

Editorial

Compartilhamos com os leitores a satisfação de termos mais um número da revista *Cadernos de Prospecção* publicado. Essa satisfação encontra, porém, um contraponto negativo num cenário no qual interesses comerciais dominam as relações na sociedade como um todo e atingem também os processos editoriais no ambiente acadêmico.

A manutenção de um periódico científico requer o trabalho voluntário não só dos editores, dos membros do Conselho Editorial, mas também de dezenas de pesquisadores que realizam as avaliações de manuscritos. Esse trabalho voluntário, dedicado e criterioso, se manteve assim por muitos anos. Entretanto, ao longo do tempo, surgiu uma cultura, em especial nos cursos de pós-graduação *stricto sensu*, resumida na expressão *publish or perish* (publique ou pereça), desencadeando uma corrida para gerar altos valores nos indicadores de número de publicações. Essa corrida por bom desempenho em número de publicações tem trazido péssimas consequências, entre as quais, o grande número de publicações sem relevância e, mais recentemente, o surgimento de editoras com práticas predatórias.

Pode-se entender que editoras com práticas predatórias são aquelas em que os interesses comerciais prevalecem sobre os interesses acadêmicos, científicos ou éticos. São organizações que não utilizam boas práticas editoriais, não se preocupam com a transparência em seus processos de avaliação e de editoração, nem estão comprometidas com a boa qualidade ou confiabilidade do que publicam.

Por tudo isso, é extremamente importante valorizar os periódicos científicos sérios, éticos e comprometidos com a divulgação científica relevante, com avaliação por pares. Em especial, também é preciso valorizar os periódicos que, além do compromisso citado, se mantêm com processos de submissão gratuitos ou com valores módicos, apenas para pagar custos, como obtenção do Identificador de Objeto Digital (DOI), hospedagem de endereço eletrônico, etc.

Assim sendo, ao compartilhar com os leitores da revista *Cadernos de Prospecção* mais um conjunto de artigos que tratam de assuntos relacionados à Propriedade Intelectual, à Prospecção Tecnológica e à Transferência de Tecnologia, destacamos aqui o nosso agradecimento a todas as editoras que zelam pelas boas práticas editoriais e a todos e todas que participam, em geral voluntariamente, dessas editoras.

Ressaltamos que nesta edição estão publicadas 22 pesquisas de 67 autores de 22 instituições de 12 estados de quatro regiões do país.

Boa leitura!

Josealdo Tonholo
Professor do Programa de Pós-Graduação PROFNIT
Reitor da Universidade Federal de Alagoas

Análise e Perspectivas da Distribuição de Recursos de Ciência, Tecnologia e Inovação pelo MCTI para os Municípios Brasileiros

Analysis and Perspectives of the Distribution of Science, Technology and Innovation Resources by MCTI to Brazilian Municipalities

Vagner Simões Santos¹

Rita Pinheiro-Machado²

Marcelo Santana Silva¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Salvador, BA, Brasil

²Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, RJ Brasil

Resumo

Os repasses financeiros de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) desempenham um papel crucial no fomento da inovação no Brasil com o intuito de melhorar a qualidade de vida e a competitividade. Este estudo analisa a distribuição de recursos financeiros do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) aos municípios brasileiros, por meio de convênios ou repasses diretos. Adotando uma abordagem qualitativo-quantitativa exploratória, utiliza bases oficiais como fonte de dados. Examinando os repasses financeiros de 2004 a 2022, permite a análise dos investimentos em CT&I. A pesquisa revela uma discrepância nos repasses financeiros, uma significativa redução no número de municípios atendidos e a falta de critérios claros na distribuição de recursos. Essa situação impacta negativamente o desenvolvimento de ecossistemas de CT&I em certas regiões, estados e municípios, destacando a necessidade de revisão nas estratégias de alocação de recursos para promover uma distribuição mais equitativa e eficiente.

Palavras-chave: Análise Temporal de Investimentos; Ciência, Tecnologia e Inovação; Desenvolvimento de Ecossistemas.

Abstract

Financial transfers for Science, Technology, and Innovation (ST&I) play a crucial role in fostering innovation in Brazil, aiming to enhance the quality of life and competitiveness. This study examines the distribution of financial resources from the Ministry of Science, Technology, and Innovation (MCTI) to Brazilian municipalities, through agreements or direct transfers. Adopting an exploratory qualitative-quantitative approach, it utilizes official databases as a data source. Analyzing financial transfers from 2004 to 2022 allows for an examination of investments in ST&I. The research reveals a discrepancy in financial transfers, a significant reduction in the number of municipalities served, and a lack of clear criteria in the distribution of resources. This situation negatively impacts the development of ST&I ecosystems in certain regions, states, and municipalities, underscoring the need for a revision in resource allocation strategies to promote a more equitable and efficient distribution.

Keywords: Temporal Investment Analysis. Science; Technology and Innovation; Ecosystem Development.

Área Tecnológica: Administração. Inovação Tecnológica e Desenvolvimento.



1 Introdução

A crescente importância da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) como impulsionadores do desenvolvimento socioeconômico torna o papel do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) do Brasil crucial na coordenação das políticas nacionais de inovação. Uma dimensão de atuação do MCTI é a distribuição estratégica de recursos financeiros para projetos e iniciativas que abrangem diversas áreas do conhecimento (Finep, 2016).

Os repasses financeiros de CT&I para os municípios brasileiros assumem um papel de destaque nesse cenário, desempenhando um papel vital no fomento à pesquisa e ao desenvolvimento em âmbito local e regional. A alocação estratégica de recursos visa não apenas a aprimorar a competitividade do país, mas também a qualidade de vida da população, conforme observado em estudos anteriores (Ribeiro, 2016; Finep, 2016).

Esses recursos abarcam desde projetos conduzidos por instituições de pesquisa, universidades, empresas e organizações sem fins lucrativos até aqueles direcionados a municípios e estados (Pessoa, 2016; Buainain; Corder; Bonacelli, 2017). No entanto, apesar do potencial transformador desses repasses, a distribuição de recursos e sua eficácia têm gerado debates significativos.

Os projetos e iniciativas financiados pelo MCTI incluem pesquisas em áreas como biotecnologia, energia, tecnologia da informação, saúde e meio ambiente, entre outras. Além disso, o MCTI também apoia programas de formação de recursos humanos e de difusão de conhecimento, incluindo a criação de incubadoras de empresas e a participação em feiras e eventos de CT&I (Finep, 2016).

Os recursos financeiros destinados aos municípios podem ser utilizados para a implementação de projetos e iniciativas locais que promovam a CT&I. Por exemplo, os municípios podem utilizar os recursos para a criação de parques tecnológicos, para a implementação de programas de fomento à inovação, para a promoção de pesquisas e desenvolvimento de tecnologias locais, entre outras atividades. Os repasses financeiros também podem ser utilizados para a capacitação de recursos humanos, a criação de laboratórios e a aquisição de equipamentos científicos e tecnológicos. Essas iniciativas são importantes para a formação de mão de obra especializada e para o desenvolvimento de capacidades locais de pesquisa e inovação (Fonseca, 2012; Rosa, 2016; Brasil, 2016; Turchi; Moraes, 2017; Muraro *et al.*, 2021).

Outro ponto importante a considerar é que os repasses financeiros de ciência, tecnologia e inovação podem contribuir para o desenvolvimento socioeconômico dos municípios, promovendo o crescimento econômico, a geração de empregos e a melhoria da qualidade de vida da população. Em suma, tais repasses financeiros realizados pelo MCTI são uma importante ferramenta de fomento ao desenvolvimento local e à pesquisa nessas áreas. É fundamental que os municípios estejam atentos às oportunidades de repasse financeiro e que saibam aproveitar esses recursos de forma eficiente e eficaz para promover o desenvolvimento local (Rosa, 2016; Brasil, 2016; Finep, 2016; Muraro *et al.*, 2021).

Entre os diversos programas e iniciativas do MCTI, destacam-se: Programa Ciência sem Fronteiras, o Programa de Aceleração do Crescimento, o Programa Inovação em Pequenas Empresas, entre outros (Finep, 2016). Esses programas visam à promoção da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico, bem como a capacitação de recursos humanos e a promoção

do empreendedorismo inovador. Além disso, o MCTI tem trabalhado para fomentar a inclusão digital e a promoção da tecnologia da informação e comunicação (TIC) em todo o país, inclusive nos municípios. Essas iniciativas visam aumentar o acesso à informação e à tecnologia, bem como a promoção de soluções digitais para os desafios socioeconômicos (Pessoa, 2016; Finep, 2016; Muraro *et al.*, 2021).

O estudo do financiamento no ecossistema municipal de CT&I é importante por diversos motivos: é essencial para o desenvolvimento socioeconômico de uma região; são capazes de gerar empregos, aumentar a produtividade, estimular a competitividade e melhorar a qualidade de vida da população; e, são capazes de desenvolver políticas públicas para incentivar a inovação promovendo o desenvolvimento tecnológico em suas regiões (Fonseca, 2012; Brasil, 2016; Turchi; Morais, 2017; Finep, 2016; Muraro *et al.*, 2021).

Além disso, o estudo do ecossistema de CT&I municipal permite entender como os diversos atores: empresas, universidades, institutos de pesquisa e governo interagem entre si para promover o desenvolvimento científico e tecnológico. O conhecimento dessas dinâmicas é essencial para o planejamento e a implementação de políticas públicas eficazes e para o fortalecimento da rede de atores envolvidos, além da possibilidade de identificar as potencialidades e as limitações de cada região, permitindo que os gestores públicos possam tomar decisões informadas sobre onde investir os recursos disponíveis. Isso contribui para a otimização do uso dos recursos públicos e para o desenvolvimento sustentável da região. O alinhamento das ações de CT&I com as diretrizes nacionais é importante, porque permite que as políticas públicas sejam adaptadas às necessidades e demandas locais, levando em consideração as especificidades de cada região. Dessa forma, é possível promover um desenvolvimento mais inclusivo e equilibrado, que leve em consideração as diferenças regionais e promova a diversidade e a criatividade (Fonseca, 2012; Rosa, 2016; Brasil, 2016; Turchi; Morais, 2017; Finep, 2016).

Este trabalho se justifica devido à necessidade constante de estudo e de aperfeiçoamento das políticas públicas voltadas para CT&I no Brasil, principalmente no que tange à definição de critérios de distribuição, que levem em consideração fatores populacionais, potencial estratégico, entre outros. Delineou-se a questão de pesquisa da seguinte maneira: Quais critérios são utilizados para pactuação de convênios e distribuição de recursos de CT&I nos municípios brasileiros? Nesse contexto, o objetivo deste artigo é realizar uma análise da distribuição de recursos financeiros do MCTI aos municípios brasileiros para atividades de CT&I.

Ao longo das próximas seções, serão examinadas as estratégias metodológicas adotadas, discutidos os resultados obtidos na pesquisa sobre os investimentos em CT&I, abordada a classificação dos convênios estabelecidos, detalhados a duração média e os valores médios desses convênios e ressaltada a necessidade premente de aperfeiçoar os critérios de alocação de recursos.

2 Metodologia

Este trabalho traz uma pesquisa exploratória, com abordagem quali-quantitativa, por meio de levantamento informacional em bases governamentais, analisando os repasses financeiros, ações e objetos dos convênios celebrados pelo MCTI com municípios. O levantamento e a pesquisa ocorreram entre 10 de janeiro de 2023 e 19 de julho de 2023.

No levantamento informacional, foram realizadas buscas nas bases governamentais de dados abertos. Esta abordagem incluiu o processamento dos dados relativos aos convênios entre o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) e os municípios brasileiros. Esses dados foram então organizados de forma temporal e geográfica, utilizando a base de municípios fornecida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para um cruzamento eficaz.

Por fim, conduzimos análises detalhadas dos dados utilizando a plataforma Power BI da Microsoft, que é uma plataforma unificada e escalonável para autoatendimento e BI (*business intelligence*) empresarial¹. O foco dessas análises foi examinar as informações anualmente, identificar períodos de maior predominância e analisar as tendências geográficas. Para enriquecer ainda mais os resultados, foram realizadas as categorizações específicas relacionadas ao objeto, as ações e o público-alvo dos projetos do convênio, possibilitando uma análise minuciosa dos convênios e projetos abordados.

Com relação aos objetos do convênio, que representam os receptores dos recursos, foram meticulosamente categorizados em 118 tipos distintos, abrangendo uma variedade de entidades como Centro de Convergência Social e Digital, Centro de Tecnologia Social, Centro de Inclusão Digital, Parque Tecnológico, Centro Vocacional Tecnológico, Telecentros, Rede de Dados, Equipamentos, Software, Incubadoras, Laboratórios, Capacitação, Centro Tecnológico, Centro de Capacitação, Núcleo Científico, Informática Educacional, Centro de Desenvolvimento e Tecnologia, Lousa Interativa, Arranjo Produtivo Local, Instituto de Laticínio, Sala de Aula Digital, Projeto de Estrela, Laboratório Móvel, Produção de Leite, Museu, Reciclagem de Resíduos, entre outros.

No tocante às ações do convênio, foram minuciosamente categorizadas em 14 modalidades distintas, englobando processos como Implantação, Aquisição, Ampliação, Capacitação, Reforma e Ampliação, Fomento, Atualização, Modernização, Estudo, Construção, Eventos, Subvenção, Transferência de Tecnologia e Ação. Essa abordagem permitiu uma análise precisa das diversas atividades e iniciativas promovidas pelos convênios, contribuindo para a compreensão aprofundada de suas naturezas e impactos.

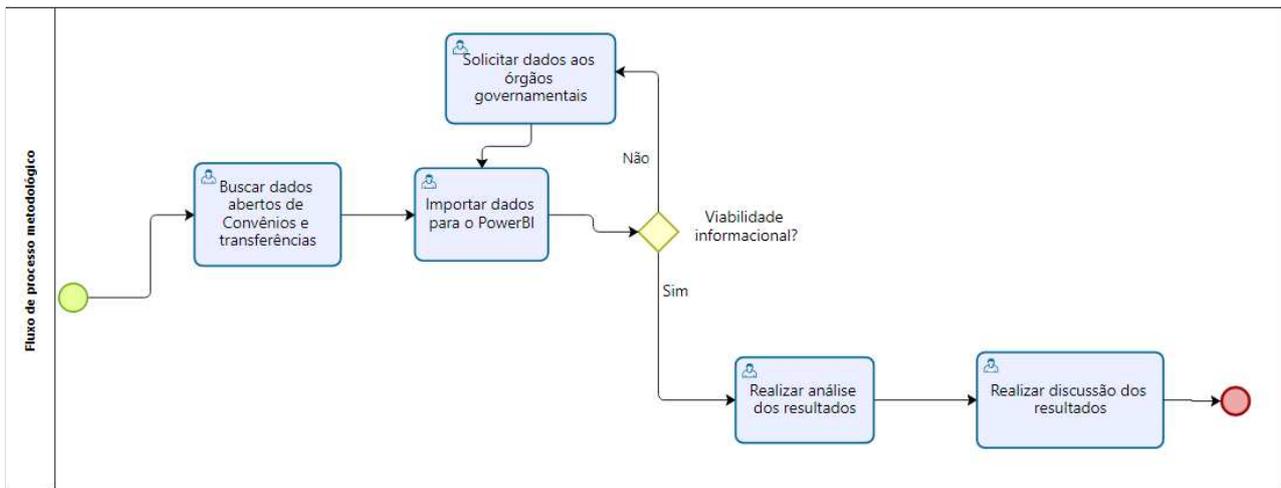
Adicionalmente, procedeu-se com a categorização de nove públicos-alvo do projeto, composto de: Cidadão, Ambiente Socioeconômico, Comunidade Escolar, Artesãos, Agricultores, Turistas, Fruticultores, Ruralistas e Veterinários. Essa segmentação proporcionou uma visão estratificada dos beneficiários diretos e indiretos das ações, possibilitando uma análise mais refinada das implicações e alcance social dos convênios e projetos abordados. Essas categorizações foram fundamentais para uma análise abrangente e detalhada dos dados, proporcionando *insights* valiosos para o entendimento das dinâmicas e impactos decorrentes dos convênios. A Figura 1 apresenta o roteiro metodológico completo utilizado nesta pesquisa, destacando os passos adotados para a categorização e análise dos dados.

Na etapa de descoberta, direcionou-se nossa atenção para a análise da distribuição de recursos financeiros destinados à CT&I, aprofundando a investigação em dois indicadores fundamentais que emergiram como pontos cruciais de destaque: a duração média dos convênios e o valor médio despendido. A “duração média do convênio” foi examinada meticulosamente, revelando *insights* significativos sobre o período médio de implementação e execução dos convênios relacionados à CT&I. Esse indicador proporcionou uma perspectiva temporal das parcerias

¹ Essa plataforma pode ser acessada em <https://www.microsoft.com/pt-br/power-platform/products/power-bi>.

estabelecidas, permitindo a identificação de padrões temporais, ciclos e possíveis influências na efetividade e alcance dos projetos. O “valor médio despendido” destacou-se como outro ponto crucial durante a fase de descoberta, sendo analisado minuciosamente para compreender a distribuição financeira entre os convênios. Essa métrica possibilitou a avaliação da magnitude dos investimentos em diferentes iniciativas, identificando possíveis disparidades e correlações entre os recursos alocados e os resultados alcançados. Essas análises detalhadas constituíram a base para os resultados e discussões, contribuindo para uma compreensão mais abrangente dos aspectos temporais e financeiros envolvidos nos convênios analisados.

Figura 1 – Roteiro metodológico da pesquisa



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo no *software Bizagi*²

Durante a análise de dados, após priorizar os indicadores mencionados, procedeu-se à categorização dos convênios em diversas ações, seguida pela classificação por objetivos e subsequente agrupamento de acordo com o público-alvo impactado pelos projetos. Essa metodologia de categorização foi aplicada a um total de 1.659 convênios celebrados, abrangendo 1.219 municípios em todo o território brasileiro. Tais dados, integralmente disponíveis nos registros abertos do Governo Federal (MCTI, 2023), proporcionam uma visão abrangente e acessível para análise e interpretação dessas informações.

3 Resultados e Discussões

A compreensão do conhecimento é um processo intrincado, envolvendo a atribuição de significados e a interpretação de informações, especialmente ao lidar com a classificação de dados volumosos. Neste caso, é essencial analisar cuidadosamente as características, afinidades e contextos que fundamentam a categorização dos documentos em grupos específicos. A classificação de informações é uma ação inerente à interação humana com elementos concretos e abstratos, conforme destacado por Alvarenga (2003). No âmbito da distribuição dos investimentos em CT&I no Brasil, é relevante ponderar sobre a complexidade dessa tarefa, dada

² *Software* de mapeamento de processos empresariais gratuito, intuitivo e colaborativo, utilizado por milhões de pessoas em todo o mundo, permitindo às organizações criar e documentar processos de negócio em um repositório central na nuvem para obter uma melhor compreensão de cada passo, identificar oportunidades de melhoria de processos e aumentar a eficiência organizacional.

a diversidade de papéis governamentais, modos de governança, expectativas sociotécnicas e objetivos estratégicos locais, regionais ou nacionais.

3.1 Distribuição dos Investimentos em CT&I no Brasil

A Constituição Federal do Brasil, promulgada em 1988, estabelece a responsabilidade do Estado em promover a pesquisa científica, a tecnologia e a inovação, conforme expresso no artigo 218 (Brasil, 1988). Além disso, a Constituição prevê a destinação de parte do orçamento da União para o financiamento de programas e projetos de ciência e tecnologia, conforme disposto no artigo 218 (Brasil, 2015). Complementando essa base constitucional, a Lei de Inovação Tecnológica n. 10.973, aprovada em 2004, incorporada e atualizada pelo Marco Legal de CT&I traça diretrizes e incentivos para o desenvolvimento científico e tecnológico, ao mesmo tempo em que regula a pesquisa e a inovação no país. Essa legislação também instaura mecanismos para estimular a inovação em empresas e instituições de pesquisa, como a criação de parques tecnológicos, incubadoras de empresas e fundos de investimento em empresas inovadoras (Brasil, 2016).

Adicionalmente, o Brasil conta com uma série de programas governamentais voltados para o estímulo da pesquisa e inovação. Entre eles, destacam-se o Programa de Apoio à Inovação Tecnológica nas Empresas (PAIT), o Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (Pappe), o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) e a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), relevantes fontes de financiamento para projetos de CT&I no país. Importante ressaltar que diversas entidades governamentais assumem o papel de coordenar e implementar políticas públicas ligadas à CT&I, tais como o MCTI, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) (MCTI, 2020).

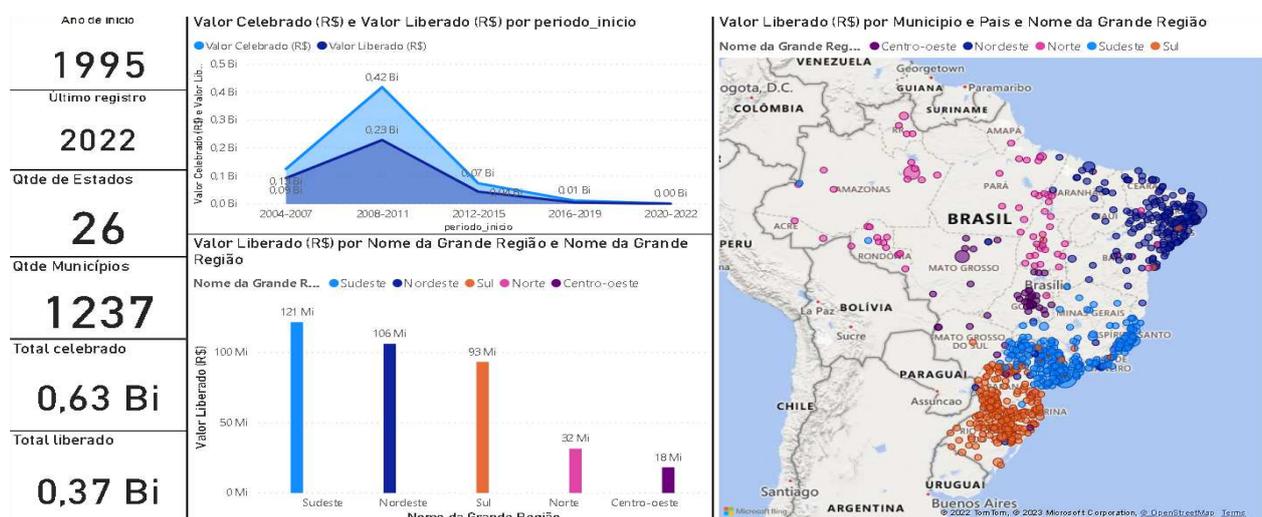
Nos últimos anos, o MCTI tem desempenhado um papel ativo ao investir em diversas iniciativas voltadas para pesquisa, inovação e desenvolvimento tecnológico no Brasil. Uma das abordagens-chave para tais investimentos é a alocação direta de recursos em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) por meio de convênios estabelecidos entre o Ministério e as prefeituras. Esses convênios visam apoiar projetos que impulsionam a pesquisa, desenvolvimento e inovação em áreas de enfoque estratégico (MCTI, 2020).

Esses acordos podem ser formalizados por meio de programas específicos do MCTI, como: o Programa Nacional de Apoio à Inovação Tecnológica (PNI) e o Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (PIPE). O PNI tem como meta promover a inovação tecnológica por meio de parcerias com empresas, universidades e instituições de pesquisa em todo o país. E o PIPE oferece financiamento para projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, beneficiando empresas de diferentes tamanhos, inclusive aquelas localizadas em municípios de menor porte (MCTI, 2020).

É crucial enfatizar que a celebração de convênios com os municípios é condicionada à disponibilidade de recursos orçamentários no âmbito do MCTI e à participação ativa das prefeituras nos programas e projetos oferecidos pelo Ministério. Além disso, espera-se que os municípios interessados em receber investimentos em CT&I apresentem projetos robustos e bem estruturados, capazes de atender às necessidades e demandas específicas de suas respectivas localidades e regiões (MCTI, 2020).

A Figura 2 traz uma representação geográfica e temporal dos recursos financeiros destinados às ações de Ciência, Tecnologia e Inovação nos municípios brasileiros, evidenciando a progressão geográfica em diferentes regiões e estados do Brasil, oferecendo *insights* inclusive sobre as áreas e regiões que ainda não foram beneficiadas por investimentos significativos em CT&I.

Figura 2 – Distribuição geográfica e por período de repasse financeiro para investimento em ações de CT&I nos municípios brasileiros, no período de 2004 a 2022



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo por meio do Power BI (2023)

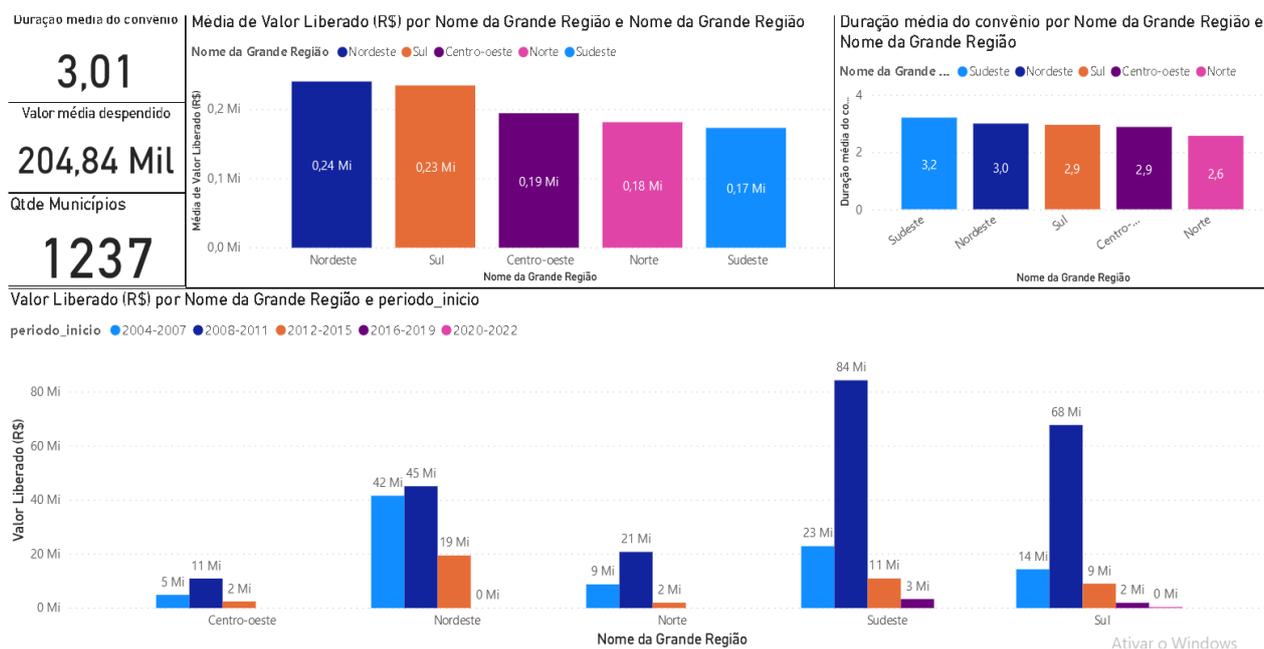
Os repasses financeiros apresentados na Figura 2 começaram entre 2004-2007 (iniciando concomitantemente junto à promulgação da Lei de Inovação), com a celebração de convênios que totalizaram R\$ 130 milhões, cujas liberações chegaram ao total de R\$ 90 milhões. Nesse período, foram contemplados 745 municípios pertencentes a 26 estados. A distribuição dos recursos foi direcionada às Regiões Nordeste (R\$ 41,5M), Sudeste (R\$ 22,9M), Sul (R\$ 14,3M), Norte (R\$ 8,7M) e Centro-Oeste (R\$ 4,9M). No período seguinte, de 2008-2011, a celebração de convênios alcançou 420 milhões, e as liberações foram de 230 milhões, quando houve uma diminuição de 25% no quantitativo de municípios contemplados que totalizou 558 municípios pertencentes a 25 estados. Ainda nessa data, destaca-se a mudança no *ranking* da distribuição financeira por região, que ficou da seguinte forma: Sudeste (R\$ 84,3M), Sul (R\$ 67,7M), Nordeste (R\$ 45,1M), Norte (R\$ 20,7M) e Centro-Oeste (R\$ 10,9M). Entre 2012-2015, foi registrada uma diminuição expressiva na celebração e na liberação de recursos para CT&I nos municípios, o valor total celebrado foi de 70 milhões, representando uma redução de 84%, e foram contemplados apenas 91 municípios pertencentes a somente 17 estados. Nessa data, o *ranking* de regiões foi: Nordeste (R\$19,4M), Sudeste (R\$10,9M), Sul (R\$9M), Centro-Oeste (R\$2,4M) e Norte (R\$ 2M). Nos períodos seguintes, o total de investimento, em comparação aos períodos anteriores foi irrisório, sendo de 10 milhões entre 2016-2019, comparando com o período de 2008-2011, a redução foi de 95,6%, e, no último período estudado (2020-2022), os investimentos foram reduzidos para 200 mil.

Ao analisar os coeficientes de distribuição ao longo do período pesquisado, emerge uma discrepância sutil na alocação de recursos financeiros. No Censo de 2022 do IBGE, os coeficientes populacionais regionais são: Sudeste (42,0%), Nordeste (26,6%), Sul (14,7%), Norte (8,5%) e Centro-Oeste (7,9%) (IBGE, 2022). Porém, os repasses foram distribuídos da seguinte

forma: Sudeste (32,7%), Nordeste (28,6%), Sul (25,1%), Norte (8,5%) e Centro-Oeste (4,9%). Considerando esses coeficientes populacionais, observa-se uma desvantagem para as regiões Sudeste e Centro-Oeste, um aumento de 10% nos repasses para o Sul e um acréscimo de 2% nos repasses para o Nordeste.

Durante a análise da distribuição de recursos financeiros para CT&I, destacou-se dois indicadores: duração média do convênio e o valor médio despendido. Para verificar as influências regionais, foram realizados os agrupamentos dos indicadores por regiões brasileiras e o dispêndio financeiro nos períodos, conforme Figura 3.

Figura 3 – Distribuição regional e por período quadrienal de repasse financeiro para investimento em ações de CT&I nos municípios brasileiros, no período de 2004 a 2022



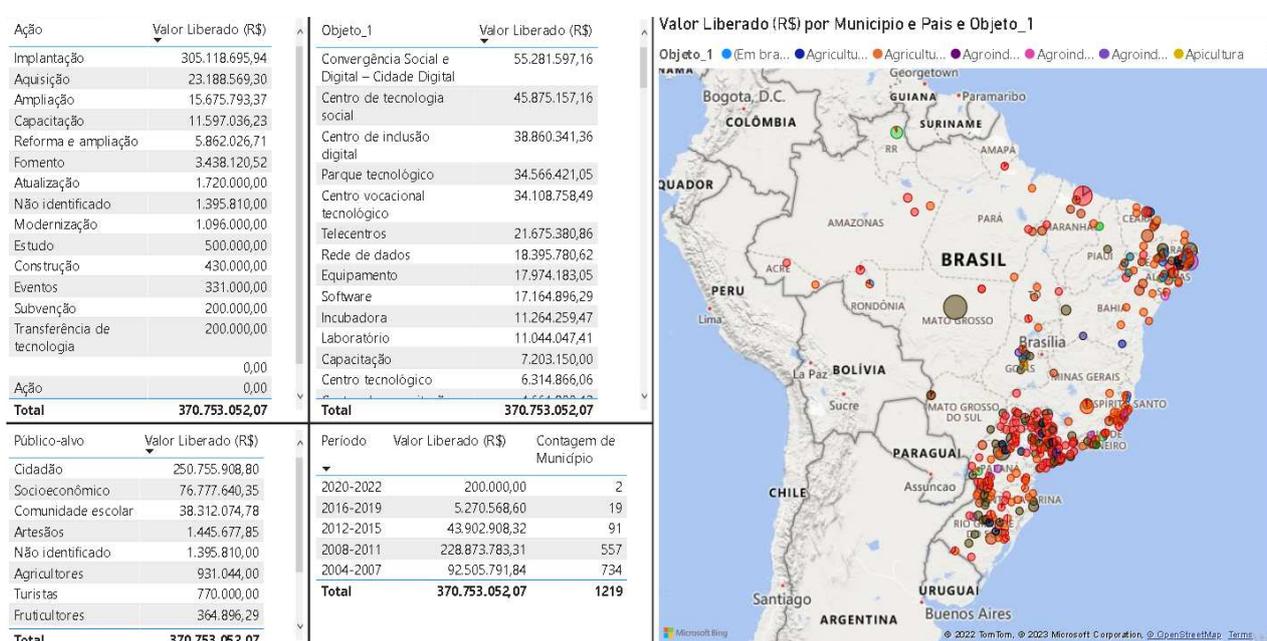
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo no Power BI (2023)

A Figura 3 detalha os indicadores de duração média dos convênios e os valores médios despendidos por município. Em média, os convênios tiveram duração de cerca de 3 anos, com um valor médio de R\$ 204 mil por convênio. Observa-se uma relativa uniformidade no indicador de duração média entre as regiões brasileiras: Sudeste (3,2 anos), Nordeste (3,0 anos), Sul (2,9 anos), Centro-Oeste (2,9 anos) e Norte (2,6 anos). Importante ressaltar que a duração média se alinha com o mandato do chefe do poder executivo municipal, que assume a responsabilidade pela execução dos projetos perante o MCTI.

Por outro lado, o indicador de valor médio liberado por convênio apresenta variações notáveis: Nordeste (R\$ 0,24 milhões), Sul (R\$ 0,23 milhões), Centro-Oeste (R\$ 0,19 milhões), Norte (R\$ 0,18 milhões) e Sudeste (R\$ 0,17 milhões). Uma análise histórica dos repasses financeiros por período de celebração do convênio evidencia uma discrepância significativa, favorecendo as regiões Sudeste e Sul durante o período de 2008-2011, com repasses de R\$84 milhões e R\$ 60 milhões, respectivamente.

Entretanto, é crucial destacar, conforme observado nos últimos dois períodos analisados, a ausência de liberações para as Regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste, enquanto apenas a Região Sul recebeu repasses em todos os períodos. Esse dado suscita a reflexão sobre a possibilidade de os dirigentes municipais desta região estarem mais atentos às oportunidades oferecidas pelo governo. A harmonização aparente nos perfis das regiões, percebida ao analisar esses indicadores, sugere a necessidade de uma investigação mais aprofundada para compreender as variações nos indicadores e a disparidade nos repasses financeiros, especialmente durante o período de 2008-2011. A fim de proporcionar uma compreensão mais completa, realizamos uma categorização detalhada dos convênios com base na ação realizada, no macro objeto e no público-alvo das atividades de CT&I, cujos resultados são apresentados na Figura 4.

Figura 4 – Distribuição geográfica das ações dos CT&I por convênios estabelecidos, objetos, público-alvo e valores financeiros liberados de 2004 a 2022



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo por meio do Power BI

Ao examinar a Figura 4, emerge o perfil distintivo dos repasses em CT&I intermediados pelo MCTI. Notavelmente, destacam-se objetos (receptores dos recursos), períodos e valores nos quais os repasses ultrapassaram a marca significativa de 10 milhões de reais durante o período de análise. Destaco, por exemplo, o aporte substancial em áreas como Centro de Convergência Social e Digital (2008-2011, R\$ 47,8M), Centro de Tecnologia Social (2008-2011, R\$ 43,9M), Centro de Inclusão Digital (2004-2007, R\$ 35,9M), Parque Tecnológico (2008-2011, R\$ 32,8M), Centro Vocacional Tecnológico (2012-2015, R\$ 14,7M), Telecentros (2008-2011, R\$ 15M), Rede de Dados (2008-2011, R\$ 9,3M), Equipamentos (2008-2011, R\$15,5M), Software (2005-2011, R\$ 15M), Incubadoras (2008-2011, R\$ 10,7M) e Laboratórios (2004-2007, R\$ 5,6M).

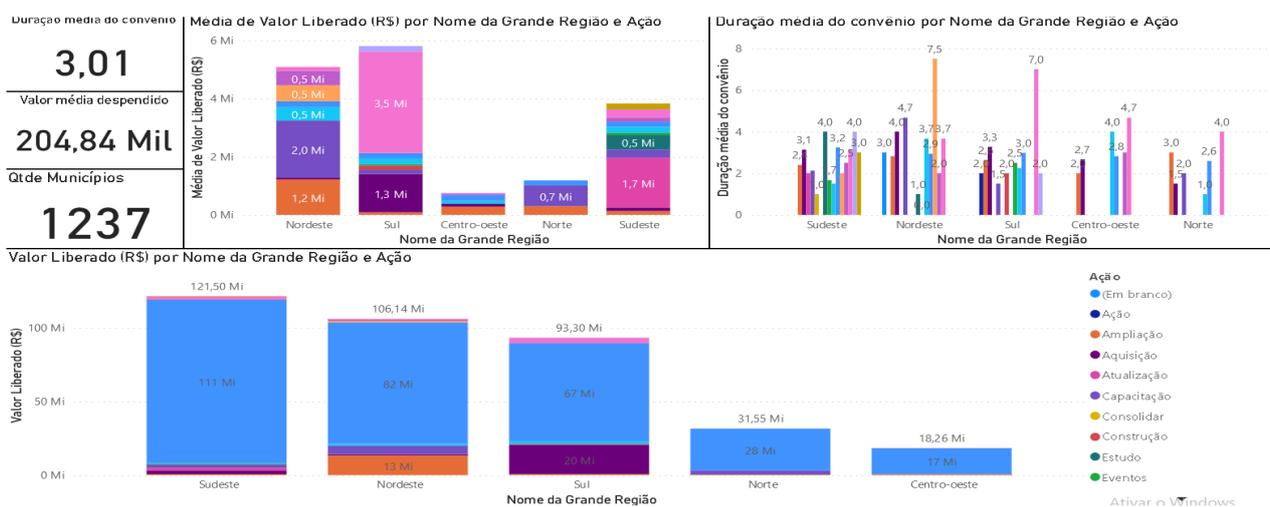
Esses números, quando analisados em proporções, oferecem *insights* valiosos sobre as prioridades refletidas nas políticas públicas vigentes. Revelam a magnitude dos investimentos em diferentes áreas de CT&I, delineando a distribuição e o impacto dos recursos de maneira mais precisa.

Quanto às ações dos convênios, os repasses dos recursos foram distribuídos proporcionalmente, com destaque para Implantação (82,3%), Aquisição (6,25%), Ampliação (4,23%), Capacitação (3,13%), Reforma e Ampliação (1,58%), Fomento (0,93%), Atualização (0,46%) e Modernização (0,30%), enquanto as demais ações permaneceram abaixo do patamar de 1 milhão. Ao considerar o público-alvo, sobressaem-se em proporções os investimentos em Cidadão (67,63%), Socioeconômico (20,71%), Comunidade Escolar (10,33%) e Artesãos (0,39%), com os demais públicos recebendo aportes inferiores a um milhão.

Ao examinar as informações dos repasses financeiros por ações específicas em proporções, torna-se evidente a relevância dessas alocações para a construção de infraestruturas locais nos municípios brasileiros. Esses dados não apenas refletem as prioridades das políticas públicas, mas também oferecem uma compreensão mais precisa das proporções de investimento em diversas áreas, proporcionando espaços e oportunidades para a interação entre os diversos atores do ecossistema.

Aprofundar a análise dos indicadores identificados neste estudo, aliada à categorização das ações dos convênios, possibilitará uma compreensão mais aprofundada das variações. Este aprofundamento pode contribuir significativamente para a formulação de critérios mais transparentes na seleção, celebração e alocação de recursos financeiros destinados às iniciativas de fomento em CT&I nos municípios brasileiros. A Figura 5 destaca esses indicadores, ressaltando sua correlação com diferentes regiões e as diversas ações dos convênios, consolidando uma visão abrangente dos resultados alcançados. Esse enfoque mais aprofundado promove uma compreensão mais holística, auxiliando na tomada de decisões informadas para otimizar os investimentos em CT&I em nível municipal.

Figura 5 – Distribuição dos repasses financeiros, por região e ações do convênio nos municípios brasileiros, no período de 2004 a 2022



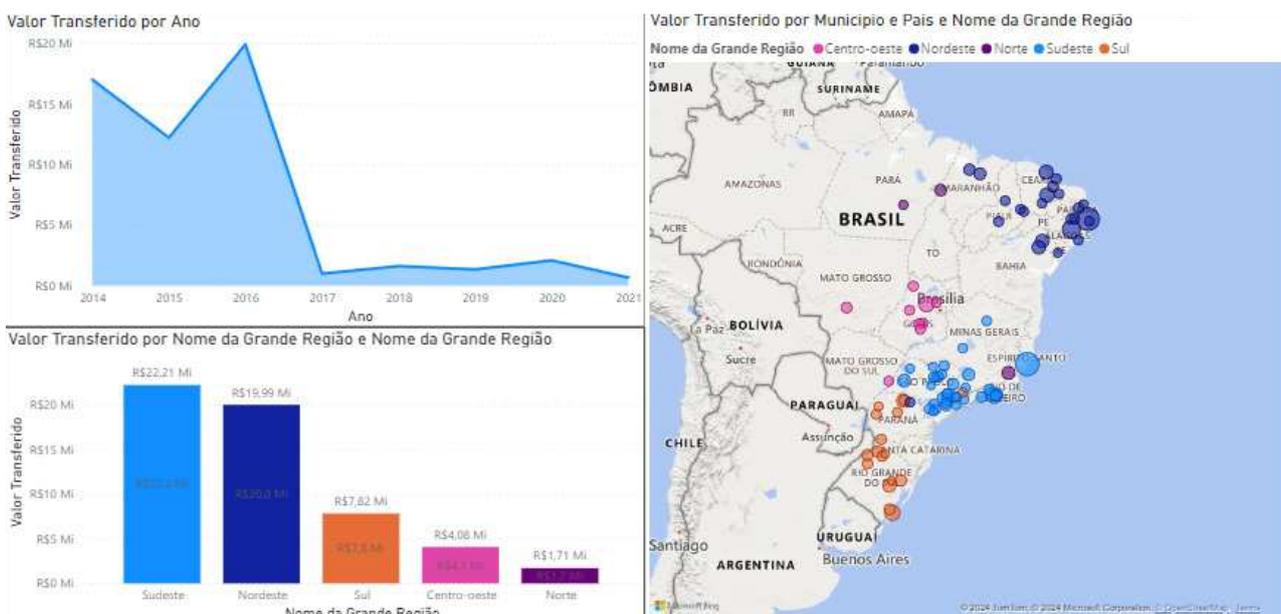
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo no Power BI (2023)

Na Figura 5 são apresentadas as ações dos convênios e o comportamento sobre os indicadores de duração média do convênio e o valor médio despendido por município. Ao examinar o montante liberado por região e ação, os valores por ações acima de 10 milhões, foram: Sudeste (Implantação, R\$110M), Nordeste (Implantação, R\$ 82M; Ampliação, R\$ 13M), Sul (Implantação, R\$ 67M) e (Aquisição, R\$ 20M), Norte (Implantação, R\$ 28M) e Norte (Implantação, R\$

17M). O indicador de duração média, detalhado por ação, apresenta alguns destaques, que são: Nordeste (Modernização, 7.5 anos), Sul (Reforma e ampliação, 7 anos), Centro-Oeste (Reforma e ampliação, 4.7 anos), Norte (Reforma e ampliação, 4 anos) e Sudeste (Subvenção, 4 anos; Estudo 4 anos). No quesito de diversidade das ações, os destaques são: Sudeste (15 ações), Nordeste (10 ações), Sul (10 ações), Centro-Oeste, (6 ações) e Norte (6 ações). Ao analisar o indicador de valor médio liberado, os destaques são para as ações: Reforma e ampliação (Sul, 3.5M; Sudeste, 1.7M), Ampliação (Nordeste, 1.2M), Capacitação (Nordeste, 2M) e Aquisição (Sul, 1,3M). Os destaques da análise do desembolso total no período, no perfil de investimento por ação, com exceção da ação de implantação, foram para o Nordeste que apresentou a ação de Ampliação (R\$ 13 milhões) e para o Sul com Aquisições (R\$ 20 milhões). O indicador da média de duração apresenta poucos casos excepcionais e alguns padrões de destaque. No caso das exceções, os destaques são: Nordeste (Modernização, 7.5 anos) e Sul (Reforma e ampliação, 7 anos). Já no caso da ação que apresentou um padrão proporcional, tem-se: Reforma e ampliação (Norte, 4 anos; Centro-Oeste, 4,7 anos; Sul, 7 anos). O Sudeste foi a região que apresentou a média de duração com a menor variação entre as regiões. O indicador de valor médio liberado, apresenta os destaques para Reforma e ampliação; capacitação e aquisição, demonstrando que estas ações requerem maiores investimentos.

Além dos convênios, o MCTI também utiliza transferências de recursos como estratégia de investimento em CT&I nos municípios brasileiros. Nesse sentido, foram empreendidos esforços para processar e distribuir as informações temporal e territorialmente. O objetivo era conduzir análises das informações e compreender os critérios subjacentes às transferências de recursos. A Figura 6 ilustra essa distribuição, oferecendo uma visão abrangente sobre o fluxo temporal e geográfico das transferências de recursos de CT&I para os municípios brasileiros.

Figura 6 – Distribuição financeira de recursos realizadas pelo MCTI para os municípios brasileiros, concentrada por região, no período de 2014 a 2021



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo por meio do Power BI (2023)

A Figura 6 ressalta uma notável prevalência nas transferências financeiras para as regiões Sudeste e Nordeste, conforme mencionado anteriormente. Em termos de comparação, como citado previamente, os percentuais populacionais no último censo foram: Sudeste (42,0%), Nordeste (26,6%), Sul (14,7%), Norte (8,5%) e Centro-Oeste (7,9%) (IBGE, 2022). No entanto, ao confrontar esses dados com a distribuição financeira, observa-se uma disparidade em relação à escala populacional, resultando em: Sudeste (40%), Nordeste (36%), Sul (14%), Centro-Oeste (7%) e Norte (3%).

Ao confrontar os percentuais populacionais e a distribuição financeira, fica evidente que a distribuição não refletiu o fator populacional. Notavelmente, as Regiões Centro-Oeste e Norte receberam repasses menores, enquanto o Nordeste viu seus repasses aumentarem em 10%. Uma coincidência intrigante é que as transferências de recursos do MCTI para os municípios brasileiros começaram em 2014, justamente durante um período de queda na pactuação de convênios entre o MCTI e os municípios. Isso aponta para uma mudança no perfil dos repasses, que antes eram baseados em critérios como projetos, demandas, objetivos e temporalidade.

A metodologia atual de repasse impõe limitações a uma análise abrangente das ações de CT&I nos municípios beneficiados. A falta de transparência na divulgação das ações em diversos níveis de governo, incluindo aquelas relacionadas a CT&I, representa um desafio persistente que permeia o cenário do executivo federal, estadual e municipal. Ao examinar os repasses financeiros destinados à tais ações nos municípios brasileiros, torna-se evidente a ausência de investimentos significativos no período de 2017 a 2021. Essa carência abrange tanto a estipulação de convênios e liberação de recursos quanto as transferências diretas. Esses padrões indicam claramente a necessidade premente de uma revisão abrangente das estratégias e critérios de alocação de recursos em CT&I. Tal revisão é crucial para assegurar um desenvolvimento mais equilibrado e inclusivo em todo o país, destacando a importância de estabelecer práticas mais transparentes e eficazes na promoção da ciência, tecnologia e inovação em âmbito nacional.

3.2 Da Necessidade de Aprimoramento dos Critérios de Distribuição de Recursos Financeiros

A partir de 2014, observou-se uma mudança significativa na abordagem de repasses de recursos do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) para os municípios brasileiros. Essa alteração pode indicar uma nova estratégia de investimento em CT&I, buscando agilidade na distribuição de fundos e eliminando a necessidade prévia de projetos. No entanto, a pertinência e eficácia dessa estratégia financeira merecem uma avaliação crítica, especialmente ao considerar as diversas realidades regionais do país.

Ao confrontar os dados de repasses financeiros com o censo populacional, fica evidente que a distribuição de recursos não está diretamente vinculada ao número de habitantes em cada região. Exemplificando, o Norte e o Centro-Oeste, que juntos representam cerca de 16,4% da população nacional, recebem apenas 10% do total de recursos repassados pelo MCTI. Em contrapartida, o Nordeste, com cerca de 26,6% da população, recebeu 36% do montante total. Tal disparidade na distribuição poderia estar relacionada a vários fatores, como a concentração de instituições de pesquisa e desenvolvimento no Sudeste e Nordeste, justificando uma maior alocação de recursos nessas regiões. Contudo, é fundamental avaliar se essa concentração realmente contribui de maneira efetiva para o progresso científico e tecnológico em todo o país.

Ademais, é imperativo entender que a alocação de recursos do MCTI não é um objetivo finalístico, mas sim um meio para atingir objetivos maiores, incluindo a promoção da inovação, a elevação da qualidade de vida da população e o desenvolvimento sustentável da nação. Por isso, é essencial que a distribuição financeira seja orientada por critérios transparentes e objetivos, levando em conta as diferentes realidades regionais e as demandas particulares de cada localidade.

É imprescindível aprofundar a análise desses dados, a fim de identificar disparidades e propor medidas para uma alocação mais equânime e eficaz dos recursos. A implementação de critérios de distribuição que considerem não apenas a concentração de instituições, mas também as necessidades locais e o potencial de impacto, pode conduzir a um cenário onde o investimento em CT&I promova o progresso de todo o país, beneficiando suas diversas regiões e populações de maneira mais justa e abrangente.

4 Considerações Finais

Este estudo ofereceu uma análise abrangente da distribuição de recursos financeiros para CT&I nos municípios brasileiros entre 2004 e 2020. Durante esse intervalo, observou-se uma dinâmica notável, marcada por mudanças nas estratégias de repasse do executivo federal. Inicialmente, a abordagem consistia na celebração de convênios por meio de projetos específicos, seguida por uma significativa transição para uma descentralização por repasses financeiros diretos nos anos subsequentes.

Entre 2004 e 2007, por exemplo, foram celebrados convênios totalizando R\$ 130 milhões, beneficiando 745 municípios. Essa fase foi caracterizada por um investimento expressivo que impulsionou o desenvolvimento em diversas localidades. No entanto, entre 2016 e 2019, houve um declínio acentuado, com apenas 10 milhões direcionados e uma redução de 95,6% em comparação com o período de 2008-2011, que contemplou 558 municípios. Esse declínio impactou de forma diferenciada as regiões do país, favorecendo portanto, um número bem menor de municípios do país, sem transparência quanto aos critérios utilizados.

A lacuna na aplicação de critérios transparentes na distribuição de recursos de CT&I, evidenciada pelos dados fornecidos pelo governo federal, tem implicações prejudiciais no desenvolvimento dos ecossistemas de CT&I nos estados e municípios. A disparidade regional sublinha a importância de pesquisas contínuas para avaliar fatores envolvidos e buscar soluções para tornar o processo de alocação mais justo e eficiente.

A transição para repasses diretos pode indicar uma busca por agilidade na distribuição de recursos, mas é crucial ressaltar que critérios claros devem ser definidos para evitar desigualdades locais e regionais. Num cenário no qual a inovação é vital, enfatiza-se a necessidade de ações inovadoras nos municípios brasileiros, focadas no desenvolvimento socioeconômico, fortalecimento dos atores participantes da inovação e atendimento das demandas sob uma perspectiva sociotécnica. Dessa forma, não apenas o avanço da CT&I será impulsionado, mas também a prosperidade equitativa em todas as regiões do Brasil.

5 Perspectivas Futuras

Este estudo ofereceu *insights* importantes para o aprimoramento contínuo da distribuição de recursos financeiros destinados à Ciência, Tecnologia e Inovação nos municípios brasileiros. Ao refletir sobre as perspectivas futuras, é imperativo aprofundar a pesquisa para entender as discrepâncias entre os valores médios liberados e avaliar sua correspondência com o escopo, cronograma e custos envolvidos nos projetos financiados pelo MCTI. Essa análise crítica permitirá verificar a aderência dessas ações ao plano estratégico de desenvolvimento equitativo de CT&I nos municípios do país.

Com base na análise do indicador de valor médio liberado, propõe-se um aprofundamento para examinar as disparidades entre os valores médios liberados, confrontando com o escopo, tempo e custos dos projetos financiados pelo MCTI. Por intermédio deste estudo adicional, espera-se verificar a aderência dessas ações ao plano estratégico de desenvolvimento uniforme da CT&I nos municípios brasileiros.

Outra trajetória promissora seria a comparação meticulosa entre os repasses históricos e o perfil sociotécnico das políticas de CT&I dos municípios contemplados, ampliando a compreensão dos fatores que influenciam os resultados de investimentos em CT&I. Esse esforço poderia desvendar o papel efetivo do Estado e sua governança no impulsionamento da CT&I em diferentes contextos locais.

Referências

- ALVARENGA, Lídia. Representação do conhecimento na perspectiva da ciência da informação em tempo e espaço digitais. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, [s.l.], n. 15, 1º semestre, 2003. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/147/14701503.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2024.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 12 jan. 2023.
- BRASIL. **Emenda constitucional n. 85**. Brasília, DF: Senado Federal, 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc85.htm. Acesso em: 12 jan. 2023.
- BRASIL. Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004. **Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências**. Brasília, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm. Acesso em: 16 jan. 2023.
- BRASIL. Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016. **Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera outras leis**. Brasília, 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113243.htm. Acesso em: 16 jan. 2023.
- BUAINAIN, Antônio Márcio; CORDER, Solange; BONACELLI, Maria Beatriz Machado. Crise do financiamento público à inovação no Brasil. In: XVII CONGRESO LATINO-IBEROAMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA (ALTEC), Cidade do México, out. 2017. **Anais** [...]. Cidade do México, 2017. Disponível em: <https://repositorio.altecasociacion.org/handle/20.500.13048/1585>. Acesso em: 11 jan. 2023.

FINEP – FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016|2022**. Brasília, DF: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. 2016. 136p. 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 em: 11 jan. 2023.

FONSECA, Marcelo Luiz Mendes da. Formulação de Políticas Públicas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I): Cooperação Intergovernamental em busca do desenvolvimento científico regional. In: V CONGRESSO CONSAD DE GESTÃO PÚBLICA, Brasília, DF, jun. 2012. **Anais** [...]. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <https://consad.org.br/wp-content/uploads/2013/05/093-FORMULA%C3%87%C3%83O-DE-POL%C3%8DTICAS-P%C3%9ABLICAS-DE-CI%C3%8ANCIA-TECNOLOGIA-E-INOVA%C3%87%C3%83O-CTI-COOPERA%C3%87%C3%83O-INTERGOVERNAMENTAL-EM-BUSCA-DO-DESENVOLVIMENTO-CIENT%C3%8DFICO-REGIONAL.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2023.

MCTI – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Convênios e Transferências**. Brasília, DF: MCTI, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/aceso-a-informacao/convenios-e-transferencias>. Acesso em: 22 maio 2023.

MCTI – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Plano plurianual 2020-2023**. Brasília, DF: MCTI, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/ppa>. Acesso em: 17 fev. 2023.

MURARO, Leopoldo Gomes *et al.* Os Desafios da estratégia nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação – ENCTI 2016/2022: Federalismo e Política Pública de CT&I no Brasil. **Revista de Empreendedorismo, Negócios e Inovação**, [s.l.], v. 6, n. 1, p. 4-30, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufabc.edu.br/index.php/reni/article/view/432>. Acesso em: 17 fev. 2023.

PESSOA, Luis Fernando Cardoso. **O Sistema Nacional de Inovação (SNI) brasileiro e sua influência nos processos de inovação no domínio das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)**. 2016. 70p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) – Universidade Federal do Pampa, Santana do Livramento, 2016. Disponível em: <https://dspace.unipampa.edu.br/handle/rii/1115>. Acesso em: 17 fev. 2023.

POWER BI. **Visualização de Dados, Microsoft PowerBI**. 2023. Disponível em: <https://powerbi.microsoft.com/pt-br/>. Acesso em: 22 maio 2023.

RIBEIRO, Públio Vieira Valadares. **Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação; infraestrutura científica e tecnológica**: estudo sobre as instituições de pesquisa do MCTI. 2016. 255p. Tese (Doutorado em Sociologia) – Universidade de Brasília, 2016. Disponível em: <https://repositorio.mcti.gov.br/handle/mctic/3591>. Acesso em: 17 fev. 2023.

ROSA, Newton Braga. **O papel das cidades na descentralização de políticas nacionais de ciência, tecnologia e inovação**. 2016. 211p. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2016. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/5888>. Acesso em: 21 mar. 2023.

SANTOS, Vagner Simões. **Repasse financeiro do MCTI para os municípios brasileiros**. 2023. Disponível em: http://www.i9sistemasinteligentes.com.br/politicas_cti/financiamento_mcti.php. Acesso em: 11 jan. 2023.

TURCHI, Lenita Maria; MORAIS, José Mauro de (org.). **Políticas de apoio à inovação tecnológica no Brasil**: avanços recentes, limitações e propostas de ações. 2017. (Capítulo 7: Políticas públicas e ações privadas de apoio ao empreendedorismo inovador no Brasil: programas recentes, desafios e oportunidades). Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8125/1/Pol%C3%ADticas%20de%20apoio%20%C3%A0%20inova%C3%A7%C3%A3o%20tecnol%C3%B3gica%20no%20Brasil.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2023.

Sobre os Autores

Vagner Simões Santos

E-mail: vagnersantos@ifba.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3827-0113>

Doutorando em Propriedade Intelectual e Inovação no Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

Endereço profissional: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Câmpus Salvador, Rua Emídio dos Santos, s/n, Barbalho, Salvador, BA. CEP: 40301-015.

Rita de Cássia Pinheiro Machado

E-mail: rita.machado.inpi@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2882-4143>

Doutora em Química Biológica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro em 2004.

Endereço profissional: Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Academia de Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento, Rua Mayrink Veiga, n. 9, 17º andar, Centro, Rio de Janeiro, RJ. CEP: 20090-910.

Marcelo Santana Silva

E-mail: profmarceloifba@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6556-9041>

Doutor em Energia e Ambiente pela Universidade Federal da Bahia em 2015.

Endereço profissional: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Câmpus Salvador, Rua Emídio dos Santos, s/n, Barbalho, Salvador, BA. CEP: 40301-015.

Cannabis no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI): um panorama dos depósitos de marcas e as decisões proferidas

Cannabis at the National Institute of Industrial Property (INPI): an overview of trademark deposits and decisions made

Larissa Gomes Sônego¹

Felipe Schaufert Ávila da Silva¹

Fernando Richartz¹

¹Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil

Resumo

Por volta de 1924, a *cannabis* foi considerada uma droga destrutiva e proibida. No entanto, a planta demonstra grande potencial medicinal, industrial e econômico. Em 1996, a Califórnia regulamentou o seu uso medicinal, fazendo surgir novos negócios e marcas relacionadas. O presente trabalho objetivou a busca pelos pedidos de registro de marca relacionadas ao setor utilizando o banco de dados do INPI. Foram utilizadas como sintaxe de busca as palavras-chave “*cannabis*”, contida no elemento nominativo das marcas, e artigo “124” contida nas decisões para identificar as justificativas de indeferimento. Localizou-se 301 pedidos depositados entre os anos de 2010 e 2023. Desses, 105 foram indeferidos com base num dos incisos do artigo 124 da Lei n. 9.279/96. Os indeferimentos foram analisados, identificando os seus fundamentos. Os dados encontrados permitiram concluir que não há uniformidade de entendimento no INPI acerca do registro de marcas do mercado canábico, acarretando insegurança jurídica ao mercado.

Palavras-chave: Marcas; *Cannabis*; Moral e Bons Costumes.

Abstract

Around 1924, cannabis was considered a destructive drug and banned. However, the plant demonstrates great medicinal, industrial and economic potential. In 1996, California regulated its medicinal use, giving rise to new businesses and related brands. The present work aimed to search for trademark registration applications related to the sector using the INPI database. The keywords “*cannabis*”, contained in the nominative element of the brands, and article “124” contained in the decisions were used as search syntax to identify the reasons for rejection. 301 requests filed between 2010 and 2023 were located. Of these, 105 were rejected based on one of the sections of article 124 of Law n. 9,279/96. The rejections were analyzed, identifying their reasons. The data found allowed us to conclude that there is no uniform understanding at the INPI regarding the registration of brands in the cannabis market, causing legal uncertainty in the market.

Keywords: Trademarks; *Cannabis*; Morals and Good Customs.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Inovação e Desenvolvimento.



1 Introdução

A *Cannabis* é uma planta milenar conhecida no mundo todo. Há historiadores, como Richards Schultes, professor de botânica da Universidade de Harvard, que afirmam que referida planta está presente na história da humanidade desde a idade da pedra (Martins, 2021).

Um dos estudos mais recentes sobre sua origem aponta que ela tenha se originado no Leste Asiático, na região do Planalto Tibetano. Os registros fósseis encontrados são da época Pleistoceno, que pertence à era Cenozoica e está situada entre 2,5 milhões e 11,7 mil anos atrás. Esse período da história, inclusive, ficou conhecido pela disseminação da fauna e flora terrestre (Mcpartland; Hegman; Long, 2019).

Os pesquisadores relatam que provavelmente a *cannabis* tenha surgido de forma simultânea em diferentes locais do mundo. Por sua vez, os registros do uso da planta pelo homem em seu cotidiano ocorreram por volta de 7000-5000 mil a.C., na região da Ásia Central (Mechoulam, 2019; Michaels, 2014; Vavilov, 1926).

Na época, a *cannabis* era utilizada principalmente por conta das suas propriedades medicinais, auxiliando na minimização de cólicas menstruais, tratamento de reumatismo e como sedativo. A planta também era utilizada por algumas culturas como forma de culto religioso, em rituais, relaxamento, visando à melhoria do humor e em tratamento terapêutico (Martins, 2021; Mechoulam, 2019).

A utilização da planta, no entanto, não se esgotava somente para fins medicinais. Alguns outros estudos apontam que por volta de 1000 e 2000 a.C. as descobertas sobre as propriedades e funções da planta evoluíram, passando a servir de insumo para produção de cordas e papel. No que tange à aplicação têxtil, os primeiros registros indicam que o referido uso iniciou por volta de 207 a.C., notadamente pelos povos chineses e indianos (Eires, 2006).

Durante o período renascentista, a planta começou a ser utilizada para fabricação de telas. Sua disseminação por toda Europa ocorreu devido às operações realizadas durante as Cruzadas, que foram expedições religiosas e militares para desbravar o continente. Após as Cruzadas, iniciaram-se as Grandes Navegações, momento em que a *cannabis* passou a ser um dos principais produtos agrícolas do continente europeu, sendo utilizada na indústria têxtil, civil e de papel (Martins, 2021; Mechoulam, 2019; Rosa, 2018).

No início da revolução industrial, período em que o processo de globalização iniciou, a *cannabis* estava difundida mundialmente. No Brasil, os estudos indicam que a planta veio após o ano de 1500, com a chegada dos portugueses e dos escravos (Carlini, 2006; Rosa, 2018).

Devido ao seu grande potencial econômico, a *cannabis* se tornou um grande ativo de exploração comercial. Na época, o “Tratado sobre o Cânhamo de 1729”, encomendado pelo imperador Dom Pedro, foi uma forma de normatizar a produção no Brasil e fomentar o crescimento industrial da planta. Desde a época, informações de boas práticas para o cultivo, assim como a valorização dos seus potenciais e benefícios ambientais já eram detectadas como aponta Mercandier (2021, p. 57): “É preciso para o cânhamo uma terra branda, fácil de lavrar, um pouco ligeira, porém fértil e bem esterçada”.

Contudo, embora a planta demonstrasse ter um grande potencial econômico, medicinal e ambiental, o seu uso por povos e culturas, em sua maior parte negra, começou a fomentar discussões e enfrentamento. No decorrer do processo de globalização, os monopólios industriais

passaram a influenciar na criação de políticas e normativas proibicionistas, e, com intuito de desvalorizar o potencial da *cannabis*, iniciou-se uma disseminação preconceituosa acerca do seu uso (Carlini, 2006; Michaels, 2014).

A II Conferência Internacional do Ópio, realizada em 1924 para discutir as políticas de drogas, considerou a *cannabis* uma substância perigosa, tendo seu nível de toxicidade comparado ao do próprio Ópio. Em 1937, os Estados Unidos publicaram uma Lei Federal que tornou a *cannabis* ilegal no país. No ano seguinte, 1938, o governo brasileiro publicou o Decreto-Lei n. 891, que tornou o plantio, a cultura e a colheita da *cannabis* proibidos e ilegais (Brasil, 1938; Carlini, 2006; Michaels, 2014).

Apesar de a espécie cânhamo ser uma variação que contém menos de 1% do THC, com aplicação mormente industrial, o cânhamo foi igualmente proibido. As propriedades ambientais, medicinais e industriais da planta foram prejudicadas por tais políticas.

Em que pese tal proibição, alguns países, atentos às possibilidades e aos benefícios que a planta apresenta, iniciaram a regulamentação do plantio da espécie denominada cânhamo, para permitir a sua utilização como insumo industrial aos mais variados setores, como têxtil, construção civil, agropecuário dentre outros (United Nations, 2022).

A Califórnia, no ano de 1996 e por meio da “PROP 215”, tornou-se o primeiro estado a regulamentar o uso medicinal da *cannabis*, passando a permitir a compra da planta *in natura* com os mais variados níveis de THC. Tal regulamentação representou um grande avanço para a época e proporcionou o desenvolvimento de novos estudos relacionados ao tema. Em 2014, o estado do Colorado, que enfrentava uma crise financeira severa, legalizou o uso recreativo da planta. A arrecadação fiscal realizada com base nas vendas fez com que o estado pudesse se restabelecer gradativamente (Michaels, 2014).

No mesmo sentido caminharam outros países, a exemplo da Itália, que também regulamentou alguns aspectos do uso da *cannabis*.

A Itália, desde 2016, promove e dá suporte ao cultivo do cânhamo e à sua cadeia de abastecimento, pois vê na sua produção a possibilidade de contribuir para a redução do impacto ambiental, redução do consumo de terra, redução da desertificação e perda da biodiversidade, além de poder ser utilizada como cultura de rotação, com papel regenerativo do solo (Delfino, 2021, p. 30).

Em 2018, o Estado americano publicou a “Farm Bill 2018” que permitiu a produção e a comercialização de *commodities* de cânhamo (Estados Unidos da América, 2018). No Brasil, em 2015, depois de alguns casos em que pais e mães de crianças com transtornos e doenças que poderiam ser minimizados e tratados com medicamentos à base de *cannabis* enfrentaram problemas na justiça, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) regulamentou a importação de medicamento à base de CBD (canabidiol), que é uma das substâncias presentes na *cannabis*, sendo retirada da lista de substâncias perigosas para substância controlada, permitindo que pacientes que tivessem prescrição pudessem importar esses medicamentos (Brasil, 2015).

A partir daí um novo cenário começa a emergir, não apenas no Brasil, mas também em muitos outros países, tendo a *cannabis* retornado ao foco. As propriedades benéficas da planta tornaram-se cada vez mais evidentes e perceptíveis para o mercado e para a sociedade.

Em 2022, na realização da conferência de comércio e desenvolvimento, publicada sob n. 16, a ONU elegeu a *cannabis* como uma das grandes *commodities* da indústria, apresentando importante relevância para os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) devido ao fato de esta ser 100% aproveitada, uma vez que todas as partes da planta podem ser utilizadas na indústria nos mais variados setores. Além disso, assim como qualquer planta, ela tem poder de absorção de CO₂, e suas raízes são capazes de neutralizar e de purificar o solo (United Nations, 2022).

Um levantamento realizado pela Krungsri Research Intelligence, em 2021, apontou que o mercado global da *cannabis* (cânhamo) quadruplicará nos próximos anos, tendo faturado aproximadamente \$4,7 bilhões em 2020 e com uma expectativa de faturamento de \$18,6 bilhões em 2027 (United Nations, 2022).

No Brasil, há alguns Projetos de Lei que objetivam a regulamentação da *cannabis*. Entre eles, está o Projeto de Lei n. 7270/2014 (Brasil, 2014), que visa à regularização da produção e industrialização da planta. Em relação ao uso industrial, ainda, há o Projeto de Lei n. 5.295/2019, que propõe um novo cenário para a assistência técnica e tecnológica para o setor agrícola relacionada à produção de cânhamo e estabelece diretrizes para o uso medicinal da *cannabis* (Brasil, 2019).

Também propõe a regulamentação do uso medicinal da *cannabis* o Projeto de Lei n. 399/15, que busca viabilizar um novo segmento para a indústria farmacêutica no Brasil (Brasil, 2015).

Diante do emergente crescimento da economia gerada pela *cannabis* por causa dos movimentos globais de regulamentação e legalização desse mercado, novas empresas surgiram e, conseqüentemente, novas marcas. De modo geral, as marcas podem ser definidas como a identidade de um negócio. Elas transmitem estilo de vida, comunidade e ideologias. Uma marca de um produto ou serviço, dependendo de sua construção, é capaz de associá-la a uma miríade de conceitos (Chalhub; Cid; Campos, 2021).

Poderíamos dizer que as marcas são formas de identificar produtos e serviços de uma empresa, ao mesmo tempo que os diferenciam daqueles concorrentes, estabelecendo imagem e reputação, enquanto criam confiança e lealdade nos consumidores (Chalhub; Cid; Campos, 2021, p. 42).

Devido à importância das marcas para o sucesso do negócio, os empreendedores de todos os setores buscam proteger tal ativo (bem intelectual) para, além de garantir exclusividade e proteção, adquirir credibilidade e confiança perante os consumidores.

As marcas estão presentes no mercado desde a Idade Média, quando as corporações utilizavam marcações para identificar a origem dos seus produtos entre os outros que circulavam. Portanto, desde aquela época, as marcas configuram-se como um importante sinal distintivo. Na medida em que a Revolução Industrial foi tomando proporção, as marcas foram se destacando e tendo sua devida importância reconhecida (Brito, 2020; Pires; Silva, 2019).

Atualmente, por conta dos constantes processos de transformação digital e da facilidade de acesso às informações, a importância de se destacar e de se posicionar no mercado por intermédio das marcas se tornou ainda mais evidente e necessária.

A marca tornou-se o bem de Propriedade Industrial mais conhecido. Ela representa toda a identidade fonética, gráfica e ideológica perante o mercado e os consumidores. É a partir dela

que o valor de uma empresa é mensurado, tanto em relação à composição do patrimônio do negócio em si, quanto em relação à credibilidade e à fama aos olhos dos consumidores, tendo o poder de agregar menos ou mais valor ao produto, serviço ou ao próprio negócio (Sarhan, 2021).

Os meios de comunicação e *marketing* evoluíram, colocando a marca como um elemento de identidade perante o mercado e os consumidores, capaz de transmitir ideologia e se conectar com o público-alvo consumidor. Há casos em que a marca poderá corresponder a cerca de 90% do *valuation* mercadológico da empresa (Pires; Silva, 2019).

Do ponto de vista da doutrina, as marcas são entendidas sob um prisma amplo, vinculadas ao mercado consumidor e à possibilidade de distinguir os produtos ou serviços que lhe são disponibilizados. A marca seria qualquer sinal aposto a um produto ou serviço, podendo se revestir de forma gráfica, figurativa, plástica, fotográfica ou qualquer outra. Já a Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996, também conhecida como Lei da Propriedade Industrial (ou simplesmente LPI), dispõe, em seu artigo 122, serem suscetíveis de registro como marca, no Brasil, apenas os sinais distintivos visualmente perceptíveis, não compreendidos nas proibições legais (Pires; Silva, 2019, p. 19).

Nesse cenário, a criação de marcas por meio dos signos distintivos tem se evidenciado indispensável, e, seguindo a conceitualização supracitada quanto ao valor que a marca representa, assim também se modula o emergente nicho do mercado voltado para a *cannabis*.

O atual movimento de regulamentação do mercado antecipa um novo nicho econômico que está para surgir. Nesse contexto, novos negócios iniciarão e, portanto, refletirão na criação de novas marcas que se posicionarão no mercado fazendo uso do termo “*cannabis*” em sua identidade marcaria.

Sendo assim, o objetivo da pesquisa é analisar as principais causas dos indeferimentos de pedidos de marca relacionados à *cannabis*, com intuito de identificar se há ou não uma uniformização dessas decisões e quais as suas consequências.

2 Metodologia

Inicialmente, o presente trabalho realizou um levantamento acerca dos pedidos de registro de marca com o termo *cannabis* depositados no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). O foco da pesquisa foi verificar as decisões de indeferimento e as motivações legais utilizadas pelo examinador.

A busca foi realizada em 21 de junho de 2023, por meio do “WebSeek”, *software* pago com capacidade de utilização de filtro de palavras-chave utilizadas nos despachos. O programa realiza uma busca dos pedidos depositados desde 2010 até 2023. Primeiramente foi realizada a busca por marcas que contêm em seu signo a palavra “*cannabis*” e derivadas¹. Após, foi aplicado o filtro que localiza os termos utilizados nos despachos dos respectivos pedidos de registro. Foi utilizado o termo “124” que é o artigo da Lei de Propriedade Industrial – Lei n. 9.279/96, que dispõe em seus incisos os argumentos utilizados para motivar os indeferimentos.

¹ *Cannabis* [Canabis, Canabic, Canabiç, Canabix, Canabiz, Canabyc, Canabyç, Canabys, Canabyx, Canabyz, Kanabic, Kanabiç, Kanabis, Kanabix, Kanabiz, Kanabyc, Kanabyç, Kanabys, Kanabyx, Kanabyz, Sanabic, Sanabiç, Sanabis, Sanabix, Sanabiz, Sanabyc, Sanabyç, Sanabys, Sanabyx, Sanabyz, Ssanabic, Ssanabiç, Ssanabis, Ssanabix, Ssanabiz, Ssanabyc, Ssanabyç, Ssanabys, Ssanabyx, Ssanabyz].

Os documentos encontrados foram analisados individualmente para verificar o inteiro teor das decisões, assim como o inciso que motivou as decisões de indeferimento, com intuito de identificar qual a principal justificativa abordada pelo examinador, e se há respaldo legal e obediência aos princípios da administração pública. Paralelamente, foi realizado um levantamento bibliográfico para contextualizar o tema e os reflexos dessas decisões no mercado.

3 Resultados e Discussão

As vantagens e propriedades da *cannabis* se tornaram um grande atrativo comercial e, por conta disso, diversas novas marcas do segmento também surgiram.

A Propriedade Intelectual é área do Direito que disciplina as regras e normativas dos bens intangíveis passíveis de registro. O registro desses ativos garante exclusividade e proteção por um determinado prazo aos seus titulares. Existem diferentes regramentos e delimitações de proteção a depender do ativo em questão, entre eles, as marcas, que são consideradas o bem intelectual mais conhecido (Sarhan, 2021).

Atualmente, o processo construtivo de uma marca transcende a ideia de vitrine e embalagem, ela tornou-se muito mais expansiva e humanizada, buscando criar uma conexão de representatividade com seu público-alvo consumidor. As marcas têm poder de identificar a origem e procedência de determinado produto ou serviço, distinguindo-os dos demais dispostos no mercado, além de ser utilizada, principalmente, como meio de publicidade (Sarhan, 2021).

No Brasil, o registro de marcas deve ser realizado perante a autarquia federal responsável, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). São registráveis como marcas todos os sinais distintivos desde que não compreendidos nas proibições dispostas pela Lei de Propriedade Industrial – Lei n. 9.279/96 (LPI), entre elas, o rol de incisos contidos no artigo 124. “São suscetíveis de registro como marca os sinais distintivos visualmente perceptíveis, não compreendidos nas proibições legais” (Brasil, 1996, art. 122).

Além dos princípios inerentes às marcas em si, é de ordem constitucional, assim como previsto no próprio Manual de Marcas disponibilizado pela autarquia, que as decisões elaboradas pelos examinadores do INPI devem obedecer aos princípios da administração pública descritos no artigo 37 da Constituição Federal, quais sejam: a impessoalidade, imoralidade, publicidade e eficiência (INPI, 2019).

O exame técnico deve ser pautado nos princípios que regem o processo administrativo na Administração Pública Federal, obedecendo, dentre outros, aos princípios da legalidade, finalidade, motivação, razoabilidade, proporcionalidade, moralidade, ampla defesa, contraditório, segurança jurídica, interesse público e eficiência.

Dos pareceres técnicos que pautam as decisões proferidas pelo Presidente do INPI, espera-se previsibilidade, acerto técnico e legal e motivação enunciada, em linguagem clara e o mais simples possível, de maneira a ser entendida por qualquer usuário do INPI, seja o próprio usuário ou seu representante legal (INPI, 2019, p. 221).

Ainda, é previsto que todos os atos realizados pela autarquia, que tenham como escopo funções decisórias, precisam obrigatoriamente ter como base a Teoria da Substanciação, a qual

está apoiada no Parecer Consultivo INPI/PROC/DIRAD n. 16/2008, que, por sua vez, indica a necessidade de haver o enquadramento jurídico das decisões à situação fática em si (Brasil, 2008).

Consequentemente, cabe ao Administrador, quando investido na função decisória, dar o enquadramento jurídico apropriado à situação fática apresentada pelo requerente. [...] Assim, frise-se, deve ser acolhido o pedido daquele, mesmo que sustente seu direito em norma jurídica diversa daquela que seria mais apropriada (Brasil, 2008, p. 5-6).

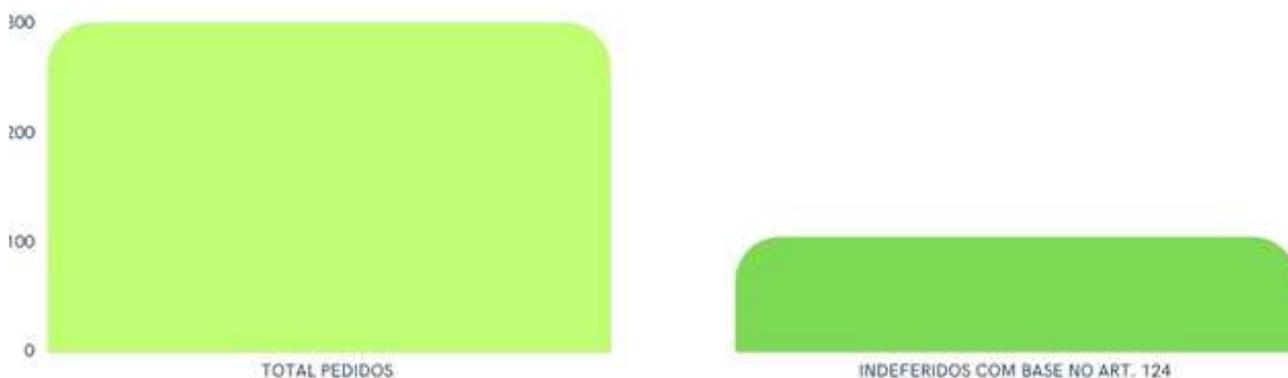
A proteção garantida por meio do registro desse ativo intelectual, além de garantir a exclusividade de uso daquele signo no segmento do mercado que atua, atende aos interesses públicos tendo em vista a credibilidade e a confiabilidade que o registro confere. “A existência de sinais registrados como marcas (nacionais, europeias, internacionais) é necessária no interesse público, uma vez que servem tanto os produtores de bens e serviços como os consumidores” (Ros; Ivadariu, 2023, p. 573).

Em alguns casos, a marca pode superar o próprio valor do patrimônio tangível da empresa.

Ocorre que as marcas que fazem uso do termo *cannabis* e buscam proteção no INPI têm sofrido constantes indeferimentos. De acordo com os dados levantados por este estudo, entre os anos de 2010 e 2023, 34% desses pedidos de registro de marcas foram indeferidos. Sendo assim, como já foi dito, o objetivo da pesquisa visa a analisar as principais causas dos referidos indeferimentos com intuito de identificar se há ou não uma uniformização dessas decisões e as consequências acarretadas.

A pesquisa realizada por meio do banco de dados do “WebSeek” da LDSOFT, em 26 de junho de 2023, apontou que entre os anos de 2010 e 2023 foram realizados 301 depósitos de pedidos de registro de marcas que contém em seu signo o termo “*cannabis*”. Desses pedidos, 105 foram indeferidos, tendo o avaliador utilizado algum dos incisos contidos no rol do artigo 124 da Lei de Propriedade Industrial para fundamentar sua decisão (Brasil, 1996). Ou seja, 33,2% desses pedidos de registro não foram aceitos pelo INPI.

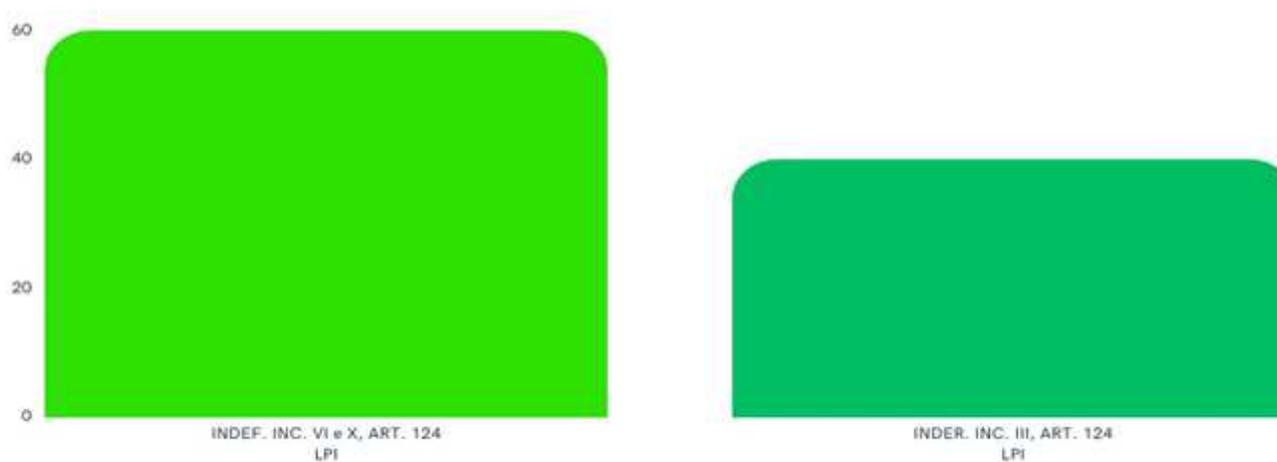
Gráfico 1 – Depósitos de Marcas com o termo “*cannabis*” e indeferimentos baseados no artigo 124 da LPI



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados analisados (2023)

Ao analisar minuciosamente cada processo indeferido, foi verificada a base legal das suas motivações, as quais se pautaram basicamente em três incisos, quais sejam: o inciso III, que dispõe sobre a impossibilidade de registrar marcas que violem a moral e bons costumes; o inciso VI, que veda o registro de sinais genéricos e comuns; e o inciso X, que proíbe o registro de marcas que deem alusão a falsas indicações.

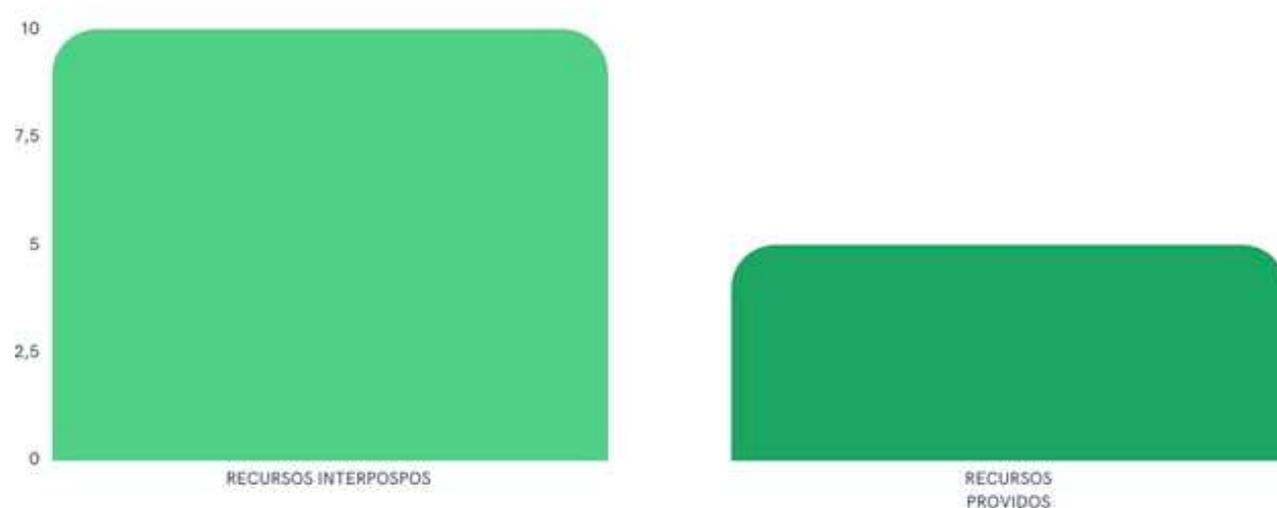
Gráfico 2 – Motivação legal para os indeferimentos dos depósitos de Marcas com o termo “cannabis”



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados analisados (2023)

Dos 40 processos que foram indeferidos com base no inciso III do artigo 124 da LPI, apenas 25% apresentaram recurso. Dos recursos apresentados, 50% conseguiram alterar as decisões e receber a proteção jurídica da marca.

Gráfico 3 – Recursos interpostos contra o indeferimento motivados pelo inciso III do artigo 124 da LPI



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados analisados (2023)

A questão é a seguinte, como o INPI não tem um entendimento uniforme quanto à interpretação da moral e dos bons costumes em relação ao que se entende do termo “*cannabis*”, a proteção marcária nesse segmento de mercado se torna incerta e insegura.

Importante mencionar que esse não é um problema vivenciado apenas no Brasil, o mesmo problema vem sendo enfrentado na Europa, já que o escritório de marcas responsável pela análise dos pedidos (EUTRM) tem utilizado critérios variáveis sem que haja padronização quanto ao entendimento jurisprudencial.

Os motivos de recusa de registro e/ou, se for caso disso, de declaração de nulidade de marcas registradas por entrarem em conflito com a ordem pública ou a moral pública na União Europeia e nos EUA não são poucos, muito pelo contrário, mas os a jurisprudência relevante não é uniforme (Ros; Ivadariu, 2023, p. 573, tradução nossa).

Lá, não apenas a palavra *cannabis* tem feito com que os pedidos sejam indeferidos, mas outros nomes que também têm relação com o mercado canábico são barrados.

O que as marcas Northern Lights, Mango Kush e Green Gelato têm em comum? Todos estes pedidos de marca da União Europeia (UE) referem-se à (venda de) *cannabis* ou produtos relacionados com *cannabis*. Durante os últimos 3 anos (2019-2021), estes e vários pedidos semelhantes foram (parcialmente) recusados pelo mesmo motivo: foram considerados contrários à ordem pública, o motivo de recusa absoluta no artigo 7.º, n.º 1, alínea f), da UE Regulamento de Marcas (EUTMR) (Donk, 2022, p. 303, tradução nossa).

Ainda, no Brasil, nota-se que a problemática não se refere somente à compreensão do que é imoral ou não. Ao analisar os dados conjuntamente, é visto que não há uniformidade quanto à possibilidade de adicionar o termo ao signo distintivo que se busca proteção, isso porque, em alguns casos, o INPI entende que *cannabis* seria um termo genérico não passível de proteção e, em outros, entende que uma marca que contenha o termo *cannabis* faz alusão a uma falsa indicação.

Essa constatação é confirmada por meio do corte realizado nos dados obtidos, em que foram analisados os pedidos de registro realizados pelo mesmo titular em 11 classes diferentes, nos quais se buscou a proteção da marca “KANABIS”.

Todos os pedidos de registro acima mencionados foram indeferidos num primeiro momento, tendo as decisões de indeferimento se pautado em diferentes motivações, entre elas, o indeferimento fundamentado na violação do que se entende imoral e contrário aos bons costumes. O titular recorreu contra a decisão de todos os pedidos.

Dos indeferimentos proferidos no âmbito dos pedidos recursais, quatro deles foram motivados com base no inciso III do artigo 124 LPI (violação da moral e bons costumes), sendo que apenas um deles foi conhecido e acolhido, tendo a marca finalmente obtido êxito na sua efetiva proteção em novembro de 2021.

Contudo, ainda que um dos recursos tenha conseguido converter a decisão inicialmente ofertada, nenhum dos demais recursos interpostos foram acolhidos. Além disso, com relação aos pleitos indeferidos com fundamento no inciso III do artigo 124 da LPI, foi mantido o entendimento de que a marca continua violando o que se entende por moral e bom costume, sendo que as decisões contraditórias foram proferidas em janeiro de 2023, dois anos após o primeiro provimento pós-interposição de recurso.

Gráfico 4 – Análise dos registros realizados pelo mesmo titular em 11 classes diferentes para proteção da marca “KANABIS”



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados analisados (2023)

Os dados demonstram que há uma evidente violação da Teoria da Substanciação causada principalmente pela falta de uniformização das decisões proferidas, justamente por não haver um entendimento único em relação a pedidos realizados para a proteção da mesma marca pelo mesmo titular.

As referidas decisões ilustram a necessidade de uma padronização de entendimento acerca das marcas que utilizam o termo “cannabis” e os relacionados, por haver uma discrepância em relação às decisões proferidas, o que vem refletindo em um cenário de evidente insegurança jurídica ao tema.

4 Considerações Finais

A pesquisa demonstrou que a *cannabis* possui diversos benefícios, seja por suas propriedades medicinais, evidenciadas com a fabricação de óleos e medicamentos, ou pelas inúmeras possibilidades de aplicações industriais que podem ser realizadas com diferentes partes da planta, servindo de insumo para diversos seguimentos como setor têxtil, civil, alimentício, etc.

Os dados encontrados permitem concluir que o registro de marcas do mercado canábico vem encontrando desafios jurídicos que são reflexo da ausência de um entendimento uniforme e do preconceito de alguns examinadores. Além disso, a ausência de regulamentação específica e mais abrangente também contribui para essas lacunas. Conforme esclarecem Oliveira *et al.* (2018), a ausência de políticas públicas voltadas para o setor e o esclarecimento sobre as questões culturais e polêmicas influenciam de forma negativa para tal cenário. Por consequência, os indeferimentos desses pedidos vêm acarretando ônus para o empreendedor do setor, tanto financeiro, em relação às taxas recursais e honorários de advogados, quanto prático, em relação à insegurança jurídica e ao demasiado tempo para garantir proteção do ativo intelectual “marca”, que é considerado um bem intangível de grande valor. Dessa forma, recomenda-se um estudo mais abrangente acerca do tema, visando à discussão, à compreensão e à elaboração de um guia de boas práticas que tenha como propósito a uniformização das decisões do examinador do INPI.

5 Perspectivas Futuras

O desenvolvimento da ciência e do mercado nos últimos anos fez com que a *cannabis* se tornasse um grande ativo potencial. O mercado da *cannabis* se mostra cada vez mais emergente. Conforme apontam os dados apresentados, o faturamento para esse mercado em 2027 ultrapassará os \$15 bilhões. A criação de novos negócios e, respectivamente, de novas marcas é inevitável, o que faz com que o tema necessite ainda mais de atenção e de discussão para que seja saneada a insegurança jurídica que vem sendo causada, possibilitando aos empreendedores do setor a adoção de uma estratégia de ação eficaz nesse aspecto. Estudos voltados para a prospecção tecnológica do setor vêm demonstrando a necessidade de implementação de políticas públicas específicas para o desenvolvimento do mercado, assim como o debate sobre os potenciais econômicos e ambientais da *cannabis*.

Sendo assim, vislumbra-se que as decisões proferidas pelos avaliadores, servidores públicos vinculados à autarquia responsável pelos registros, evoluam de acordo com o entendimento da sociedade à qual prestam serviços. A adaptação do entendimento das decisões aos avanços sociais e à crescente valorização da *cannabis* como uma fonte de benefícios tangíveis é crucial para manter a relevância e a eficácia do sistema de registro de marcas. Acredita-se no alinhamento entre as decisões do INPI e a evolução da percepção pública em relação à *cannabis*, o que culmina numa abordagem mais aberta e progressista no tratamento desses pedidos de registro.

Nesse sentido, acredita-se que a compreensão dos potenciais do setor e a elucidação dos aspectos relacionados à ofensa da moral e dos bons costumes precisarão ser reavaliadas conforme a interpretação social em relação ao atual papel da *cannabis* na sociedade.

Referências

- BARBAS, Leandro Moreira Valente. **Sobre a ilegitimidade de normas impeditivas do reconhecimento de direitos marcários baseadas em moral, bons costumes, ofensividade e outros juízos de valor sobre o conteúdo da expressão.** 2020. 640p. Tese (Doutorado em Direito Político e Econômico) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2020.
- BRASIL. Advocacia Geral da União. **Propriedade Industrial: Marcas.** Processo Administrativo de Nulidade instaurado contra decisão de 1ª instância que concedeu o registro em epígrafe. Aplicação da Teoria da Substanciação. Em tendo sido arguida a violação do direito de forma substancial, com a apresentação de fatos e provas do direito, irrelevante é, para a Administração Pública, o equívoco ou a omissão quanto ao correto enquadramento legal por parte da requerente. No presente caso, o sinal marcário reproduz nome artístico coletivo de terceiros, sem a devida autorização, não sendo passível a sua registrabilidade. Deve ser declarada a nulidade do registro nos termos do art. 168 da LPI, face a infringência do art. 124, inciso XVI, da LPI. Parecer Consultivo INPI/PROC/DIRAD, n. 16 de 24 de julho de 2008.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC n. 17, de 2015.** Define os critérios e os procedimentos para a importação, em caráter de excepcionalidade, de produto à base de Canabidiol em associação com outros canabinóides, por pessoa física, para uso próprio, mediante prescrição de profissional legalmente habilitado, para tratamento de saúde. Brasília, 2015a.
- BRASIL. **Decreto Lei n. 891, de 1938.** Aprova a Lei de Fiscalização de Entorpecentes. Rio de Janeiro: Senado Federal, 1938.
- BRASIL. **Projeto de Lei n. 399, de 2015.** Altera o artigo 2º da Lei n. 11.343, de 23 de agosto de 2006. Brasília, DF: Senado Federal, 2015b.
- BRASIL. **Projeto de Lei n. 5.295, de 2019.** Dispõe sobre a cannabis medicinal e o cânhamo industrial e dá outras providências. Brasília, DF: Senado Federal, 2019.
- BRASIL. **Projeto de Lei n. 7.270, de 2014.** altera as leis números 11.343, de 23 de agosto de 2006, 8.072, de 25 de julho de 1990, e 9.294, de 15 de julho de 1999 e dá outras providências. Brasília, DF: Senado Federal, 2014.
- BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Recurso Extraordinário 635659/SP.** Constitucional. 2. Direito Penal. 3. Constitucionalidade do art. 28 da Lei 11.343/2006. 3. Violação do artigo 5º, inciso X, da Constituição Federal. 6. Repercussão geral reconhecida. Decisão: O Tribunal reconheceu a existência de repercussão geral da questão constitucional suscitada. Não se manifestaram os Ministros Cezar Peluso, Joaquim Barbosa e Cármen Lúcia, 2012.
- BRITO, Samyr Leal da Costa. **Estratégias jurídicas para possíveis conflitos entre indicações geográficas e marcas.** 2020. 335p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, Instituto Federal da Bahia, Salvador, 2020.
- CARLINI, E. A história da maconha no Brasil. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, [s.l.], v. 55, n. 4, p. 314-317, 2006.
- CHALHUB, Daniel; CID, Rodrigo; CAMPOS, Pedro. **Propriedade Industrial na Indústria Criativa.** Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2019.

DELFINO, Lucas. **Análise do Cânhamo como alternativa sustentável para um modelo de produção e consumo circular**. 2021. 120p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2021.

DONK, Berdien van der. *Cannabis*, Corona and the latest morality developments in European trade mark law. **Journal of Intellectual Property Law & Practice**, [s.l.], v. 17, n. 3, p. 303-307, 2022.

EIRES, Rute Maria Gonçalves. **Materiais não convencionais para uma construção sustentável: utilizando cânhamo, pasta de papel e cortiça**. 2006. 142p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil, Área de Especialização em Materiais e Reabilitação da Construção) – Universidade do Minho, Portugal, 2006.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. **Agriculture improvement act of 2018**. Washington: [s.n], 2018.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Manual de marcas**. Rio de Janeiro: INPI, 2019.

ITÁLIA. Ministero della Giustizia. **Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana**. 2016. Disponível em: <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/2016/10/15/242/sg/pdf>. Acesso em: 2 ago. 2023.

KELLNER, Hughie. Mitigating the Effects of Intellectual Property Colonialism on Budding Cannabis Markets. **Indiana Journal of Global Legal Studies**, [s.l.], v. 28, p. 377-404, 2021.

KLITZKE, Jéssica. **Mercado de Cânhamo: um estudo acerca do potencial mercadológico alinhado ao desenvolvimento sustentável para aplicações da fibra de cânhamo industrial**. 2019. 62p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

LUXEMBOURG. **The registration of the trade mark ‘CANNABIS’ for beverages potentially containing hemp is not permitted The trade mark is purely descriptive of the fact that the average consumer who is reasonably circumspect may think that it constitutes a description of the characteristics of the product**. Luxembourg: Court of First Instance of the European Communities, 2009.

MARTINS, Isabela Oliveira. A desburocratização do uso e plantio da cannabis medicinal no Brasil. **Escola de Direito e Relações Internacionais da PUC**, Goiás, p. 1-30, 2021.

MCPARTLAND, J. M.; HEGMAN, W.; LONG, T. Cannabis in Asia: its center of origin and early cultivation, based on a synthesis of subfossil pollen and archaeobotanical studies. **Vegetation History and Archaeobotany**, [s.l.], v. 28, n. 6, p. 691-702, 2019.

MECHOULAM, Raphael. **Cannabinoids as therapeutic agentes**. Boca Raton, FL CRC Press, 2019.

MERCANDIER, Senhor. **Tratado sobre o cânhamo: de 1728**. São Paulo: Faria e Silva, 2021.

MICHAELS, Dan. **A field guide to marijuana**. San Francisco: Chronicle Books, 2014.

OLIVEIRA, E. H. A. de et al. Mapeamento Tecnológico do Canabidiol (CBD) para Finalidades Farmacêuticas no Brasil. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 3, p. 900-909, setembro, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.9771/cp.v11i3.27098>. Acesso em: 5 dez. 2023.

PIRES, Carlos Maurício; SILVA, Anderson Moraes de Castro; Silva. Marcas negadas por ofenderem a moral e os bons costumes. **Acta Scientiae et Technicae**, [s.l.], v. 7, n. 2, 2019.

ROS, Viorel; IVADARIU, Andreea. Public policy and morality in trademark law. Challenges of the Knowledge Society. **Intellectual Property Law**, [s.l.], p. 573-596, 2023.

ROSA, Lilian. Cultivo de Cânhamo no Brasil. In: 7ª CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE HISTÓRIA ECONÔMICA E IX ENCONTRO DE PÓS GRADUAÇÃO EM HISTÓRIA ECONÔMICA, 2018. **Anais [...]**. [S.l.], 2018.

SARHAN, Suhel Júnior. **Direito Empresarial**. Leme: Mizuno, 2021.

UNITED NATIONS. Conference on Trade and Development. **Commodities at a glance**: Special issue on industrial hemp. Geneva: United Nations, 2022.

VAVILOV, Vladimir Filimonovich Dorofeev. Studies on the origin of cultivated plants. **Bullding Application Botanical Plant of Breed**, St. Petersburg, Russia, v. 16, p. 139-248, 1926.

WEHLING, Arno. **Conjuntura portuguesa e ação econômica no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, RS: Instituto Histórico do Rio Grande do Sul, 2009.

Sobre os Autores

Larissa Gomes Sônego

E-mail: born@bornsafe.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4809-8295>

Pós-Graduada em Direito Digital e Compliance pelo IBMEC.

Endereço profissional: Rua Joaquim Nabuco, n. 710, sala 7, Criciúma, SC. CEP: 88802-200.

Felipe Schauffert Ávila da Silva

E-mail: avilafelipe@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0090-4935>

Bacharel em Direito pelo CESUSC.

Endereço profissional: Rua Jerônimo Coelho, n. 383, sala 101, Florianópolis, SC. CEP: 88010-030.

Fernando Richartz

E-mail: fernando.richartz@ufsc.br

ORCID: 0000-0002-2473-897X

Doutor em Contabilidade pela Universidade Federal de Santa Catarina em 2016.

Endereço profissional: Departamento de Ciências Contábeis, UFSC, Câmpus Trindade, Florianópolis, SC. CEP: 88036-030.

Gestão da Propriedade Intelectual de Patentes na Universidade Federal de Sergipe

Management of Intellectual Property of Patents at The Federal University of Sergipe

Danilo Batista dos Santos¹

Maria dos Prazeres Costa Santos¹

Jadilson Batista de Oliveira Junior¹

Antonio Martins de Oliveira Junior¹

¹Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, Brasil

Resumo

A Universidade Federal de Sergipe (UFS) desempenha um papel crucial no avanço científico, gerando produtos e processos patenteáveis. Este estudo analisou o portfólio de patentes da UFS, sob o ponto de vista da gestão da propriedade intelectual. Utilizando periódicos científicos como Scielo, Web of Science e ScienceDirect, e a base de patentes do INPI, foram verificados os *status* e quantidades de pedidos de patentes. Os resultados revelaram que 158 depósitos foram alvo de decisões pelo INPI, sendo 20 concedidos, oito anulados, 96 arquivados e 42 indeferidos pelo INPI. Além disso, verificou-se que a taxa de sucesso de patenteamento da UFS foi de 13%, sendo justificada pelo alto número de pedidos arquivados e indeferidos. Esses resultados são relevantes para orientar os núcleos de inovação na gestão e manutenção de pedidos de patentes.

Palavras-chave: Inovação; Patentes; *Status* de Patentes.

Abstract

The Federal University of Sergipe (UFS) plays a crucial role in scientific advancement, generating patentable products and processes. This study analyzed UFS's patent portfolio from the perspective of intellectual property management. Using scientific journals such as Scielo, Web of Science, and ScienceDirect, along with the INPI patent database, the statuses and quantities of patent applications were examined. The results revealed that 158 submissions underwent INPI decisions, with 20 granted, eight annulled, 96 archived, and 42 rejected by the INPI. Additionally, it was found that UFS's patenting success rate was 13%, justified by the high number of archived and rejected applications. These findings are relevant for guiding innovation centers in patent application management and maintenance.

Keywords: Innovation; Patents; Patent Status.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual.



1 Introdução

No contexto atual, caracterizado por mudanças tecnológicas e socioeconômicas, as universidades públicas do Brasil passaram por transformações significativas.

Além das tradicionais atividades de ensino e pesquisa, essas instituições investiram em inovação e conhecimento tecnológico, adquirindo uma posição de destaque no processo de desenvolvimento socioeconômico do país.

A promulgação da Lei de Inovação, Lei n. 10.973/2004 (Brasil, 2004), regulamentou a inovação nas universidades públicas brasileiras, intensificando o estímulo à pesquisa, à inovação e à transferência de conhecimento (Guimarães; Araújo; Cardoso, 2016; Priesnitz *et al.*, 2017). Essa legislação fortaleceu a relação entre as universidades e o setor empresarial, conferindo a essas instituições um papel crucial na produção tecnológica (Moura *et al.*, 2017). Como resultado, as universidades públicas passaram a adotar uma abordagem mais empreendedora, ampliando suas atividades para incluir pesquisa aplicada, associada à inovação e ao desenvolvimento tecnológico. Elas se tornaram agentes essenciais em um sistema de inovação mais amplo (Marques *et al.*, 2020). No Brasil, as universidades públicas desempenham um papel fundamental na produção de conhecimento científico e tecnológico e, conseqüentemente, torna-se um papel vital no processo de inovação. De acordo com Costa (2020), os produtos e serviços tecnológicos desenvolvidos nas universidades são passíveis de serem transferidos para os setores produtivos ou, ainda, de serem desenvolvidos a partir de contratos de cooperação com organizações industriais ou comerciais.

Nesse cenário, torna-se estratégica a apropriação do conhecimento tecnológico desenvolvido por meio da propriedade intelectual, especialmente por meio das patentes. Quando a universidade desenvolve uma tecnologia com potencial para exploração comercial, torna-se necessária a proteção do conhecimento por meio do sistema de patentes. Segundo o manual do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI, 2021), a patente consiste em um título de propriedade, concedido temporariamente pelo Estado, e, no Brasil, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) é o órgão responsável por isso. A concessão da patente garante ao titular a exclusividade de exploração de sua invenção, podendo industrializar, vender ou transferir a terceiros os seus direitos, de forma definitiva ou temporária. Assim, a patente permite a seu detentor uma reserva de mercado por tempo determinado.

No contexto acadêmico, o patenteamento das invenções originadas nas universidades públicas pode gerar benefícios comerciais, sociais e institucionais. Comercialmente, as patentes aceleram a transferência de descobertas científicas da academia para o setor privado, facilitando a colaboração entre universidades e empresas, promovendo a comercialização de tecnologias e gerando recursos financeiros por meio de acordos de licenciamento. Além do retorno financeiro, a comercialização das tecnologias geradas nas universidades e patenteadas contribui para a criação de riqueza e melhoria da qualidade de vida da sociedade, ao introduzir novos produtos e processos no mercado.

Institucionalmente, as patentes conferem reconhecimento científico e tecnológico às universidades públicas e aos seus pesquisadores, em virtude de desenvolvimentos inovadores. Além disso, elas permitem a remuneração dos pesquisadores por meio de *royalties* resultantes dos contratos de licenciamento.

É importante destacar que, no sistema de patentes brasileiro, uma invenção deve cumprir requisitos de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial para ser patenteada, conforme previsto na Lei n. 9.279/1996 (Brasil, 1996). Durante o processo de obtenção de uma patente, vários procedimentos administrativos são necessários, incluindo exame formal, pagamento de taxas, exame técnico e outros, conforme estabelecido pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI, 2021).

No entanto, a falta de gestão eficaz do portfólio de patentes, desde o requerimento até a extinção, pode resultar em arquivamento e indeferimento de pedidos, comprometendo o sucesso no patenteamento das tecnologias desenvolvidas na universidade e a proteção dos direitos associados.

Para abordar essa questão, a Lei de Inovação, Lei n. 10.973 de 2004 (Brasil, 2004), estabeleceu a implementação de Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) nas universidades, responsáveis por gerir a política de propriedade intelectual, especialmente na proteção das criações desenvolvidas na instituição.

Inspirada por essa realidade, a Universidade Federal de Sergipe (UFS) estabeleceu por meio da Portaria n. 938, de 1^a de novembro de 2005, a Coordenação de Inovação e Transferência de Tecnologia (CINTTEC) (UFS, 2005), tornando-se um exemplo notável. Nos últimos anos, a UFS tem se destacado entre as universidades federais, incentivando a inovação tecnológica e o crescimento do número de ativos de Propriedade Intelectual. Isso é evidenciado por seu desempenho no *Ranking* Universitário Folha (RUF, 2023), e no *Ranking* Nacional dos depositantes residentes de patentes de invenção, emitido pelo INPI. De acordo com o último *ranking* de depositantes do INPI (2023), a UFS alcançou a 9^a posição entre os maiores depositantes residentes de patentes em 2023, com 37 depósitos.

Dessa forma, o estudo visa a analisar o portfólio de patentes da UFS do ponto de vista da gestão da propriedade intelectual. O estudo pode contribuir para compreender a importância da gestão de patentes nas universidades públicas brasileiras e seus impactos no desenvolvimento tecnológico e socioeconômico do país.

A fim de contextualizar o tema e apresentar um embasamento teórico, a seguir são apresentados conceitos e informações acerca de Propriedade intelectual; Propriedade industrial; Ciclo de vida dos pedidos de patente no INPI; Gestão da propriedade intelectual na Universidade Federal de Sergipe; e Legislação em propriedade intelectual na UFS.

1.1 Propriedade Intelectual

Araújo (2019) define a propriedade intelectual com o domínio jurídico que reconhece e assegura benefícios e privilégios aos criadores por suas criações oriundas do uso do intelecto humano. De acordo com Speziali *et al.* (2016), a propriedade intelectual representa uma ferramenta legal de proteção para o conhecimento gerado pela criatividade humana nos campos tecnológicos, artísticos e literários.

Ressalta-se, segundo Ribeiro (2019), que a propriedade intelectual desempenha um papel crucial ao promover a disseminação do conhecimento gerado por tais criações, por meio da divulgação de informações técnicas sobre as inovações. Além disso, ela assume um papel de ativo fundamental para a competitividade das organizações. Nesse contexto, a proteção da propriedade intelectual desempenha funções significativas nos âmbitos jurídico, informacional

e de políticas gerais, servindo como uma ferramenta para impulsionar a inovação e estimular o surgimento de novos mercados.

Assim, a propriedade intelectual age como um mecanismo de recompensa, assegurando recompensas econômicas aos autores por suas criações, ao mesmo tempo em que promove a disseminação de suas invenções na sociedade, incentivando a pesquisa e a inovação (Santos; Sartori, 2019).

1.2 Propriedade Industrial

A propriedade industrial é um ramo da propriedade intelectual que envolve direitos destinados a promover a criatividade por meio da proteção, da disseminação e da aplicação industrial de seus resultados. Luz (2020) a define como um direito decorrente da produção intelectual voltada para a criação de produtos ou mecanismos de interesse social, visando ao desenvolvimento tecnológico e econômico do país. No Brasil, a Lei de Propriedade Industrial (LPI), de 1996 (Brasil, 1996), regulamenta essa forma de proteção, abrangendo marcas, desenhos industriais, indicações geográficas e patentes.

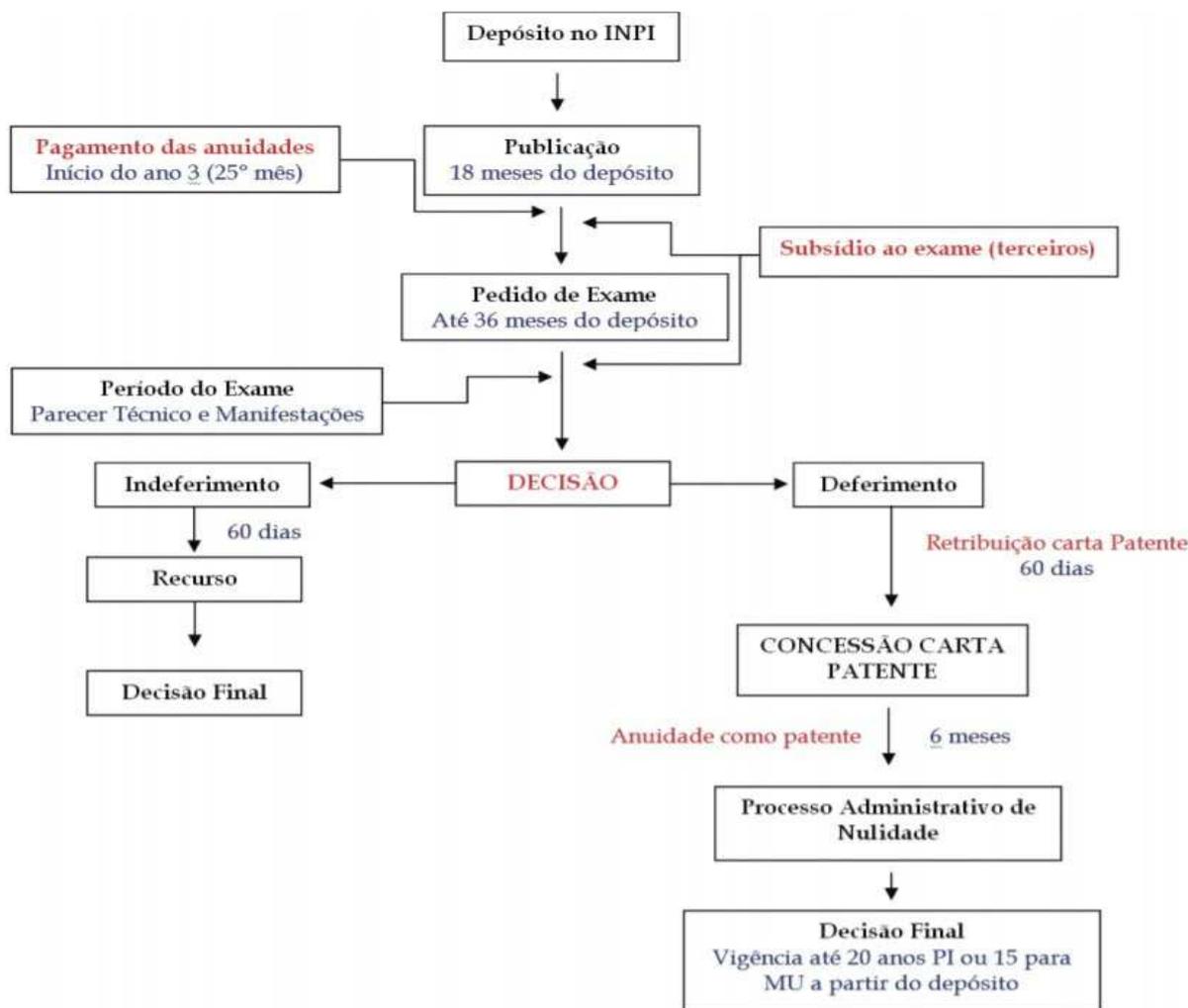
Nesse contexto, as patentes concedem um direito exclusivo ao titular de uma invenção por um período. No Brasil, existem três tipos principais de patentes: modelo de utilidade (válido por 15 anos), patente de invenção (válido por 20 anos) e certificado de adição de invenção (aperfeiçoamento de uma invenção já patenteada). As patentes são concedidas pelo INPI e têm como propósito proteger inovações tecnológicas, estimular o desenvolvimento econômico e tecnológico e garantir um retorno financeiro ao inventor. A novidade, a atividade inventiva e a aplicação industrial são requisitos para obter uma patente de invenção.

1.3 Ciclo de Vida dos Pedidos de Patente no INPI

Segundo Ghesti *et al.* (2015), do momento da idealização de um invento até o depósito do pedido de patente, o pedido ainda não tem sua vigência em vigor. Ainda, segundo os autores, para que se entenda melhor o trâmite de um pedido de patente e como seus direitos são concedidos, suspensos ou expirados, é necessário o conhecimento das suas etapas junto ao INPI.

De acordo com o Manual de Pedidos de Patentes do INPI (2021), um pedido de patente passa por várias etapas (Figura 1), desde a sua concepção até a sua concessão. Primeiramente, há o exame preliminar formal, em que o pedido é analisado com relação aos requisitos formais. Se não atender aos requisitos, são feitas exigências e os direitos do pedido são suspensos até que sejam cumpridas tais exigências. Após a aceitação pelo INPI, o pedido é mantido em sigilo por 18 meses, a menos que envolva defesa nacional. A publicação do pedido torna a tecnologia pública. A partir do 24º mês, começa a fase de pagamento da retribuição anual, que é essencial para manter o andamento do pedido. Se não for paga, o pedido pode ser arquivado. O requerimento do exame técnico é outro requisito importante, e o pedido passa por análise para determinar sua patenteabilidade. Finalmente, após o deferimento, a retribuição específica deve ser paga para a concessão da carta-patente.

Figura 1 – Etapas do ciclo de vida de um pedido de patente



Fonte: Manual depositante INPI (2021)

1.4 Gestão da Propriedade Intelectual da Universidade Federal de Sergipe

A Universidade Federal de Sergipe (UFS) tem, ao longo dos anos, mantido um compromisso constante não apenas com o oferecimento de ensino de alta qualidade, mas também com a promoção da pesquisa e da inovação, resultando no desenvolvimento de novos produtos e processos. Conforme explicitado em seu Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI, 2021), a UFS está empenhada em contribuir para o avanço econômico, social, tecnológico e artístico-cultural da sociedade sergipana e brasileira (UFS, 2021, p. 18).

Tal compromisso, em parte, pode ser atribuído à promulgação da Lei n. 10.973/2004 (Brasil, 2004), que trata da inovação tecnológica e que incentivou o desenvolvimento de novas tecnologias nas universidades. O artigo 16 dessa lei estabelece a criação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) para gerenciar a política de inovação das instituições.

Na UFS, a Coordenação de Inovação e Transferência de Tecnologia (CINTTEC) é a responsável por executar a política institucional de proteção e gestão da Propriedade Intelectual e tem como missão oferecer suporte aos pesquisadores da UFS no processo de patenteamento de inventos, produtos e processos resultantes das atividades de pesquisa (UFS, 2018).

Entre as ações relacionadas à propriedade intelectual realizadas pela Cinttec nos últimos anos, conforme relatórios de gestão, destaca-se a criação da Comissão de Propriedade Intelectual (COMPITEC), estabelecida pela Portaria n. 2.490, de 9 de novembro de 2009 (UFS, 2009). Essa comissão, composta de 14 professores doutores, eleitos entre seus pares para representar as oito áreas de conhecimento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), tem como objetivo apoiar a Cinttec na disseminação da cultura de Propriedade Intelectual (PI) na universidade.

Além da criação da Compittec, merecem destaque ações que visam a aprimorar o processo de gestão do portfólio de ativos de propriedade intelectual da UFS. Nesse contexto, a implementação do módulo Notifica Invenção do SIGAA assume um papel significativo. Segundo o relatório de gestão (Cinttec, 2019, p. 57), esse módulo representa o primeiro passo para a solicitação de marcas, desenhos industriais, modelos de utilidade, patentes e registros de *software* junto à Cinttec. O sistema proporciona praticidade e agilidade aos inventores na comunicação de suas invenções. Do ponto de vista da gestão dos ativos de propriedade Intelectual, o módulo oferece suporte para a administração, resultando em um melhor gerenciamento dos dados dos ativos notificados.

Outra iniciativa notável é o Programa de Mentoria UFS em parceria com o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Conforme aponta o relatório de gestão (Cinttec, 2021, p. 87), esse programa de mentoria busca orientar, de maneira prática, estudantes e docentes na elaboração de pedidos de patentes em conformidade com a legislação.

Todas essas ações demonstram o compromisso da UFS com a proteção de suas pesquisas, o aumento da qualidade das solicitações de patentes, a gestão de ativos e a disseminação da propriedade intelectual dentro da instituição.

1.5 Legislação em Propriedade Intelectual na UFS

A Universidade Federal de Sergipe (UFS) tem trabalhado para promover a cultura da Propriedade Intelectual e regulamentar as normas de proteção do conhecimento gerado na universidade e sua transferência para a sociedade. No contexto das normas internas relacionadas à pesquisa, foram identificadas duas resoluções: a) Resolução n. 03/2007/CONSU, aprovada em 2007 pelo Conselho Universitário (CONSU) (UFS, 2007). Essa resolução trata dos direitos da Propriedade Industrial resultantes da Propriedade Intelectual da universidade. Ela busca regulamentar os direitos e obrigações relacionados à criação intelectual protegida pela Lei de Propriedade Industrial (LPI) e estabelece a participação do servidor criador nos ganhos financeiros gerados pela exploração econômica da patente; e b) Resolução n. 32/2016/CONEPE, promulgada em 2016 pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CONEPE) (UFS, 2016). Essa resolução estabelece diretrizes para o acompanhamento dos títulos de Propriedade Industrial da universidade. Ela define prazos para acompanhamento, cumprimento de obrigações e pagamento de anuidades relacionados à Propriedade Industrial da UFS.

Além disso, em 2022, o Conselho Universitário (CONSU) da UFS aprovou a Resolução n. 33/2022/CONSU, que trata da Política de Inovação (UFS, 2022a). Essa resolução busca fortalecer a relação da UFS com a sociedade e o Estado brasileiro, promovendo a pesquisa, a inovação e a tecnologia em diversas áreas para impulsionar o desenvolvimento econômico, social e cultural, além de melhorar a qualidade de produtos, processos e serviços.

2 Metodologia

Inicialmente, foi realizado um estudo bibliográfico exploratório pertinente ao tema proposto, por meio dos bancos de dados de periódicos científicos SciELO, Web of Science e ScienceDirect, visando a construir a fundamentação teórica deste texto. Também foram consultados os *sites* da Universidade Federal de Sergipe (UFS), do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), em busca de documentos, normativas e leis da UFS e sobre Propriedade Intelectual.

Para alcançar o objetivo da pesquisa e analisar o portfólio de patentes da UFS do ponto de vista da gestão da propriedade intelectual, a coleta de dados foi realizada em três etapas na base de patentes do INPI. Na primeira etapa, foram coletadas as informações a respeito dos pedidos de patentes da UFS. A busca realizada no dia 31 de dezembro de 2023, sendo direcionada aos depósitos da UFS requeridos no período de 1984 a 2023. Para tal, utilizou-se a “Pesquisa Avançada”, delimitando a pesquisa por meio dos campos “Nome do depositante”, utilizando o termo “Universidade Federal de Sergipe” e no campo “Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ)”, em que foi inserido o CNPJ da UFS. Foram obtidos 346 depósitos de pedidos de patentes, excluindo-se os depósitos de titularidade compartilhada da qual a UFS não é o titular responsável pela gestão. Nessa etapa, os dados recuperados foram organizados em planilhas quanto ao tipo de invenção, título, número do pedido, data do depósito, data da concessão, depositante/titular e inventor.

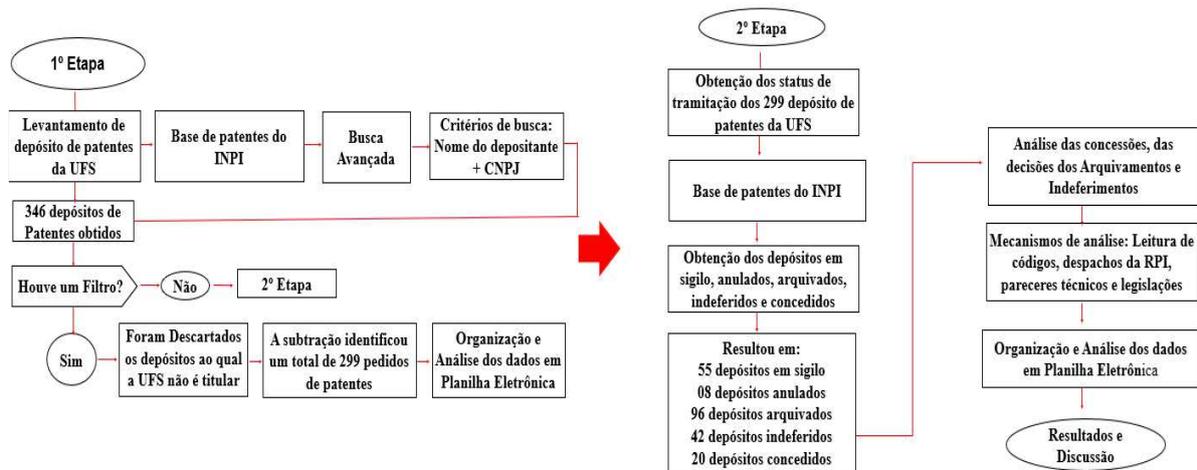
Na segunda etapa, após coleta e organização dos dados, foi feita uma consulta a cada pedido de patente na base do INPI, visando à obtenção dos seus *status* de ciclo de tramitação. Buscou-se identificar os depósitos em sigilo, anulados, arquivados, indeferidos e concedidos. Para tanto, foram verificados os códigos e os despachos de decisões emitidos pelo INPI.

Ainda no tocante aos *status*, especificamente relativos aos depósitos arquivados e indeferidos, foram extraídos da base do INPI os pareceres técnicos emitidos. Após a extração, foi realizada a leitura dos pareceres para entendimento e tabulação das causas que levaram aos indeferimentos e aos arquivamentos dos depósitos. Nessa etapa, os dados recuperados foram organizados em planilhas quanto ao tipo de invenção, título, número do pedido, data do depósito, data de arquivamento, data de indeferimento, data de concessão, depositante/titular, inventor, código e despacho.

Ressalta-se, ainda, que nessa etapa foram realizadas pesquisas em fontes secundárias. No *site* do INPI no campo destinado à *Revista da Propriedade Industrial (RPI)* foi feita uma análise dos códigos, abreviações e pareceres expedidos aos pedidos de patentes da UFS, visando a identificar os documentos relativos aos arquivamentos e aos indeferimentos e concessões. Foi consultada também a LPI, especificamente o capítulo de patentes e os artigos relacionados ao arquivamento e ao indeferimento e às concessões de patentes.

Após a fase de levantamento de dados em ambas as etapas, todos os dados foram organizados por meio de planilhas, gráficos e tabelas, e, em seguida, analisados. As análises foram feitas sob a ótica dos *status* do ciclo de tramitação junto ao INPI, concessões, arquivamentos e indeferimentos. Entre as análises, destaca-se a obtenção das taxas de sucesso e de insucesso geral da UFS. Todo processo metodológico pode ser visto na Figura 2.

Figura 2 – Fluxograma do processo metodológico



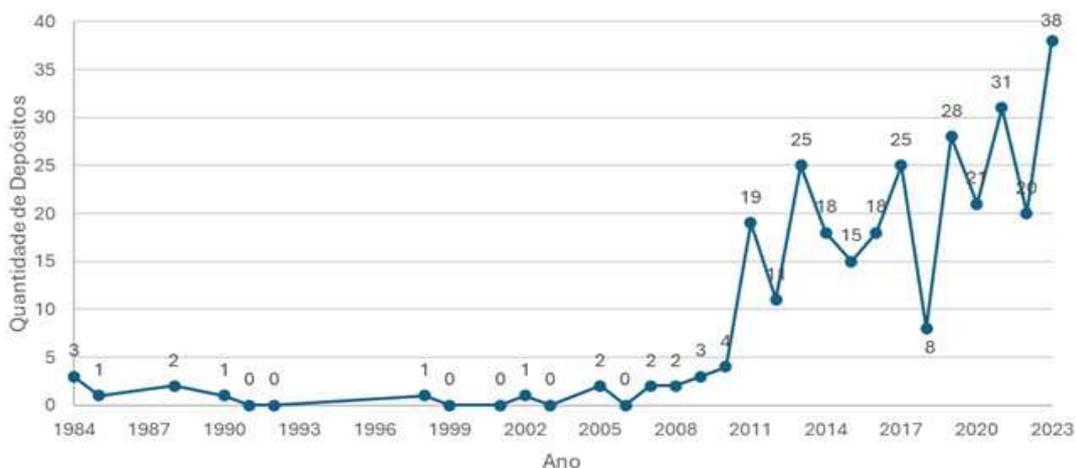
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

3 Resultados e Discussão

A estratégia de busca recuperou o total de 299 pedidos de patentes depositados e de titularidade da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Os primeiros depósitos de patentes efetuados pela UFS datam do ano de 1984. É possível notar que, ao longo do período que compreende os anos de 1984 a 2010, houve uma tendência de comportamento semelhante no número de solicitações de patentes, com exceção dos anos de 1991, 1992, 1999, 2001, 2003 e 2006, nos quais não ocorreram quaisquer depósitos patentários. Durante esse período, a média anual foi de aproximadamente um depósito de patente. A ausência de depósitos nos anos de 1991 a 2003 pode ser atribuída à inexistência de legislações que incentivassem a inovação nas instituições de ensino superior públicas, bem como à carência de estruturas administrativas nas universidades voltadas para a gestão da inovação.

Conforme mostrado na Figura 3, verificou-se que, a partir do ano de 2011, ocorreu um crescimento significativo no número dos depósitos de patentes, em que 93% dos pedidos de patentes foram protocolados no intervalo de 2011 a 2023, totalizando 277 depósitos durante esse período. Em resumo, a análise revelou uma média anual de 10 depósitos de patentes.

Figura 3 – Número de pedidos de patente da UFS de 1984-2023



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

Foi verificado que 53% dos depósitos (158 pedidos) de patentes já foram alvo de análise e decisão técnica efetuada pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Observou-se que 55 (18%) pedidos de patentes estão em sigilo, em conformidade com o artigo 30 da Lei de Propriedade Industrial (LPI). Os dados mostraram ainda que 86 (29%) pedidos de patentes já foram publicados e já obtiveram a solicitação de exame técnico protocolada junto ao INPI, estando, assim, aptos ao exame técnico. No que tange às concessões, observou-se que 20 (7%) pedidos de patentes já foram submetidos ao exame técnico e atenderam aos requisitos de patenteabilidade, sendo, assim, concedidos. Além disso, 5% dos pedidos de patentes tiveram sua numeração anulada, ou seja, tais pedidos não atenderam às formalidades exigidas para o depósito de patente, conforme prevê o artigo 19 da LPI. Observou-se que 32% (96 pedidos) dos depósitos de patentes da UFS foram arquivados devido ao não cumprimento de obrigações administrativas e de formalidades exigidas pela LPI, e que 42 (14%) pedidos de patentes do portfólio da UFS foram indeferidos pelo INPI, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Status e situação dos pedidos de patentes da UFS de 1984-2023

Situação Pedidos de Patentes	Total de Pedidos
Pedidos de Patente Depositados	299
Patentes Analisadas pelo INPI	158
Pedidos de patentes em Sigilo	55
Pedidos de patentes Anulados	8
Pedidos de patentes Arquivados	96
Pedidos de patentes Indeferidos	42
Pedidos de patentes Concedidos	20
Pedidos de patentes aguardando Análise	86

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

Foi observado que apenas 12 (4%) pedidos de patente referem-se a modelo de utilidade, enquanto a maioria dos depósitos se refere a pedidos de patente de invenção: 287 (96%). O predomínio de patentes de invenção corrobora com pesquisas anteriores que encontraram evidências de que as universidades desenvolvem mais novas tecnologias do que conferem melhorias funcionais no uso ou fabricação de objetos (Oliveira, 2019).

No que se refere à situação das patentes concedidas, em conformidade com o artigo 40 da LPI, verificou-se que, das 20 patentes concedidas da UFS, 15 ainda estão dentro do seu prazo de vigência e que cinco patentes já tiveram seu prazo de vigência expirado, estando extintas e em domínio público.

Foi possível verificar o tempo médio (em anos) de concessão dos pedidos de patentes da UFS por modalidade, bem como no geral. Verificou-se que a média de concessões é de 6,9 anos para os pedidos de patentes de invenção e 8,5 anos para os modelos de utilidade, conforme mostra a Tabela 2. Ressalta-se que o tempo de espera para a concessão dificulta os processos de negociação das tecnologias nas universidades, uma vez que até que ocorra a efetiva concessão da patente, o titular tem somente a expectativa de direito para negociar aumentando o risco do negócio e a desvalorização da tecnologia (De França; Vasconcellos, 2018).

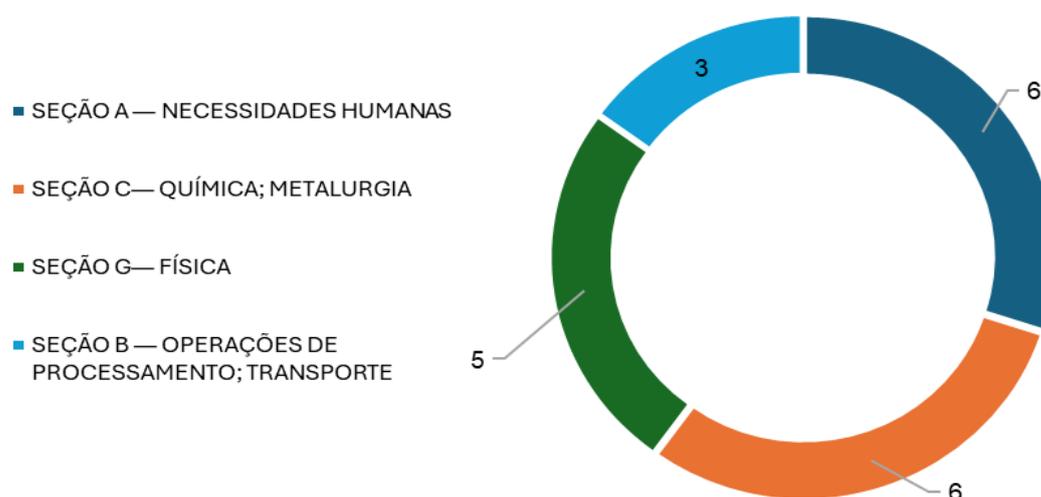
Tabela 2 – Prazo médio para concessão dos pedidos de patentes da UFS (em anos)

PATENTE DE INVENÇÃO	MODELO DE UTILIDADE	MÉDIA GERAL
6,9	8,5	7,1

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

Foi observado que nem todas as patentes concedidas são de titularidade exclusivas da UFS. No total, 20 concessões são de titularidade exclusiva e três concessões de titularidade são compartilhadas com o Banco do Brasil em conjunto com o Instituto Tecnológico e de Pesquisas do Estado de Sergipe (ITPS); uma resultante da parceria institucional da UFS com o ITPS e outra resultante de parceria com o Instituto de Pesquisa Tecnológica (ITP) e Embrapa.

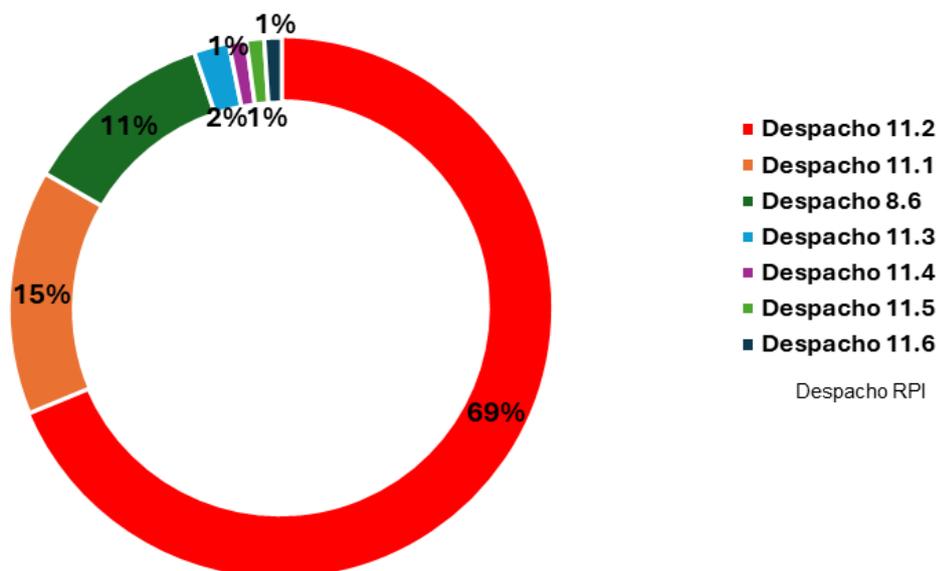
Ainda no que se refere à análise das concessões, observou-se em quais áreas tecnológicas as patentes concedidas estão inseridas de acordo com as seções da Classificação Internacional de Patentes (CIP). Conforme apresentado na Figura 4, identificou-se que seis pedidos de patentes concedidos (30%) estão inclusos na Seção A, correspondente à classificação de necessidades humanas e seis patentes concedidas (30%) compreendem a Seção C. Ainda nesse cenário, cinco concessões (25%) abrangem a Seção G, correspondente à física e três patentes concedidas (15%) compreendem a Seção B. Tais dados indicam que não há uma área tecnológica preponderante entre as patentes concedidas da UFS.

Figura 4 – Distribuição de concessões por Classificação Internacional de Patentes (CIP)

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

Foi observado que 32% do total de depósitos de patentes da UFS foram objetos de arquivamento. Nesse cenário, conforme mostra a Figura 5, observou-se que 69% (66 depósitos) dos arquivamentos foram justificados pela ausência de resposta técnica a exigências formuladas aos pedidos de patentes, despacho 11.2. Foi verificado que a segunda maior causa dos arquivamentos se justifica pela ausência de pagamento de retribuição anual dentro do prazo previsto no artigo 86 da LPI, despacho 8.6. Tal causa é responsável pelo arquivamento de 11% dos pedidos, o que corresponde a 11 depósitos de pedidos de patentes.

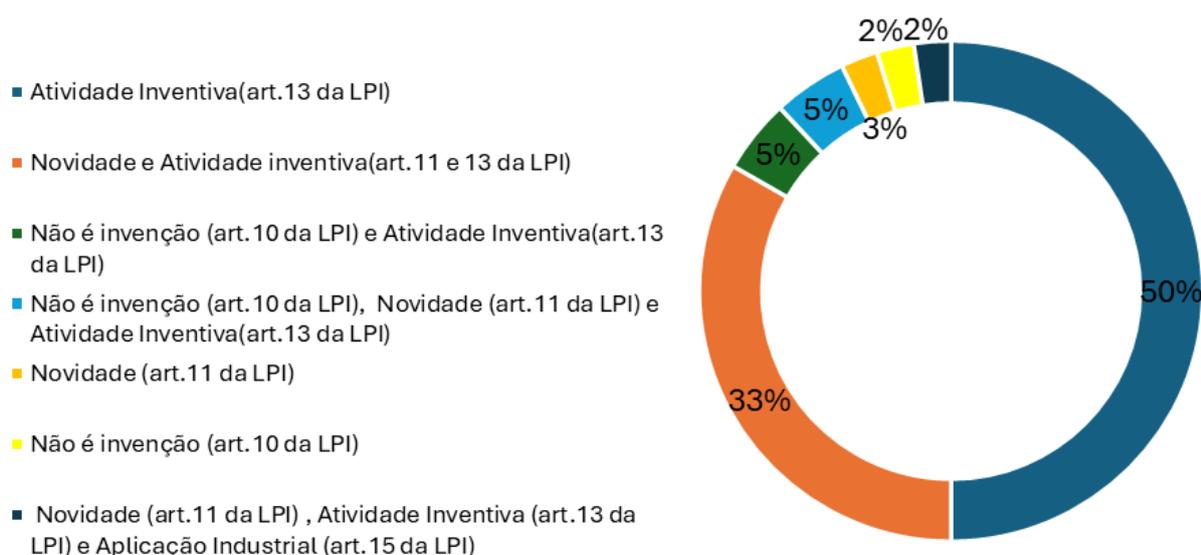
Figura 5 – Arquivamentos UFS por despachos RPI- 1984-2023



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

Ainda nesse contexto, foi possível observar que 15% dos pedidos foram arquivados devido à ausência de pagamento do pedido de exame técnico. Segundo o artigo 33 da LPI, o referido exame deve ser requerido pelo depositante ou por qualquer interessado, no prazo de 36 (trinta e seis) meses contados da data do depósito, sob pena do arquivamento do pedido. A não contestação oferecida à exigência, baseado no artigo 19 do já revogado Código da Propriedade Industrial (CPI), despacho 11.3, foi responsável pelo arquivamento de dois pedidos de patentes (2% do total dos pedidos arquivados). O não atendimento de exigências previstas no artigo 34 da LPI resultou no arquivamento de um pedido de patente (1% dos depósitos). O referido artigo relata que tais exigências podem ser solicitadas pelo INPI a qualquer momento após o requerimento do exame técnico, com um prazo de resposta de 60 dias. Foi observado que um depósito de pedido de patente, 1% dos pedidos, foi arquivado por causa da ausência do documento de procuração (despacho 11.6). A procuração é solicitada ao titular quanto este concede poderes a outrem para realização da solicitação do pedido de patente junto ao INPI.

No tocante ao indeferimento, foi possível identificar as causas conforme ilustra a Figura 6. Observou-se que 50%, ou seja, 21 pedidos de patentes foram indeferidos face à ausência de atividade inventiva (requisito previsto no artigo 13 da LPI). Verificou-se que 33%, ou seja, 14 pedidos de patentes tiveram seu indeferimento publicado, mediante ausência dos requisitos de novidade e atividade inventiva e 5% dos pedidos de depósito de patente foram indeferidos por não atenderem simultaneamente aos requisitos novidade e atividade inventiva e por estas não serem consideradas invenções (artigo 10 da LPI). Constatou-se ainda que dois pedidos de patente (5% do total) foram indeferidos por não serem considerados invenções, além da ausência de atividade inventiva. Em menor número, verificou-se ainda que 3% foram indeferidos por não possuírem novidade e 2% (um pedido de patente) foram indeferidos por não serem considerados invenções. Na mesma quantidade, 2% foram indeferidos por não possuírem novidade, e um pedido por não apresentar atividade inventiva, novidade e aplicação industrial.

Figura 6 – Justificativas dos indeferimentos dos depósitos de patentes da UFS – 1984-2023

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

Diante do não atendimento do artigo 10 da LPI, verificou-se que os pedidos não são considerados invenção nem modelo de utilidade por estarem compreendidos no inciso IX, sendo responsável pelo indeferimento de quatro pedidos de patentes, e no inciso VIII da LPI, justificativa para o indeferimento de um pedido de patente. Tendo como base o prazo de 60 dias estipulado pelo INPI para eventual recurso do depositante contra a decisão de indeferimento, buscou-se também identificar se houve o protocolo de recurso por parte da UFS contra as decisões de indeferimento proferidas aos seus depósitos. Sendo assim, foi possível verificar que a UFS peticionou recurso para dois pedidos de patentes e que os dois recursos não foram aceitos pelo INPI, sendo mantido o indeferimento dos depósitos.

Também foi possível identificar, no processo de tramitação do patenteamento das tecnologias da UFS junto ao INPI, as taxas de sucesso e de insucesso baseados no número de depósitos analisados, concedidos, arquivados e indeferidos no período de 1984 a 2021, conforme mostra a Tabela 3.

Tabela 3 – Análise do patenteamento das tecnologias da UFS junto ao INPI

ESPECIFICAÇÃO	TOTAL
Pedido de Patentes Analisadas pelo INPI	158
Pedidos Anulados	8
Pedidos Arquivadas	96
Pedidos Indeferidas	42
Pedidos Concedidas	20
Taxa de Sucesso (%)	13%
Taxa de Insucesso (%)	86%

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

Ao relacionar o número de depósitos de pedidos de patentes concedidos e o número de pedidos de patentes da UFS analisados pelo INPI, identificou-se uma taxa de sucesso de 13%. No que tange ao insucesso dos depósitos de pedidos de patentes da UFS, foi constatada uma taxa de 86%. Entende-se como insucesso os pedidos de patentes arquivados e indeferidos. Para fins de comparações da taxa de sucesso e de insucesso da UFS, foram levantadas as respectivas taxas das demais universidades federais das capitais da Região Nordeste, conforme mostra a Tabela 4.

Tabela 4 – Taxa de sucesso e insucesso das universidades federais do Nordeste

UNIVERSIDADE	UFS	UFPE	UFC	UFMA	UFRN	UFPB	UFAL	UFBA	UFPI
Taxa de Sucesso (%)	13%	17%	14%	22%	41%	19%	17%	9%	2%
Taxa de Insucesso (%)	86%	68%	51%	61%	58%	65%	64%	62%	74%

Nota: como o percentual de sucesso corresponde aos pedidos concedidos, e o de insucesso aos pedidos arquivados ou indeferidos, o total não alcança 100% por não considerar os pedidos em análise.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

A elevada taxa de insucesso, que se destaca de forma notável, torna evidente que as instituições universitárias têm, em muitos casos de indeferimento, procedido com o requerimento de patentes para suas inovações sem a devida análise prévia do estado da técnica ou sem deixar clara a atividade inventiva ou mesmo que se trata de uma invenção. Elas têm submetido pedidos de patente referentes a inovações que, frequentemente, não preenchem um ou mais dos requisitos essenciais para a concessão de patentes. Quanto ao arquivamento, fica ainda mais evidente a necessidade de gestão da propriedade intelectual, já que grande parte dos pedidos é arquivada por ausência de resposta técnica a exigências apresentadas pelo INPI. Em termos de taxa de sucesso, verificou-se que a UFS apresenta a segunda menor taxa, sendo superada neste item pela Universidade Federal da Bahia (UFBA) e pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). Constatou-se que UFS possui a maior taxa de insucesso entre as universidades analisadas. Nesse cenário, a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) apresenta a maior taxa de sucesso, muito superior às demais instituições estudadas.

Além disso, tal índice de insucesso indica a necessidade de ajustar os processos de forma a aumentar a taxa de sucesso. Essa constatação reforça a inquestionável urgência em fortalecer a cultura e a gestão da propriedade intelectual no âmbito universitário. Esse fortalecimento pode ser alcançado por meio de programas de capacitação direcionados, focados especialmente nos requisitos de patenteabilidade. Além disso, é imperativo conduzir estudos específicos por parte das equipes dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), os quais devem ser embasados nos pareceres emitidos pelo INPI. Esses estudos têm o intuito de promover um entendimento mais profundo das questões envolvidas e a formulação de ações estratégicas para prevenir futuros indeferimentos de pedidos de patentes.

4 Considerações Finais

As patentes desempenham um papel significativo em uma sociedade baseada no conhecimento e em uma economia globalizada e competitiva. As universidades públicas, incluindo a Universidade Federal de Sergipe (UFS), têm um papel fundamental na geração de novas tecnologias e no desenvolvimento econômico e social. Ao longo dos anos, a UFS vem protegendo suas inovações principalmente dentro do escopo de patentes de invenção. Os resultados revelaram que, dos 299 pedidos de patentes depositados pela UFS entre os anos de 1984 e 2023, 50% já foram analisados pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e obtiveram despacho de decisão. A maior parte das decisões resultou no arquivamento e no indeferimento dos depósitos. Um grande número de pedidos de patente está em vigência e é são de titularidade exclusiva da UFS. Observou-se um tempo médio de sete anos para concessões dos pedidos realizados pela UFS.

Em relação às patentes arquivadas, o não cumprimento de exigências técnicas e o não pagamento de retribuições referentes ao pedido de exame foram justificativas mais comuns. Enquanto isso, a falta de atividade inventiva foi a principal razão para os indeferimentos.

Embora apresente um alto percentual de participação em depósitos de patentes em âmbito local e entre as universidades federais das capitais do nordeste, a UFS ainda apresenta uma baixa taxa de sucesso de patenteamento junto ao INPI. Nesse cenário, foi possível observar que a UFS tem adotado ao longo dos anos diversas ações e implementado legislações que visam ao atendimento dos instrumentos legais de inovação e que otimizem a gestão de seus ativos e dos seus indicadores.

5 Perspectivas Futuras

Espera-se que este estudo contribua para a gestão da propriedade intelectual, especialmente nos Núcleos de Inovação Tecnológica das universidades. Quanto à UFS, sugere-se uma análise aprofundada correlacionando as legislações desta universidade e a aplicação delas com a gestão do seu portfólio de patentes. Ademais, sugere-se, também, uma análise aprofundada dos motivos que ensejaram os arquivamentos e os indeferimentos, buscando melhorar as métricas de taxas de sucessos dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs). Destaca-se que são necessárias análises mais aprofundadas sobre a taxa de sucesso e de insucesso de pedidos de depósito de patentes das universidades com o propósito de contribuir para a gestão do portfólio dentro dos NITs.

Referências

ARAÚJO, Livia Pereira de. Direito Patentário Brasileiro. In: SANTOS, Wagna Piler Carvalho dos *et al.* (org.). **Conceitos e Aplicações de Propriedade Intelectual**. Salvador, BA: IFBA, 2019. v. II. p. 236-297. Disponível em: <http://www.profnit.org.br/wpcontent/uploads/2019/04/PROFINIT-Serie-Conceitos-e-Aplicacao-de-Propriedade-Intelectual-Volume-II-1.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2022.

BARBOSA, Denis Borges. **Uma introdução à propriedade intelectual**. [2023]. Disponível em: <http://www.denisbarbosa.addr.com/umaintro2.pdf>. Acesso em: 13 set. 2023.

BRASIL. Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996. Lei de Propriedade Industrial. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 14 de maio de 1996.

BRASIL. Lei 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Regula e incentiva a inovação e à pesquisa científica e tecnológica. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília DF, 2 de dezembro de 2004.

CINTTEC – COORDENAÇÃO DE INOVAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE. **Relatório de Gestão do Exercício 2019**. São Cristóvão, 2019. Disponível em: https://cinttec.ufs.br/uploads/page_attach/path/12137/Relat_rio_de_Gest_o.pdf. Acesso em: 15 set. 2022.

CINTTEC – COORDENAÇÃO DE INOVAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE. **Relatório de Gestão do Exercício 2021**. São Cristóvão, 2021. Disponível em: <https://cinttec.ufs.br/pagina/4158-governanca>. Acesso em: 17 set. 2022.

COSTA, Beatriz Batista. **Mapeamento dos produtos e serviços tecnológicos na Universidade Federal do Tocantins – UFT**. 2020. 83f. Dissertação (Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação, Palmas, 2020.

COLLA, S.; ESTEVES, L. A. Lei da Inovação e Patentes Universitárias no Brasil: uma análise quantitativa (2005-2010). **Rev. Tecnol. Soc.** [s.l.], v. 9, n. 17, p. 118-133, 2013.

DE FRANÇA, Everaldo; VASCONCELLOS, Alexandre Guimarães. Patentes de fitoterápicos no Brasil: uma análise do andamento dos pedidos no período de 1995-2017. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, [s.l.], v. 35, n. 3, p. 329-359, 2019.

GABRIEL JUNIOR, R. F. *et al.* Etapas do ciclo de vida das patentes depositadas no INPI com base nas revistas de propriedade industrial. **Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação**, [s.l.], v. 13, n. 1, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/159387>. Acesso em: 19 mar. 2023.

GHESTI, Grace Ferreira *et al.* (org). **Conhecimentos Básicos sobre Propriedade Intelectual**. Brasília, DF: UnB, 2015. 152p. Disponível em: <http://profnit.unb.br/images/PDF/PUBLICACOES/Conhecimentos-Bsicos-sobre-PI.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2023.

GUIMARÃES, Andreia de Araújo; ARAÚJO, Márcio Luís Valença; CARDOSO, Hugo Saba Pereira. Produção de patentes na Região Nordeste: um estudo comparativo entre instituições de ensino superior públicas no período de 2002 a 2012. **Revista Gestão e Planejamento**, Salvador, v. 17, n. 2, p. 146-161, maio-ago. 2016. Disponível em: revistas.unifacs.br/index.php/rgb/article/download/3944/290. Acesso em: 11 jan. 2022.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Instrução Normativa n. 031/2013**. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/ptbr/servicos/patentes/legislacao/legislacao/in_31_in_17_2013_admi_nistrativo_versa_03_12_2013_0.pdf. Acesso em: 15 set. 2023.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Manual Básico para Proteção por Patentes de Invenções, Modelos de Utilidade e Certificados de Adição**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/guia-basico/ManualdePatentes20210706.pdf>. Acesso em: 4 out. 2023.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Ranking dos Depositantes Residentes de Patentes de Invenção**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/noticias/RankingdeDepositantesNoResidentes2023.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2024.

LEMOS, Alisson Ferreira de; SARAIVA, Myrella Marques. Práticas de gestão do conhecimento atreladas à aprendizagem organizacional: um estudo de caso. **Revista Gestão em Foco**, Amparo, SP, ed. 10, 2018. Disponível em: http://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/06/018_PRÁTICAS_DE_GESTÃO_DO_CONHECIMENTO.pdf. Acesso em: 15 fev. 2023.

LUZ, Valdemar P. da. **Dicionário Jurídico**. 3. ed. Barueri: Editora Manole, 2020. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520464472/>. Acesso em: 15 fev. 2023.

MARQUES, Humberto Rodrigues *et al.* Inovação Aberta entre Universidade-Empresa: a Percepção de Professores Universitários. **Sociedade, Contabilidade e Gestão**, [s.l.], v. 16, n. 1, p. 83-104, 2020.

MOURA, A. M. M. *et al.* Patentes universitárias depositadas no Brasil e indexadas na Derwent. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 18., 2017. **Anais [...]**. [S.l.], 2017. Disponível em: <http://enancib.marilia.unesp.br/index.php/xviiienancib/ENANCIB/paper/view/186>. Acesso em: 5 jul. 2022.

OLIVEIRA, Eric Barbosa. **Análise do portfólio de patentes de uma universidade pública brasileira**: o caso da Universidade de Brasília. [S.l.: s.n.], 2019.

PRIESNITZ, Mariane Camargo *et al.* Depósito de patentes pelas universidades federais brasileiras: distribuição regional e o impacto da Lei de Inovação. In: RUSSO, Suzana Leitão *et al.* **Propriedade intelectual, tecnologias e empreendedorismo**. Aracaju: Associação Acadêmica de Propriedade Intelectual, 2017.

PDI – PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL. **Plano de Desenvolvimento Institucional 2021-2025**. 2021. Disponível em: <https://pdi.ufs.br/pagina/24132-plano-de-desenvolvimento-institucional-2021-2025>. Acesso em: 4 out. 2023.

RIBEIRO, P. G. **Governança pública aplicada à gestão da Propriedade Intelectual**: um estudo em Núcleos de Inovação Tecnológica de universidades públicas. 2019. 235f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

RUF – RANKING UNIVERSITÁRIO FOLHA. 2023. Disponível em: <https://ruf.folha.uol.com.br/2023/ranking-de-universidades/principal/>. Acesso em: 20 jan. 2024.

SANTOS, W. P. C.; SARTORI, R. Introdução e Evolução Histórica da Propriedade Intelectual. In: SANTOS, W. P. C. (org.). Série conceitos e aplicações de Propriedade Intelectual. Salvador: IFBA, 2019. Coleção PROFNIT. v. 2. SPEZIALI, Marcelo Gomes *et al.* **Cartilha de Propriedade Intelectual**. 2016. Disponível em: http://saci2.ufop.br/data/solicitacao/08749_cartilha_nite_versao_final.pdf. Acesso em: 15 nov. 2023.

UFS – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE. Gabinete do Reitor. Portaria n. 938, de 1º de novembro de 2005. Dispõe sobre a criação da Coordenação de Inovação e Transferência de Tecnologia. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2005.

UFS – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE. Conselho Universitário. **Resolução n. 3 de 28 de fevereiro de 2007**. Dispõe sobre os direitos da propriedade industrial resultantes da produção intelectual da Universidade Federal de Sergipe. Disponível em: http://cinttec.ufs.br/uploads/page_attach/path/1084/Lei_N__032_07__Lei_de_Inova__o_da_UFS.pdf (2007). Acesso em: 5 out. 2023.

UFS – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE. Gabinete do Reitor. Portaria n. 2.490, de 9 de novembro de 2009. Dispõe sobre a criação da Comissão da Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia, **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2009.

UFS – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE. Conselho do Ensino, da Pesquisa e da Extensão. **Resolução n. 32, de 22 de agosto de 2016**. Dispõe sobre o acompanhamento dos títulos de Propriedade Industrial da Universidade Federal de Sergipe. Disponível em: https://cinttec.ufs.br/uploads/page_attach/path/6349/RESOLU__O_32_2016_CONEPE_Acompanhamento_de_PI.pdf. Acesso em: 5 out. 2023.

UFS – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE. **Relatórios de gestão do período entre 2017 a 2018**. [2018]. Disponível em: <https://cinttec.ufs.br/pagina/4158-governanca>. Acesso em: 15 set. 2023.

UFS – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE. Conselho Universitário. **Resolução n. 33, de 12 de setembro de 2022**. Dispõe sobre a política de inovação da Universidade Federal de Sergipe. [2022a]. Disponível em: https://cinttec.ufs.br/uploads/page_attach/path/15924/informativo_33_2022_CONSU.pdf. Acesso em: 5 out. 2023.

UFS – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE. **Coordenação de Inovação e Transferência de Tecnologia**. 2022b. Disponível em: <https://cinttec.ufs.br/pagina/10044-quem-somos>. Acesso em: 8 fev. 2022.

Sobre os Autores

Danilo Batista dos Santos

E-mail: danilobatista@academico.ufs.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1251-9315>

Mestre em Ciência da Propriedade Intelectual pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual da UFS em 2023.

Endereço profissional: Agência de Inovação e Transferência de Tecnologia (AGITTE), Cidade Univ. Prof. José Aloísio de Campos, Av. Marcelo Deda Chagas, s/n, Bairro Rosa Elze, São Cristóvão, SE. CEP: 49107-230.

Maria dos Prazeres Costa Santos

E-mail: mariadpcs81@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2812-975X>

Doutoranda em Ciência da Propriedade Intelectual pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual da UFS.

Endereço profissional: Agência de Inovação e Transferência de Tecnologia (AGITTE), Cidade Univ. Prof. José Aloísio de Campos, Av. Marcelo Deda Chagas, s/n, Bairro Rosa Elze, São Cristóvão, SE. CEP: 49107-230.

Jadilson Batista de Oliveira Junior

E-mail: jadilsonb.o.junior@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0256-5291>

Graduando em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Sergipe.

Endereço profissional: Agência de Inovação e Transferência de Tecnologia (AGITTE), Cidade Univ. Prof. José Aloísio de Campos, Av. Marcelo Deda Chagas, s/n, Bairro Rosa Elze, São Cristóvão, SE. CEP: 49107-230.

Antonio Martins de Oliveira Junior

E-mail: amartins@academico.ufs.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8635-7048>

Doutor em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ-2006).

Endereço profissional: Agência de Inovação e Transferência de Tecnologia (AGITTE), Cidade Univ. Prof. José Aloísio de Campos, Av. Marcelo Deda Chagas, s/n, Bairro Rosa Elze, São Cristóvão, SE. CEP: 49107-230.

Contributos das Universidades Empreendedoras para a Hélice Tríplice: análise textual discursiva pelo Software IRAMUTEQ

Contributions of Entrepreneurial Universities to the Triple Helix: discursive textual analysis using IRAMUTEQ Software

Gabriel de Oliveira Cerqueira¹

Ludmila Santos Vieira¹

Eron Passos Andrade¹

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Feira de Santana, BA, Brasil

Resumo

O presente estudo tem como objetivo analisar o modelo da Hélice Tríplice no contexto brasileiro em universidades empreendedoras por meio da Análise Textual Discursiva (ATD). Os dados textuais foram coletados nas bases Scopus e Web of Science, a expressão booleana empregada reuniu trabalhos que abordam a temática das universidades empreendedoras no Brasil. O *corpus* textual foi construído a partir dos *abstracts* dos textos coletados nas bases. A ATD foi realizada com o apoio do *Software* IRAMUTEQ no qual foram feitas as etapas de unitarização, categorização e identificação de relações estatísticas, produção de metatextos e captação de emergente, resultando em nuvem de palavras, dendrogramas e *clusters* de palavras que permitiram fazer análises das palavras mais recorrentes nas publicações e suas relações, ressaltando o papel das universidades empreendedoras na criação e disseminação de conhecimento e tecnologia para promover o empreendedorismo e a inovação entre os estudantes e colaborando com o setor empresarial.

Palavras-chave: Tríplice Hélice; Inovação; Universidades Empreendedoras.

Abstract

The present study aims to analyze the Triple Helix model in the Brazilian context in entrepreneurial universities through Discursive Textual Analysis (DTA). The textual data were collected in the Scopus and Web of Science databases, the Boolean expression used brought together works that address the theme of entrepreneurial universities in Brazil. The textual corpus was constructed from abstracts of texts collected in the databases. The ATD was carried out with the support of the IRAMUTEQ Software in which the steps of unitarization, categorization and identification of statistical relationships, production of metatexts and capture of emergent were carried out, resulting in word clouds, dendrograms and word clusters that allowed analysis of the most recurrent words in publications and their relationships, highlighting the role of entrepreneurial universities in creating and disseminating knowledge and technology to promote entrepreneurship and innovation among students and collaborating with the business sector.

Keywords: Triple Helix; Innovation; Entrepreneurial Universities.

Área Tecnológica: Inovação; Empreendedorismo; Tecnologia.



1 Introdução

Fatores capazes de impulsionar e de alavancar um país são o empreendedorismo e a inovação (Chakrabarty; Norbu, 2021). No entanto, para que essa transformação ocorra, é necessário investimento, seja para o desenvolvimento da própria inovação ou para a obtenção do conhecimento necessário para isso (Etzkowitz; Leydesdorff, 1995).

Por ser indispensável fomentar o empreendedorismo e a inovação, o tema “Hélice Tríplice” tem despertado cada vez mais interesse acadêmico e prático, especialmente, nos últimos anos. Esse fenômeno resulta da necessidade de promover a interação entre academia, indústria e governo, com o propósito de impulsionar a inovação, o desenvolvimento econômico e a formação de profissionais capacitados para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo (Jensen; Trägårdh, 2004).

A Hélice Tríplice, modelo introduzido por Etzkowitz e Leydesdorff (1995), propõe uma estrutura de colaboração entre três atores da sociedade para promover a geração de conhecimento, a transferência de tecnologia e a criação de empreendimentos inovadores. A academia contribui com o conhecimento científico e a formação de profissionais qualificados, a indústria, como setor produtivo, traz sua experiência e as necessidades práticas, enquanto o governo estabelece leis, políticas e regulamentações que facilitam essa interação.

Nesse contexto, o empreendedorismo nas universidades desempenha um papel importante. A promoção do espírito empreendedor entre os estudantes universitários estimula a criação de novas empresas, a transformação de ideias em negócios sustentáveis e a resolução de desafios sociais por meio da inovação. Além disso, o empreendedorismo acadêmico contribui para o desenvolvimento econômico local, a geração de empregos e a transferência de tecnologia para o setor produtivo (Ipiranga; Freitas; Paiva, 2010; Carvalho; Viana; Mantovani, 2016; Schreiber, 2013).

Diante do exposto, destaca-se que este trabalho teve como objetivo analisar o modelo Hélice Tríplice, no contexto brasileiro, em universidades empreendedoras. Para este estudo, o *Software* IRAMUTEQ foi utilizado para analisar dados textuais. A escolha do IRAMUTEQ se justifica pelo fato de este ser um *software* de código aberto, distribuído livremente e amplamente utilizado em trabalhos científicos recentes (Smallman, 2018; Carmo; Braum; Sá, 2018; I Cajuela; Galina, 2020; Carmo; Rangel, 2020; Brunetti *et al.*, 2020; Mourão; Retamiro, 2021; Andrade *et al.*, 2023). Além disso, o IRAMUTEQ oferece possibilidades de análises comparáveis a *softwares* pagos, como o ALCESTE, conforme comprovado por Ratinaud e Marchand (2012).

A coleta dos dados textuais iniciou-se em 14 de março de 2023, utilizando duas bases: Scopus e Web of Science. Na Scopus, a pesquisa foi realizada com a seguinte sintaxe de busca: “TS= (“entrepreneur* universit*” AND brazil*)”. Já na Web of Science, foi utilizada a sintaxe de busca: “TITLE-ABS-KEY (“entrepreneur* universit*” AND brazil*)”. Ao todo, foram encontrados 59 textos, excluídos os duplicados, que resultaram em 42 textos para análise. Por fim, o IRAMUTEQ comunicou os resultados por meio de gráficos e figuras. No âmbito das análises oferecidas pelo *software*, duas foram incorporadas neste estudo: a nuvem de palavras e a Classificação Hierárquica Descendente (CHD).

A nuvem de palavras é uma representação visual da frequência das palavras, utilizada para destacar com que frequência um termo ou categoria específica surge nos dados. Quanto mais frequente uma palavra aparece no *corpus* textual, maior será sua relevância na comunicação visual por meio da figura ou gráfico. Na CHD, os segmentos de texto são classificados e agrupados com base em seus vocabulários, estabelecendo conjuntos (*clusters*) de acordo com a frequência das formas lexicais, ou seja, das palavras já lematizadas. O objetivo dessa análise é obter classes a partir dos *clusters*, as quais apresentam vocabulário semelhante entre si e diferem das demais.

Nesta seção foram apresentados os objetivos e a contextualização do tema em estudo, na próxima, serão apresentadas as bases conceituais. Na sequência, a metodologia, que culmina nos resultados e na discussão. Por fim, são apresentadas as conclusões.

1.1 Hélice Tríplice

A Hélice Tríplice é um modelo que emergiu como uma abordagem para promover a inovação e o desenvolvimento econômico em sociedades baseadas no conhecimento. Proposto por Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff, em 1995, esse modelo representa a interação sinérgica entre três principais atores: universidades, indústrias e governo. Essa colaboração mútua tem como objetivo impulsionar transferência de conhecimento e tecnologia com vistas à inovação tecnológica, a fim de criar um ambiente propício para o crescimento econômico sustentável (Etzkowitz; Leydesdorff, 1995).

No âmbito da Hélice Tríplice, a academia (universidades e institutos de pesquisa) desempenha um papel crucial como geradora de conhecimento científico e tecnológico. É por meio da pesquisa acadêmica que novas ideias e descobertas são desenvolvidas, oferecendo a base para a inovação (Etzkowitz; Leydesdorff, 1995). A tese mais recente da Hélice Tríplice é que as universidades estão deixando de ter uma função secundária no processo de inovação, ainda que importante, de prover ensino superior, pesquisa e extensão, e estão assumindo um papel primordial como indutora de novas indústrias e empresas. Nesse sentido, a universidade está se transformando em uma instituição que combina o ensino, a pesquisa e a extensão com atividades voltadas para a inovação tecnológica e o empreendedorismo (Etzkowitz; Zhou, 2017).

De acordo com o modelo da Hélice Tríplice, as universidades e outras instituições de pesquisa científica e tecnológica não podem ser diretamente responsáveis pela inovação, pois, parte importante do processo ocorre na indústria. Nesse contexto, a academia é responsável pelo desenvolvimento tecnológico e pela geração de invenções que culminam na transferência de conhecimento e tecnologia a ser inserida no ambiente produtivo ou social na forma de inovação tecnológica (Etzkowitz; Zhou, 2017).

A indústria, por sua vez, representa o setor produtivo, responsável diretamente pela inovação. Portanto, é preciso produzir conhecimento internamente, ou, quando necessário, buscar de agentes externos as informações necessárias para criar a base para a geração de ideias e novos conhecimentos que sustentem esse processo de inovação até a consolidação dos produtos, processos e serviços (Etzkowitz; Zhou, 2017). Nesse sentido, a colaboração entre academia e indústria permite que o conhecimento acadêmico seja aplicado na resolução de problemas, impulsionando a competitividade das empresas (Lastres; Cassiolato, 2005; Andrade *et al.*, 2023).

O governo assume o papel de catalisador nessa abordagem, criando políticas públicas que incentivem a colaboração entre universidades e indústrias, assim como oferecendo recursos financeiros para a pesquisa e desenvolvimento tecnológico (Andrade *et al.*, 2023). De acordo com Lastres e Cassiolato (2005), a ação governamental é essencial para promover a convergência de interesses e criar um ambiente propício para a inovação.

No contexto brasileiro, a Hélice Tríplice tem ganhado destaque como estratégia para impulsionar a inovação e o desenvolvimento econômico. A Lei n. 10.973/2004 (Brasil, 2004), que ficou conhecida como Lei de Inovação, regulamentada pelo Decreto n. 5.563/2005 (Brasil, 2005) e alterada pela Lei n. 13.243/2016 (Brasil, 2016), regulamentada pelo Decreto n. 9.283/2018 (Brasil, 2018), autoriza a incubação de empresas dentro de Instituições Científica, Tecnológica e de Inovação (ICTs), permite a utilização de laboratórios, equipamentos e instrumentos, materiais e instalações das ICTs por empresa, facilita o licenciamento de patentes e a transferência de tecnologias desenvolvidas pelas ICTs, promove a participação dos pesquisadores das ICTs nas receitas advindas de licenciamento de tecnologias para o mercado e autoriza a concessão de recursos financeiros diretamente para a empresa (subvenção econômica), o que busca incentivar a cooperação entre universidades e empresas (Andrade *et al.*, 2023). Contudo, para que a Hélice Tríplice seja plenamente efetiva, é necessário superar desafios como a burocracia governamental, a falta de recursos financeiros e a necessidade de uma cultura de inovação mais arraigada nas empresas brasileiras (Scherer; Lastres, 2003; Andrade *et al.*, 2023).

A teoria adjacente à Hélice Tríplice representa uma estratégia promissora para estimular a inovação e o desenvolvimento no Brasil. A sinergia entre academia, indústria e governo fomenta um ambiente propício para a criação e transferência de conhecimento e tecnologia para a inovação, impulsionando o crescimento econômico e a competitividade do país. Por meio de políticas públicas eficazes e do fortalecimento da colaboração entre esses atores, é possível alcançar resultados significativos na promoção da inovação tecnológica e no desenvolvimento sustentável do Brasil (Bueno, 2017; Etkowitz; Zhou, 2017).

1.2 Hélice Tríplice no Brasil

A aproximação entre universidades e indústrias é essencial para o desenvolvimento de soluções inovadoras que atendam às necessidades do mercado e da sociedade. Nesse sentido, parques tecnológicos, incubadoras de empresas acadêmicas e empresas juniores surgem em diversas regiões do Brasil, como forma de estimular a criação de *startups* e o desenvolvimento de produtos e serviços com base em pesquisas científicas (Coutinho, 2004; Andrade *et al.*, 2023).

Essa colaboração entre universidades e indústria pode ser facilitada pelo governo brasileiro, quando este desempenha o papel de articulador e de provedor de recursos. O financiamento público para projetos de pesquisa e desenvolvimento é fundamental para impulsionar a inovação no país, fortalecendo a competitividade das empresas brasileiras em nível global (Andrade *et al.*, 2023).

No Brasil, a implementação do modelo de inovação proposto pela Hélice Tríplice enfrenta desafios significativos. Entre eles, destacam-se a necessidade de superar as barreiras culturais e estruturais que dificultam a interação academia-indústria-governo, bem como a resistência à adoção de uma mentalidade mais inovadora nas empresas brasileiras (Scherer; Lastres, 2003). Tais obstáculos culturais podem se manifestar de várias maneiras, como disparidades

de expectativas, normas e estilos de trabalho entre os setores público e privado. Além disso, problemas estruturais, como a dispersão das atividades de pesquisa e desenvolvimento, podem tornar desafiadora a colaboração efetiva entre academia e indústria. A resistência à mudança em relação à inovação, comum nas empresas nacionais, é outro impedimento significativo (Etzkowitz; Leydesdorff, 1995; Scherer; Lastres, 2003; Fischer; Schaeffer; Vonortas, 2019; Andrade *et al.*, 2023).

A relutância em abandonar processos existentes e aceitar novos métodos, por exemplo, pode impedir a agilidade na implementação de soluções inovadoras. A burocracia e a falta de incentivos fiscais também são obstáculos que podem limitar a efetividade do modelo Tríplice Hélice no Brasil. Políticas governamentais mais ágeis e transparentes são fundamentais para criar um ambiente favorável à inovação e à colaboração entre os atores envolvidos (Etzkowitz; Leydesdorff, 1995; Scherer; Lastres, 2003; Fischer; Schaeffer; Vonortas, 2019; Andrade *et al.*, 2023).

2 Metodologia

O presente estudo teve como objetivo analisar o modelo Hélice Tríplice no contexto brasileiro por meio da Análise Textual Discursiva (ATD). Para isso, utilizou-se o *Software* IRAMUTEQ. A coleta de dados textuais teve início em 14 de março de 2023, utilizando duas bases de dados: Scopus e Web of Science. Na base Scopus, utilizou-se a sintaxe de busca “TS=(“entrepreneur* universit*” AND brazil*)”, resultando em 30 textos relevantes. Conforme mostra a Tabela 1, na base Web of Science, empregou-se a sintaxe de busca “TITLE-ABS-KEY (“entrepreneur* universit*” AND brazil*)”, obtendo-se 29 textos pertinentes, totalizando 59 artigos científicos publicados em periódicos e em anais de eventos. Após a exclusão dos artigos duplicados, aqueles presentes em ambas as bases, restaram 42 textos para análise. Na sequência, para identificação e contagem dos artigos publicados por autor, utilizou-se o *Software* Excel®.

Tabela 1 – Número de artigos avaliados para a análise

BASE	NÚMERO DE TEXTOS
Scopus	30
Web of Science	29
Total	59
Textos indexados em ambas	17
Total de Textos Analisados	42

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Antes da aplicação da ATD, realizou-se uma etapa de pré-processamento dos textos, também conhecida como preparação do *corpus* textual. Nessa etapa, foram eliminados símbolos e caracteres especiais, realizou-se uma verificação ortográfica e padronizou-se a escrita dos números, substituindo os algarismos pelo correspondente em extenso. Além disso, as palavras que possuem sentido em conjunto foram unidas por meio do caractere “sublinhado”, por exemplo, “triple_helix”. Dessa forma, buscou-se evitar interferências na análise, decorrentes da segmentação inadequada das palavras.

Posteriormente, foi realizada a ATD no *Software* IRAMUTEQ. É importante ressaltar que foram considerados os *abstracts* de cada texto, ou seja, os resumos em inglês. Nas estatísticas textuais clássicas, o *software* empregou o pacote “R” e com base na raiz das palavras (lematização) foram identificados o total de 8.568 ocorrências, sendo 1.808 formas distintas de palavras. Dessas, 932 aparecem apenas uma única vez em todo o *corpus* textual (51,55 % das formas distintas e 10,88 % do total de ocorrências). Ainda nessa análise estatística, o IRAMUTEQ realizou a unitarização do *corpus* textual, assim, as 8568 ocorrências foram segmentadas em 241 segmentos de texto.

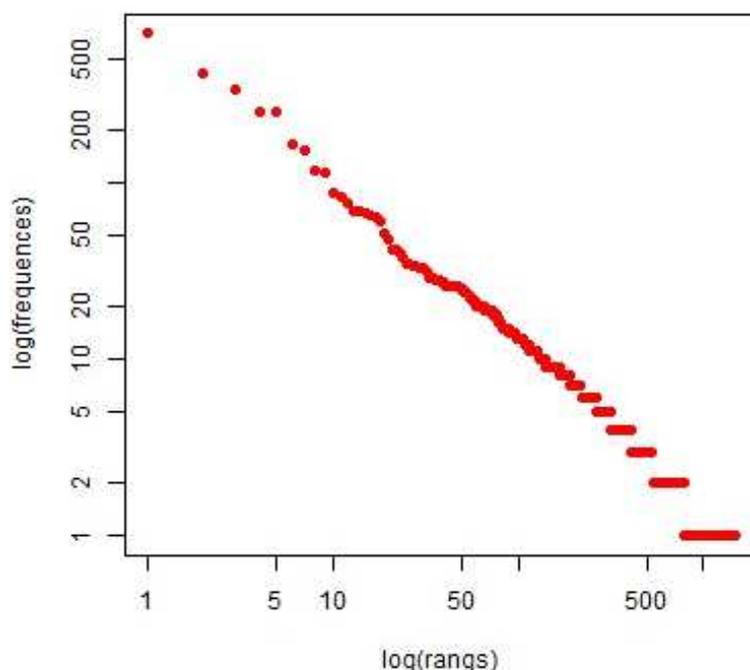
Em seguida, o *software* procedeu com a categorização, por meio da identificação de relações estatísticas entre os segmentos de texto e a produção de metatextos, ou seja, a captação do novo emergente. Por fim, o IRAMUTEQ realizou a comunicação dos resultados através de gráficos e figuras. Entre as análises possíveis pelo IRAMUTEQ, duas foram incluídas neste trabalho: nuvem de palavras e Classificação Hierárquica Descendente (CHD).

Os resultados, apresentados a seguir, representam o emergente do IRAMUTEQ. Para a discussão, foi realizada a leitura dos 42 textos na íntegra. Cabe destacar que o *software* permite a identificação de quais textos levaram aos resultados, tornando mais clara a relação dos resultados com a teoria da Hélice Tríplice.

3 Resultados e Discussão

O Gráfico 1 apresenta o Diagrama de Zipf, que se trata de uma análise estatística que evidencia o padrão de ocorrências das frequências, revelando que sua maior parte teve baixa frequência e uma pequena parte apresentou frequência mais alta, sendo comum em análises textuais e que não compromete os resultados (Nascimento; Cajavilca; Santos, 2019).

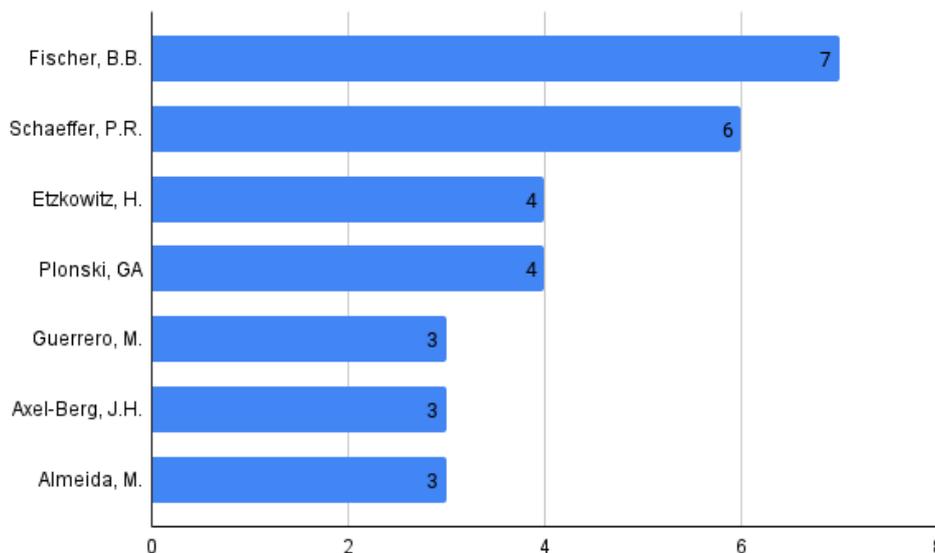
Gráfico 1 – Diagrama de Zipf com as frequências logarítmicas das ocorrências textuais deste trabalho



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

O Gráfico 2 mostra o número de artigos publicados pelos autores identificados na análise. Os pesquisadores desempenham um papel fundamental no empreendedorismo universitário, fornecendo orientação, suporte e inspiração para os estudantes interessados em empreender. No Gráfico 1, destaca-se o Dr. Bruno Brandão Fischer e Dra. Paola Rücker Schaeffer, que publicaram sete e seis artigos, respectivamente, todos associados à temática de universidades empreendedoras. Ambos têm uma vasta experiência no campo do empreendedorismo universitário e atuam como facilitadores e mentores nessas instituições.

Gráfico 2 – Contagem de artigos mapeados por autor



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

O Dr. Bruno Fischer é reconhecido como um dos principais especialistas em inovação e empreendedorismo no Brasil, possui uma extensa carreira acadêmica e já trabalhou em várias universidades renomadas do país. Ele é Doutor em Economia e Gestão da Inovação pela Universidad Complutense de Madrid, Espanha. Atualmente é Professor Associado I da Faculdade de Ciências Aplicadas da Unicamp, Brasil, e colaborador de pesquisa na Escola Superior de Economia, Moscou, sua pesquisa é orientada para os temas de ecossistemas empreendedores, empreendedorismo acadêmico e transferência de tecnologia. Sua experiência inclui a criação de programas e disciplinas voltadas para o empreendedorismo, bem como a orientação de estudantes e professores nessa área.

A Dra. Paola Schaeffer desenvolveu a tese de doutorado intitulada “O Papel das Universidades na Dinâmica dos Ecossistemas de Inovação: Evidências para o Estado de São Paulo” e foi orientada pelo professor Dr. Bruno Brandão Fischer da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e pelo professor Dr. Sérgio Robles Reis de Queiroz, também da Unicamp. A Dra. Paola Schaeffer, por sua vez, é uma empreendedora de sucesso e líder no setor de inovação. Ela também está fortemente envolvida com universidades empreendedoras, compartilhando sua experiência e conhecimento prático com alunos e professores. A pesquisadora participa de eventos e de palestras nessas instituições, incentivando o espírito empreendedor e fornecendo orientação para aqueles que desejam transformar suas ideias em negócios bem-sucedidos.

A relação entre os dois autores e as universidades empreendedoras baseia-se na troca de conhecimentos e na promoção da cultura empreendedora. Ambos têm uma visão compartilhada de que o empreendedorismo é um fator essencial para impulsionar a inovação e o desenvolvimento econômico do país. Graças a parcerias como essa, as universidades com perfil empreendedor estão se destacando na formação de profissionais altamente qualificados e na criação de *startups* e *spin-offs* de sucesso.

No artigo “*Determinants of student entrepreneurship: An assessment on higher education institutions in Brazil*”, oriundo de uma parceria entre o Dr. Bruno Fischer e a Dra. Paola Schaeffer e outros autores, cujo *abstract* foi incluído na análise, os autores destacaram que universidades empreendedoras têm uma colaboração enriquecedora beneficiando tanto os estudantes quanto o ecossistema empreendedor como um todo. Acrescentam que a formação de profissionais impulsiona a inovação, contribuindo para o crescimento e o desenvolvimento do empreendedorismo no Brasil. No entanto, apesar do crescente interesse em promover o empreendedorismo acadêmico, a importância do empreendedorismo estudantil ainda recebe menos atenção do que merece.

Nota-se ainda, no Gráfico 2, que, entre os autores com maior número de publicação, está o Dr. Henry Etzkowitz, com quatro publicações. Cabe destacar que, em parceria com o Dr. Loet Leydesdorff, em 1995, Etzkowitz concebeu a teoria da Hélice Tríplice (Etzkowitz; Leydesdorff, 1995). Isso sugere que, ao longo desses anos de pesquisa, esse acadêmico permanece ativamente envolvido e continua empenhado em enriquecer o conhecimento relacionado ao modelo da Hélice Tríplice. Essa presença demonstra o empenho desse autor em explorar e desenvolver os princípios centrais do modelo que propôs, inclusive no Brasil. A Hélice Tríplice como teoria fundamental para a colaboração entre academia-indústria-governo, no sentido da inovação, continua a evoluir e a influenciar o diálogo científico, conforme já discutido por meio da Figura 1. O Dr. Henry Etzkowitz permanece como farol intelectual para o *Triple Helix Institute*, guiando e promovendo discussões sobre como a interação desses três atores pode impactar o conhecimento e a inovação em uma sociedade em constante transformação.

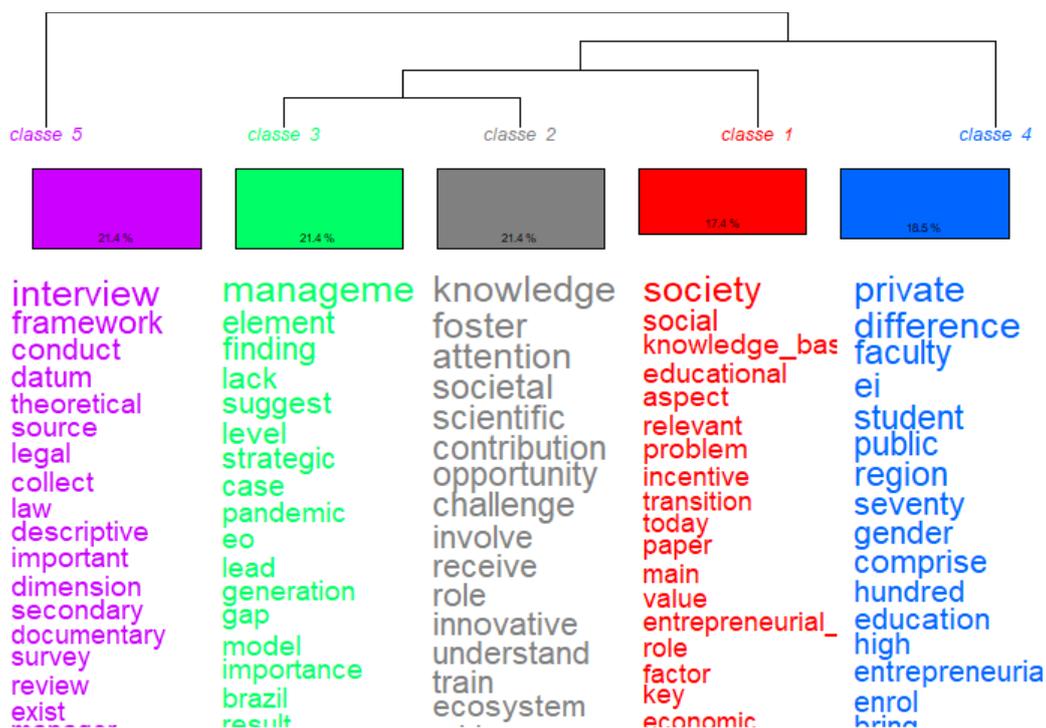
Considerando as contribuições desses autores para a temática, acrescida dos demais *abstracts*, procedeu-se com a análise CHD, cujo resultado está representado na Figura 2 sob a forma de dendrogramas. Um dendrograma é uma representação gráfica de um agrupamento hierárquico, também conhecido como árvore de *clusters*. Ele é amplamente utilizado na análise de dados para visualizar a semelhança ou a dissimilaridade entre diferentes objetos ou grupos. No dendrograma, os objetos ou grupos são representados como nós, enquanto as ligações entre eles são representadas por linhas. Quanto mais próximos os nós estiverem uns dos outros, maior será a sua similaridade. Por outro lado, os nós distantes indicam menor similaridade.

O agrupamento revela os principais temas discutidos no *corpus* textual. Conforme mostra a Figura 2, o *cluster 1* trata da temática sociedade (*society*), chamando a atenção para a complexa interação entre a universidade e a sociedade. Isso tem ramificações importantes para o empreendedorismo no ensino superior, uma vez que mostra que as universidades não são observadores passivos das mudanças sociais e econômicas, mas sim participantes ativos nas mesmas (Volkman et al., 2009; Andrade et al., 2023).

A Figura 2 revela que *cluster 2* trata de conhecimento (*knowledge*), já que o empreendedorismo muitas vezes é impulsionado pela aplicação criativa do conhecimento existente, em outras palavras, a partir de ideias inovadoras emerge um ecossistema empreendedor (Mao *et al.*, 2020). Já o *cluster 3*, em que a palavra gerenciamento (*management*) foi mais frequente, a ligação ao empreendedorismo é clara, pois uma gestão estratégica eficaz é pré-requisito para o empreendedorismo no ensino superior, além da criatividade e da inovação. Para isso, é preciso descobrir oportunidades, alocar recursos, planejar e realizar esforços empreendedores.

No *cluster 4*, no qual a palavra privado (*private*) se destaca, há uma associação direta com o setor privado. Isso ressalta que o empreendedorismo não é apenas um conceito aplicado ao setor empresarial, mas também pode ser um elemento-chave no contexto educacional (Audretsch *et al.*, 2019; Andrade *et al.*, 2023). Por fim, o *cluster 5* trata da temática entrevista (*interview*), apontando para a dimensão qualitativa na abordagem da inovação. Isso sugere que a pesquisa não se limita apenas à análise quantitativa de dados, mas também envolve uma exploração mais profunda por meio de entrevistas e de interações diretas com os envolvidos. O que pode indicar uma busca por compreender não apenas os aspectos técnicos da inovação, mas também as percepções, os desafios e as motivações dos atores envolvidos nesse processo (Mello; Votre, 2005).

Figura 2 – Dendrograma de palavras de maior ocorrência



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo no software IRAMUTEQ (2023)

A Figura 2 permitiu identificar, também, padrões de similaridade nos dados, auxiliando na compreensão das relações entre os grupos. Os *clusters 2 e 3* foram aqueles com maior similaridade, mostrando como as universidades empreendedoras desempenham um papel fundamental no desenvolvimento e no compartilhamento do conhecimento e tecnologia para a inovação, conforme defende o modelo da Hélice Tríplice. Por meio do gerenciamento eficiente

de recursos e iniciativas, essas instituições têm a capacidade de impulsionar a inovação e o empreendedorismo. Segundo Schmitz, Urbano e Dandolini (2017), o conhecimento é a base para o sucesso de qualquer empreendimento, e as universidades empreendedoras são responsáveis por promover a criação e a disseminação desse conhecimento. Por meio de pesquisas, estudos e colaborações com o setor empresarial, elas conseguem identificar oportunidades e desenvolver soluções inovadoras.

Apesar do crescente interesse em promover o empreendedorismo acadêmico científico, a importância do empreendedorismo estudantil ainda recebe menos atenção do que merece. Aparecido-Tomaz *et al.* (2022) destacaram que algumas universidades são atores em regiões desfavorecidas que enfrentam problemas como desemprego, más condições de infraestrutura e falta de dinamismo econômico, e isso demanda uma agenda de pesquisa destinada a enfrentar tais problemas, lidando, assim, com um problema muito mais premente e urgente do que fomentar a formação de redes de inovação.

Dessa forma, o gerenciamento adequado dos recursos é essencial para garantir que as universidades empreendedoras possam realizar suas atividades de forma eficiente, isso envolve a alocação adequada de verbas, a contratação de profissionais qualificados e a implementação de processos eficientes e sua localização. Vale destacar que o gerenciamento em uma universidade empreendedora vai além do aspecto financeiro, envolve também a gestão de projetos, a criação de parcerias estratégicas e a promoção de uma cultura empreendedora entre os alunos e os professores. Dessa forma, as universidades empreendedoras desempenham um papel fundamental na formação de profissionais capacitados e na geração de impacto positivo na sociedade. Ao promover o conhecimento e o gerenciamento eficiente, essas instituições contribuem para o desenvolvimento econômico e social do país (Dos Santos; Maehler; De Mello, 2021).

Os *clusters* 1 e 4 ratificam a importância das universidades para a inovação no Brasil, sejam instituições públicas ou privadas. Barral, Ribeiro e Canever (2018) destacaram que existem diferenças significativas entre as universidades públicas e privadas com relação aos atores da inovação. Uma das principais diferenças está relacionada aos recursos financeiros disponíveis. As universidades privadas, muitas vezes, possuem mais recursos financeiros para investir em tecnologias avançadas, infraestrutura moderna e materiais educacionais de ponta. No entanto, apesar de frequentemente sujeitas a restrições orçamentárias, as universidades públicas têm demonstrado habilidade em encontrar soluções criativas para impulsionar a inovação, mesmo com recursos limitados. Além disso, a diversidade de perspectivas e a colaboração interdisciplinar comumente presentes nas universidades públicas potencializam a transferência de conhecimento e tecnologia para a inovação.

Apesar das diferenças, tanto as universidades públicas quanto as privadas têm um papel fundamental na promoção da inovação e do avanço do conhecimento. Ambas têm a responsabilidade de formar profissionais qualificados e preparados para enfrentar os desafios do mercado de trabalho e, assim, contribuir para o desenvolvimento social e econômico do país (Dos Santos; Maehler; De Mello, 2021). No campo do empreendedorismo, ambos os segmentos têm um papel fundamental em fomentar a cultura empreendedora e incentivar a criação de novos negócios (Wakkee *et al.*, 2018). De modo geral, as universidades têm o papel crucial de promover o empreendedorismo como uma disciplina acadêmica e como mentalidade empreendedora. Essas instituições oferecem cursos, palestras e *workshops* sobre empreendedorismo, além de programas de incubação de empresas iniciantes, e, recentemente, *spin-offs*.

A inserção do empreendedorismo como disciplina acadêmica não só oferece aos estudantes a oportunidade de eles adquirirem conhecimentos teóricos, mas também permite que eles desenvolvam habilidades práticas de resolução de problemas, liderança, inovação e gestão. Além disso, promove uma mentalidade criativa e independente, incentivando os estudantes a buscarem soluções inovadoras para que os desafios da sociedade sejam sociais, econômicos e/ou ambientais (Volkman *et al.*, 2009). A universidade privada, segundo Andrade (2012), costuma estar mais próxima do mercado de trabalho e das demandas do setor empresarial, o que permite uma maior interação entre os estudantes e o mundo dos negócios. Dessa forma, o empreendedorismo no ensino superior particular contribui para formar profissionais mais preparados e com maior capacidade de inovar e de empreender.

As empresas juniores representam um ambiente único e enriquecedor para os estudantes universitários. Ao fazerem parte de organizações como essas, eles se envolvem em projetos reais, nos quais enfrentam desafios autênticos, têm prazos, interagem com clientes e gerenciam recursos, proporcionando uma experiência de aprendizado prática e rica. Esse envolvimento ativo fomenta a criatividade, uma vez que os estudantes precisam “pensar fora da caixa” para oferecer soluções inovadoras e eficazes (Cerqueira, 2019). Os desafios que surgem ao longo dos projetos revelam as complexidades do mundo empresarial, ensinando aos alunos como lidar com fracassos, aperfeiçoar soluções e persistir em face da adversidade.

No entanto, os textos analisados identificaram problemas que precisam ser corrigidos. O sucesso da Tríplice Hélice no Brasil ainda é limitado pela falta de recursos financeiros, burocracia governamental e resistência à inovação. Promover políticas públicas flexíveis e abertas e incentivos fiscais que estimulem a inovação é importante para que a colaboração entre universidades, empresas e governo seja plenamente efetiva, conforme defende a Hélice Tríplice (Alves; Fischer; Schaeffer, 2019; Aparecido-Tomaz *et al.*, 2022; Andrade *et al.*, 2023).

Por meio da análise dos dados coletados, com o auxílio do *Software IRAMUTEQ*, foram obtidas percepções valiosas sobre a contribuição dessa abordagem para o cenário brasileiro de inovação e desenvolvimento. Ao compreender a importância dessa relação para a formação dos estudantes universitários, espera-se contribuir para a ampliação do conhecimento nessa área e fornecer *insights* relevantes para a promoção de políticas e práticas que estimulem a inovação e o empreendedorismo no ambiente acadêmico.

4 Considerações Finais

A análise dos dados e as discussões feitas neste trabalho de pesquisa evidenciaram que a Hélice Tríplice é um paradigma novo e promissor para fomentar a inovação, o empreendedorismo e o crescimento econômico no cenário brasileiro. A interação academia-indústria-governo promove uma atmosfera propícia para a criação e a transferência de conhecimento, o que, por sua vez, estimula o progresso econômico constante do país.

A análise CHD evidenciou que existe concordância teórica entre os conteúdos publicados sobre o tema e igualmente permitiu identificar as similaridades. Os *clusters* 1, 2, 3 e 4 ratificam que as universidades empreendedoras não apenas beneficiam os indivíduos, mas têm, também, um impacto positivo na economia e no desenvolvimento do país como um todo. Enquanto isso, o *cluster* 5 revelou a dimensão qualitativa na abordagem da inovação no ensino superior.

Em suma, os resultados demonstram a relevância das universidades empreendedoras para a inovação. Essas instituições atuam como catalisadores de mudança e desenvolvimento econômico, incentivando uma cultura de empreendedorismo entre os alunos e trabalhando com a comunidade empresarial. A colaboração de especialistas como a Dra. Paola Rücker Schaeffer, o Dr. Bruno Brandão Fischer e o Dr. Henry Etzkowitz reforça esse cenário ao oferecer orientação e suporte a alunos e professores, resultando no desenvolvimento de negócios de sucesso e na formação de profissionais altamente competentes.

Outro aspecto importante é o gerenciamento de recursos tecnológicos. O gerenciamento de recursos em universidades empreendedoras é um fator determinante para o seu sucesso e crescimento. Ao adotar práticas eficientes de gestão financeira, recursos humanos e tecnológicos, essas instituições são capazes de se destacar no cenário acadêmico e de fomentar a pesquisa, o empreendedorismo e a inovação. Por meio desse gerenciamento inteligente, as universidades empreendedoras podem contribuir para o desenvolvimento econômico e social de suas regiões, formando profissionais capacitados e promovendo soluções inovadoras para os desafios do nosso tempo. Assim, as universidades empreendedoras auxiliarão consideravelmente no fomento à inovação e ao empreendedorismo no ambiente acadêmico. A interação entre esses grupos e a colaboração de indústrias, governo e academia podem ser a força motriz para o progresso econômico e tecnológico do Brasil.

Por fim, vale comentar que este trabalho não esgota o terreno conceitual do tema, atual e emergente. É importante citar que os resultados devem ser examinados à luz da limitação deste trabalho devido ao pequeno número de publicações brasileiras sobre o tema em estudo. Nesse sentido, as perspectivas futuras, a seguir, poderão propor outros estudos e complementar as discussões iniciadas neste trabalho.

5 Perspectivas Futuras

A exploração de políticas públicas que podem impulsionar a implementação bem-sucedida da Hélice Tríplice é outra direção intrigante para pesquisas futuras. Investigar como as políticas governamentais podem ser modificadas para facilitar a colaboração efetiva entre os setores e incentivar a inovação pode abrir caminho para um ambiente mais propício ao desenvolvimento econômico de longo prazo.

Essa investigação não apenas busca compreender as melhores práticas na formulação de políticas, mas também visa a identificar mecanismos que otimizem a interação entre os diferentes agentes. Dessa forma, não só se incentiva a troca de conhecimento, mas, também, cria-se um terreno favorável para a implementação para a implementação eficiente de soluções inovadoras.

Ao direcionar o foco para o aprimoramento das políticas que incentivam essa colaboração da Hélice Tríplice, pode-se alavancar o potencial de sinergia entre universidade, indústria e governo. Essa abordagem não só impulsiona o crescimento econômico, mas também contribui para a resolução de desafios complexos, por meio do empreendedorismo e da inovação, estabelecendo uma base sólida para o desenvolvimento sustentável e a competitividade global.

Referências

- ALVES, A. C.; FISCHER, B.; SCHAEFFER, P. R. Determinantes do empreendedorismo estudantil. Uma avaliação sobre instituições de ensino superior no Brasil. **INMR – Innovation & Management Review**, [s.l.], v. 16, n. 2, p. 96-117, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1108/INMR-02-2018-0002>.
- ANDRADE, E. P. *et al.* Hélice tríplice no contexto brasileiro: a contribuição das universidades na inovação tecnológica. **Rev. Tecnol. Soc.**, Curitiba, v. 19, n. 55, p. 232-263, jan.-mar., 2023. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/15122>. Acesso em: 10 jun. 2023.
- ANDRADE, J. A. Universidades empreendedoras e o contexto do nordeste brasileiro. **Revista Gestão & Tecnologia**, [s.l.], v. 12, n. 2, p. 4-32, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.20397/2177-6652/2012.v12i2.368>.
- APARECIDO-TOMAZ, P. *et al.* The Dynamics of University-Industry Interactions in Peripheral Contexts: Evidence from Brazil. **Foresight and STI Governance**, [s.l.], v. 16, n. 4, p. 59-69, 2022. DOI: [10.17323/2500-2597.2022.4.59.69](https://doi.org/10.17323/2500-2597.2022.4.59.69).
- AUDRETSCH, D. *et al.* Entrepreneurial eco-systems: Economic, technological, and societal impacts. **Journal of Technology Transfer**, [s.l.], v. 44, n. 2, p. 313-325, 2019.
- BARRAL, M. R. M.; RIBEIRO, F. G.; CANEVER, M. D. Influence of the university environment in the entrepreneurial intention in public and private universities. **RAUSP Management Journal**, [s.l.], v. 53, n. 1, p. 122-133, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rauspm.2017.12.009>.
- BRASIL. **Decreto n. 5.563, de 11 de outubro de 2005**. Regulamenta a Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Código civil. Brasília, DF, 11 out. 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5563.htm. Acesso em: 12 jan. 2022.
- BRASIL. **Decreto n. 9.283, de 7 de fevereiro de 2018**. Regulamenta a Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei n. 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, caput, inciso I, alínea “g”, da Lei n. 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto n. 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. Código civil. Brasília, DF, 7 fev. 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9283.htm. Acesso em: 12 jan. 2022.
- BRASIL. **Lei n. 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. Código Civil. Brasília, DF, 2 dez. 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm. Acesso em: 12 jan. 2022.
- BRASIL. **Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016**. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei n. 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei n. 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei n. 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei n. 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei n. 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei n. 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei n. 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional no 85, de 26 de fevereiro de 2015. Código civil. Brasília, DF, 11 jan. 2016. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm. Acesso em: 12 jan. 2022.

BRUNETTI, F. *et al.* Digital transformation challenges: strategies emerging from a multi-stakeholder approach. **The TQM Journal**, [s.l.], v. 32, n. 4, 2020.

BUENO, N. P. Instituições e políticas para o desenvolvimento tecnológico regional na nova economia do conhecimento: uma análise para o Brasil utilizando o modelo da tripla hélice. **Revista Gestão & Tecnologia**, [s.l.], v. 17, n. 4, p. 13-42, 2017.

CAJUELA, A. R.; GALINA, S. V. R. Processes in interorganizational relationships to develop absorptive capacity in startups. **Revista de Administração Contemporânea**, [s.l.], v. 24, n. 6, p. 550-566, 2020.

CARMO, H. M. O.; BRAUM, L. M. dos S.; SÁ, E. V. Descontinuidade tecnológica em patentes envolvendo o uso de cinzas de carvão: análise baseada em conteúdo textual. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, [s.l.], v. 8, n. 2, p. 49-66, 2018.

CARMO, J. P.; RANGEL, R. da C. Fatores críticos de sucesso da rede de incubação de empreendimentos do IFES. **International Journal of Innovation**, [s.l.], v. 8, n. 2, p. 150-175, 2020.

CARVALHO, L.; VIANA, A.; MANTOVANI, D. O papel da FAPESP no ecossistema empreendedor no estado de São Paulo. **RACEF – Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace**, [s.l.], v. 7, n. 1, p. 84-101, 2016.

CERQUEIRA, G. de O. **Importância da EMec Jr. na formação profissional de seus membros**. 2019. 40p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) – Curso Superior de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Feira de Santana, 2019.

CHAKRABARTY, A.; NORBU, T. Innovation, entrepreneurship and sustainability of business through techno-social ecosystem – Indian scene. **Research in Intelligent and Computing in Engineering**, Springer, Singapore, p. 131-139, 2021.

COUTINHO, L. G. Desenvolvimento Tecnológico de Empresas e Trajetórias de Inovação. **Revista Brasileira de Inovação**, [s.l.], v. 3, n. 2, p. 279-328, 2004.

DAUSCHA, R. A inovação na empresa: imperativo para uma mudança estratégica. In: SENNES, R. U.; BRITTO FILHO, A. **Inovações tecnológicas no Brasil: desempenho, políticas e potencial**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011. Cap. 5. p. 105-126.

DE MOURA, G. L. DA SILVA, W. M.; FISCHMANN, A. A. Competitividade e alianças: a inserção das universidades brasileiras. **Espacios**, [s.l.], v. 33, n. 3, 2012.

DOS SANTOS, E. G.; MAEHLER, A. E.; DE MELLO, S. P. T. A Orientação Empreendedora (OE) na universidade pública: um estudo de caso. **Revista Gestão Universitária na América Latina – GUAL**, Florianópolis, p. 175-197, 2021.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The Triple Helix-University-industry-government relations: a laboratory for knowledge based economic development. **EASST Review**, [s.l.], v. 14, n. 1, p 14-19, 1995.

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos Avançados**, [s.l.], v. 31, n. 90, p. 23-48, 2017.

FERREIRA, J. J. *et al.* (ed.). **Entrepreneurial Universities**. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing, 2018. DOI: <https://doi.org/10.4337/9781786432469>.

- FISCHER, B. B.; SCHAEFFER, P. R.; VONORTAS, N. S. Evolution of university-industry collaboration in Brazil from a technology upgrading perspective. **Technological Forecasting and Social Change**, [s.l.], n. 145, p. 330-340, 2019. DOI: 10.1016/j.techfore.2018.05.001.
- IPIRANGA, A.; FREITAS, A.; PAIVA, T. O empreendedor acadêmico no contexto da interação universidade – empresa – governo. **Cadernos EBAPE**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 4, p. 676-693, 2010.
- JENSEN, C.; TRÄGÅRDH, B. Narrating the Triple Helix concept in “weak” regions: lessons from Sweden. **International Journal of Technology Management**, [s.l.], v. 27, n. 5, p. 513-530, 2004.
- KAMI, M. T. M. *et al.* Trabalho no consultório na rua: uso do *software* IRAMUTEQ no apoio à pesquisa qualitativa. **Escola Anna Nery**, [s.l.], v. 20, n. 3, 2016.
- KREISER, P. M. *et al.* Corporate entrepreneurship strategy: extending our knowledge boundaries through configuration theory. **Small Bus. Econ.**, [s.l.], v. 56, n. 2, p. 739-758, 2021.
- LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E. **A Economia da Tecnologia e Inovação: a experiência dos países emergentes**. Campinas: Editora da Unicamp, 2005.
- LI, M.; HE, L.; ZHAO, Y. The triple helix system and regional entrepreneurship in China. **Entrepreneurship & Regional Development**, [s.l.], v. 32, n. 7-8, p. 508-530, 2020.
- MAO, C. *et al.* Knowledge growth in university-industry innovation networks—Results from a simulation study. **Technological Forecasting and Social Change**, n. 151, Article 119746, 2020.
- MARTYNOVICH, M. **On the way to developing the Triple Helix indicator: contribution from quantitative empirical studies**. 2011. 54f. Dissertação (Mestrado em Economic Growth, Innovation and Spatial Dynamics) – School of Economics and Management, Lund University, Lund, 2011.
- MELLO, A. da S.; VOTRE, S. **Representações sociais em projetos de cidadania ativa: projeto esporte cidadão**. Rio: UGF, PPGEF, 2005.
- MOURÃO, P. R.; RETAMIRO, W. Community development banks (CDB): a bibliometric analysis of the first 2 decades of scientific production. **Environment, Development and Sustainability**, [s.l.], v. 23, p. 477-493, 2021.
- NASCIMENTO, T. C.; CAJAVILCA, E. S. R.; SANTOS, A. T. Sistematização de um Modelo de Prospecção Tecnológica com as Ferramentas Espacenet e Iramuteq: aplicação para banco de dados de patentes verdes do elemento fósforo. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 3, p. 563, 13 set. 2019.
- RANGA, M.; ETZKOWITZ, H. Triple Helix systems: an analytical framework for innovation policy and practice in the knowledge society. **Industry and Higher Education**, [s.l.], v. 27, n. 4, p. 237-262, 2013.
- RATINAUD, P.; MARCHAND P. Application de la methode ALCESTE aux gros corpus et stabilite des mondes lexicaux analyse du CableGate avec IRAMUTEQ. p. 835-844, 2012. In: 11^o JOURNÉES INTERNATIONALES D’ANALYSE STATISTIQUE DES DONNÉES TEXTUELLES. **Anais [...]**. Liège: JADT, 2012.
- SANTANA, N.; HANSEN, P. Avaliação de desempenho de parques tecnológicos: Proposta a partir de um estudo no TECNOPUC. **NAVUS – Revista de Gestão e Tecnologia**, Florianópolis, v. 6, n. 4, p. 72-87, 2016.

SCHERER, F. L.; LASTRES, H. M. M. A Hélice Tripla e os Novos Rumos da Política Industrial e Tecnológica no Brasil. **Revista de Economia Política**, [s.l.], v. 23, n. 4, p. 5-29, 2003.

SCHMITZ, A.; URBANO, D.; DANDOLINI, G. A. Innovation and entrepreneurship in the academic setting: a systematic literature review. **The International Entrepreneurship and Management Journal**, [s.l.], v. 13, n. 2, p. 369-95, 2017.

SCHREIBER, D. Modelo Triple Helix como estratégia de gestão de custos em inovação em redes de MPE's. **REGEPE – Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas empresas**, [s.l.], v. 2, n. 3, p. 106-133, 2013.

SMALLMAN, M. Science to the rescue or contingent progress? Comparing 10 years of public, expert and policy discourses on new and emerging science and technology in the United Kingdom. **Public Understanding of Science**, [s.l.], v. 27, n. 6, p. 655-673, 2018.

VOLKMANN, C. *et al.* **Education the Next Wave of Entrepreneurs**: Unlocking entrepreneurial capabilities to meet the global challenges of the 21st century – A Report of the Global Education Initiative. Switzerland: World Economic Forum, 2009.

WAKKEE, I. *et al.* The university's role in sustainable development: Activating entrepreneurial scholars as agents of change. **Technological Forecasting and Social Change**, [s.l.], n. 141, p. 195-205, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.10.013>.

Sobre os Autores

Gabriel de Oliveira Cerqueira

E-mail: gabrieloliv15@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1017-1561>

Bacharel em Ciências Exatas e Tecnológicas.

Endereço profissional: CETENS – Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Rua Godofredo Rebello de Figueiredo Filho, n. 697, SIM, Feira de Santana, BA. CEP: 44085-132.

Ludmila Santos Vieira

E-mail: ludmilasantosvieira23@aluno.ufrb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7463-806X>

Graduanda em Bacharelado em Energia e Sustentabilidade.

Endereço profissional: CETENS – Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Rua Godofredo Rebello de Figueiredo Filho, n. 697, SIM, Feira de Santana, BA. CEP: 44085-132.

Eron Passos Andrade

E-mail: eronpassos@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8347-9843>

Doutor em Engenharia Industrial.

Endereço profissional: CETENS – Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Rua Godofredo Rebello de Figueiredo Filho, n. 697, SIM, Feira de Santana, BA. CEP: 44085-132.

Processos Judiciais sobre Direito Autoral na Música Paraense: uma análise exploratória

Legal Proceedings on Copyright in Paraense Music: an exploratory analysis

Lúvia Donza Barroso¹

Fabio Pacheco Estumano da Silva¹

¹Instituto Federal do Pará, Belém, PA, Brasil

Resumo

Os direitos autorais são o conjunto de normas jurídicas que individualizam, tutelam e disciplinam as criações intelectuais. O objetivo deste trabalho foi investigar os processos judiciais com o intuito de compreender as demandas relacionadas à infração de direito autoral na música paraense. Para isso, foi realizada uma revisão documental no banco de dados do sistema de processos judiciais eletrônicos do Tribunal de Justiça do Estado do Pará (PJE-PA), utilizando o descritor “direito autoral” (sem aspas). Os processos foram analisados individualmente de forma qualitativa em busca dos seguintes dados: número do processo, ano, petição inicial, direito a ser protegido e os meios de prova utilizados. Os resultados apontaram para a existência de poucos processos judiciais propostos por autores de música paraense e que há um quantitativo expressivo de processos de autoria do ECAD e de autores de fotografias. Discute-se que o aumento da atuação do ECAD no estado não necessariamente beneficia os músicos paraenses. Dessa forma, considera-se que os autores paraenses provavelmente desconhecem seus direitos. Por fim, é relatada a experiência de criação de um material didático informativo que objetiva auxiliar a classe artística musical no acesso à justiça e no caminho para a proteção e a rentabilização de suas obras.

Palavras-chave: Direito Autoral; Música Paraense; Judiciário.

Abstract

Copyright is the set of legal norms that individualize, protect, and regulate intellectual creations. The aim of this study was to investigate legal proceedings to understand the demands related to copyright infringement in Paraense music. For this purpose, a documentary review was conducted on the electronic legal proceedings database of the Court of Justice of the State of Pará (PJE-PA), using the descriptor “copyright” (without quotation marks). The proceedings were qualitatively analyzed individually to gather the following data: case number, year, initial petition, right to be protected, and the means of evidence used. The results indicated the existence of few legal proceedings initiated by authors of paraense music, with a significant quantity of cases initiated by ECAD and authors of photographs. It is discussed that the increased involvement of ECAD in the state does not necessarily benefit Paraense musicians. Therefore, it is considered that Paraense authors likely lack awareness of their rights. Finally, the experience of creating informative educational material is reported, aiming to assist the musical artistic community in accessing justice and navigating the path to the protection and monetization of their works.

Keywords: Copyright; Paraense Music; Judiciary.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Direito Autoral.



1 Introdução

A Propriedade Intelectual tem um conceito amplo, uma vez que trata da relação direta da criação com seu criador (Da Silva, 2014). Portanto, esse conceito é empregado nas esferas industrial, científica ou artística para indicar abrigo às criações e resguardar, consequentemente, seus autores ou titulares, que possuem o direito de dispor das criações e de obter a devida remuneração econômica (Barbosa, 2013; Branco *et al.*, 2011). Assim, a Propriedade Intelectual se divide em três grandes áreas, quais sejam: Propriedade Industrial, Direito Autoral e Proteção *Sui Generis* (Paesani, 2012).

O eixo Propriedade Industrial engloba principalmente as áreas industrial e mercantil, posto que é nele que estão as regras que se referem a patentes, marcas, desenho industrial e indicações geográficas. No que tange à proteção *sui generis*, esta compreende as topografias de circuito integrado, as cultivares, os conhecimentos tradicionais e o acesso ao patrimônio genético, ou seja, é um instituto híbrido (Branco *et al.*, 2011).

Já os direitos autorais são o conjunto de normas jurídicas que individualizam, tutelam e disciplinam as criações intelectuais (Paesani, 2012). Esse ramo jurídico começou a se consolidar na França a partir do ano de 1791, buscando naquele momento uma preocupação com a proteção patrimonial das criações humanas, sendo, no decorrer da história, conceituado como um ramo do direito de natureza híbrida, ou seja, abrange tanto a esfera moral quanto patrimonial (Zanini, 2015).

Vale destacar que o direito autoral é subdividido em direitos de autor, direitos conexos e programas de computador. O direito do autor está restrito ao criador originário da obra, enquanto os direitos conexos estão relacionados àqueles que realizam alterações na obra intelectual já consolidada, por exemplo, o intérprete de uma música (Paesani, 2012).

Atualmente, o direito autoral pode ser observado em quase todas as atividades do intelecto humano, sejam elas criativas (produções artísticas, culturais, científicas, publicitárias) ou industriais (invenções, modelos de utilidade, etc.) (Filho; Mallmann, 2017). Esses direitos incidem sobre as criações humanas, de caráter estético ou utilitário, direcionadas à sensibilização e à transmissão de conhecimentos, bem como à satisfação dos interesses materiais do homem (Bittar, 2005). Nesse sentido, é possível afirmar que uma parte da doutrina identifica que quase todas as atividades criativas ou industriais possuem um direito autoral a ser protegido.

A Carta Magna de 1988, em seu artigo 5º, inciso XXVII, confere exclusividade ao autor sobre suas obras, assegurando somente a este a utilização, a finalidade, a publicação ou a reprodução de suas obras, direito transmissível aos herdeiros pelo tempo que a lei fixar (Falcão; Filho, 2012; Brasil, 1988). Demonstrando a importância na proteção de obras intelectuais, o Constituinte Originário estabeleceu que apenas o autor de obras intelectuais deve exercer seus direitos, o que significa ser ele a única pessoa que pode exercer as prerrogativas advindas das obras protegidas (Falcão; Filho, 2012).

No Brasil, o direito autoral está regulamentado pela Lei Federal n. 9.610/1998. Assim estabelece o artigo 1º: “[...] Art. 1º Esta Lei regula os direitos autorais, entendendo-se sob esta denominação os direitos de autor e os que lhes são conexos” (Brasil, 1998).

Como se percebe, a legislação não define precisamente o conceito do que seria o direito autoral. Assim, pode-se afirmar que os direitos autorais são direitos personalíssimos em decor-

rência da intelectualidade humana, bem como direitos reais, uma vez que há uma relação de propriedade com atributos econômicos (Paesani, 2012).

Nesse aspecto, uma canção ou obra musical é uma criação artística e, portanto, é tutelada sob a ótica do direito autoral, e sobre ela se aplica a Lei Federal n. 9.610/1998 supracitada, bem como todas outras legislações que afetam a matéria (Wachowicz, 2017).

A obra autoral é a vestimenta da ideia, ou seja, enquanto a criação está no campo das ideias, não há direito a ser protegido. Contudo, no momento que se exterioriza o pensamento, surge o direito do autor, por isso, não é necessário o registro da obra, somente a comprovação de quem fez primeiro (Da Silva, 2014; Pantalony, 2017).

No Brasil, no momento que uma música é criada, nasce o direito moral e patrimonial sobre ela, mas para obter o retorno financeiro deve haver o consentimento via licença de uso, a qual necessita ser requisitada antes que a obra tenha sido utilizada. Consequentemente, cada vez que há a execução pública de um conteúdo musical, é necessário realizar o pagamento a quem possui o direito sobre a obra, que será recolhido e fiscalizado pelo Escritório Central de Arrecadação e Distribuição (ECAD) (Casado Filho, 2012; Paesani, 2012).

O ECAD é uma associação civil de natureza privada sem fins econômicos e gerenciadas atualmente por sete associação que representam os artistas filiados, para a efetiva distribuição dos valores arrecadados pelo escritório (Paesani, 2012; Dias; Carvalho, 2009). Dessa forma, tem por finalidade fiscalizar, arrecadar e distribuir o valor coletado a título de execução pública de obras musicais (Casado Filho, 2012). As sete associações representam várias classes musicais, entre compositores, músicos, editores, produtores, de vários seguimentos musicais. São elas: Associação Brasileira de Música e Artes (Abramus), Associação de Músicos, Arranjadores e Regentes (AMAR), Associação de Intérpretes e Músicos (Assim), Sociedade Brasileira de Autores, Compositores e Escritores de Música (Sbacem), Sociedade Independente de Compositores e Autores Musicais (Sicam), Sociedade Brasileira de Administração e Proteção de Direitos Intelectuais (Socinpro) e União Brasileira de Compositores (UBC) (ECAD, 2023).

Isso posto, considerando que as sete associações supracitadas que gerenciam o ECAD não possuem nenhuma filial ou sede no Estado do Pará, podendo ser um indicativo de afastamento dos artistas da música paraense da estrutura de arrecadação e distribuição dos direitos patrimoniais sobre a reprodução de suas obras; considerando que todo direito é passivo de ser violado e, consequentemente, judicializado; considerando que não foram encontrados trabalhos anteriores que tenham tratado e/ou relatado tema semelhante a esta pesquisa, buscou-se investigar os processos judiciais relacionados às infrações do direito autoral de artistas da música paraense com o intuito de compreender os principais problemas que levam à judicialização no âmbito do direito autoral na música paraense. Por fim, compreendendo a necessidade de ações que visem a difusão da cultura da propriedade intelectual, como explicitado por Coelho, Pereira e Da Silva (2023), que demonstraram a existência de poucos materiais didático para a difusão da cultura da propriedade intelectual para crianças e adolescentes, objetivou-se relatar a experiência de desenvolvimento de um material didático informativo que contivesse noções básicas de proteção, focado em fortalecer a cultura musical regional, que auxilie na obtenção da rentabilidade justa por suas produções musicais.

2 Metodologia

Este trabalho divide-se em duas partes, a realização de uma pesquisa de revisão e o desenvolvimento de um material didático instrucional. A seguir, descreve-se os métodos utilizados para alcançar os dois objetivos.

2.1 Procedimentos da Revisão Sistemática Documental

Esta pesquisa trata-se de uma revisão sistemática documental em uma base de dados que se constitui em uma fonte de dados primários. Os documentos analisados são os processos judiciais que tratam sobre direito autoral na música. A obtenção dos documentos ocorreu através do uso do sistema de Processos Judiciais Eletrônicos do Tribunal de Justiça do Estado do Pará (PJE-PA), por meio de acesso restrito com a utilização token.

O acesso ao sistema ocorreu por meio do *site* do TJE-PA, que pode ser acessado com a utilização do seguinte *link*: www.tjpa.jus.br/PortalExterno/institucional/Portal-PJE/942-Apresentacao.xhtml. Dentro da área de acesso restrito do sistema, seguiu-se o caminho “abrir menu > processos > pesquisar > processos” e, em seguida, utilizou-se a pesquisa na aba por assunto utilizando o descritor “direito autoral” (sem aspas). Dessa maneira, não foi utilizado filtro temporal algum, e o sistema devolveu todos os processos sobre direito autoral nas instâncias de primeiro e segundo grau de 2006 até a data em que a pesquisa foi realizada, dia 12 de julho de 2023.

Da mesma forma, foram utilizados os seguintes sistemas de processos judiciais eletrônicos para comparar com os dados obtidos para o estado do Pará: PJE-BA, PJE-RO e PJE-RJ. Esses sistemas foram selecionados para verificar a possível diferença no quantitativo de processos entre unidades federativas com a presença de associações de músicos em comparação às unidades sem a presença das mesmas

Cada processo foi analisado individualmente de forma qualitativa para extrair dados sobre número do processo, ano, petição inicial, direito a ser protegido e os meios de prova utilizados; dados estes que foram tabulados em uma planilha. A análise foi realizada de forma descritiva.

2.2 Procedimentos para a Criação do Material Didático para Músicos Paraenses

O material didático informativo foi produzido seguindo as diretrizes enumeradas a seguir, que foram criadas para que o produto tivesse maior chance de alcançar seus objetivos:

- a) Ser de fácil e rápida leitura, sem linguagem acadêmica;
- b) Ter uma diagramação atrativa;
- c) Conter o mínimo de informações possíveis, porém suficientes para a compreensão do direito autoral, em especial das obras musicais;

- d) Conter um passo a passo das etapas para que o músico possa seguir até receber os direitos financeiros pela reprodução de sua obra;
- e) Conter os *links* para a realização das etapas possíveis de serem realizadas de forma *on-line*.

As fontes utilizadas para a adaptação das informações para a produção do material didático informativo citado estão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Instituições que gerenciam direitos autorais e os seus *links* de acesso

INSTITUIÇÃO	LINKS
Governo Federal	https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19610.htm
ECAD	https://www4.ecad.org.br/
Associações: Abramus, Amar, Assim, Sbacem, Sicam, Socinpro e UBC	https://www.abramus.org.br/ https://amar.art.br/ https://www.assim.org.br/ https://sbacem.org.br/ https://sicam.org.br/ https://socinpro.org.br/ https://www.ubc.org.br/
Biblioteca Nacional	https://www.gov.br/bn/pt-br/atuacao/direitos-autorais-1/como-solicitar-o-registro-de-sua-obra
Escola de Música da Universidade Federal do Rio de Janeiro	https://musica.ufrj.br/index.php/registro-autoral/como-registrar
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.	https://www.gov.br/inpi/pt-br

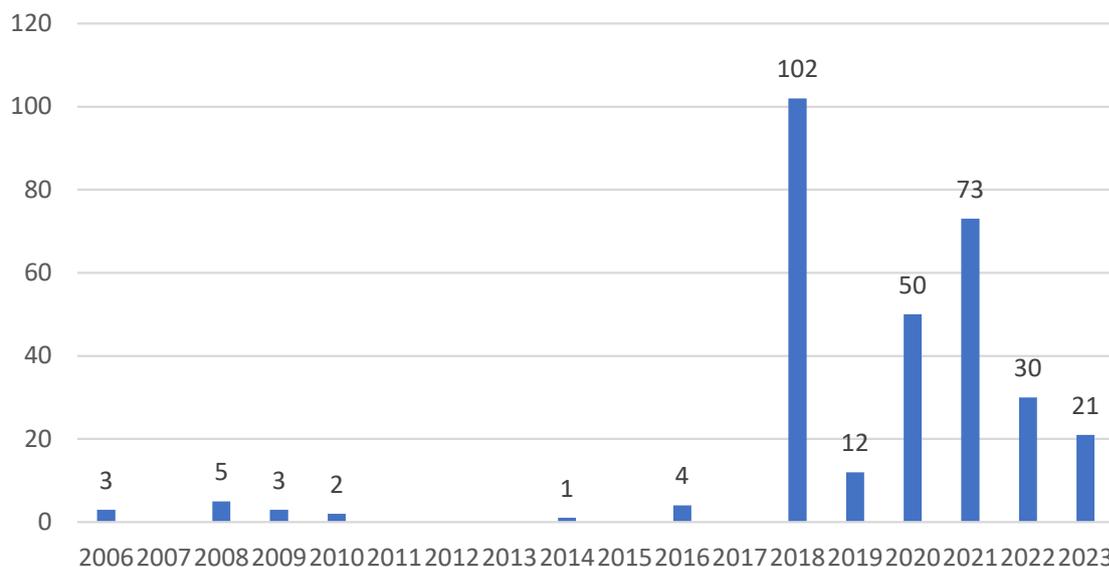
Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

O conteúdo textual do material didático foi criado no programa Word, e a versão final do guia foi realizada utilizando o *software* Canva Pro para a elaboração da diagramação. O produto final será hospedado e amplamente divulgado ao público-alvo pela OAB/PA e pelo IFPA.

3 Resultados e Discussão

Nos levantamentos no sistema de processos eletrônicos do Tribunal de Justiça do Estado do Pará no período entre os anos de 2006 a 2023, foram obtidos 306 processos judiciais referentes ao direito autoral, sendo 230 em primeira instância e 76 em segunda instância, com um significativo aumento no ano de 2018 (Figura 1).

Figura 1 – Gráfico que apresenta o número de processos sobre direito autoral protocolados entre os anos de 2006 e 2023 no Tribunal de Justiça do Estado do Pará



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Ressalta-se que o aumento acentuado observado no ano de 2018 se deu em decorrência de uso de fotografias por empresas privadas sem a devida autorização do autor reclamante (Figura 1). Dessa forma, do total de 102 processos protocolados no judiciário paraense no ano de 2018, aproximadamente, 98% referem-se ao uso indevido de fotografias, ou seja, violação ao direito autoral sem conexão com música. Após o ano de 2018, é perceptível que o número de processos continua elevado quando comparados aos anos anteriores, porém percebeu-se adiante que as violações relacionadas à música se tornam mais importantes, mesmo que ainda dividindo o cenário com outras violações de direito autoral.

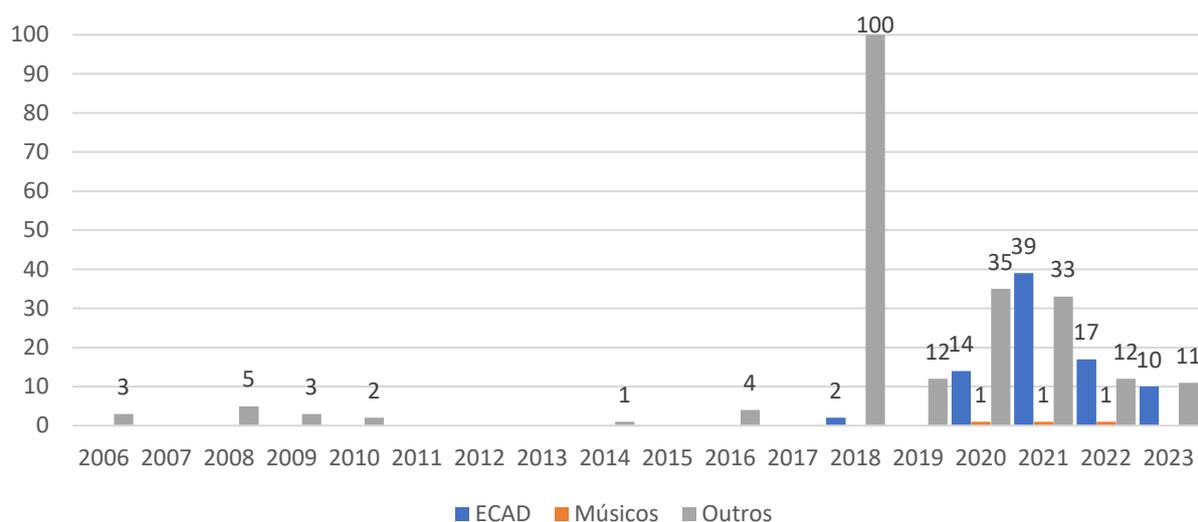
Os dados demonstram que houve plágio de imagens fotográficas do autor, pois a imagem foi usada sem apresentar os devidos créditos de autoria e sem pagar os *royalties* do autor. Verificou-se com esses dados e com pesquisa bibliográfica que a usurpação dos direitos de autor do fotógrafo é comum, e inclusive em atividades que deveriam estimular a produção fotográfica. Uma possível explicação para esse fenômeno pode estar relacionada ao fato de a legislação nacional ter “tardado” em reconhecer que a fotografia é arte (Zanetti; Boni, 2006).

A análise evidenciou, ainda, que os anos seguintes, de 2019 e 2020, também são caracterizados por um número considerável de processos referentes à mesma demanda judicial, sobre o enfoque do uso de fotografias por empresas privadas sem a devida autorização.

Dos 306 processos investigados (Figura 2), 85 (27,78%) estão relacionados com violações do direito autoral na música, sendo que 82 (26,8%) foram protocolados pelo ECAD e 3 (0,98%) por artistas da música paraenses; os demais 221 (72,22%) por outros autores cujas petições, apesar de estarem relacionadas com direito autoral, não estão relacionadas com música. Os processos de autoria do ECAD concentram-se entre os anos de 2018 a 2023, e os processos

de autoria dos artistas paraenses foram protocolados apenas nos anos de 2020, 2021 e 2022, um em cada ano, e se referem a conflitos nos quais os autores são compositores que alegam que tiveram suas músicas plagiadas. Os 221 processos não relacionados a esta pesquisa tratam sobre conflitos de direito autoral relacionado ao uso de fotografias sem autorização, imitação de *design* de joias e apreensão de produtos (como bolsas e CDs piratas) falsificados.

Figura 2 – Gráfico que apresenta o número de processos protocolados pelo ECAD, por músicos paraenses em comparação ao número de processos dos demais autores



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Merece destaque o fato de os três processos acima mencionados serem todos do ritmo “brega”. Como se sabe, o “brega” é um ritmo musical que surgiu na década de 1970, quando os cantores de brega começaram a se apresentar nas casas de *shows* locais e até em outros estados do Brasil. Em Belém, o movimento se fortaleceu com o aparecimento de novos talentos na cena local (Lemos, 2008).

No entanto, foi na década de 1980 que o “brega” protagonizou um grande impacto na produção musical e começou a buscar rentabilidade financeira para os compositores, músicos e intérpretes desse gênero. Já na década de 1990, com a popularização do *axé music* saindo da Bahia e ganhando o Brasil, a música regional paraense foi perdendo espaço e, consequentemente, o cenário antes protagonizado pelo brega é dominado pela música baiana por um longo período. Foi na segunda metade dos anos 1990 que Belém viu o estilo musical “brega” renascer, porém se reinventando com influência do ritmo caribenho, aceleração das batidas e a introdução de guitarras. Assim, surgindo as derivações como o brega calypso, tecnobrega, tecnomelody, tanto nas vozes de artista consagrados como de novos artistas, atraindo um público mais amplo e se propagando pelas Regiões Norte e Nordeste do Brasil (Lemos, 2008).

E é exatamente essa propagação pelo Nordeste que chama a atenção nos três processos judiciais analisados no TJPA, pois dois deles tratam de alegação de plágio de bregas paraenses por cantores de forró, enquanto apenas um processo trata de não pagamento de direito autoral dentro do cenário musical de Belém do Pará.

É importante parar para refletir qual seria a explicação de os três processos tratarem de violação contra um único estilo musical paraense, o “brega”. O que faz com que o “brega” e suas derivações sofram com violação do direito autoral? Os demais gêneros musicais paraenses não sofrem violações de direito autoral? Como já mencionado, o “brega” surgiu na periferia de Belém e ganhou espaço nas outras classes sociais no final da década de 1970, tendo posteriormente renascido na segunda metade da década de 1990, com derivações rítmicas, e é nesse mesmo período que a apropriação das novas tecnologias aconteceu antes da aplicação mais rigorosa das leis de propriedade intelectual e de uma efetiva atuação do ECAD na região (Lemos, 2008).

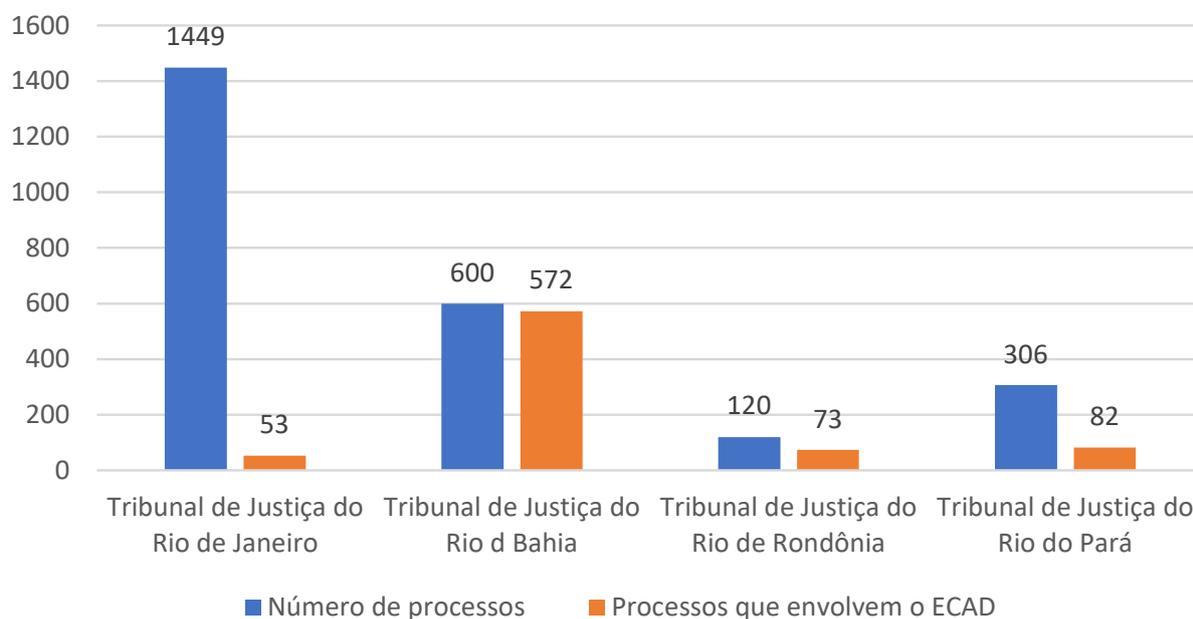
Nota-se que o artista do ritmo “brega” tem como público principal as classes sociais da periferia e, assim, entende-se que a livre difusão das obras é intrínseca às circunstâncias sociais daquela realidade. Seria como entender que é natural renunciar à arrecadação em função da autoria, em nome da livre circulação de suas músicas para ganhar notoriedade no cenário musical. Assim, pode-se afirmar que, por um longo período, a pirataria e o plágio estariam longe de ser considerados uma ameaça aos artistas do “brega”, sendo assim, a reprodução e a distribuição não autorizadas foram toleradas por abrirem caminho para o reconhecimento nacional e dos mais diversos públicos (Lemos, 2008).

Os demais ritmos paraenses, como carimbó, guitarrada, siriá, lambada, etc., muito provavelmente devem sofrer com violações do direito do autor também, porém, algum outro fator pode estar contribuindo para a inexistência de processos judiciais sobre esses ritmos ou até mesmo pode existir alguma explicação sobre o motivo do número de processos encontrados ser tão baixo. Dessa forma, sugere-se a realização de outras pesquisas no futuro para verificar se estão ocorrendo tais violações de direito autoral e para explorar as razões de as violações não estarem sendo judicializadas. São possíveis hipóteses: (a) que os paraenses possuem pouco ou nenhum conhecimento sobre direito autoral; ou (b) que os paraenses não acreditam na justiça para garantir seus direitos.

Devido à falta de pesquisas semelhantes com as quais fosse possível comparar os dados desta pesquisa, fez-se necessário realizar um levantamento de processos equivalentes aos investigados no Pará, utilizando os sistemas de PJE dos Tribunais de Justiça de outros Estados. Desse modo, foram escolhidos Tribunais de Justiça dos Estados da Bahia, Rondônia e Rio de Janeiro e utilizou-se os processos do período de 2006 a 2023 devolvidos pelos sistemas com a utilização dos mesmos parâmetros de busca.

Na pesquisa constatou-se uma diferença óbvia na quantidade de processos envolvendo violação de direito autoral na música quando se compara com os dados do Estado do Pará. O Rio de Janeiro apresentou, relativamente, uma grande quantidade de processos (1.449), a Bahia apresentou uma quantidade intermediária (600) entre o Pará e o Rio de Janeiro, enquanto Rondônia apresentou a menor quantidade (120) entre os quatro estados estudados (Figura 3).

Figura 3 – Número de processos Judiciais em quatro Estados Brasileiros, Bahia, Rondônia, Rio de Janeiro e Pará, com destaque aos processos protocolados pelo ECAD



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Da análise dos processos de cada Estado, constatou-se que no Rio de Janeiro há pouca judicialização por parte do ECAD, enquanto nos demais estados, o ECAD é um grande autor de processos envolvendo o direito autoral (Figura 3).

Fato que chama atenção no comparativo processual é que nenhuma das sete associações gerenciadoras do ECAD estão sediadas no Pará ou nas Regiões Norte ou Nordeste, mantendo uma centralização na Região Sudeste (ECAD, 2023), o que pode indicar duas possibilidades. Primeiro que nos locais em que há pelo menos uma filial das associações, a ação constante delas ao longo do tempo levou a uma cultura de pagamento dos direitos autorais por parte dos estabelecimentos comerciais. Segundo que nos locais em que há pelo menos uma filial das associações, os músicos possuem mais conhecimento de seus direitos e, conseqüentemente, identificam mais facilmente as violações e procuram mais a proteção judicial quando há uma violação. Outro fator que atrapalhou a pesquisa foi a dificuldade de fazer o levantamento de quantos músicos paraenses estão efetivamente filiados a uma das associações, uma vez que o contato é apenas virtual. Sendo assim, ainda há muito o que se investigar na área do direito do autor na música, razão pela qual foram feitas algumas sugestões de pesquisas futuras na seção “perspectiva futura” deste artigo.

Retomando a análise sobre o levantamento no tribunal paraense, observa-se que, proporcionalmente, a maioria dos processos judicializados envolvendo a exploração comercial de obras musicais teve o ECAD como autor da ação judicial (Figuras 2 e 3), ou seja, nas demandas protocoladas pelo Escritório de Arrecadação, não há questões envolvendo disputa de autoria, plágio, pirataria, pois o teor das ações é sobre a falta de pagamento de direito autoral por utilização da música em estabelecimento comercial.

Uma ressalva que não pode deixar de ser feita é que o aumento da atuação do ECAD no Pará a partir de 2018, com destaque para o ano de 2021, não significou alta na proteção jurídica do direito autoral para artistas paraenses. A lógica é a seguinte, o escritório trata da fiscalização para a arrecadação de retribuição financeira para autores, músicos e/ou intérpretes em geral, sejam do Pará ou de outros estados brasileiros, seja para músicas regionais ou sua ampla pluralidade de gêneros, como forró, música popular brasileira (MPB), *funk*, *rock*, samba e outros, posto que se trata de uma arrecadação nacional, a qual é repassada para as associações e essas distribuem entre os autores.

Uma preocupação que surge referente ao exposto anteriormente é se os artistas da música paraense estão seguindo o exigido pelo ECAD para que possam receber a retribuição pela execução de suas obras. Pois o ECAD está evidentemente mais ativo no Pará, cobrando que os estabelecimentos comerciais paguem o direito do autor, mas não poderá repassar aos autores paraenses que não estejam devidamente associados a uma das sete associações e que não estejam com suas obras registradas e repertório atualizado (ECAD, 2023).

Nesse sentido, verificou-se que é quase inexpressiva a quantidade de demandas judiciais envolvendo violação ao direito autoral na música paraense. Contudo, na contramão dessa percepção numérica, é possível perceber que há uma inversa lógica sobre a proteção autoral e a arrecadação financeira, levando a uma possível interpretação de que existe pouco conhecimento por parte dos músicos de que suas criações devem ou podem ser protegidas e, conseqüentemente, remuneradas. Tal suposição poderia ser motivo de mais uma investigação futura.

Este trabalho não almejou esgotar a questão do direito autoral dos artistas da música paraense, mas levantar uma questão pouco explorada e, assim como Fernandes Neto e Silva (2019) concluíram para a questão do *streaming* ilegal de obras audiovisuais, amparar os autores de obras musicais para que possam ser orientados a procurar por seus direitos.

Sendo assim, um objetivo secundário deste trabalho foi relatar a iniciativa da confecção de um material didático informativo com o intuito de difundir os conhecimentos sobre direito autoral aos músicos paraenses instruindo-os com uma linguagem acessível sobre como proteger e rentabilizar as suas obras musicais. O material recebeu o seguinte título: “Música pai d’égua é protegida”, fazendo referência a uma expressão paraense muito típica: o “pai d’égua”.

O documento final possui 14 páginas, contendo os seguintes tópicos: O que é Direito Autoral; Obras do intelecto; Proteção dos direitos autorais; Direito do autor e conexos; ECAD e associações e Registro e proteção.

Um dos pontos altos do guia produzido é uma imagem na página 3 que apresenta o passo a passo que será demonstrado nas páginas seguintes sobre como proteger e rentabilizar uma obra musical (Figura 4).

Figura 4 – Diagramação com as instruções sequenciais da criação até a proteção dos direitos autorais musicais



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

O guia desenvolvido, além de instruir os músicos sobre como proteger e cadastrar seu repertório atualizado nas associações gerenciadoras do ECAD, contém os *links* dos locais apropriados para cada uma dessas etapas (Figura 5).

Figura 5 – Imagem do guia para músicos paraenses que demonstra a presença de instruções seguidas de *links* para realização das ações indicadas no texto

COMO FAÇO PARA REGISTRAR MINHA MÚSICA?

O REGISTRO PODE SER FEITO NA BIBLIOTECA NACIONAL:

1. **PREPARE A DOCUMENTAÇÃO:** cópia física da obra intelectual, cópias dos documentos, como procurações, documentos comprobatórios de representação legal, contratos de cessão, identidade e comprovante de residência;
2. **PAGUE A GRU**
3. **PREENCHA O FÓRMULÁRIO**
4. **ENVIE O FORMULÁRIO**
5. **ACOMPANHE O PROCESSO**

[HTTPS://WWW.GOV.BR/BN/PT-BR/ATUACAO/DIREITOS-AUTORAIS-1/COMO-SOLICITAR-O-REGISTRO-DE-SUA-OBRA](https://www.gov.br/bn/pt-br/atuacao/direitos-autorais-1/como-solicitar-o-registro-de-sua-obra)

O REGISTRO PODE SER FEITO NA ESCOLA DE MÚSICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO:

1. **FORMULÁRIO DE REGISTRO AUTORAL**
2. **CÓPIA DA PARTITURA DA MÚSICA**
3. **COMPROVANTE DE PAGAMENTO**

[HTTPS://MUSICA.UFRJ.BR/INDEX.PHP/REGISTRO-AUTORAL/COMO-REGISTRAR](https://musica.ufrj.br/index.php/registro-autoral/como-registrar)

1. 
[HTTPS://WWW.ABRAMUS.ORG.BR/](https://www.abramus.org.br/)
2. 
[HTTPS://AMAR.ART.BR/](https://amar.art.br/)
3. 
[HTTPS://WWW.ASSIM.ORG.BR/](https://www.assim.org.br/)
4. 
[HTTPS://SBACEM.ORG.BR/](https://sbacem.org.br/)
5. 
[HTTPS://SICAM.ORG.BR/](https://sicam.org.br/)
6. 
[HTTPS://SOCINPRO.ORG.BR/](https://socinpro.org.br/)
7. 
[HTTPS://WWW.UBC.ORG.BR/](https://www.ubc.org.br/)

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Há poucos trabalhos que investigam ou quantificam o esforço empreendido para contribuir com a difusão da cultura da propriedade intelectual em quaisquer que sejam as áreas. Recentemente, Coelho, Pereira e Da Silva (2023) realizaram uma investigação sobre a disseminação da propriedade intelectual voltada para crianças e adolescentes e concluíram que há poucas obras voltadas para esse público. Não foram encontrados trabalhos com investigações similares voltados para outros públicos. Portanto, considera-se que, assim como a iniciativa do material didático instrutivo antes apresentado, outras devem ser empreendidas para tentar difundir cada vez mais os conhecimentos sobre propriedade intelectual, em especial o direito autoral, para quem realmente precisa desses conhecimentos.

4 Considerações Finais

Acredita-se que a análise aqui apresentada e realizada a partir dos 306 processos judiciais em tramitação no TJE-PA é extremamente importante e aponta para uma pequena judicialização das questões que envolvem direito autoral na música paraense, provavelmente mais relacionada à falta de conhecimento dos autores sobre seus direitos do que relacionada à inexistência de problemas que podem ser judicializados. No Pará, a falta de um acesso rápido de como proteger a obra e quem cobrar pela falta de arrecadação é fator que pode estar impedindo a unicidade da categoria de músicos e fragilizando a classe perante o cenário nacional.

Ademais, pode-se concluir que: 1) há pouca expressividade de processos com autores de músicas no judiciário paraense; 2) os processos judiciais de autoria do ECAD na justiça paraense foram intensificados após o ano de 2018, visam a coibir o uso indevido por estabelecimentos comerciais de qualquer música sem a devida retribuição econômica, como também buscam aumentar a rentabilidade da Instituição, contudo, não foi possível constatar se houve um aumento de distribuição de valores oriundo de direito autoral musical para artistas paraense; e 3) os processos de direito autoral que não tem como autor o ECAD ou músicos, cantores, compositores ou intérpretes tratam, principalmente, de ofensa ao direito autoral de uso indevido de fotografias ou são da esfera criminal e, conseqüentemente, tratam de pirataria de produtos em geral.

Por fim, considera-se que a produção de um material instrucional poderá contribuir para melhor orientar os autores de músicas paraenses sobre seus direitos e sobre como rentabilizar suas obras. Desse modo, na criação do guia para os músicos paraenses, o qual foi intitulado “Música pai d’égua é protegida”, foram utilizados conceitos-chave e um passo a passo sobre como proteger e cadastrar uma criação autoral até conseguir monetizar a utilização por terceiros.

5 Perspectivas Futuras

Espera-se que este trabalho possa nortear e inspirar os músicos paraenses, outras pesquisas e até mesmo contribuir para o embasamento teórico de trabalhos acadêmicos, além de potencializar a disseminação do conhecimento para a classe artística paraense.

Sendo assim, espera-se que outras investigações sejam realizadas no futuro na área do direito do autor na música paraense, por exemplo: (a) Qual o nível de conhecimento sobre direito autoral que os músicos paraenses apresentam? (b) Quantos músicos paraenses estão

devidamente filiados nas associações que formam e gerem o ECAD? (c) Qual o percentual das obras musicais paraenses que de fato estão gerando rendimentos aos seus autores pela sua reprodução em estabelecimentos comerciais, plataformas de *streaming*, rádio, televisão, etc.? (d) Há violações ao direito do autor não judicializadas no contexto da música paraense? (e) Há algum aumento na distribuição de valores do ECAD para músicos paraenses?

Da mesma forma, sugere-se que outras investigações possam ser realizadas em outros estados brasileiros sobre a música e demais objetos da criação humana, como poemas, fotografias, peças, coreografias, etc.

Por fim, espera-se que este estudo sirva de incentivo para que mais ações sejam empreendidas no sentido de orientar os autores, de música ou de outros ativos de propriedade intelectual, sobre como rentabilizar suas obras e como proteger seus direitos. Políticas públicas poderiam incentivar que a cultura de propriedade intelectual seja difundida desde o ensino básico, para crianças e adolescentes, não apenas para desincentivar o consumo da pirataria, mas para que esses se tornem cidadãos que tenham conhecimentos sobre seus direitos morais e patrimoniais inerentes às suas criações intelectuais.

Referências

- ABRAMUS – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MÚSICA E ARTES. **Portal Abramus**. 2023. Disponível em: <https://www.abramus.org.br/>. Acesso em: 2 ago. 2023.
- AMAR – ASSOCIAÇÃO DE MÚSICOS, ARRANJADORES E REGENTES. **Portal AMAR**. 2023. Disponível em: <https://amar.art.br/>. Acesso em: 2 ago. 2023.
- ASSIM – ASSOCIAÇÃO DE INTÉRPRETES E REGENTES. **Portal Assim**. 2023. Disponível em: <https://www.assim.org.br/>. Acesso em: 2 ago. 2023.
- BARBOSA, C. **Propriedade Intelectual**: introdução à propriedade intelectual como informação. 1. ed. São Paulo: Elsevier Brasil, 2013.
- BITTAR, Carlos Alberto. **Direito de autor**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2005.
- BRANCO, G. *et al.* **Propriedade Intelectual**. Curitiba: Aymará Educação, 2011.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 2 ago. 2023.
- BRASIL. **Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998**. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1998. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9610.htm. Acesso em: 2 ago. 2023.
- CASADO FILHO, P. L. **ECAD e gestão coletiva de direitos autorais no brasil**: a necessidade de supervisão estatal. 2012. 217p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2012.
- COELHO, M. M. R.; PEREIRA, D. R.; DA SILVA, F. P. E. Investigação sobre a Disseminação da Propriedade Intelectual (PI) Orientada para Crianças e Adolescentes. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 16, n. 5, p. 1.496-1.511, jul.-set. 2023. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v16i5.51465>.

- DA SILVA, R. R. G. **Direito autoral, propriedade intelectual e plágio**. Salvador: EdUFBA, 2014.
- DIAS, G. M.; CARVALHO, M. C. Direito Autoral na Proteção da Obra Intelectual Musical e o Advento da Lei n. 12.853/13. **Revista Jurídica da Libertas Faculdades Integradas**, [s.l.], n. 1, 2009.
- ECAD – ESCRITÓRIO CENTRAL DE ARRECAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO. **Página oficial**. 2023. Disponível em: <https://www4.ecad.org.br/>. Acesso em: 2 ago. 2023.
- FALCÃO, C. V. G. R.; FILHO, S. S. Direito autoral e ECAD: análise jurisprudencial do papel do escritório central de arrecadação e distribuição na cobrança judicial pela execução pública de obras musicais e congêneres. **Revista Jurídica da FA7**, [s.l.], v. 9, p. 53-64, 30 abr. 2012.
- FERNANDES NETO, P. A.; SILVA, M. S. Direitos Autorais e Internet: o streaming ilegal de obras audiovisuais. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 5, p. 1.190-1.205, dez. 2019. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v12i5.30508>.
- FILHO, G. M. F. T.; MALLMANN, Q. Os direitos autorais na era digital: desafios e novas perspectivas jurídicas. **PIDCC**, [s.l.], v. 11, n. 1, 2017.
- KRETSCHMANN, A. Desafio do Direito Autoral: Combate ao plágio e à pirataria ou acesso à cultura. In: MOSTRA CIENTÍFICA DO CESUCA, 2011. **Anais [...]**. [S.l.], 2011.
- LEMOS, R. **Tecnobrega**: o Pará reinventando o negócio da música. Rio de Janeiro: Aeroplano, 2008.
- PAESANI, L. M. **Manual de Propriedade Intelectual**. São Paulo: Atlas, 2012.
- PANTALONY, R. E. **Gestão da propriedade intelectual em museus**. Brasília, DF: IBRAM, 2017.
- PJE – PROCESSO JUDICIAL ELETRÔNICO. **1º Grau**: Poder Judiciário de Rondônia. Rondônia: PJE, 2023. Disponível em: <https://pjepeg.tjro.jus.br>. Acesso em: 8 jun. 2023.
- PJE – PROCESSO JUDICIAL ELETRÔNICO. **Poder Judiciário do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: PJE, 2023. Disponível em: <https://tjrj.pje.jus.br/1g>. Acesso em: 8 jun. 2023.
- PJE – PROCESSO JUDICIAL ELETRÔNICO. **Poder Judiciário do Estado do Pará**. Pará: PJE, 2023. Disponível em: www.tjpa.jus.br/PortalExterno/institucional/Portal-PJE/942-Apresentacao.xhtml. Acesso em: 12 jul. 2023.
- PJE – PROCESSO JUDICIAL ELETRÔNICO. **Tribunal de Justiça do Estado da Bahia**. Bahia: PJE, 2023. Disponível em: <https://pje.tjba.jus.br/pje>. Acesso em: 8 jun. 2023.
- SBACEM – SOCIEDADE BRASILEIRA DE AUTORES, COMPOSITORES E ESCRITORES DE MÚSICA. **Portal SBACEM**. 2023. Disponível em: <https://sbacem.org.br/>. Acesso em: 2 ago. 2023.
- SICAM – SOCIEDADE INDEPENDENTE DE COMPOSITORES E AUTORES MUSICAIS. **Portal SICAM**. 2023. Disponível em: <https://sicam.org.br/>. Acesso em: 2 ago. 2023.
- SOCINPRO – SOCIEDADE BRASILEIRA DE ADMINISTRAÇÃO E PROTEÇÃO DE DIREITOS INTELECTUAIS. **Portal SOCINPRO**. 2023. Disponível em: <https://socinpro.org.br/>. Acesso em: 2 ago. 2023.
- UBC – UNIÃO BRASILEIRA DE COMPOSITORES. **Portal UBC**. 2023. Disponível em: <https://www.ubc.org.br/>. Acesso em: 2 ago. 2023.

WACHOWICZ, M. **A gestão coletiva de direitos autorais da obra musical**. [S.l.]: Grupo de Estudos de Direito Autoral, 30 ago. 2017.

ZANETTI, C. B.; BONI, P. C. **Um fotógrafo chamado “arquivo”**: a complexidade dos direitos autorais da obra fotográfica. Londrina, v. 2, n. 2, p. 159-178, 2006.

ZANINI, L. E. D. A. **Direito de autor**. [S.l.] Saraiva Educação S.A., 2015.

Sobre os Autores

Livia Donza Barroso

E-mail: liviaddonza@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5673-1281>

Mestra em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará em 2023.

Endereço profissional: Rua Domingos Marreiros, n. 49, Edifício Village Empresarial, Sala 1.102, Bairro Umarizal, Belém, PA. CEP: 66055-210.

Fábio Pacheco Estumano da Silva

E-mail: fabio.estumano@ifpa.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3918-1481>

Doutor em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Federal do Pará em 2013.

Endereço profissional: PROFNIT/IFPA, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, IFPA, Câmpus Belém, Av. Almirante Barroso, n. 1.155, Bairro Marco, Belém, PA. CEP: 66093-020.

Valoração da Propriedade Intelectual: uma análise bibliométrica

Valuation of Intellectual Property: a bibliometric analysis

Lorena Castro Wanderley¹

Adriano Alves Rabelo¹

Elias Fagury Neto¹

¹Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Marabá, PA, Brasil

Resumo

A valoração da (PI) propriedade intelectual vem ganhando destaque como uma prática essencial na gestão dos ativos intangíveis, tanto no setor empresarial quanto no público, pois consiste em estimar o valor que pode ser gerado a curto e longo prazo. Nesse contexto, o objetivo do presente artigo foi realizar um estudo bibliométrico sobre a valoração da propriedade intelectual, com vistas a avaliar a produção científica e identificar as tendências na área. Observou-se que o primeiro artigo sobre o tema foi publicado em 1998, e o maior número de publicações ocorreu em 2021. Além disso, constatou-se que a maioria das publicações está na língua inglesa; quanto às áreas de atuação, a economia empresarial apresentou 61,9% das publicações, sendo que as palavras-chave mais utilizadas pelos autores estavam relacionadas com a valoração tecnológica, a patente, a valoração e o modelo.

Palavras-chave: Propriedade Intelectual; Valor; Revisão Bibliométrica.

Abstract

The valuation of intellectual property has gained prominence as an essential practice in the management of intangible assets in both the business and public sectors, as it consists of estimating the value that can be generated in the short and long term. In this context, the aim of this work was to carry out a bibliometric study on the valuation of intellectual property, aiming to evaluate scientific production and identify trends in the area. It was observed that the first article was published in 1998, and the largest number of publications occurred in 2021. Furthermore, it was found that the majority of publications are in english language; in terms of areas of activity, business economics presented 61.9% of the total of publications and the keywords most used by the authors were related to technological valuation, patent, valuation and model.

Keywords: Intellectual Property; Value; Bibliometric Review.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Negócios. Valoração Tecnológica.



1 Introdução

Os ativos intangíveis de propriedade intelectual têm se destacado cada vez mais em termos de seu valor econômico, tanto no Brasil como em todo o mundo. Isso pode ser observado pelo aumento do valor de mercado das instituições em relação aos seus ativos tangíveis. De acordo com Teh, Kayo e Kimura (2008), os ativos intangíveis são resultado da interação de três elementos: recursos humanos, inovações e uma estrutura organizacional exclusiva. A partir dessa interação, seus efeitos são incorporados aos ativos tangíveis. A propriedade intelectual tem um papel fundamental no desempenho dos negócios e tornou-se um recurso indispensável em quase todos os setores (Witz, 2012).

A definição de PI está ligada aos direitos que dispõem os detentores das criações intelectuais, sejam elas de origem tecnológicas, científicas, artísticas e literárias. Destaca-se que tal direito serve para resguardar e evitar eventuais explorações indevidas, além de contribuir para potencializar e incentivar as inovações no país (Muniz, 2013; Ferreira; Souza, 2019; Nascimento, 2021).

Buainain (2018, p. 33) expande essa visão ao explicar que

[...] propriedade intelectual cobre, por meio de vários mecanismos, uma vasta gama de ativos intangíveis, como as invenções e modelos de utilidade (patentes); as marcas, indicações geográficas e desenhos industriais (registros na instituição competente); os trabalhos literários e artísticos, como romances, poemas, peças de teatro, filmes, trabalhos musicais, desenhos, pinturas, fotografias, esculturas, desenhos arquitetônicos e programas de computador (direitos de autor); as obras artísticas derivadas de outras obras autorais protegidas, com as interpretações, as montagens de obras musicais e teatrais ou a coreografia de um ballet (Direitos Conexos aos Direitos Autorais); novas variedades vegetais (cultivares); conhecimentos e práticas de comunidades tradicionais; topografia de circuitos integrados, metodologias, alguns procedimentos analíticos e até bancos de dados.

Esse vasto leque evidencia a necessidade de proteger a diversidade e a complexidade dos ativos intangíveis no contexto atual marcado pela informação e inovação.

Além disso, Novaes, Silva e Santos (2022) destacam o papel crucial do desenvolvimento da Propriedade Intelectual (PI) no processo de geração de conhecimento nas instituições de ensino superior. Eles argumentam que o avanço em técnicas e a criação de novas tecnologias têm a enorme capacidade de aprimorar a qualidade de vida da população. Esse ponto de vista sublinha a importância da PI como um pilar para a inovação e a transferência de tecnologia, enfatizando a necessidade de estratégias de valoração que não apenas considerem o potencial comercial, mas também o impacto social das inovações tecnológicas.

É no contexto da transferência de tecnologia que a tarefa de valoração se insere, tornando-se uma atividade essencial, principalmente na fase de atribuição de valor conforme destacado por Ribeiro *et al.* (2018) e Ferreira e Carvalho (2021).

Nessa perspectiva, Ferreira e Souza (2019) observaram que o processo de valoração é crucial para a transferência de tecnologia chegue ao setor produtivo. Ferreira e Carvalho (2021) reforçam que a avaliação e o dimensionamento de tecnologias emergem como fundamentais para orientar o processo de transferência eficaz. Esse entendimento implica a necessidade de explorar e de aplicar metodologias de valoração apropriadas. Essas metodologias não apenas

facilitam a decisão sobre qual método adotar ou combinar, mas também permitem o desenvolvimento de novas abordagens de valoração adaptadas às necessidades específicas de uma instituição ou projeto.

A valoração desempenha um papel fundamental ao auxiliar os gestores nas tomadas de decisão durante as negociações e na definição dos valores nos contratos de transferência, contribuindo significativamente para o sucesso dessas transações. A valoração tem se destacado como uma ferramenta extremamente útil (Ribeiro *et al.*, 2018).

Complementando essa visão, Quintella *et al.* (2019) enfatizam a comercialização de inovações tecnológicas como um objetivo central da valoração de tecnologia. Quintella *et al.* (2019, p. 141) frisam os objetivos finais de uma valoração representados por três aplicações distintas “[...] a) comercialização e o licenciamento de tecnologias; b) análise de riscos em investimentos de P&D; e c) a priorização de projetos de P&D”. De modo que essas aplicações são vitais para maximizar o retorno sobre os investimentos em tecnologia e para assegurar que os recursos de P&D sejam alocados eficientemente.

O termo valoração (ou *valuation*) é comumente empregado tanto para descrever o procedimento utilizado na determinação do valor de um bem ou ativo, quanto para representar o próprio valor intrínseco do ativo em questão (Vasconcellos; Rapini, 2021).

A valoração é importante para entender e medir os riscos, incertezas e decisões de gestão envolvidos em um projeto de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e é fundamental também para estabelecer estratégia de investimento ao longo do tempo (Santos; Santiago, 2008).

No atual contexto, segundo a visão de Pinheiro Junior (2014), é crucial possuir um conhecimento aprofundado dos ativos intangíveis a serem avaliados, uma vez que a geração de valor ocorre de maneira distinta para cada tipo de Propriedade Intelectual (PI). Flignor e Orozco (2006) destacam que é importante levar em consideração que uma parcela significativa das PIs é explorada em conjunto com outras PIs, o que significa que, dependendo de como elas são agrupadas e de sua natureza, o nível de incerteza associado à valoração assume diferentes aspectos.

Desse modo, a valoração precisa levar em conta não apenas as características individuais de cada ativo intangível, mas também as relações e as sinergias existentes entre estes. A necessidade de valorar os ativos intangíveis pode ocorrer por diversos motivos. Kayo *et al.* (2006, p. 78) enfatizam que “[...] a principal razão para a avaliação dos ativos intangíveis é a gestão estratégica desses ativos”. Durante o processo, é necessário analisar a necessidade da valoração, uma vez que cada processo possui suas particularidades, complexidades e custos (Ferla; Habitzreuter Muller; Klann, 2019).

Novaes, Silva e Santos (2022) afirmam que a disseminação efetiva da tecnologia no mercado está intrinsecamente ligada à identificação dos custos associados em sua produção. Essa análise torna-se um fator determinante para aferir a viabilidade econômica e a acessibilidade das tecnologias, representando, assim, um componente importante que pode influenciar de maneira substancial a efetiva incorporação dessas tecnologias pela sociedade.

Dessa forma, a valoração desempenha um papel importante no processo de negociação na transferência de tecnologias, uma vez que essa relação pode fornecer parâmetros de referência, isso inclui valores máximos e mínimos e elementos essenciais para orientar a fase de precificação (Leite *et al.*, 2018). Essa contribuição é importante para a definição adequada de

termos e condições, bem como para a clareza na demonstração do valor associado à Propriedade Intelectual em negociação.

A bibliometria é um método que permite analisar o estado atual de uma área tecnológica, identificando lacunas e tendências acadêmicas e de mercado em uma instituição de ciência e tecnologia (Vasconcelos, 2014). Um estudo bibliométrico analisa dados de um tema científico em um nível macro, sem a necessidade de se referir a grupos ou programas de pesquisa específicos. Essa metodologia possibilita o monitoramento e a correlação das atividades científicas e tecnológicas presentes em repositórios físicos ou eletrônicos (Vasconcelos, 2014; Okubo, 1997).

A bibliometria emerge como uma técnica quantitativa e estatística crucial para a medição dos índices de produção e disseminação do conhecimento científico, assemelhando-se aos métodos demográficos aplicados ao recenseamento populacional, conforme elucidado por (Araújo, 2006; Fonseca, 1986).

A análise bibliométrica permite obter informações, identificar tendências e padrões a partir da análise dos documentos encontrados na base de dados, proporcionando uma visão abrangente sobre a temática. Araújo (2006, p. 18) reforça que

[...] os dados retirados das citações podem [apontar] autores mais citados, autores mais produtivos, elite de pesquisa, frente de pesquisa, fator de impacto dos autores, procedência geográfica e/ou institucional dos autores mais influentes em um determinado campo de pesquisa; tipo de documento mais utilizado, idade média da literatura utilizada, obsolescência da literatura, procedência geográfica e/ou institucional da bibliografia utilizada; periódicos mais citados, “core” de periódicos que compõem um campo.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi apresentar um panorama da produção científica por meio de uma revisão bibliométrica existente sobre a temática de valoração da propriedade intelectual. Os resultados da pesquisa incluem a análise dos indicadores de produção científica ao longo dos anos, os países de origem dos artigos, as áreas temáticas abordadas, os idiomas, os autores prolíficos, os periódicos e as contagens de citações dos autores mais citados, bem como as palavras-chave.

2 Metodologia

O estudo bibliométrico foi conduzido utilizando-se a base de dados da Web of Science. A escolha decorrente dessa base neste estudo sobre temática de valoração da propriedade intelectual foi guiada pela sua reputação de inclusão de publicações científicas de elevada qualidade e um rigoroso processo de avaliação dos trabalhos antes da sua indexação, abrangendo artigos de periódicos, atas de conferências e outros documentos acadêmicos rigorosamente selecionados. Essa decisão reflete a busca por fontes que garantam publicações de impacto significativo e relevância no campo acadêmico, por ser uma plataforma multidisciplinar que conta com aproximadamente 2.2 bilhões de referências citadas e um acervo que ultrapassa 196 milhões de registros (Clarivate, 2024).

A busca foi realizada no mês de março de 2023 em documentos e conduzida por meio da combinação de palavras-chave relacionadas à valoração de tecnologias e à expressão “*Valuat**” AND (“*Intellectual Property*” OR “*Technolog**”), adaptadas para o idioma inglês. O filtro aplicado foi o campo de pesquisa no título, abrangendo o período de 1945 a 2022. A ampla abrangência temporal foi selecionada para permitir a recuperação de documentos que pudessem apresentar o histórico do tema em discussão.

Foram utilizados operadores booleanos e caracteres de truncamento para aumentar a quantidade de documentos recuperados. Apenas artigos foram considerados, excluindo-se outros tipos de documentos, como trabalhos apresentados em conferências, resumos de reuniões e capítulos de livros. Inicialmente, foram obtidos 185 documentos a partir da busca. Após a filtragem por artigos, restaram 103 resultados. Em seguida, realizou-se a leitura dos resumos dos trabalhos, o que resultou na exclusão de 61 artigos que não abordavam a temática da valoração, tanto no contexto da propriedade intelectual quanto da tecnologia, em suas diversas formas, resultando em uma amostra final composta de 42 documentos analisados.

Os dados foram compilados e exportados para posterior tratamento e análise. Utilizou-se o *software* Excel para a tabulação de dados descritivos associados ao grupo de artigos coletados. Além disso, o *software* VOSViewer foi empregado para a análise dos resultados importados dos bancos de dados da Web of Science. Os indicadores de produção científica ao longo dos anos, países de origem dos artigos, áreas temáticas abordadas, idiomas, autores prolíficos, periódicos e contagens de citações dos autores mais citados e as palavras-chave foram explorados nos resultados da pesquisa.

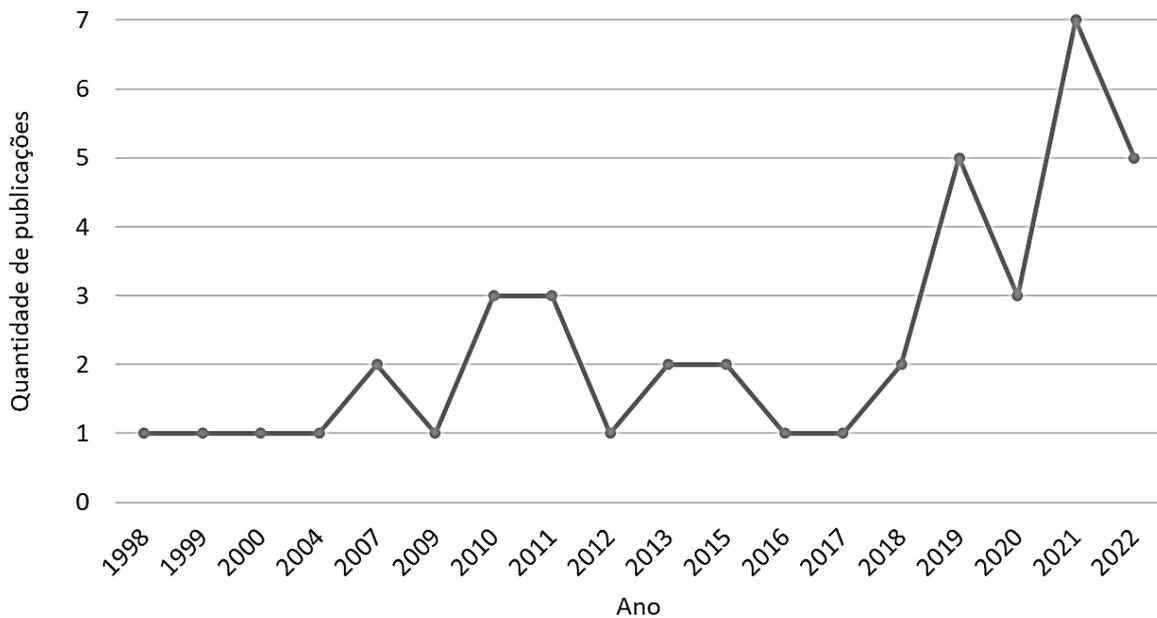
3 Resultados e Discussão

Na primeira etapa, foi conduzida a pesquisa sobre a evolução ao longo do tempo dos estudos relacionados à valoração de ativos de propriedade intelectual. A pesquisa abrangeu o período de 1945 a 2022; entretanto, constatou-se que as publicações começaram a surgir a partir de 1998. O artigo intitulado “*Traps, pitfalls and snares in the valuation of technology*”, escrito por F. P. Boer, foi o pioneiro na área e teve como objetivo analisar os desafios envolvidos na valoração de tecnologias.

Os resumos dos artigos foram cuidadosamente analisados para que atendessem aos objetivos, o que resultou na seleção de um total de 42 artigos, todos publicados entre os anos de 1998 e 2022.

Observou-se que, no período supracitado, de acordo com a Figura 1, não houve variação significativa no número de publicações, bem como constatado em todos os anos desse período. No entanto, a partir de 2010, percebeu-se um crescimento no número de publicações sobre o tema. Além disso, a análise da série temporal revelou uma tendência de oscilação no volume de publicações a partir de 2018. Os anos de 2019, 2021 e 2022 se destacaram como aqueles que registraram os maiores resultados, com cinco, sete e cinco publicações, respectivamente.

Figura 1 – Publicações científicas sobre valoração de propriedade intelectual entre 1998 e 2022



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

Tais resultados sugerem que a temática sobre valoração da propriedade intelectual tem se tornado um tema de interesse crescente nos últimos anos, com um aumento no número de estudos e de pesquisas a respeito do assunto. Esse crescimento pode ser atribuído à crescente importância dos ativos intangíveis no contexto econômico e empresarial, bem como ao reconhecimento da necessidade de se compreender e de se gerenciar adequadamente esses ativos.

A Figura 2 fornece informações sobre os países que mais contribuíram com pesquisas no campo da valoração da propriedade intelectual no período de 1998 a 2022. Durante esse tempo, houve oscilações na liderança entre os países em destaque. Os três países que se destacaram como os maiores produtores de pesquisa foram Coreia do Sul, Estados Unidos e Alemanha.

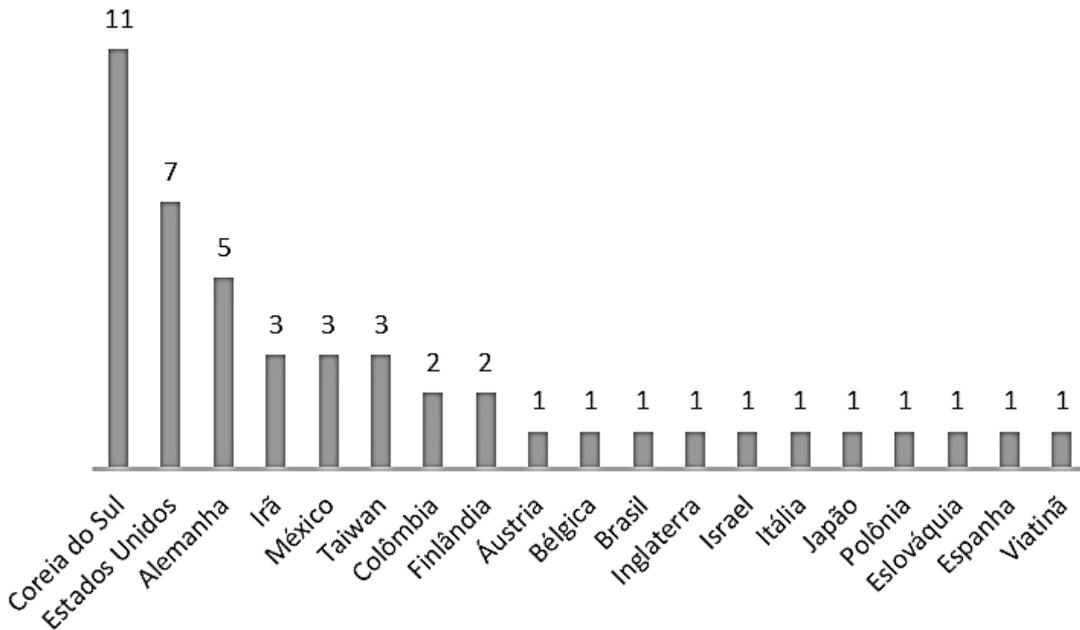
A Coreia do Sul liderou com uma participação de 26,1% do número total de publicações, o que indica um forte interesse e engajamento dos pesquisadores desse país na área da valoração de propriedade intelectual. Em segundo lugar, os Estados Unidos contribuíram com 16,6% das publicações, o que demonstra a influência significativa da pesquisa estadunidense nesse campo. A Alemanha ocupa o terceiro lugar com 11,9% das publicações.

Observou-se que o Brasil ocupa a 11ª colocação, com uma participação de 2,3% no número total de publicações. Embora essa posição possa parecer relativamente baixa em comparação aos outros países, ainda é significativo o fato de que os pesquisadores brasileiros estejam contribuindo para a temática de valoração.

Esses resultados destacam a importância de se considerar a perspectiva internacional. A pesquisa nesse campo é conduzida em várias partes do mundo, e os países mencionados estão entre os principais produtores de conhecimento na área. O envolvimento de diferentes países e culturas na pesquisa sobre valoração de propriedade intelectual enriquece a compreensão do tema e promove uma visão mais abrangente e diversificada.

No caso do Brasil, há uma contribuição modesta, mas presente. Isso sugere um interesse crescente por parte dos pesquisadores brasileiros e destaca a relevância de se continuar investindo em pesquisas e em iniciativas nessa área no país.

Figura 2 – Países que mais produziram publicações científicas no período de 1998 a 2022 na área de valoração de propriedade intelectual



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

As informações apresentadas na Figura 3 revelam as áreas temáticas em que as pesquisas foram publicadas. A análise mostra que existem diferenças significativas nas áreas de publicação desses estudos.

A área temática que mais se destaca é a economia empresarial, representando 61,9% das publicações. Isso indica que a valoração de propriedade intelectual é um tópico relevante no contexto dos negócios e da economia: os pesquisadores da área estão interessados em explorar o valor econômico dos ativos intangíveis e sua contribuição para o desempenho das empresas.

Em segundo lugar, a área de engenharia também se destaca, representando 35,7% das publicações. Percebe-se uma preocupação importante para os profissionais e pesquisadores da engenharia: estão interessados em entender como avaliar e valorar tecnologias, inovações e outros ativos intangíveis no contexto da engenharia.

A ciência da gestão da investigação operacional aparece em terceiro lugar, com uma representação de 11,9% das publicações. Essa área foca a aplicação de métodos quantitativos e modelos de otimização na gestão de operações e processos empresariais. A valoração, nesse contexto, pode estar relacionada à tomada de decisões estratégicas e à alocação eficiente de recursos.

Por fim, a área de ciência, tecnologia e outros tópicos contribuiu com 9,5% das publicações. Essa categoria abrange uma variedade de tópicos relacionados à ciência e à tecnologia, além de outras áreas interdisciplinares. É provável que esses estudos explorem a valoração no contexto de indústrias específicas, como biotecnologia, tecnologia da informação, medicina, entre outras.

Esses resultados mostram a diversidade de disciplinas e as áreas de conhecimento envolvidas na pesquisa sobre valoração da propriedade intelectual. A variedade de perspectivas e de abordagens é fundamental para uma compreensão abrangente e aprofundada do tema. Além disso, revela-se a relevância desse campo de estudo em diferentes contextos e em setores da sociedade.

Com relação ao idioma das publicações, observou-se uma predominância significativa do inglês, utilizado em 95% dos trabalhos. Isso indica que a língua inglesa é amplamente adotada como meio de comunicação nesse campo de estudo. O uso generalizado do inglês nas publicações científicas reflete a importância deste como um idioma de comunicação internacional, permitindo que pesquisadores de diferentes nacionalidades tenham acesso às pesquisas e contribuam para o conhecimento em uma escala global. Embora a maioria dos artigos tenha sido publicada em inglês, também foram encontrados trabalhos em outros idiomas, como espanhol e português, presentes em poucos documentos, totalizando 5%. A diversidade de idiomas reflete a contribuição de pesquisadores de diferentes países e regiões, que optaram por publicar em seus idiomas nativos. Tal situação pode ser influenciada pelo contexto local e pela audiência específica que os autores desejam atingir.

Figura 3 – Área de pesquisa de trabalho científico no período de 1998 a 2022 na área de valoração de propriedade intelectual

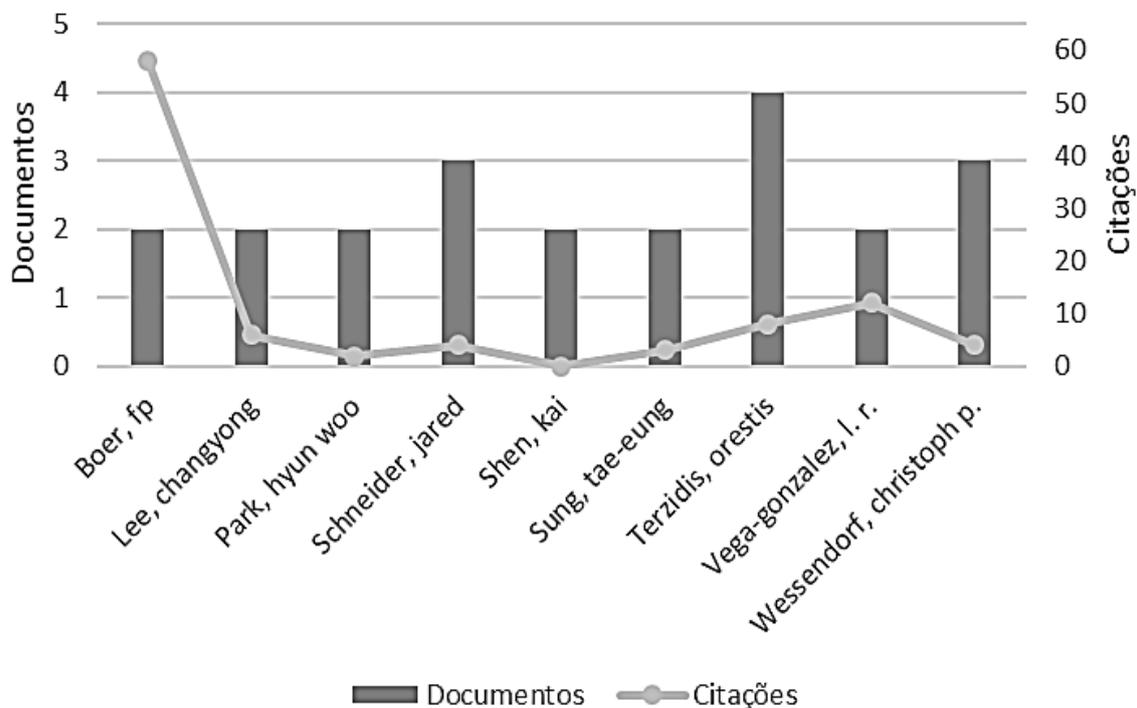


Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

A análise da Figura 4 revela os autores mais prolíficos, bem como a quantidade de citações recebidas por suas publicações. Entre os autores mais produtivos, destaca-se O. Terzidis, com quatro publicações, o que demonstra sua contribuição significativa para a área. Em seguida, tem-se J. Schneider e C. Wessendorf, ambos com três publicações, o que indica o envolvimento ativo deles na pesquisa sobre valoração de propriedade intelectual.

No entanto, é importante notar que o número de publicações, por si só, não é o único indicador de influência e de impacto na área. Um aspecto interessante a ser observado é a quantidade de citações recebidas por essas publicações. Nesse sentido, chama a atenção o autor F. Boer que, apesar de ter apenas duas publicações, foi citado 58 vezes. Isso sugere que seus trabalhos tiveram grande relevância e impacto na área, sendo amplamente reconhecidos e referenciados por outros pesquisadores. Esse fato destaca a importância de se considerar não apenas a quantidade de publicações, mas também o impacto e a influência das pesquisas na área.

Figura 4 – Autores mais prolíficos sobre a temática no período de 1998 a 2022



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

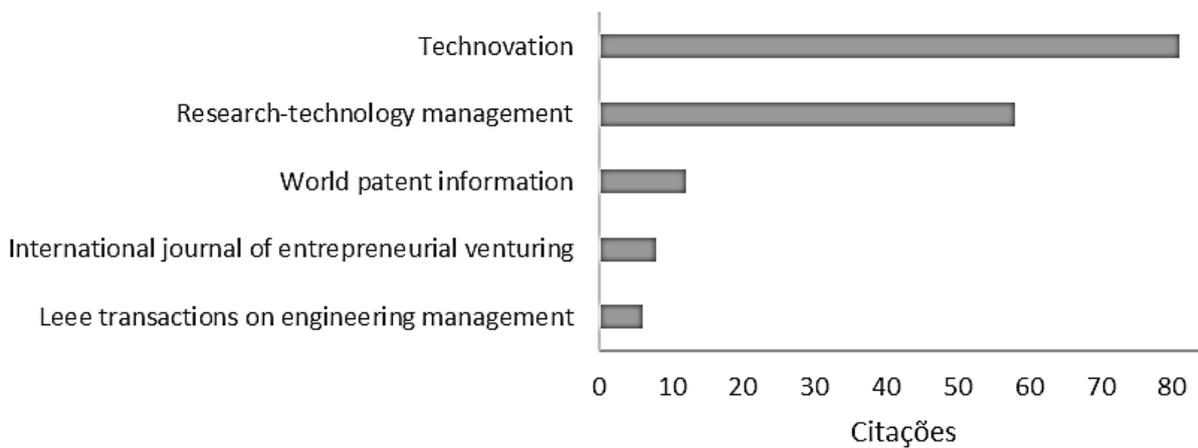
A Figura 5 revela os periódicos que receberam a maior quantidade de citações durante o período de investigação sobre a temática da valoração da propriedade intelectual.

O periódico que se destacou foi o *Technovation*, com um total de 81 citações, indicando sua grande relevância e impacto. Esse periódico tem sido uma importante plataforma para a divulgação e discussão de pesquisas nessa área, atraindo a atenção e o reconhecimento da comunidade científica. Em seguida, surgiu o periódico *Research Technology Management*, com 58 citações, evidenciando sua influência e contribuição significativa para o avanço do conhecimento sobre a valoração da propriedade intelectual.

Outro periódico destacado foi o *World Patent Information*, com 12 citações, o que demonstra seu papel ativo na divulgação e na disseminação de pesquisas. Embora tenha recebido menos citações em comparação aos dois primeiros periódicos mencionados, sua contribuição para o campo não deve ser subestimada, pois ainda assim recebeu um reconhecimento significativo da comunidade acadêmica.

Esses resultados indicam a existência de periódicos de renome e de prestígio que têm desempenhado um papel fundamental na promoção e na divulgação de pesquisas sobre valoração da propriedade intelectual. Suas publicações têm sido reconhecidas e citadas pela comunidade científica, o que demonstra a importância de considerá-las como fontes confiáveis e relevantes para o avanço do conhecimento na área.

Figura 5 – Periódicos com maiores quantitativos de citações no período de 1998 a 2022 na área de valoração de propriedade intelectual

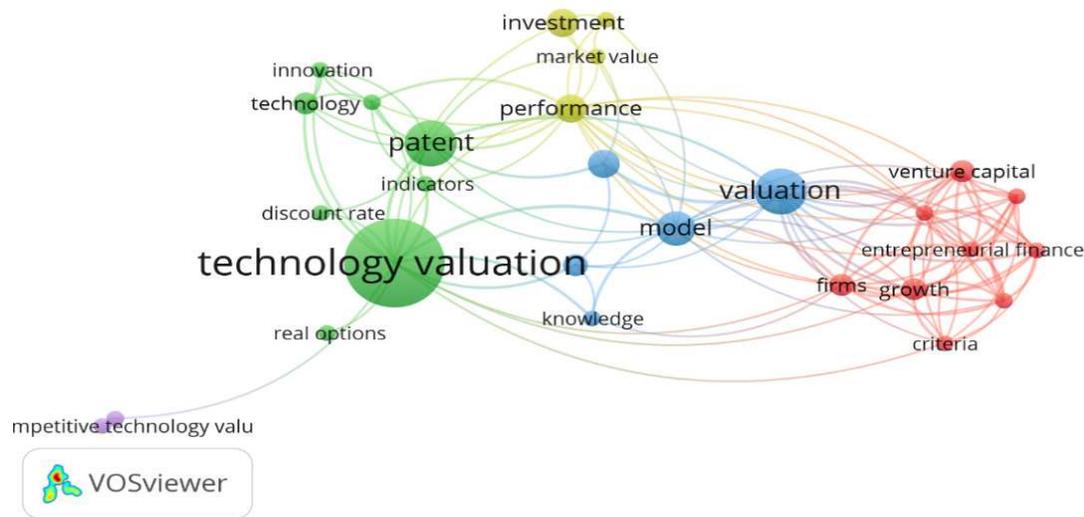


Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

A Figura 6 apresenta o mapa da rede de palavras-chave coletadas no *software* VOSviewer. Essa representação visual permite observar as correlações entre as palavras-chave e a forma como estas se conectam; por meio desse diagrama, é possível identificar os *clusters* formados pelas palavras-chave e a proximidade entre elas.

A análise das palavras-chave indica os principais temas abordados nos artigos encontrados na *Web of Science*. Essas palavras-chave podem servir como guia para futuras pesquisas e estudos na área, com destaque aos tópicos mais relevantes e explorados pela comunidade científica. A compreensão desses *clusters* e dessas conexões entre as palavras-chave pode auxiliar na identificação de lacunas de pesquisa e no direcionamento de estudos mais aprofundados sobre a temática.

Figura 6 – Mapa de correlação de palavras-chave



Fonte: Ilustração extraída como output do software VOSviewer (2023)

A análise realizada na base de dados resultou em 231 palavras-chave encontradas, após exclusão de termos desconformes, abreviados e repetidos. Utilizando-se a coocorrência das palavras-chave tratadas, com um parâmetro mínimo de ocorrência de duas vezes, foram identificadas 28 palavras-chave relevantes; estas foram agrupadas em cinco *clusters* distintos, com um total de 116 ligações entre elas. Os *clusters* de assuntos são representados pelas diferentes cores.

Como pode ser visualizado, o primeiro *cluster* (vermelho) trouxe nove termos ligados: *criteria*, *entrepreneurial finance*, *firms*, *growth*, *start-up*, *technology venture*, *valuation determinants*, *venture capital*. O segundo *cluster* (verde) apresentou os termos *discount rate*, *economics*, *indicators*, *innovation*, *patent*, *Real Options*, *technology* e *technology valuation*, com um total de sete itens. O terceiro *cluster* (azul) com cinco itens, trouxe as palavras-chave: *income approach*, *intellectual property rights*, *knowlwdge*, *model*, *valuation*. O quarto *cluster* (amarelo) mostrou o termo *investment*, cuja relação é observada com as palavras *management*, *market value*, *performance*; esse grupo apresenta quatro itens. Por fim, o quinto *cluster* (lilás), composto por dois itens, traz os termos *precompetitive techonology valuation* e *techonology transfer*. Essa representação esquemática permite uma compreensão visual das inter-relações entre os termos-chave em cada *cluster*, fornecendo uma visão abrangente das principais temáticas abordadas.

Entre as palavras-chave mais frequentes, destacaram-se “*technology valuation*” (avaliação tecnológica), “*patent*” (patente), “*valuation*” (avaliação) e “*model*” (modelo). Essas palavras-chave indicam a importância da avaliação de tecnologias e de patentes, bem como a utilização de modelos para esse fim.

4 Considerações Finais

O presente artigo teve como objetivo apresentar o estado da arte das produções científicas sobre a temática de avaliação de propriedade intelectual, utilizando palavras-chave específicas e cruzando-as com os artigos indexados na base Web of Science, publicados entre 1945 e 2022. Com a implementação da metodologia proposta, foram obtidos 85 artigos datados de 1998

a 2022. Destes, foi realizada a seleção daqueles que estavam verdadeiramente relacionados a essa área de pesquisa de valoração de propriedade intelectual, resultando em um portfólio bibliográfico relevante, composto de 42 artigos, de acordo com os critérios definidos na pesquisa.

Foi possível observar a progressão ao longo dos anos nas publicações: a primeira surgiu em 1998; notavelmente, houve um aumento significativo no número de publicações nos anos de 2019, 2021 e 2022.

A primeira obra com essa temática, publicada em 1998 (Boer, 1998), trouxe contribuições para esse campo de pesquisa sobre a importância e os desafios da valoração tecnológica. Foram destaques os periódicos *Technovation* e *Research Technology Management*, por serem os que mais receberam citações no período investigado, demonstrando suas influências na divulgação e na disseminação de pesquisas voltadas para a inovação e a gestão estratégica de tecnologias.

Áreas temáticas de estudos que tiveram maior concentração sobre o tema valoração da propriedade intelectual recaíram na área de economia empresarial, que se destacou com 61,9%; e na área de engenharia, representando 35,7%; ambas as áreas estão interessadas em explorar os valores econômicos dos ativos de PI. Sobre os países com maior número de pesquisas publicadas, a Coreia do Sul foi destaque, seguida pelos Estados Unidos. A maioria dos trabalhos foi publicada em inglês. As palavras-chave mais citadas pelos autores foram “*technology valuation*” (valoração tecnológica), “*patent*” (patente), “*valuation*” (valoração) e “*model*” (modelo).

Em suma, a valoração da propriedade intelectual vem se destacando pela sua relevância significativa, tanto no âmbito público quanto no privado, em escala global. Esse reconhecimento evidencia a consolidação da propriedade intelectual como um ativo estratégico, demonstrando sua influência no desenvolvimento tecnológico e inovativo nos cenários econômico e empresarial em todo o mundo.

5 Perspectivas Futuras

Há um vasto leque de direções promissoras que podem contribuir significativamente para o campo da valoração da propriedade intelectual. Uma delas é realizar uma análise aprofundada sobre a evolução, nos últimos anos, dos métodos aplicados dentro do processo de valoração de ativos intangíveis de PI, no âmbito das instituições públicas, no campo dos projetos de pesquisa e desenvolvimento no Brasil. Dada a constante geração de novas tecnologias em diversos setores, surge a necessidade de adaptação e de aprimoramento desses métodos, de acordo com a especificidade da PI desenvolvida.

Além disso, a promoção de estudos interdisciplinares que combinem conhecimentos de áreas como direito, economia, gestão de inovação e engenharia pode oferecer uma visão mais holística e multifacetada dos desafios diários, relacionados ao processo de valoração.

Referências

- ARAÚJO, C. A. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11-32, 2006.
- BOER, F. Pedro. Traps, Pitfalls and Snares in the Valuation of Technology. **Research Technology Management**, [s.l.], v. 41, n. 5, p. 45-54, 1998.
- BUAINAIN, Antônio M. *et al.* **Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento**: desafios para o Brasil. Rio de Janeiro: ABPI, 2018.
- CLARIVATE. **Web of Science platform**. 2024. Disponível em: <https://clarivate.com/products/scientific-and-academic-research/research-discovery-and-workflow-solutions/webofscience-platform/>. Acesso em: 3 mar. 2024.
- DOS ANJOS, S. S. N. *et al.* **Avaliação e valoração de ativos tecnológicos em instituições científicas, tecnológicas e de inovação (ICTs)**: o caso das tecnologias em estágio inicial. 21. ed. Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2021. 75p.
- FERLA, Rafael; HABITZREUTER, Suzanna M.; KLANN, Roberto C. A influência dos ativos intangíveis no desempenho econômico de empresas latino-americanas. **Revista Brasileira de Finanças**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 40, p. 35-50, 2019. Disponível em: <https://link.gale.com/apps/doc/A697177089/AONE?u=capes&sid=bookmark-AONE&xid=5481a2e1>. Acesso: 15 jun. 2023.
- FERREIRA, A. R. F.; SOUZA, A. L. R. Análise dos Procedimentos e Critérios Necessários à Valoração de Propriedade Intelectual para a Transferência de Tecnologia no Âmbito dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs). **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 5, p. 1.012-1.039, dez. 2019.
- FERREIRA, J. P. C.; CARVALHO, T. V. Estudo sobre Valoração de Tecnologia Aplicado ao Núcleo de Inovação Tecnológica do SENAI-CE. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 1, p. 23-40, mar. 2021.
- FLIGNOR, P.; OROZCO, D. **Intangible Assets & Intellectual Property Valuation: a Multidisciplinary Perspective**. [S.l.]: WIPO, 2006. Disponível em: https://www.wipo.int/export/sites/www/sme/en/documents/pdf/ip_valuation.pdf. Acesso em: 14 jan. 2023.
- FONSECA, E. N. da (org.) **Bibliometria: teoria e prática**. São Paulo: Cultrix, 1986.
- KAYO, E. K. *et al.* Ativos Intangíveis, ciclo de vida e criação de valor. **Revista de Administração Contemporânea**, [s.l.], v. 10, p.73-90, 2006.
- LEITE, Rafael Â. S. *et al.* Valoração de Ativos de Propriedade Intelectual. In: RUSSO, S. L.; SILVA, M. B.; SANTOS, V. M. L. **Propriedade Intelectual e Gestão de Tecnologias**. Aracaju: Associação Acadêmica de Propriedade Intelectual, 2018. p. 82-93.
- MUNIZ, R. M. R. *et al.* **Manual básico: Propriedade intelectual e transferência de tecnologia**. 2. ed. Brasília: Centro de apoio ao desenvolvimento tecnológico, 2013. 129p.
- NASCIMENTO, R. de J. S. **Contabilidade pública como elemento estratégico na gestão dos ativos de propriedade intelectual nas instituições científicas e tecnológicas públicas**: um estudo no Institutos Federais da Região Nordeste. 2021. 132p. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Salvador, 2021.

NOVAES, A. F. de S.; SILVA, G. J. F. da; SANTOS, V. M. L. dos. Prospecção Tecnológica sobre Sistemas de Valoração de Tecnologias Protegidas por Patentes e/ou Registros de Programa de Computador. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 15, n. 1, p. 310-326, jan.-mar. 2022. DOI: 10.9771/cp.v15i1.44711. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/44711>. Acesso em: 11 jun. 2023.

OKUBO, Y. **Bibliometric Indicators and Analysis of Research Systems**: Methods and Examples. Paris, 1997. OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 1997/01, OECD Publishing. Systems, 1997.

PINHEIRO JÚNIOR, D. O. **Transferência de Tecnologia Entre ICT Empresa do Setor Farmacêutico**: Ênfase na Valoração de Ativos Intangíveis. 2014. 132p. Dissertação (Mestrado Profissional em Propriedade Industrial e Inovação) – Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, 2014.

QUINTELLA, M. C *et al.* Valoração de Ativos de Propriedade Intelectual. In: FREY, I. A.; TONHOLO, J.; QUINTELLA, C. (org.). **Conceitos e Aplicações de Transferência de Tecnologia**. Salvador: EDIFBA, 2019. v. 1. p. 138-178.

RIBEIRO, D. L. *et al.* O. Avaliação de Empresas pelo Método do Fluxo de Caixa Descontado (FCD): um estudo em uma startup na área de biofármacos. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 3, p. 705-722, set. 2018.

SANTOS, D. T. E.; SANTIAGO, L. P. **Avaliar x valorar novas tecnologias**: desmitificando conceitos. Belo Horizonte: Laboratório de Apoio à Decisão e Confiabilidade, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.

TEH, C. C.; KAYO, E. K.; KIMURA, H. Marcas, patentes e criação de valor. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 9, n. 1, art. 150, p. 86-106, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ram/a/LrGYQf99QC3ZcYD7pPJbWYd/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 3 jun. 2023

VASCONCELOS, Y. L. Estudos Bibliométricos: Procedimentos Metodológicos e Contribuições. **Revista de Ciências Jurídicas e Empresariais**, [s.l.], v. 15, n. 2, 2014. DOI: 10.17921/2448-2129.2014v15n2p%p. Disponível em: <https://revistajuridicas.pgsscogna.com.br/juridicas/article/view/307>. Acesso em: 28 jun. 2023.

VASCONCELLOS, E. P.; RAPINI, M. S. Valoração de intangíveis no contexto de negociação e transferência de tecnologia. In: BARBOSA, A. C. Q.; RAPINI, M. S. (org.). **Inovação, ciência, tecnologia e gestão**: a UFMG em perspectiva. Belo Horizonte, MG: FACE- UFMG, 2021. p. 187-212. Disponível em: <https://cedeplar.ufmg.br/wp-content/uploads/2021/10/Inovacao-Ciencia-Tecnologia-e-Gestao-A-UFMG-em-Perspectiva.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2023.

WITZ, H. Valuation of Intellectual Property: A Review of Approaches and Methods. **Internacional Journal of Indian Culture na Business Management**, [s.l.], v. 7, n. 9, p. 40-48, 2012. Disponível em: <https://www.ccsenet.org/journal/index.php/ijbm/article/view/12396>. Acesso: 10 jun. 2023.

Sobre os Autores

Lorena Castro Wanderley

E-mail: lorena.wanderley@unifesspa.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9027-2327>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará em 2024.

Endereço profissional: Rua Ceará, n. 1441, Setor Zacarias Campelo, Pedro Afonso, TO. CEP: 77710-000.

Adriano Alves Rabelo

E-mail: adriano@unifesspa.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3953-3149>

Doutor em Ciência e Engenharia de Materiais pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais da Universidade Federal de São Carlos em 2003.

Endereço profissional: Folha 17, Quadra 4, Lote Especial, Nova Marabá, Marabá, PA. CEP: 68505-080.

Elias Fagury Neto

E-mail: fagury@unifesspa.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2346-509X>

Doutor em Ciência e Engenharia de Materiais pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais da Universidade Federal de São Carlos em 2005.

Endereço profissional: Folha 17, Quadra 4, Lote Especial, Nova Marabá, Marabá, PA. CEP: 68505-080.

Instituições Públicas, Empresas e Governo: uma análise dos acordos de parceria no contexto no agronegócio nos moldes da Hélice Tríplice

Public Institutions, Businesses, and Government: an analysis of partnership agreements in the agribusiness context within the Triple Helix Framework

Robson Almeida Borges de Freitas¹

Iago Pereira da Silva¹

Rafael Angelo Santos Leite¹

Humbérila da Costa e Silva Melo¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Teresina, PI, Brasil

Resumo

Com o aumento previsto da densidade populacional global e a expansão das áreas urbanas, surge a necessidade crucial de aumentar a produtividade no agronegócio. Utilizando-se da abordagem da hélice tríplice, foram examinadas parcerias entre Institutos Federais e diversos *stakeholders*, analisando colaborações e resultados. Este estudo teve como objetivo analisar os acordos de parceria entre os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (ICTs) dos estados brasileiros, empresas e governos. Coletou-se extratos de documentos no Diário Oficial da União que fazem referência às leis de inovação, Lei n. 10.973/2004 e Lei n. 13.243/2016, bem como o Valor Bruto de Produção Agrícola dos estados. Os resultados destacam Mato Grosso, Paraná e São Paulo como principais produtores, sendo que este último se destaca com 144 acordos, evidenciando eficácia na aplicação das leis de inovação no agronegócio. O estudo ressalta a relevância das parcerias estratégicas na promoção da inovação agrícola, especialmente em estados líderes como São Paulo.

Palavras-chave: Agronegócio; Leis de Inovação; Hélice Tríplice.

Abstract

With the projected increase in global population density and urban area expansion, there is a crucial need to enhance productivity in agribusiness. Employing the triple helix approach, partnerships between Federal Institutes and various stakeholders are examined, analyzing collaborations and outcomes. This study aims to analyze partnership agreements involving Federal Institutes of Education, Science, and Technology (ICTs) in Brazilian states and other stakeholders. The methodology evaluates these partnerships in light of innovation laws, Law n. 10.973/2004 and Law n. 13.243/2016. Results highlight Mato Grosso, Paraná, and São Paulo as major producers, with São Paulo standing out with 144 agreements, demonstrating effectiveness in applying innovation laws to agribusiness. The study underscores the significance of strategic partnerships in promoting agricultural innovation, especially in leading states like São Paulo.

Keywords: Agribusiness; Innovation Laws; Triple Helix.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento. Prospecções Tecnológicas de Assuntos Específicos.



1 Introdução

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), a densidade demográfica global aumentará de 8 bilhões para 9,7 bilhões até 2050. E, em paralelo, tem-se previsão de expansão da área urbana por todo o globo em 15% no intervalo de 15 anos (Novotny; Chakraborty; Maity, 2022).

No Brasil, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), no intervalo de 2000 até 2020, houve um aumento de 169 milhões para 203 milhões de pessoas. Segundo a ONU (2022), esse número deve aumentar para 233 milhões até 2050.

Em razão do aumento populacional e da expansão da área urbana por todo o globo, o agronegócio é fundamental para o fornecimento de alimentos, combustíveis, polímeros, produtos químicos e produtos farmacêuticos (Boehlje; Broring, 2011). No entanto, um dos desafios do agronegócio é aumentar a produção sem ter que aumentar proporcionalmente a área cultivada, reduzindo o impacto ambiental, abastecendo o mercado e garantindo acesso da população à alimentação em termos de quantidade e qualidade (Massruhá, 2015).

Para enfrentar esses desafios, é necessário estabelecer parcerias entre instituições públicas, empresas privadas e governo, tendo em vista que a academia é fator crucial para o desenvolvimento tecnológico e inovação no campo (Andrade; Reis; Abe, 2020).

Dentro do contexto aqui explorado, a integração entre academia, setor empresarial e governo como uma abordagem para impulsionar a inovação e o desenvolvimento é denominada Tríplice Hélice (Leydesdorff; Etzkowitz, 1998).

Nesse sentido, o estudo busca analisar as parcerias entre instituições públicas, empresas privadas e governo no agronegócio, identificando os principais atores envolvidos, as formas de colaboração e os resultados alcançados. Ao examinar essas parcerias sob a perspectiva da Hélice Tríplice, espera-se contribuir para o avanço do conhecimento sobre as interações entre instituições públicas, empresas privadas e governo no agronegócio.

O transcurso da industrialização da agricultura se deu de forma acentuada em meados de 1950. Com a industrialização de todos os processos da cadeia produtiva do ramo, desde a manutenção das matérias-primas até a etapa de distribuição e de comercialização de produtos agrícolas surgiu o termo agronegócio (Mendonça, 2013), sendo estes os produtos finais: alimentos, combustíveis, produtos químicos e produtos farmacêuticos (Boehlje; Broring, 2011).

Segundo Sesso Filho *et al.* (2019), que coletaram dados de 40 países, 27 sendo da Europa, e de mais 13 grandes economias mundiais, o agronegócio tem uma participação global de 15% na renda mundial. Com relação ao setor de serviços, destaca-se que o agronegócio participa de 40% do PIB, o que deixa bem claro o papel essencial do agronegócio na economia global.

Levando em conta que as universidades e as instituições de ensino desempenham função essencial na pesquisa científica e no desenvolvimento tecnológico, faz-se elemento determinante estabelecer acordos de parcerias entre a academia, o setor privado e o governo (Andrade; Reis; Abe, 2020).

Os acordos de parceria são uma instrumentalização jurídica entre duas ou mais partes que tem por fim a inovação e a pesquisa científica e tecnológica. Os envolvidos no acordo podem compartilhar de recursos monetário, técnico e humano. O ponto positivo do acordo de parceria, que pode ser denominado também acordo de cooperação técnica, é de proporcionar uma diminuição nos gastos, além de potencializar o êxito da pesquisa (Letra; Neves, 2020). Esses

acordos podem ser feitos por duas ou mais partes, mas, para serem classificadas como tríplice hélice, são necessárias três espécies de atores envolvidos: a academia, a empresa e o governo. Segundo Leydesdorff e Etzkowitz (1998), os atores se portam como agentes independentes e autônomos. Durante o acordo de parceria, existe uma troca de recursos financeiros, técnico e humano, o que resulta em uma investigação estratégica básica flexível que possui a capacidade de gerar inovação.

2 Metodologia

Em termos metodológicos, tem-se uma pesquisa quantitativa, aplicada com procedimentos exploratórios, descritivos e documentais. Para tanto, realizou-se o levantamento dos dados no Diário Oficial da União (DOU) e nos relatórios publicados pelos órgãos Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), Secretaria de Política Agrícola (SPA), Departamento de Análise Econômica e Políticas Públicas (DAEP) e Coordenação-Geral de Políticas Públicas (CGPOP).

No DOU, buscou-se pela Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016, e pela Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004, para listar extratos de documentos relacionados com as leis de inovação. A Lei n. 13.243/2016, segundo Rauen (2016), trata das contrapartidas dos Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs) com a ampliação da possibilidade do compartilhamento de utilização de instalações de ICTs públicos e suas parcerias. Já a Lei n. 10.973/2004, que serviu de base para a Lei n. 13.243, promulga sobre prazos determinados, remuneração, contratos e convênios de parcerias, incentivando o modelo de tríplice hélice.

Além das leis mencionadas, que é entendido como limitante da pesquisa, tem-se uma segunda limitação ao englobar apenas os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia como recorte de análise. É importante mencionar que a coleta de dados se encerrou no dia 13 de novembro de 2023.

Com base nos dados extraídos no Diário Oficial da União utilizando as palavras-chave “10.973/2004” e “13.243/2016”, que tratam das leis federais de incentivo à inovação citadas, buscou-se identificar as Instituições Federais de Educação, Ciência e Tecnologia que figuram nos estados brasileiros e verificar aspectos de parcerias com empresas e órgãos governamentais que se encaixam com o modelo de Tríplice Hélice. Com a inserção das palavras-chave, foi possível tabular os dados com a observância item a item de cada instância que se encaixava nos critérios.

Em seguida, foram identificados os três estados com maior relevância no agronegócio em termos de Valor Bruto de Produção Agrícola (VBP). Em posse do *ranking*, foi possível estabelecer um filtro para analisar os dados obtidos pelos ICTs desses estados, a fim de verificar os conteúdos dessas ocorrências. Em continuação, foram discutidos os resultados sob a ótica da Hélice Tríplice, explorando os dados de parcerias realizadas e descrevendo os achados.

3 Resultados e Discussão

Esta seção se refere aos resultados gerais encontrados na coleta dos dados para os termos pesquisados no Diário Oficial da União (DOU). Ao avançar na descrição dos resultados, a pesquisa se aprofundou na discussão nas ICT dos estados-alvo relevantes economicamente dentro dos critérios metodológicos. Ao submeter os termos nas consultas feitas no DOU, foram

encontradas 190 ocorrências, destas, 144 se relacionam à Lei n. 10.973/2004 e 46 à Lei n. 13.243/2016, conforme exposto na Tabela 1.

Tabela 1 – Ocorrências dos termos nos documentos e ICTs

TERMOS BUSCADOS	ICT	QUANTIDADE
"10.973/2004"	IFSP	112
	IFAL	3
	IFES	4
	IFMA	3
	IFRGS	2
	IF Goiano	20
	Total	144
"13.243/2016"	CEFET/RJ	2
	CEFET/MG	5
	IFMG	17
	IFSertãoPE	2
	IFSP	4
	IFMA	3
	IFMT	5
	IFRJ	2
	IFRN	2
	IFSudesteMG	1
	IFFar	3
Total	46	

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados da pesquisa (2023)

Conforme descrito na metodologia, foram filtrados os resultados dos Institutos Federais no arcabouço da Tríplice Hélice, representado pelos termos pesquisados. A Tabela 2 apresenta as ICTs, seus estados e o somatório de ocorrências. Nota-se o Estado de São Paulo com o maior número de ocorrências (116), seguido de Goiás (20) e de Minas Gerais (17).

Tabela 2 – Ocorrências dos termos nos documentos e ICTs

ICT	ESTADO DA ICT	SOMATÓRIO
IFSP	SP	116
IFAL	AL	3
IFES	ES	4
IFMA	MA	6
IFRGS	RS	2
IFGoiano	GO	20

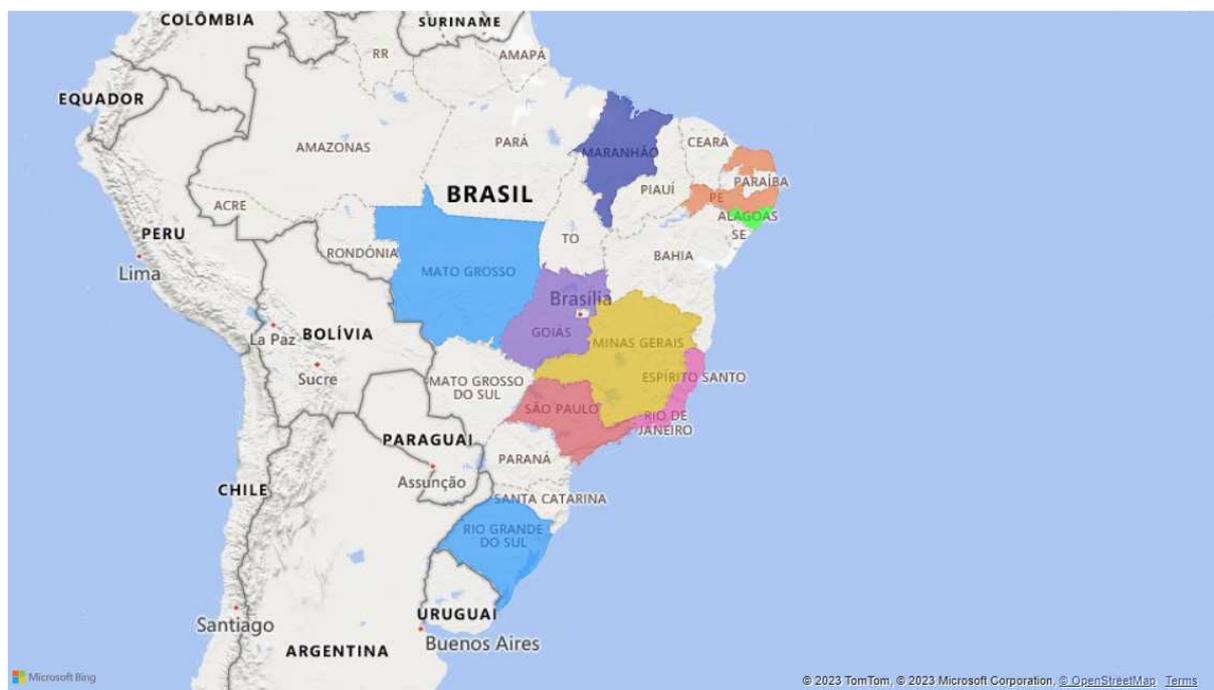
ICT	ESTADO DA ICT	SOMATÓRIO
CEFET/RJ	RJ	2
CEFET/MG	MG	5
IFMG	MG	17
IFSertãoPE	PE	2
IFMT	MT	5
IFRJ	RJ	2
IFRN	RN	2
IFSudesteMG	MG	1
IFFar	RS	3
Total		190

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados da pesquisa (2023)

Para ilustrar a Tabela 2, realizou-se a criação de um mapa coroplético (Figura 1) com os estados e as ocorrências. Pode-se observar na Figura 1 que 11 estados aparecem nos dados obtidos: quatro estados da Região Nordeste, cinco da Região Sudeste, um da Região Sul e um do Centro-Oeste.

Na Região Sudeste, o IFSP figura como a maior frequência de aparições (116). Na Região Nordeste, o Maranhão com o IFMA com seis, na Região Sul, o IFFar com três e, na Região Centro-Oeste, o IFMT com cinco.

Figura 1 – Estados com ocorrências para os termos pesquisados



Quantidade: ● 2 ● 3 ● 4 ● 5 ● 6 ● 20 ● 23 ● 116

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados da pesquisa (2023)

Conforme descrito na metodologia, foram selecionados os três melhores estados ranqueados nos anos de 2020, 2021 e 2022 (Tabela 3) para ampliar a análise para as ICTs presentes nesses territórios. Acredita-se que por serem estados com forte presença da agropecuária na economia, seria possível encontrar parcerias sólidas nos moldes da Tríplice Hélice.

Tabela 3 – Ranking dos maiores produtores

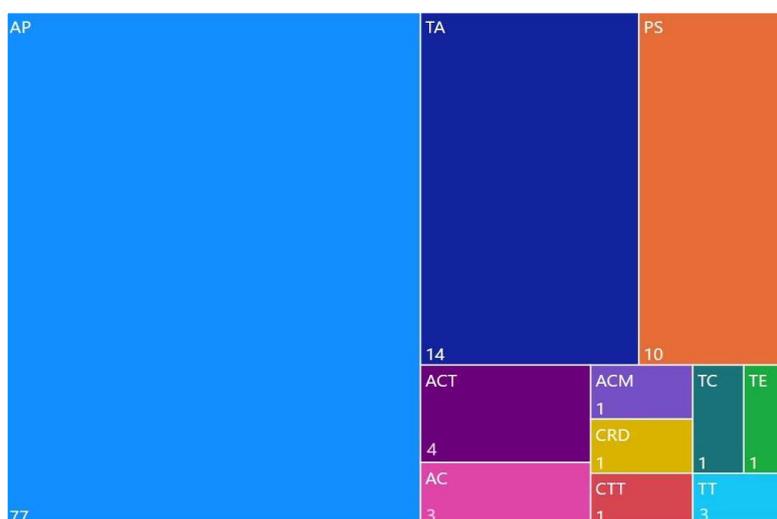
RANKING	ESTADOS	2020 (VBP EM BILHÕES)	2021 (VBP EM BILHÕES)	2022 (VBP EM BILHÕES)	MÉDIA EM BILHÕES
1º	Mato Grosso	R\$ 183	R\$ 204	R\$ 210	R\$ 199
2º	Paraná	R\$ 145	R\$ 152	R\$ 142	R\$ 146
3º	São Paulo	R\$ 131	R\$ 144	R\$ 142	R\$ 139

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados da pesquisa (2023)

Vale ressaltar que o critério elencado para o ranking seguiu o indicador Valor Bruto de Produção (VBP) Agropecuária. Nesse sentido, apurou-se os estados: Mato Grosso, Paraná e São Paulo. O Estado do Mato Grosso teve cinco ocorrências, São Paulo teve 117 e no Paraná não foram encontradas ocorrências com base na metodologia utilizada. Acredita-se que essas parcerias devam existir, no entanto, nesta pesquisa, houve essa restrição de resultados.

No aprofundamento da análise, observou-se a natureza e/ou espécie dos instrumentos jurídicos tratados, tendo como base legal as leis observadas no trabalho. A Figura 2 ilustra os dados das espécies de acordos firmados.

Figura 2 – Contagem da espécie de instrumentos jurídicos firmados



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados da pesquisa (2023)

Para descrever as siglas, tem-se: AP – Acordo de Parceria, AC – Acordo de Cooperação, TP – Termo de Parceria, ACT – Acordo de Cooperação Técnica, TA – Termo Aditivo, PS – Prestação de Serviços, TC – Termo de Cooperação, TE – Termo de Encerramento, ACM – Acordo de Cooperação Mútua, CTT – Contrato de Transferência de Tecnologia, TT – Transferência de Tecnologia e CRD – Contrato de Reconhecimento de Direitos, Obrigações e Transferência.

Conforme exposto, os Acordos de Parcerias apresentam maior frequência, seguidos dos Termos de Parcerias e de Prestação de Serviços, Transferência de Tecnologias e Acordos de Coope-

ração, que também são evidentes. Isso mostra que o IFSP, juntamente com seus parceiros, possui boa condução e sucesso no cenário nacional no que tange às leis referenciadas neste estudo.

Foi possível evidenciar 17 documentos por meio da leitura do extrato que contém empresas relacionadas com o setor do Agronegócio, são elas: FM Soluções em bebidas Ltda., DIM Alimentos Eireli, Doces Zélia Ltda., Vital Brasil Ind. e Com. de Produtos Químicos – Vital Force, Paulispan Indústria de Panificação Ltda., Supley Laboratório de Alimentos e Suplementos Nutricionais Ltda., AloeNatu Brasil Ltda., REI Alimentos Indústria e Comércio Ltda., Associação Sócio Educativa de Pequenos Produtores Rurais de Redenção da Serra e Regiões, Nobis Alimentos Ltda., Beta Hops Microcervejaria Ltda. ME – Beta Hops Brewing, Vale Verde Associação de Defesa do Meio Ambiente, Comércio de Alimentos da Terra Ltda., DAYMSA do Brasil Com. de Insumos Agrícolas Ltda. – DAYMSA Brasil, Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura da Prefeitura Municipal de Sertãozinho – SMAA, FM Soluções em bebidas Ltda. – SUCOPIRA e Vilas Boas Vale Restaurante Ltda.

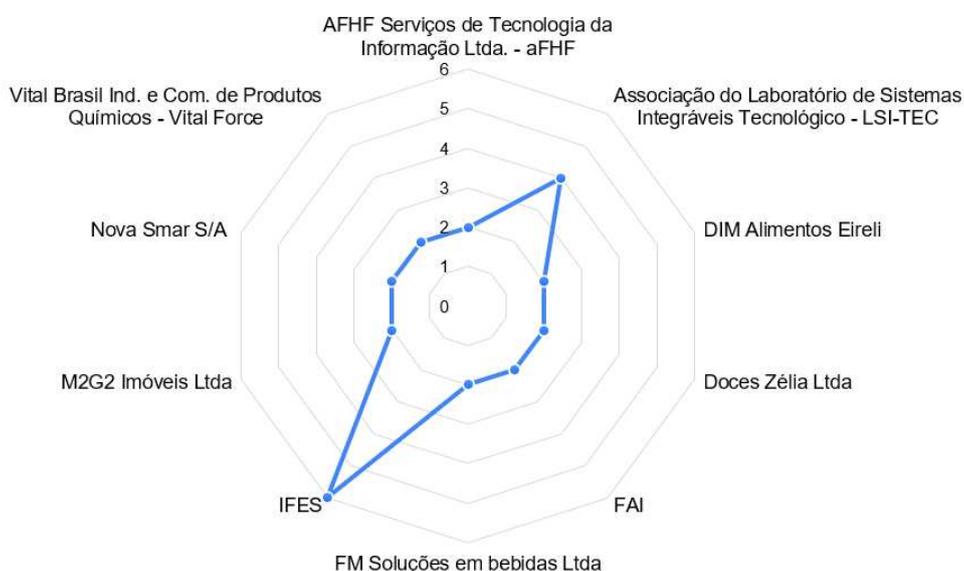
Além desses registros, foi possível obter informações de valores monetários em três ocorrências do IFSP de R\$ 516.662,00, R\$ 82.438,60 e R\$ 457.366,25, totalizando R\$ 1.056.466,85.

Portanto, pode-se relacionar com os dados a presença de parcerias do Agronegócio com ICTs e empresas. O setor econômico presente e forte no Estado de São Paulo, juntamente com uma boa estratégia de inovação e gestão, pode favorecer os acordos de parcerias nos moldes da Tríplice Hélice.

Pela Figura 3, pode-se observar as maiores frequências de atores que realizaram acordos com o IFSP, no qual se nota duas empresas ligadas ao setor alimentício. O Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) possui acordos ligados à educação celebrados em Acordos de Cooperação Técnica, Acordos de Parceria e Acordos de Cooperação, assim descritos.

A Associação do Laboratório de Sistemas Integráveis Tecnológico possui Acordos de Parcerias e Termos Aditivos, registrados em quatro ocorrências na área de desenvolvimento tecnológico. Os demais registros apresentam duas ocorrências e estão relacionados com as diversas áreas do Agronegócio.

Figura 3 – Frequência dos atores que realizaram acordos com o IFPS



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados da pesquisa (2023)

Para as partes descritas como intervenientes, visualizadas no estudo como 3º parte no acordo, observou-se a predominância de 57 ocorrências da FAI-UFSCar em 81 registros encontrados, ou seja, em cerca de 70% dos contratos que foram evidenciados intervenientes, a FAI-UFSCar tem participação ativa. A referida interveniente é sediada na cidade de São Carlos, SP, e se trata de uma entidade privada sem fins lucrativos e com personalidade jurídica própria, vinculada à Universidade Federal de São Carlos. Tem como objetivo apoiar as atividades da UFSCar no ensino, pesquisa e extensão, desenvolvimento institucional e inovação tecnológica (FAI-UFSCar, 2023).

Diante disso, pode-se observar que as leis e seus objetivos possuem casos de sucesso no Brasil, em que os modelos de gestão utilizados pela FAI-UFSCar e IFSP podem ser replicados.

Em continuidade na análise, o IFMT possui cinco registros de contratos, e todos são Acordos de Parceria. Destes, vale salientar as parcerias no setor de fitossanidade (1), que trata da saúde dos vegetais e parcerias no setor de celulose (1). No total, incluindo os cinco registros, o IFMT totalizou R\$ 494.217,78 nessas parcerias. Como interveniente, foi evidenciado a Fundação de Apoio e Desenvolvimento da Universidade Federal de Mato Grosso (Uniselva). Nessa senda, nota-se a presença de Fundações de Amparo fazendo a ligação entre as ICTs e as empresas. Esse relacionamento serve para ir de acordo com a legislação vigente e alcançar os objetivos de Inovação, promovendo o ensino, a pesquisa e a extensão nas Instituições envolvidas, e, como resultados, facilitar a aproximação aos arranjos produtivos e sociais.

Os resultados desta pesquisa sobre as parcerias entre instituições de ensino, empresas e governo no contexto do agronegócio brasileiro se alinham à literatura acadêmica que destaca a importância da colaboração e da inovação para impulsionar o desenvolvimento econômico. Estudos como o de Etzkowitz (2008) enfatizam o papel crucial dos Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs) na promoção da inovação por meio de parcerias, corroborando com os achados deste trabalho que evidenciam a significativa presença de ICTs nos acordos analisados.

A concentração de ocorrências no Estado de São Paulo também pode ser compreendida à luz dos estudos de Cassiolato e Lastres (2005), que discutem a importância das regiões mais desenvolvidas no estabelecimento de parcerias entre empresas e instituições de pesquisa, dentro de um contexto de fomento via políticas públicas, amparados pela dinâmica econômica favorável. A forte presença do Instituto Federal de São Paulo (IFSP) nas parcerias, especialmente com empresas do setor agrícola, destaca a relevância desse modelo de colaboração para impulsionar a inovação em setores estratégicos,

Nessa senda, não deixando de ser importante para as demais regiões a presença de tais colaborações, em tempos de dificuldades orçamentárias, cooperações entre entes podem significar uma forma de superar dificuldades na condução de pesquisa e de projetos, até mesmo projetos sociais.

Ao explorar as diferentes espécies de acordos e sua distribuição, é possível relacionar os resultados com a análise de Perkmann e Walsh (2007), que discutem a importância de diferentes tipos de acordos para a transferência de conhecimento e tecnologia. A predominância de Acordos de Parcerias sugere uma abordagem mais ampla e integrada entre as partes envolvidas, enquanto a presença de Termos de Parcerias e Prestação de Serviços indica uma diversidade de formas de colaboração que atendem a diferentes necessidades.

Diante do exposto, destaca-se que a utilização dos modelos de parcerias utilizados pelos ICTs que conduzem tais acordos podem ser uma base procedimental para outros ICTs que desejem se tornar efetivos na aplicação dessas modalidades de acordos.

Em relação à interveniência da Fundação de Apoio e Desenvolvimento da Universidade Federal de Mato Grosso (Uniselva), a literatura sobre Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs) destaca o papel dessas fundações como facilitadoras na execução de projetos de pesquisa, estabelecendo uma ponte entre os ICTs e as empresas (Borges, 2011). Isso reforça a importância dessas entidades no contexto das parcerias analisadas.

Em prosseguimento, as parcerias entre instituições de ensino, empresas e governo no contexto do agronegócio brasileiro se alinham à literatura acadêmica que destaca a importância da colaboração e da inovação no desenvolvimento dos arranjos produtivos e sociais. Ainda alinhado com Etzkowitz (2008), o papel crucial das Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) na promoção da inovação por meio de parcerias, embora ainda em aprimoramento no Brasil, mostra-se como uma alternativa de geração econômica para os ICTs na execução dos acordos.

A presença de empresas do agronegócio nos acordos, como FM Soluções em Bebidas e Doces Zélia, pode ser contextualizada na literatura sobre inovação aberta e parcerias universidade-empresa (Chesbrough, 2003). Essa abordagem destaca a importância de as empresas buscarem soluções inovadoras em fontes externas, como instituições de pesquisa, para fortalecer sua competitividade. Nesse sentido, o fluxo das parcerias pode seguir em diferentes direções e em diversas iniciativas.

A análise específica do Instituto Federal do Mato Grosso (IFMT) e sua parceria nos setores de fitossanidade e celulose remete às discussões sobre a especialização dos ICTs em áreas estratégicas (Mowery *et al.*, 2001). Esse foco especializado pode contribuir para o desenvolvimento de *expertise* e avanços significativos em setores específicos, fortalecendo a relevância das instituições no cenário da inovação, e, com isso, analisar as melhores estratégias de atuação para amplificar a capacidade dessas tecnologias serem transferidas.

A abordagem da Tríplice Hélice, como discutida por Etzkowitz e Leydesdorff (2000), fornece um arcabouço teórico relevante para interpretar os resultados, destacando a necessidade de colaboração entre academia, indústria e governo para promover a inovação e o desenvolvimento econômico.

Portanto, os resultados desta pesquisa estão alinhados a diversas abordagens teóricas sobre inovação, parcerias e desenvolvimento econômico, destacando a complexidade e a variedade de formas de colaboração presentes no contexto do agronegócio brasileiro. A análise à luz dessas referências amplia a compreensão dos resultados, proporcionando um arcabouço para a formulação de políticas e de estratégias no campo da inovação e da colaboração entre diferentes setores.

As empresas possuem suas demandas de inovação, buscam as resoluções nos ambientes de pesquisa, e estes necessitam de uma forma jurídica para que possam executar os projetos, serem financiados e entregarem às empresas as respostas que buscam.

4 Considerações Finais

A pesquisa teve por objetivo analisar as parcerias entre instituições públicas, empresas privadas e governo no agronegócio, identificando os principais atores envolvidos, as formas de colaboração e os resultados alcançados.

Os resultados da pesquisa revelam uma extensa rede de parcerias entre instituições públicas, empresas privadas e governo no contexto do agronegócio brasileiro. O levantamento dos dados no Diário Oficial da União evidenciou 190 ocorrências relacionadas à Lei n. 10.973/2004 e à Lei n. 13.243/2016, destacando-se 144 para a primeira e 46 para a segunda. A análise se aprofundou nas Instituições Federais, evidenciando que o Estado de São Paulo lidera em número de ocorrências, com o IFSP figurando como o principal ator na Região Sudeste. A seleção dos três melhores estados ranqueados em 2020, 2021 e 2022 – Mato Grosso, Paraná e São Paulo – permitiu uma análise mais detalhada, ressaltando a predominância de ocorrências em São Paulo e a necessidade de mais informações sobre parcerias no Paraná.

A análise das espécies de instrumentos jurídicos utilizados revela uma predominância de Acordos de Parcerias, seguidos por Termos de Parcerias, Prestação de Serviços e Transferência de Tecnologias. Essa distribuição indica uma boa condução e sucesso das parcerias, especialmente no IFSP. A análise de empresas relacionadas ao agronegócio mostra a presença significativa de diversas organizações, incluindo FM Soluções em Bebidas, Doces Zélia, e Supley Laboratório de Alimentos, evidenciando a diversidade de setores envolvidos nessas parcerias.

A análise global aponta para uma rede em crescimento e a solidificação de parcerias no agronegócio, com destaque para São Paulo, mostrando a importância da Tríplice Hélice como modelo eficaz para impulsionar a inovação e o desenvolvimento no setor. O sucesso observado nos casos do IFSP e da FAI-UFSCar sugere que esses modelos de gestão podem ser replicados em outras instituições, contribuindo para o avanço tecnológico e a sustentabilidade do agronegócio brasileiro.

5 Perspectivas Futuras

Diante das análises realizadas sobre as parcerias entre instituições públicas, empresas privadas e governo no contexto do agronegócio, é possível vislumbrar diversas perspectivas futuras que podem impulsionar ainda mais a inovação e o desenvolvimento sustentável nesse setor crucial para a economia global.

Em primeiro lugar, considerando o aumento populacional previsto pela ONU e a necessidade de aumentar a produção agrícola sem expandir proporcionalmente a área cultivada, espera-se que as parcerias entre academia, setor empresarial e governo continuem a ser fortalecidas. Essas colaborações devem buscar soluções inovadoras, como o desenvolvimento de tecnologias agrícolas de precisão, biotecnologia aplicada à agricultura e práticas sustentáveis que reduzam o impacto ambiental. Além disso, a busca por novas fontes de energia e materiais a partir do agronegócio também pode ser um caminho promissor, alinhado com as demandas crescentes da sociedade.

No âmbito das instituições de ensino, a expansão dessas parcerias pode impulsionar a formação de profissionais capacitados e engajados em práticas inovadoras no campo. Programas

de pesquisa e extensão que integrem estudantes, pesquisadores e empresas podem contribuir significativamente para o avanço do conhecimento e a aplicação prática de soluções inovadoras no agronegócio.

Contudo, é importante destacar que, para otimizar essas parcerias, é necessário um ambiente regulatório favorável, incentivos financeiros adequados e políticas públicas que promovam a colaboração entre os diferentes atores. Sugere-se que futuros estudos se concentrem em avaliar o impacto dessas parcerias no desenvolvimento sustentável, considerando indicadores socioeconômicos, ambientais e tecnológicos. Além disso, investigações mais aprofundadas sobre os desafios enfrentados e as melhores práticas para a implementação eficaz dessas parcerias podem fornecer dados para aprimorar o modelo da Tríplice Hélice no agronegócio brasileiro e global.

Referências

ANDRADE, Alexandre Galvez de; REIS, Nélio Fernando dos; ABE, Jair Minoro. Proposições para a criação de parques tecnológicos utilizando a lógica E?: um mapa para o agronegócio. **Braz. J. Dev.**, [s.l.], v. 6, n. 2, p. 7.315-7.329, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n2-145. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/6882>. Acesso em: 13 fev. 2020.

BOEHLJE, Michael; BRORING, Stefanie. The increasing multifunctionality of agricultural raw materials: three dilemmas for innovation and adoption. **In. Food and Agribus Manag. Rev.**, [s.l.], v. 14, n. 2, p. 1-16, 2011.

BORGES, Mario Neto. As fundações estaduais de amparo à pesquisa e o desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação no Brasil. **Revista USP**, [s.l.], n. 89, p. 174-189, 2011.

BRASIL. Lei n. 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, n. 232, 3 dez. 2004. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm. Acesso em: 14 nov. 2023.

BRASIL. Lei n. 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, seção 1, p. 1, 12 jan. 2016. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm. Acesso em: 14 nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Valor Bruto da Produção Agropecuária de 2023 é atualizado em R\$ 1,135 trilhão**. Brasília, DF: Mapa, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/valor-bruto-da-producao-agropecuaria-de-2023-e-atualizado-em-r-1-135-trilhao#:~:text=As%20lavouras%20cresceram%204%25%20e,R%24%20333%2C6%20bilh%C3%B5es>. Acesso em: 14 nov. 2023.

CASSIOLATO, José Eduardo; LASTRES, Helena Maria Martins. Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. **São Paulo em Perspectiva**, [s.l.], v. 19, p. 34-45, 2005.

CHESBROUGH, Henry William. **Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology**. Cambridge: Harvard Business Press, 2003.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University – Industry – Government Relations. **Research Policy**, [s.l.], v. 29, n. 2, p. 109-123, 2000.

ETZKOWITZ, Henry. **The Triple Helix: University – Industry – Government Innovation in Action**. 1. ed. Londres: Routledge, 2008. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780203929605>.

FAI.UFSCar – FUNDAÇÃO DE APOIO INSTITUCIONAL AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. **Página inicial**. 2023. Disponível em: <https://sistemas.fai.ufscar.br/home/pagina/13/sobre-a-fai-ufscar>. Acesso em: 14 nov. 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2022**. [2023]. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Acesso em: 14 nov. 2023.

LETRA, Luís Henrique Vasconcelos da Silva; NEVES, Rúbia Carneiro. Acordo de parceria para realização de pesquisa em cooperação. **Revista Átomo**, [s.l.], n. 12, 2020. Disponível em: http://sinqfar.org.br/admin/files/artigos/artigos_pdf/f9bb047fa879ce8d41049b96d67ad4bd.pdf Acesso em: 2 jun. 2023.

LEYDESDORFF, Loet; ETZKOWITZ, Henry. Triple Helix of innovation: introduction. **Science and Public Policy**, [s.l.], v. 25, n. 6, p. 358-364, 1998. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/279550435_Triple_Helix_of_innovation_Introduction. Acesso em: 14 jun. 2023.

MASSRUHÁ, Silvia Maria Fonseca Silveira. Tecnologias da informação e da comunicação: o papel na agricultura. *Agroanalysis*. **Revista do Agronegócio da FGV**, São Paulo, v. 35, n. 9, p. 29-31, 2015.

MENDONÇA, Maria Luisa Rocha Ferreira de. **Modo Capitalista de Produção e Agricultura: a construção do conceito de agronegócio**. 2013. 271p. Tese (Doutorado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-26062013-114407/en.php>. Acesso em: 3 jun. 2023.

MOWERY, David C. *et al.* The growth of patenting and licensing by US universities: an assessment of the effects of the Bayh – Dole act of 1980. **Research Policy**, [s.l.], v. 30, n. 1, p. 99-119, 2001.

NOVOTNY, Josef; CHAKRABORTY, Sourav; MAITY, Indranil. Urban expansion of the 43 worlds' largest megacities: A search for unified macro-patterns. **Habitat International**, [s.l.], v. 129, nov. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2022.102676>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0197397522001734>. Acesso em: 3 jun. 2023.

PERKMANN, Markus; WALSH, Kathryn. University–industry relationships and open innovation: Towards a research agenda. **International Journal of Management Reviews**, [s.l.], v. 9, n. 4, p. 259-280, 2007.

RAUEN, Cristiane Vianna. O novo marco legal da inovação no Brasil: o que muda na relação ICT-Empresa? **Radar**, [s.l.], v. 43, p. 21-35, fev. 2016. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6051/1/Radar_n43_novo.pdf. Acesso em: 3 jun. 2023.

SESSO FILHO, Umberto Antonio *et al.* Geração de renda, emprego e emissões atmosféricas no agronegócio: um estudo para quarenta países. **Revista de Economia e Agronegócio**, [s.l.], v. 17, n. 1, p. 30-55, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/rea/article/view/7902>. Acesso em: 3 jun. 2023.

UNITED NATIONS. **Department of Economic and Social Affairs Population Division**, 2022. *World Population Prospects 2022*. Disponível em: <https://population.un.org/wpp/>. Acesso em: 16 dez. 2023.

Sobre os Autores

Robson Almeida Borges de Freitas

E-mail: robson.freitas@ifpi.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5888-6022>

Doutor em Ciências da Propriedade Intelectual pela UFS em 2021.

Endereço profissional: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Câmpus Floriano, Rua Francisco Urquiza Machado, n. 462, Meladão, Floriano, PI. CEP: 64800-000.

Iago Pereira da Silva

E-mail: iago.silva.8225@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2937-6706>

Graduando em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pelo IFPI.

Endereço profissional: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Câmpus Floriano, Rua Francisco Urquiza Machado, n. 462, Meladão, Floriano, PI. CEP: 64800-000.

Rafael Angelo Santos Leite

E-mail: rafaelangelo@ifpi.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0129-1407>

Doutor em Ciências da Propriedade Intelectual pela UFS - 2022

Endereço profissional: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Câmpus Floriano, Rua Francisco Urquiza Machado, n. 462, Meladão, Floriano, PI. CEP: 64800-000.

Humbérila da Costa e Silva Melo

E-mail: humberila@ifpi.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8923-3235>

Mestra em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal pela UECE em 2020.

Endereço profissional: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Rua Projetada, s/n, Uberaba, Oeiras, PI. CEP: 64500-000.

Propriedade Intelectual: levantamento de patentes no setor da bioeconomia

Intellectual Property: survey of patents in the bioeconomy sector

Sebastiana Lage de Melo Lima¹

Mariana de Freitas Dewes¹

¹Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

Resumo

A bioeconomia pode ser compreendida como a produção econômica que utiliza recursos biológicos renováveis de forma sustentável objetivando promover inovação em processos ou produtos nas cadeias produtivas, gerando novas oportunidades de mercado e unindo culturas, ciência e tecnologia nos setores econômicos. Neste artigo objetivou-se realizar uma prospecção tecnológica de patentes no setor de bioeconomia, com o intuito de compreender os subgrupos dessa indústria que mais se destacam com enfoque em produtos e processos com vieses tecnológicos. A metodologia utilizada baseou-se na palavra-chave “bioeconomy” em inglês. Utilizou-se o filtro “Advanced search” usando o operador booleano “AND” e configuração “nftxt = “bioeconomy” AND pd >= “2018”. Os resultados revelaram que os Estados Unidos, a Espanha, a Suécia e a Romênia foram os países que mais apresentaram patentes registradas no setor da bioeconomia. Além disso, a indústria química teve a presença mais significativa, respondendo por 66 patentes, ou 56,41% do total de patentes concedidas. Em termos gerais, este estudo fornece informações sobre os avanços e os desenvolvimentos tecnológicos no setor da bioeconomia, mostrando os países e as indústrias que lideram em termos de inovação e pedidos de patentes.

Palavras-chave: Bioeconomia; Patentes e Prospecção.

Abstract

The bioeconomy can be understood as economic production that uses renewable biological resources in a sustainable way, with the aim of promoting innovation in processes or products in production chains, generating new market opportunities, uniting cultures, science and technology in economic sectors. The aim was to carry out technological patent prospecting in the bioeconomy sector, with the aim of understanding the subgroups of this industry that stand out the most, focusing on products and processes with technological biases. The methodology used was based on the keyword “bioeconomy” in English. The “Advanced search” filter was used, using the Boolean operator “AND” and the configuration “nftxt = “bioeconomy” AND pd >= “2018”. The results showed that the United States, Spain, Sweden and Romania were the countries with the most patents registered in the bioeconomy sector. In addition, the chemical industry had the most significant presence, accounting for 66 patents, or 56.41 per cent of the total patents granted. Overall, this study provides information on technological advances and developments in the bioeconomy sector, showing the countries and industries that lead in terms of innovation and patent applications.

Keywords: Bioeconomy; Patents and Prospecting.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Inovação e Desenvolvimento.



1 Introdução

As primeiras concepções do termo bioeconomia surgiram no século XX com o romeno Georgescu-Roegen, matemático e estatístico, destacando diversos pontos acerca da economia e seus paradigmas, bem como questões relacionadas à sustentabilidade diante de um cenário desafiador. O autor aponta para a problematização de adequação da oferta de recursos naturais para prover os padrões de consumo e produção (Georgescu-Roegen, 1971).

Em uma de suas obras, Georgescu-Roegen (1971) enfatiza que o conceito de entropia no tocante à economia marca a natureza finita dos recursos naturais e as repercussões ambientais da atividade econômica. Dessa maneira, argumenta, ainda, que a economia enfrenta limites biofísicos e que a extração de riquezas naturais e a criação de bens e serviços estão sujeitas às leis da termodinâmica. Nesse contexto, o autor dispõe que, em um sistema econômico em evolução, a entropia total deve aumentar mais rapidamente que o Produto Interno Bruto (PIB), pois à medida que a produção cresce, a exploração de recursos naturais cresce ainda mais rapidamente, isto é, aumenta exponencialmente. Assim, é possível compreender que a estrutura do crescimento econômico necessita de constante retirada de recursos naturais, o que, por sua vez, aumenta ainda mais a entropia destacada pelo autor, no sistema econômico.

Nesse panorama, Silva, Pereira e Martins (2018) realçam que emerge a bioeconomia, com a finalidade de trazer evolução para os mais variados setores da economia, como agricultura, indústria de transformação e serviços, buscando fazer com que esses segmentos desenvolvam de maneira eficiente os diversos setores econômicos.

Diante dessa percepção, os autores contribuem ainda ao afirmarem que vários países por meio de seus governos buscam políticas e incentivos sobre o uso de fontes de insumos renováveis, primando para a solução de conflitos ambientais, assim como visando estimular o crescimento contínuo da economia e dos empregos.

Fazendo uma análise do contexto atual, a Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2020) aponta que o Brasil dispõe de relevante potencial bioeconômico, por meio dos produtos derivados da floresta, entretanto, não é apenas nesse segmento que é possível identificar a potencialidade brasileira. Assim, atualmente, dentro da indústria, percebe-se uma mudança significativa no que diz respeito ao uso de matérias-primas consideradas mais sustentáveis ou matérias-primas verdes.

Desse modo, a bioeconomia é vista como uma grande oportunidade para impulsionar a posição de destaque do Brasil no cenário econômico mundial. Diante disso, para concretizar essa visão, é imprescindível um pensamento governamental mais estratégico que promova a colaboração entre os diversos setores produtivos, o governo e a academia (CNI, 2020).

Silva e Oliveira (2021) estabelecem que a bioeconomia propicia várias possibilidades de ganhos a sociedade, como a produção de emprego e renda. Contudo, investimentos advindos de parcerias público-privada são essenciais na construção de um modelo industrial baseado nos preceitos bioeconômicos, por meio de políticas de incentivo à inovação com fomentos que agreguem valor à infraestrutura dos institutos de pesquisas e das universidades e que valorize o capital humano, provenientes dos empreendedores e pesquisadores.

Barba e Santos (2020) salientam que os países desenvolvidos têm olhado para a prospecção de produtos e processos oriundos da bioeconomia. Dessa forma, afirmam, ainda, que os Estados Unidos possuem um Plano Nacional de Bioeconomia, desde 2012, criado com o propósito de fomentar a concretização da bioeconomia no país, política esta que, segundo os autores, ainda não se encontra regulamentada no Brasil, porém serve de base para que possa ser desenvolvida e efetivada.

Seguindo esse raciocínio, os autores destacam que, anteriormente, era visível que a indústria por meio de suas cadeias produtivas acarretava destruição dos recursos biológicos, sendo estes, com base em conceitos econômicos, escassos. No entanto, à medida que se evolui e se adentra no século XXI, nota-se que inúmeras tecnologias derivadas da biotecnologia remodelaram o processo de industrialização das cadeias produtivas.

Como resultado disso, destaca-se que essas técnicas disruptivas têm exercido uma forte influência no processo de industrialização com a produção de materiais ditos mais benéficos para o meio ambiente, tendo em vista a melhoria significativa na efetividade dos processos de produção industrial. Por exemplo, a utilização de matéria-prima regional extraída de insumos vegetais e minerais. Nesse viés, é imprescindível a proteção dessas criações oriundas de tecnologias inovadoras relacionadas à biotecnologia industrial, bioeconomia e outros por intermédio da propriedade intelectual.

Nesse ínterim, para a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI, 2020), a propriedade intelectual refere-se às mais variadas criações, que abrange a Propriedade Industrial, a Proteção *sui generis* e o Direito autoral, os quais vão desde obras de arte, pinturas, programas de computador, desenhos industriais, invenções, topografia de circuito integrado, cultivares até indicações geográficas, marcas e outros sinais comerciais. Nesse cenário, a propriedade intelectual exerce um papel de destaque na vida econômica e na vida cultural da coletividade, em virtude do grande leque de atividades em que está inserida.

Dessa forma, os direitos inerentes à propriedade intelectual são fundamentais, tendo em vista que os cientistas, inventores e empresas empregam bastante tempo, recursos financeiros e esforços intelectuais na construção de suas criações e inovações. Sendo assim, é necessário assegurar o retorno do investimento despendido, o que infere conferir direito à proteção da propriedade intelectual por meio de uma ou mais modalidades(s), como a propriedade industrial, mais precisamente por patentes de invenção e patentes de modelo de utilidade.

A Lei de Propriedade Industrial regula direito e obrigações relativos à propriedade industrial. A patente caracteriza-se como um direito conferido pelo Estado ao criador, ou ao seu sucessor, para a exploração de uma criação, por tempo determinado. Aliado a isso, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI, 2021) prevê que ter patente de produto é poder valer-se do direito de impossibilitar outras pessoas de produzir, colocar à venda, vender, usar, ou importar, o produto objeto de patente e/ou o procedimento ou bem obtido diretamente por processo patentado, sem a permissão do proprietário.

Portanto, percebe-se que o sistema de patentes traz incontáveis benefícios a todos, desde o inventor até a sociedade. Em vista disso, todos os atores envolvidos nesse processo, como os inventores e as empresas, serão recompensados pelos seus esforços, tendo em vista que à medida que ocorre o aumento dos lucros, é possível estimular ainda mais novas pesquisas e invenções.

Outro fato importante que merece realce diz respeito à proteção de produtos e processos por intermédio das patentes no campo da bioeconomia, pois essa tutela traz incontáveis benefícios, na medida em que auxilia no desenvolvimento sustentável e na transferência de tecnologias entre empresas, instituições de pesquisa e universidades, fazendo com que as invenções cheguem mais rapidamente ao mercado.

Além do mais, os atores envolvidos nesses processos tecnológicos podem se valer de instrumentos jurídicos como licenciamentos e acordos de cooperação para garantir que as suas inovações sejam utilizadas de forma coesa, com o propósito de atingir o desenvolvimento sustentável e o bem-estar social.

Primando pelo desenvolvimento sustentável e o bem-estar social, Silva, Pereira e Martins (2018) sustentam que o Brasil conta com a maior variedade genética do planeta, com aproximadamente 42.730 espécies vegetais disseminada em seus mais variados biomas, estas podendo ser encontradas na Amazônia, na Mata Atlântica, na Caatinga, no Cerrado, no Pampa e no Pantanal. Nessa concepção, a bioeconomia traz uma oportunidade para o desenvolvimento do país e a criação de novos negócios que poderão sistematizar diferentes cadeias produtivas, que permeiam as indústrias automobilísticas, química, energia, construção, moda, fármacos, engenharia genética, higiene e cosméticos, entre outras.

Dessa forma, a problemática desta pesquisa consiste em entender que(uais) subsetor(es) da bioeconomia apresenta(m) tecnologias tuteladas por meio de patentes. O objetivo do estudo é, portanto, realizar uma prospecção tecnológica de patentes no setor de bioeconomia com o intuito de compreender os subgrupos dessa indústria que mais se destacam em termos de produtos e processos tecnológicos.

Maricato, Noronha e Fujino (2010), salientam que as patentes possuem características específicas de extrema relevância e propriedades que a tornam uma fonte de informação útil para atividades jurídicas, econômicas e tecnológicas.

Considerando essa perspectiva, Ribeiro *et al.* (2023) ressaltam que, ao se criar uma tecnologia, é imperioso entender o seu *status* em relação às inovações rivais e ao mercado, pois, quando se realiza uma busca de anterioridade, é possível identificar se a tecnologia em questão já foi antes desenvolvida e compreender a sua posição no mercado e na sociedade. Assim, observa-se que a busca de anterioridade assume um papel primordial no processo de desenvolvimento tecnológico, na medida em que assegura que os esforços da inovação sejam conduzidos de forma efetiva evitando repetições.

Nessa perspectiva, Maricato, Noronha e Fujino (2010) e Garcia (2006) sustentam que a patente é uma vantagem específica e indispensável nos âmbitos científico e tecnológico, pois ocasionam desenvolvimento de produtos e processos de ordem a proporcionar novas tecnologias.

De forma semelhante, Speziali e Sinisterra (2015) e Lima *et al.* (2019) esclarecem que realizar prospecção de patentes é conhecer o atual estado da tecnologia, além disso, o método de prospecção promove o direcionamento para a transformação ou a criação de novos produtos, possibilitando acesso a documentos de patentes que versam sobre temas específicos, almejando o mapeamento da tecnologia pretendida.

Nesse ponto, Silva, Felizardo e Dutra (2020) destacam que realizar busca de dados de patentes é substancial para mapear o progresso de produtos tecnológicos diversos, sendo, assim, uma ferramenta importantíssima para prospectar tecnologias.

Partindo desse princípio, observa-se que as informações advindas desses documentos são importantes fontes de novos conhecimentos, considerando que apresentam informações capazes de estimular o processo de desenvolvimento tecnológico que fomenta o progresso em diversos setores da economia.

A presente pesquisa justifica-se no sentido de identificar o desenvolvimento de submissões de patentes dos países, assim como a quantidade de patentes concedidas voltadas para a bioeconomia e seus subsetores.

Dessa maneira, especificamente, objetiva-se avaliar a quantidade de patentes depositadas, bem como entender a que subsetor pertencem e mensurar a quantidade de patentes depositadas por países no setor de bioeconomia.

A relevância da pesquisa prende-se ao fato de os resultados serem direcionados a verificar quais países depositam maior número de patentes relacionadas à bioeconomia nos últimos cinco anos na base de patentes Espacenet Patent Search, de modo a identificar qual subsetor da indústria tem prevalência nesse período. O período escolhido para o estudo traz informações relevantes e atualizadas sobre a evolução da bioeconomia, permitindo uma análise mais assertiva das tendências e do cenário atual desse campo que está em constante crescimento.

2 Metodologia

A pesquisa foi realizada por meio de uma prospecção tecnológica utilizando os dados da plataforma Espacenet Patent Search, criado pelo Escritório Europeu de Patentes, que oferece acesso gratuito a milhões de documentos de patentes do mundo todo. Além disso, essa plataforma possui um banco de dados atualizado e se destaca das demais plataformas pela sua cobertura geográfica e interface avançada.

O estudo exploratório efetivou-se tendo por base os pedidos de patentes concedidos entre 2018 e 2023. A terminologia bioeconomia vem ganhando destaque, conforme os países estão fomentando estratégias de negócios e inovação baseando-se em matérias-primas renováveis, desenvolvidas nas mais diversas áreas da bioeconomia, o qual envolve o uso de recursos biológicos e biotecnológicos para promover o avanço da economia, provenientes da produção de materiais biodegradáveis, bioquímicos, biopolímeros, bioplásticos e outros produtos decorrentes de biomassa.

Diante do exposto, a metodologia utilizada baseou-se na palavra-chave “*bioeconomy*” em inglês. Utilizou-se o filtro “*Advanced search*” usando o operador booleano “AND” e configuração “*nftxt = “bioeconomy” AND pd >= “2018”*”. Outros *strings* de busca foram pesquisados, como: “*biomass*”, “*biotechnology*” e “*bioenergy*”. Assim, como o objetivo não é restringir o campo da pesquisa, mas encontrar patentes em seus diversos ramos relacionados à bioeconomia, que utilize recursos biológicos renováveis para a produção de produto ou processo, seja da indústria farmacêutica, ou indústria de transformação e outras, optou-se em utilizar para esta pesquisa a parametrização “*nftxt = “bioeconomy” AND pd >= “2018”*”, a qual se trata da utilização central do termo “*bioeconomy*” e operador booleano “AND”, bem como as configurações “*+ Field*”, “*All text fields or name*”, “*dates*”, “*publication date*”; “*within >= 2018*”, visando analisar apenas as patentes concedidas nos últimos cinco anos, entre 2018 a 2023.

Foram examinados os dados bibliográficos da patente, a descrição da patente, os títulos e a descrição da Classificação Internacional de Patentes (CIP), as reivindicações e, em determinados casos, os desenhos, com o intuito de identificar o subsetor da indústria ao qual aquelas invenções pertenciam, de modo a compreender e efetivar o estudo proposto. Em paralelo a isso, um estudo prévio sobre as classificações por setor industrial foi realizado para se buscar assertividade na identificação do segmento industrial em que o invento está inserido.

Com intuito de desenvolver uma classificação entre as nações que mais se sobressaíram, no que concerne ao número de patentes concedidas, utilizou-se a terminologia “país”. Diante disso, essa análise tende a fornecer dados e informações sobre os países que lideram as inovações no período em estudo.

3 Resultados e Discussão

Ao utilizar o filtro “*Advanced search*” com a configuração “*nftxt = “bioeconomy” AND pd >= “2018”*”, foi possível encontrar 117 resultados inerentes às patentes concedidas nos últimos cinco anos, entre 2018 e 2023, na base de dados Espacenet Patent Search. De igual forma, com os filtros “biomassa”, “bioenergy” e “biotechnology”, foram identificados 110 resultados.

Realizou-se um estudo baseado no cruzamento de dados de 117 patentes evidenciando a avaliação da quantidade de patentes concedidas, assim como o entendimento de à qual sub-setor pertencem, utilizando como base, além da análise das informações da patente em si, o código da Classificação Internacional de Patentes (CIP), o qual permite por meio do item tipo e descrição, a percepção de qual subsetor da indústria pode ser utilizado o invento. Ademais, foi realizada uma mensuração da quantidade de patentes concedidas por países no período de 2018 a 2023 no setor de bioeconomia.

Nesse sentido, salienta-se que foram analisadas diversas informações das patentes com o propósito de concretizar o objeto em estudo. Dessa forma, entre os dados analisados e ressaltados na pesquisa, destacam-se os resumos das patentes, a descrição das patentes, as reivindicações e os desenhos, em algumas situações. Assim, essa análise teve por intuito conhecer e identificar os setores da indústria que se destacavam, no que diz respeito à utilização de insumos provindos da bioeconomia para a elaboração de produtos e processos.

Ao avaliar a plataforma Espacenet Patent Search, evidencia-se patentes concedidas dos mais diversos países (Suíça, Singapura, Federação Russa, Irlanda, França, Dinamarca, Malásia, China, Portugal, Reino Unido, Itália, Alemanha, Noruega, Japão, Finlândia, Israel, Canadá, Espanha, Suécia, Romênia, República da Coreia, Organização Mundial da Propriedade Intelectual e Estados Unidos da América). Nota-se que os Estados Unidos da América se destacam como o país com maior quantitativo de depósitos na plataforma.

Os documentos de patentes analisados, oriundos dos países mencionados acima, são provenientes de indústria de vários segmentos, como necessidades humanas, operações de processamento/transporte, química/meturgia, têxteis/papel, física e eletricidade. Esses setores industriais produzem produtos e processos feitos a partir de matérias-primas biodegradáveis e representam iniciativas de extrema relevância, tanto para o mundo dos negócios, quanto para a coletividade.

Processos industriais como esses contribuem com a criação de novos produtos, objetos, artefatos e mercadorias considerados como mais sustentáveis, que cooperam significativamente com o meio ambiente, criando novas oportunidades de negócios, além de apresentarem menor risco à saúde humana, por exemplo, a fabricação de plásticos para uso em embalagens e utensílios domésticos que se decompõem completamente sem a produção de resíduos tóxicos, a fabricação de biocombustíveis utilizados em máquinas agrícolas provindos de material orgânico, feito a partir de biomassa, ou ainda a produção de alimentos ativos e biofortificados usados, na sua grande maioria, para a suplementação alimentar de pessoas desnutridas.

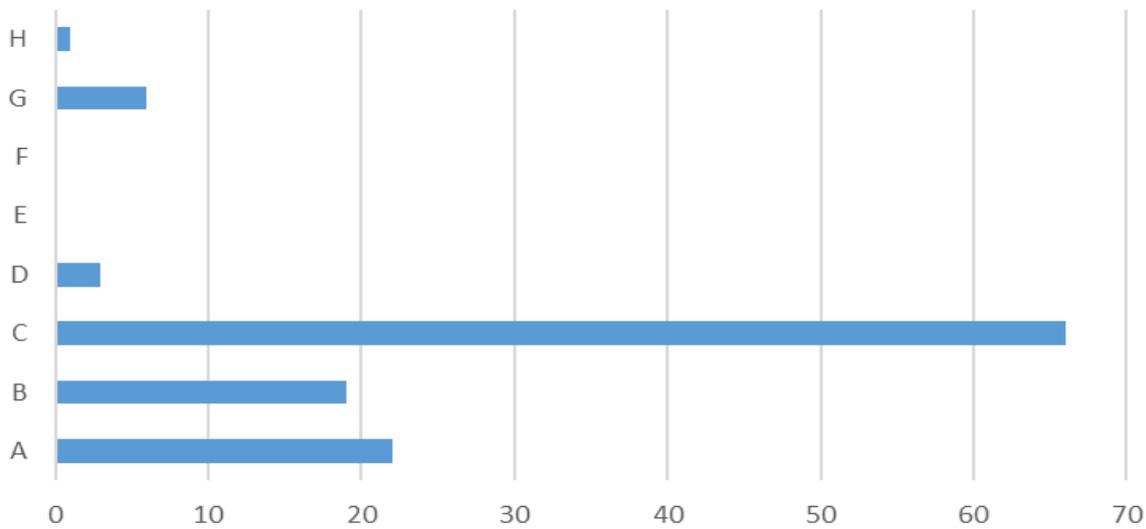
Com base no levantamento realizado, foi possível constatar que os países que mais se destacaram quanto ao quantitativo de patentes concedidas no setor de bioeconomia entre os anos de 2018 a 2023 foram: Estados Unidos com 32 patentes, seguido da Espanha com 17, Suécia com 16, Romênia com 12, Canadá e Israel com cinco, Finlândia, Japão, Alemanha e Itália com três, Reino Unido, Dinamarca, Noruega, Irlanda, Portugal e China com duas, Organização Mundial da Propriedade Intelectual, França, República da Coreia, Malásia, Federação Russa e Singapura com uma.

Ademais, enfatiza-se que a pesquisa se desenvolveu com base nos dados dos depositantes, isto é, o estudo representa uma sedimentação das patentes concedidas por nação de maneira geral, e não pela nacionalidade dos seus inventores. Dessa maneira, é factível auferir o quantitativo de 21 países depositantes e a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI).

Diante do exposto, percebeu-se, em níveis percentuais, que os Estados Unidos representam 27,35% do total de patentes concedidas, ficando em primeiro lugar entre os países depositários no período entre 2018 e 2023. A segunda colocação ficou a cargo da Espanha, representando 14,53%, a terceira colocação é da Suécia com 13,66%, na quarta colocação ficou a Romênia com 10,26%, a quinta e a sexta colocação ficaram com Israel e Canadá, apresentando 4,27%.

Nesse cenário, salienta-se que a pesquisa identificou, também, que países como Finlândia, Japão, Alemanha e Itália representaram 2,56% do total de patentes concedidas no período estudado. Nessa percepção, demonstra-se, ainda, que Reino Unido, Dinamarca, Noruega, Irlanda, Portugal e China despontaram com 1,71%. Outrossim, países como França, República da Coreia, Malásia, Federação Russa, Singapura e Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) apresentaram 0,85% do total.

Outro ponto pertinente que merece destaque se correlaciona à mensuração das seções da Classificação Internacional de Patentes (CIP). Como demonstrado na Figura 1, o qual propiciará um olhar mais abrangente, não apenas do quantitativo de patentes concedidas no período em estudo, mas também apresentará uma descrição mais precisa das oito seções que compõem essas classificações hierárquicas que foram utilizadas para categorizar o conteúdo das patentes concedidas.

Figura 1 – Classificação IPC x Quantidade

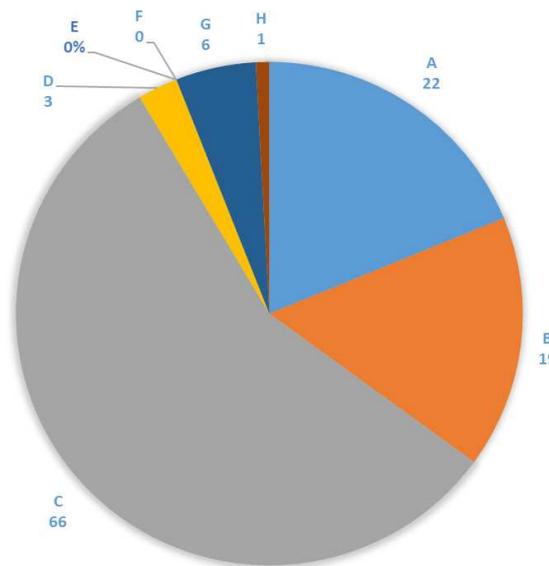
Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2023)

Frisa-se que as 117 patentes concedidas em estudo são classificadas em uma estrutura hierárquica de acordo com a Classificação Internacional de Patentes. Ressalta-se, ainda, que as seções dispostas nessa categorização são organizadas em oito critérios, os quais dispõem de símbolos de classificação, por uma combinação de letras e números, que são individualizados por seção, classe, subclasse, grupo e subgrupos, conforme disposto a seguir: A – Necessidades Humanas; B – Operações de Processamento/Transporte; C – Química/Metalúrgica; D – Têxteis/Papel; E – Construções Fixas; F – Engenharia Mecânica/Iluminação/Aquecimento/Armas/Explosão; G – Física; H – Eletricidade.

Assim, o estudo identificou que 56,41%, isto é, mais da metade do quantitativo de patentes concedidas foram relativas à seção C, que retrata produtos e processos de origem Química/Metalúrgica. Na sequência, a seção A – Necessidades Humanas apresentou 18,80% do total de patentes concedidas, bem como a seção B – Operações de Processamento/Transporte apresentou 16,24% do total avaliado.

As seções G – Física, D – Têxteis/Papel e H – Eletricidade apresentaram, respectivamente, 5,13%, 2,56% e 0,85%; e as seções E – Construções Fixas; F – Engenharia Mecânica/Iluminação/Aquecimento/Armas/Explosão não apresentaram nenhuma referência no estudo em destaque.

Outra questão a ser ilustrada refere-se ao entendimento acerca de a quais subsetores pertencem as 117 patentes concedidas, isso referente aos anos de 2018 a 2023, conforme explicitado na metodologia desta pesquisa. Com base na Figura 2, pode-se afirmar que 66 das patentes concedidas estão relacionadas ao campo da Química/Metalurgia e podem ser utilizadas nas indústrias de biotecnologia, química, plástica, biocombustíveis, biofármacos, biogás, moveleira, entre outras, para a produção de enzimas comerciais ou industriais, remédios, bioplásticos, precursores de bioplásticos, combustíveis, ou substâncias precursoras de combustíveis renováveis, *commodities* químicas, cosméticos e alimentos.

Figura 2 – Indústria x Seção x Quantidade

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2023)

Nesse contexto, a Figura 2 remete à compreensão de que 56,41% referem-se à classificação C – Química/Metalúrgica e retratam setores vitais para a mencionada indústria, pois é por meio desta que diversas tecnologias são desenvolvidas e fomentam um potencial de inovação para o segmento em destaque.

Dessa forma, a título de exemplo, os códigos CIPs (C12P7/18; C01G23/08; C05G5/00; C08J3/22; C12N1/12) agrupados na seção C, na sua grande maioria, fazem parte da indústria química. Além disso, nota-se os avanços da indústria química na economia, à medida que esse segmento utiliza matérias-primas renováveis de origem biológica, como plantas, fibras, resíduos e biomassa, para a produção de produtos químicos, permitindo, assim, a utilização de insumos mais sustentáveis decorrentes de processos fomentados pela bioeconomia.

Nessa abordagem, outra indústria que merece enfoque é a indústria agrícola, representando 18,80%, a qual desponta em segundo lugar no *ranking* do segmento da indústria que mais apresenta produtos e processos com patentes concedidas, externados pela Classificação Internacional de Patentes, seção A, referentes às necessidades humanas, como: A01K1/00; A01N25/04; A01G33/00, entre outros. Outro destaque dessa classificação refere-se à possibilidade de uso nas indústrias farmacêutica, de alimentos e de bebidas, de alimentação animal, de aquicultura e de áreas afins.

Desse modo, pode-se assegurar que a indústria farmacêutica, auxilia na descoberta de novos medicamentos, impulsionando o desenvolvimento do setor produtivo da bioeconomia. Suas estratégias mercadológicas e, sobretudo, o desenvolvimento do mercado têm a potencialidade de proporcionar novos produtos, provenientes dessas práticas revolucionárias, contribuindo, assim, com a preservação da biodiversidade e a bioprospecção de novas substâncias ativas decorrentes do uso de tecnologias inovadoras.

Em terceiro lugar, encontram-se as patentes classificadas na seção B, com 16,24%, as quais estão relacionadas às operações de processamento/transporte, destacando-se: B01D53/04; B09B3/00; B60C1/00; B01J20/20, entre outras. Nessa seção, é possível encontrar produtos e

processos voltados para a indústria moveleira, de papelão, embalagens e acondicionamento. O uso de materiais biodegradáveis utilizados nesses segmentos impulsiona a bioeconomia e, conseqüentemente, desenvolve novas alternativas para a implementação de inovações.

Denota-se que o uso de matérias-primas originárias da bioeconomia para esses setores proporciona, ainda, benefícios à saúde, ocasionando a fabricação de produtos e criando processos mais sustentáveis com redução do impacto ambiental, além de motivar a sociedade a adotar práticas mais responsáveis, incentivando a conscientização e as ações voltadas para a preservação ambiental, visando a construção de um meio ambiente mais saudável para as gerações futuras.

Aliado a isso, a bioeconomia desenvolve estratégias para os segmentos industriais destacados nesta pesquisa, mediante a apresentação das 117 patentes concedidas dos países estudados, pois propicia oportunidade para as indústrias na diversificação de matéria-prima, geração de emprego e renda e garante abundância e qualidade de alimentos à população, conforme enfoque dado pelos países quanto ao desenvolvimento de suas pesquisas.

Idealizações como essas demonstram a preocupação dos países, mesmo aqueles que só tiveram um pedido de patente, em manter um constante desenvolvimento e aprimoramento de suas tecnologias provenientes do uso de recursos mais renováveis. Essa cautela se deve, em grande parte, pela crescente conscientização sobre a escassez de insumos e a necessidade de encontrar soluções sustentáveis para as demandas econômicas e tecnológicas atuais.

De igual forma, a bioeconomia pode ser considerada como vetor de transformação industrial, considerando a gama de oportunidades que esse segmento oferece, dada a possibilidade de instituição de outros modelos industriais, cuja sedimentação baseia-se nos recursos renováveis. Não obstante, observa-se, atualmente, uma maior preocupação das economias mundiais com a necessidade de reconstruir os preceitos em que se baseiam a atuação da economia industrial clássica, na qual se rompe a ideia central de lucro, já que se busca aliar crescimento econômico com desenvolvimento sustentável. E nesse compasso, urge a necessidade de tornar a bioeconomia uma mola propulsora da inovação industrial, aliada ao uso transformador dos recursos naturais e do avanço tecnológico para o desenvolvimento das cadeias produtivas e, conseqüentemente, da economia mundial.

4 Considerações Finais

Com a prospecção tecnológica realizada, foi possível compreender que subsetor(es) da bioeconomia apresenta(m) tecnologias protegidas por meio de patentes, identificando as indústrias que mais receberam produtos e processos.

O estudo denota que nas patentes concedidas o uso de matérias-primas advindas da bioeconomia tem crescido nos últimos anos, o que vem despertando o interesse de diversos setores da indústria, como em destaque o ramo químico, agrícola, biotecnologia, transformação, farmacêutico, alimentos e bebidas, biocombustíveis, cosméticos e moveleira.

A presente prospecção mostrou ainda, pelo levantamento realizado, que há diversidades de áreas em que a inovação está acontecendo, o qual perpassa desde a criação de novos produtos ou processos na produção, por exemplo, de biocombustíveis, até a descoberta de novas substâncias bioativas que utilizam de matérias-primas renováveis como fonte de recursos. Assim, as patentes revelam as mais diversificadas oportunidades de utilização e aplicação da

bioeconomia, nos países analisados, os quais dispõem de processos específicos e progressivos, de acordo com suas necessidades e vocação regional, buscando o desenvolvimento de suas tecnologias e, conseqüentemente, de suas nações por meio da proteção do invento.

Dessa forma, fica evidente também que proteger o invento por intermédio da propriedade intelectual é imprescindível para a promoção da inovação na bioeconomia, visto que as patentes tanto de invenção quanto de modelo de utilidade oferecem aos seus criadores incentivos para investir ainda mais em pesquisas e em desenvolvimento, considerando a exclusividade, ainda que temporária, de usar e de dispor do ato inventivo, que propicia o retorno financeiro empregado, bem como influencia ainda mais o progresso tecnológico e científico com a utilização de matérias-primas renováveis.

Em resumo, o ato de proteger e de depositar patentes representa um papel substancial nesse cenário. Com esse feito, os países depositantes estimulam a inovação, o fomento e o aprimoramento de novas tecnologias. Assim, não se promove apenas a economia, mas também se contribui para o progresso, ao passo que novos inventos, soluções e descobertas são criadas e compartilhadas globalmente todos os dias. Em última análise, o depósito de patentes no setor da bioeconomia demonstra um elo fundamental para o avanço tecnológico e científico das nações, bem como para garantir um futuro mais próspero e ecologicamente equilibrado para a posteridade.

5 Perspectivas Futuras

Considerando o panorama futuro e diante da expansão da bioeconomia em nível global, cujas atenções estão cada dia mais direcionadas para a produção de produtos e processos que utilizam o uso de recursos renováveis, acredita-se que haverá progresso expressivo em nível mundial em nações que possuem abundância de recursos biológicos, por exemplo, África, Ásia e América Latina.

Enfatiza-se então que, claramente, com base em conhecimentos econômicos, a escassez de insumos produtivos afetará substancialmente o desenvolvimento de novas tecnologias, assim como as demandas do planeta. Dessa forma, os países focam no desenvolvimento de estratégias globais voltadas para soluções renováveis no mercado por intermédio do desenvolvimento de pesquisas de novas tecnologias e invenções.

Nesse sentido, tendo em vista essa realidade, o aumento das pesquisas e o desenvolvimento de novas invenções em bioeconomia, aliado com a necessidade de preservação dos biomas, bem como solucionar possíveis impactos ambientais causados pelo uso exacerbado dos recursos naturais não renováveis poderiam refletir no aumento do número de patentes concedidas para essas nações.

Novas pesquisas sobre a expansão da bioeconomia em nível mundial podem cooperar para entender as tendências de invenções, caracterizadas por produtos e processos que mais são patenteados pelos países, evidenciando, assim, em escala mundial, o tipo de matéria-prima mais utilizada proveniente da bioeconomia.

Referências

- BARBA, Romina Ysabel Bazán; SANTOS, Nivaldo dos. A bioeconomia no século XXI: reflexões sobre biotecnologia e sustentabilidade no Brasil. **Revista de Direito e Sustentabilidade**, [s.l.], v. 6, n. 2, Encontro Virtual, p. 26-42, 18 dez. 2020. e-ISSN: 2525-9687. Disponível em: <https://www.indexlaw.org/index.php/revistards/article/view/7023/pdf>. Acesso em: 22 jun. 2023.
- BRASIL. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996**. Planalto, 1996. Regula os direitos e obrigações relativos à Propriedade Industrial. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm. Acesso em: 27 jan. 2024.
- CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Bioeconomia e a Indústria Brasileira**: Gonçalo Pereira. Brasília, DF: CNI, 2020. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/cd/ed/cded4159-a4c5-474d-9182-dd901b317e1c/bioeconomia_e_a_industria_brasileira.pdf. Acesso em: 28 ago. 2023.
- GARCIA, J. C. R. Patente gera patente? **Transinformação**, v. 18, n. 3, p. 213-223, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tinf/a/cPsHdN8cXgTZ3PwSwXShpcf/>. Acesso em: 20 ago. 2023.
- GEORGESCU-ROEGER, Nicholas. **The Entropy Law and the Economic Process**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1971.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Guia Básico**, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/guia-basico>. Acesso em: 10 jun. 2023.
- LIMA, J. A. C. *et al.* O Estado da Técnica do Eugenol: uma Prospecção Tecnológica Fundamentada em Base de Dados de Patentes e Periódicos. **Revista Virtual de Química**, [s.l.], v. 11, n. 3, p. 699-719, 2019. Disponível em: <https://s3.sa-east-1.amazonaws.com/static.sites.sbq.org.br/rvq.sbq.org.br/pdf/v11n3a11.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2023.
- MARICATO, J. de M.; NORONHA, D. P.; FUJINO, A. Análise bibliométrica da produção tecnológica em biodiesel: contribuições para uma política em CT&I. **Perspectivas em Ciência da Informação**, [s.l.], v. 15, n. 2, p. 89-107, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/vpDd4nfVpTsJHsYwkXVvSbL/?lang=pt#>. Acesso em: 4 jul. 2023.
- OMPI – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. **O que é Propriedade Intelectual?** Genebra, 2020. Disponível em: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/pt/wipo_pub_450_2020.pdf. Acesso em: 24 jun. 2023.
- RIBEIRO, J. DA S. *et al.* Prospecção de Patentes para a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 16, n. 3, p. 863-903, abril a junho, 2023.
- SILVA, M. L. A.; OLIVEIRA, M. L. de. A Bioeconomia como alternativa complementar ao modelo de desenvolvimento do Amazonas. **Informe GEPEC**, [s.l.], v. 25, p. 46-65, 2021. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/gepec/article/view/26297>. Acesso em: 15 jun. 2023.
- SILVA, V. de S.; FELIZARDO, L. F.; DUTRA, A. C. Smart City: um estudo prospectivo da tecnologia com base nas patentes. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 1, p. 138-153, março de 2020.
- SILVA, M. F. O.; PEREIRA, F. S.; MARTINS, J. V. P. A Bioeconomia brasileira em números. **BNDES Setorial**, [s.l.], n. 47, p. 277-332, 2018. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/15383/1/BS47__Bioeconomia__FECHADO.pdf. Acesso em: 19 jun. 2023.

SPEZIALI, M. G.; SINISTERRA, R. D. Technological information searching based on patent databank: Case study of ionic liquids in Brazil. **Química Nova**, [s.l.], v. 38, n. 8, p. 1.132-1.138, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/mZDMJkpYrVFBt3NgVLscMwJ/?lang=pt>. Acesso em: 28 ago. 2023.

Sobre as Autoras

Sebastiana Lage de Melo Lima

E-mail: sebastianamlima@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2559-7424>

Pós-Graduada em Direito Público pelo Centro Universitário de Ensino Superior do Amazonas (CIESA).

Endereço profissional: Avenida Gramado, n. 1.036, Progresso, RS. CEP: 95925-000.

Mariana de Freitas Dewes

E-mail: marianadewes@ufcspa.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6576-1287>

Doutora em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Endereço profissional: Rua Cel. Vicente, n. 281, Centro, Porto Alegre, RS. CEP: 90030-041.

Jornada da PI: o jogo de tabuleiro da UFSC sobre propriedade intelectual

Jornada da PI: the UFSC board game about intellectual property

Pauline Dulcinéia Mesquita Santiago¹

Izabelly Silva Friedrich¹

Mário Steindel¹

Irineu Afonso Frey¹

¹Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil

Resumo

O avanço tecnológico tornou a avaliação de bens intangíveis necessária para as empresas, tendo destaque os ativos de Propriedade Intelectual (PI). Embora, a cultura de propriedade intelectual no Brasil seja incipiente, iniciativas governamentais vêm sendo realizadas, tal como a que motivou a criação do jogo de tabuleiro Jornada da PI. Considerando os diversos tipos de jogos existentes, este artigo teve como objetivo caracterizar esse jogo quanto à tipologia. A metodologia adotada incluiu a descrição e a análise do jogo quanto à classificação e seus componentes. O jogo atendeu aos aspectos básicos da metodologia de *design* de jogos *Quest* (espaço, atores, itens e desafios), e sua estrutura foi norteada por uma narrativa, evidenciando a qualidade do produto. Apresentou-se como jogo educativo e jogo sério, desempenhando papel importante na promoção de novas práticas e abordagens didáticas, tanto no ambiente acadêmico quanto no empresarial.

Palavras-chave: Propriedade Intelectual; Jogo de tabuleiro; Jogo educativo; Jogo sério.

Abstract

Technological advancement has made the valuation of intangible assets necessary for companies, with Intellectual Property (IP) assets standing out. Although the culture of intellectual property in Brazil is incipient, government initiatives have been carried out, such as the one that motivated the creation of the board game Jornada da PI. Considering the various types of existing games, this article aimed to characterize this game in terms of typology. The methodology adopted included the description and analysis of the game in terms of classification and its components. The game met the basic aspects of the *Quest* game design methodology (space, actors, items, and challenges) and its structure was guided by a narrative, evidencing the quality of the product. It presented itself as an educational game and a serious game, playing an important role in the promotion of new practices and didactic approaches, both in the academic and business environments.

Keywords: Intellectual property; Board game; Educational game; Serious game.

Área Tecnológica: Ciências sociais aplicadas. Ciências humanas. Educação.



1 Introdução

O avanço tecnológico tornou a avaliação de bens intangíveis necessária para as empresas em substituição à visão da década de 1980, já que a grande preocupação empresarial era o ativo tangível, ou seja, bens físicos, materiais, que se pode tocar (Iudícibus; Marion, 2008).

Entre os ativos intangíveis, destacam-se os ativos de Propriedade Intelectual (PI). Os bens intangíveis no âmbito da PI traduzem-se em recursos investidos pelos seus autores e criadores, assegurados legalmente por suas respectivas legislações e com valor econômico e/ou social, por isso são denominados ativos de PI (Barbosa, 2010). Propriedade Intelectual (PI) refere-se a criações da mente, como invenções; obras literárias e artísticas; desenhos; e símbolos, nomes e imagens usados no comércio (WIPO, 2021).

A gestão de propriedade intelectual não é uma realidade na rotina da maioria do empresário brasileiro, e a falta da cultura de proteção de PI acaba sendo traduzida na recuperação de investimentos na área de pesquisa, na concorrência de mercado, principalmente internacional, além do próprio consumo interno de tecnologias, vindas do exterior com alto valor agregado, o que encarece o produto para o empresário (Russo; Silva; Nunes, 2012).

Um reflexo da baixa disseminação da cultura em propriedade intelectual no Brasil é o relatório elaborado pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) que mostra o Brasil na 26ª posição no *ranking* de pedidos de patentes internacionais depositados no âmbito do Tratado de Cooperação em matéria de Patentes (PCT), com apenas 548 pedidos (WIPO, 2022).

A propriedade intelectual é um tema multidisciplinar, intimamente relacionado com direito, economia, administração, empreendedorismo, *marketing*, inovação e indústria criativa etc., o que torna a disseminação do conhecimento bastante complexa (WIPO, 2013).

Para a melhoria da cultura de PI, o governo brasileiro tem adotado iniciativas, como Programas de Formação de Curta Duração em coordenação com a OMPI, direcionados, prioritariamente, aos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT), estabelecidos nas Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT). Nesses programas, há participação de pesquisadores, agentes governamentais, incubadoras, corpo técnico de federações de indústria e associações, técnicos da área privada e pequenos e médios empresários (Mendes; Amorim-Borher, 2012).

Existem também iniciativas do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) para a disseminação da cultura de Propriedade Intelectual, como o programa “PI nas escolas”. Esse programa, organizado pelo INPI, conta com o apoio de ampla rede de voluntários que atuam como mentores, apoiadores e parceiros institucionais (Coelho; Pereira; Silva, 2023). Sendo parte do Plano de Ação da Estratégia Nacional de Propriedade Intelectual (INPI, 2023c), o “PI nas escolas” tem como objetivo promover iniciativas de introdução da PI na educação básica em diferentes disciplinas da Base Nacional Comum Curricular (Coelho; Pereira; Silva, 2023).

No contexto dessas iniciativas, o INPI, por meio de parcerias firmadas com o Escritório Dinamarquês de Patentes e Marcas (DKPTO) e o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), apoiou o evento *IP Challenge – Game Hackathon*, competição direcionada para o desenvolvimento de jogos que abordam temáticas relevantes e relacionadas à Propriedade Intelectual (INPI, 2023a).

O *Hackathon* é um tipo de evento em que pequenos grupos de participantes trabalham intensamente por um curto período para a geração e implementação de uma ideia em situações reais. Esse tipo de evento surgiu como uma abordagem eficaz para incentivar inovação com tecnologias digitais, mas atualmente atinge outros setores que promovem seus eventos como forma de encontrar soluções para problemas reais (Tandon *et al.*, 2017).

O desafio do IP *Challenge – Game Hackathon* foi desenvolver o protótipo de um jogo, digital ou analógico, para educar empresários e universitários sobre a importância da PI e como usá-la para proteger invenções e criações, garantindo direitos (INPI, 2023a). Nesse contexto, surgiu o jogo analógico de tabuleiro Jornada da PI, objeto do estudo, desenvolvido pela equipe Lattitudes da UFSC, formada por mestrandas do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia (PROFNIT) e do Programa de Pós-Graduação em Jornalismo (PPGJOR).

Os jogos de tabuleiro remetem a aspectos educacionais desde os primeiros jogos desenvolvidos, como o jogo GO, inventado em 2200 a.C. pelo imperador chinês Shun, com o objetivo de aumentar a inteligência de seu filho Shokin, e o jogo Mancala, utilizado por muitas tribos da África para testar se um garoto está pronto para assumir as responsabilidades da vida adulta (Hinebaugh, 2009). A partir do século XVII, foram desenvolvidos os jogos de guerra, jogos de estratégia em que combates são resolvidos ao se jogar dados e ao se analisar as características das tropas e dos terrenos (Thompson; Berbank-Green; Cusworth, 2007), testando planos de operações militares (Fuchida, 1986).

Existem ainda jogos denominados de empresas que são jogos que criam um ambiente artificial com empresas simuladas, no qual os participantes exercitam a tomada de decisão em situações da vida empresarial (Keys; Wolf, 1990; Souza, 2009). A necessidade de tomar decisões em grupo é um importante subproduto dos jogos de empresas, como instrumento de treinamento e desenvolvimento empresarial (Goldschmidt, 1977). O jogo Monopologs, por exemplo, foi criado em 1955 como uma simulação do controle de suprimentos para a força aérea americana que também foi adaptado para o mundo dos negócios em treinamentos de gestores como exercícios de tomada de decisões (Keys; Wolf, 1990; Souza, 2009).

Jogos modernos de tabuleiro voltados para o entretenimento, com regras simples combinadas com uma mecânica engenhosa, promovem forte interação social entre os jogadores e alto nível de diversão (Thompson; Berbank-Green; Cusworth, 2007).

Para além do entretenimento, os jogos sérios são instrucionais e abordam simulações, usualmente associados com a tecnologia e projetados para solucionar problemas reais, oferecendo ambiente rico e livre de riscos para a exploração ativa de problemas tópicos, intelectuais e sociais (Charsky, 2010). Esse enfoque permite apresentar novas situações, discutir soluções, construir conhecimentos e treinar atividades particulares dentro de uma abordagem baseada em jogos, unindo aspectos lúdicos ao conteúdo específico e motivando o processo de aprendizado (Wilkinson, 2016).

Em 1973, surgiram os videogames, nesses jogos digitais, a interação do jogador é feita com imagens apresentadas em um monitor ou TV. O Pong, uma versão simples de tênis de mesa que contava com gráficos bem rudimentares, iniciou a popularização comercial de jogos. A partir daí, uma grande variedade de jogos digitais foi sendo criada, dando origem a diferentes gêneros (Thompson; Berbank-Green; Cusworth, 2007).

Diante dessa diversidade de tipos de jogos, surgiu a pergunta de pesquisa do artigo: Como o jogo Jornada da PI pode ser classificado? Nesse contexto, o objetivo do estudo foi caracterizar o jogo Jornada da PI, considerando os tipos de jogos existentes na literatura.

2 Metodologia

A metodologia para o estudo é de abordagem qualitativa. A pesquisa qualitativa está direcionada ao aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização (Gerhardt; Silveira, 2009). A pesquisa se caracteriza como exploratória, pois há formulação de padrões, ideias e hipóteses (Gil, 2019) e confere aos pesquisadores maior familiaridade com alguns temas (Minayo, 2013).

A pesquisa foi dividida em duas etapas: descrição do jogo e análise do jogo quanto à classificação e seus componentes

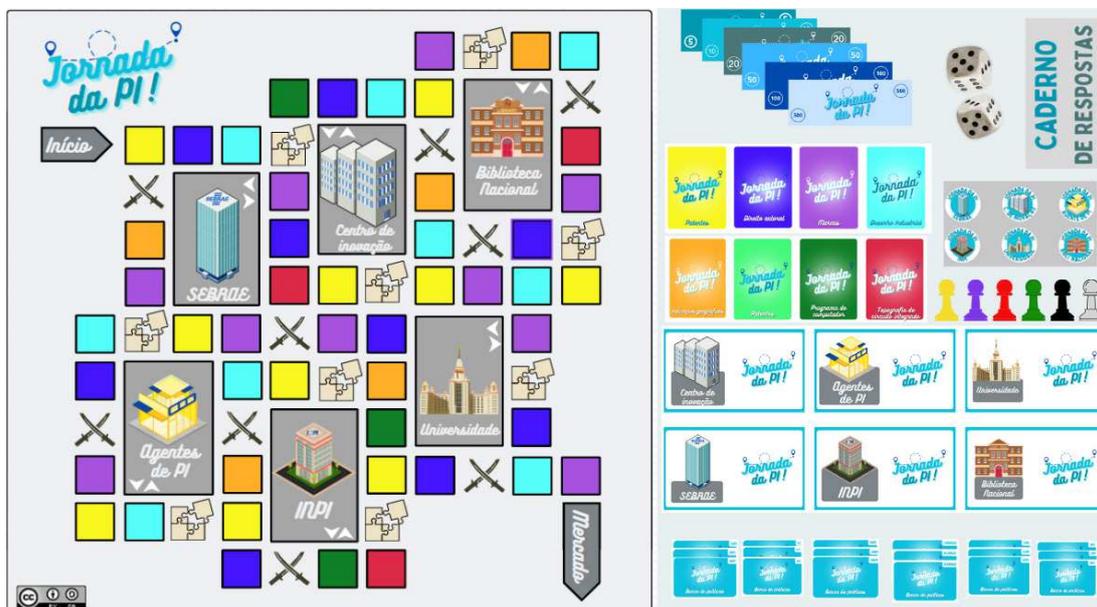
A primeira etapa caracterizou-se pela descrição do jogo, com a devida descrição de seus componentes, regras de jogo e observação do jogo sendo jogado por universitários da disciplina de Propriedade Intelectual do Curso de Direito da UFSC em início de semestre, ou seja, os jogadores não conheciam em profundidade o assunto do jogo.

A segunda etapa consistiu na análise e na classificação do jogo de acordo com a literatura.

3 Resultados e Discussão

O jogo Jornada da PI é um jogo de tabuleiro formado pelos seguintes componentes: um tabuleiro, dois dados, seis peões, 191 cartas do banco de perguntas, um caderno de respostas, um manual, 108 cartas do banco de práticas, seis cards de lugar, 714 cards de dinheiro e 36 pins.

Figura 1 – Componentes do Jogo Jornada da PI



Fonte: Lattitudes (2023)

O tabuleiro é formado por um total de 67 casas, sendo nove do tipo duelo (desenho de espadas cruzadas), nove do tipo desafio (desenho de quebra-cabeça) e 49 de casas coloridas, sendo que cada cor representa um assunto relacionado à propriedade intelectual e corresponde a cartas de perguntas do banco de perguntas. A Tabela 1 mostra a relação entre as cores, assuntos e quantidade de cartas.

Tabela 1 – Distribuição das cartas, casas do tabuleiro e assunto

COR DA CASA/ CARTA	ASSUNTO DA CARTA DO BANCO DE PERGUNTAS	QUANTIDADE DE CARTAS	QUANTIDADE DE CASA NO TABULEIRO
Azul Claro	Desenho Industrial	9	32
Laranja	Indicações Geográficas	5	25
Verde	Programa de Computador	3	15
Amarelo	Patentes	10	38
Vermelha	Topografia de Circuito Integrado	3	12
Azul Escuro	Direito autoral	9	33
Roxo	Marca	10	36

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

Os peões representam cada jogador. O manual do jogo faz a descrição do jogo e seus componentes. No caderno de resposta, há o registro do gabarito das respostas das cartas de perguntas.

A primeira dinâmica do jogo envolve as casas e cartas coloridas, sendo um jogo de perguntas e respostas integrado no tabuleiro. Todos os conceitos de PI são trazidos como forma de questionamento por meio das cartas de cada tema, fundamentados na teoria e prática sobre o tema e nas legislações brasileiras.

Os jogadores avançam pelo tabuleiro respondendo a perguntas e enfrentando desafios relacionados à PI: Marca, Direito Autoral, Desenho Industrial, Indicações Geográficas, Programa de Computador, Patentes e Topografia de Circuito Integrado.

A cor roxa corresponde ao assunto marcas. Marca é todo sinal distintivo, visualmente perceptível, que identifica e distingue produtos e serviços de outros similares de procedências diversas. O registro de marcas é regulamentado pela Lei de Propriedade Industrial, sendo o INPI o responsável pela sua concessão no Brasil (Jungmann; Bonetti, 2010).

A cor amarela representa o assunto patentes. A patente é um título de propriedade temporária concedido pelo Estado, com base na Lei de Propriedade Industrial, aos inventores de novos produtos, processos ou àqueles que fazem aperfeiçoamentos destinados à aplicação industrial (Jungmann; Bonetti, 2010).

A cor azul-claro representa questões sobre Desenho Industrial. Proteger desenho industrial trata da proteção do desenho (modelo) passível de reprodução por meios industriais associado à forma plástica ornamental de um objeto ou ao conjunto ornamental de linhas e cores que possa ser aplicado a um produto, proporcionando resultado visual novo e original na sua configuração externa, podendo ser constituído de características tridimensionais, como a forma ou a superfície do objeto, ou de características bidimensionais, como padrões, linhas ou cores (Jungmann; Bonetti, 2010).

A cor laranja aborda questões sobre Indicações Geográficas. Indicação Geográfica é o nome dado ao tipo de proteção, no âmbito da propriedade industrial, que se refere a produtos/serviços que são originários de uma determinada área geográfica (país, cidade, região ou localidade de seu território) que tenham se tornado conhecidos por possuírem qualidades ou reputação relacionadas à sua forma de extração, produção ou fabricação (Jungmann; Bonetti, 2010).

A cor azul-escuro traz questionamentos sobre Direito Autoral, que é o direito que decorre basicamente da autoria de obras intelectuais no campo literário, científico e artístico, de que são exemplos: desenhos, pinturas, esculturas, livros, conferências, artigos científicos, matérias jornalísticas, músicas, filmes, fotografias, *software*, entre outros. A Lei que regulamenta o direito autoral no Brasil é a Lei n. 9.610/98, porém no âmbito mundial a Convenção de Berna fixou um critério de reciprocidade entre os países signatários para o reconhecimento da autoria dos trabalhos criados por nacionais de qualquer dos países membros, ou que tenham publicado pela primeira vez sua obra em um dos países signatários (Jungmann; Bonetti, 2010).

A cor verde versa sobre Programas de Computador. A Lei n. 9.609/98, conhecida como a Lei de Programas de Computador, define Programa de Computador como sendo a expressão de um conjunto organizado de instruções em linguagem natural ou codificada, contido em um suporte físico de qualquer natureza para fazê-los funcionar e para fins determinados, e sua proteção, na maioria das vezes, é feita por direito autoral (Jungmann; Bonetti, 2010).

A cor rosa trata da topografia de circuito integrado. A topografia de circuito integrado representa um tipo especial de ativo de propriedade intelectual, caracterizado por suas particularidades exclusivas. Conforme estabelecido na Lei n. 11.484/2007, um circuito integrado é um produto que, em sua forma final ou intermediária, é composto de elementos, sendo pelo menos um deles ativo, com algumas ou todas as interconexões completamente incorporadas a um substrato ou dentro dele. Sua principal finalidade reside em desempenhar uma função eletrônica específica (Santos, 2019).

O jogo se inicia com o lançamento de dois dados. Cada peão anda a quantidade de casas mostrada nos valores dos dados a partir do Início do Tabuleiro. Caso caia em uma casa colorida, o jogador responde a uma pergunta de acordo com o assunto. Caso caia na casa de desafio, o jogador pode escolher outro participante para responder a uma pergunta da cor de sua escolha. Se o jogador acertar, ganha \$10. Já na casa de duelo, o jogador pode escolher uma cor de carta e responder ou usar seu dinheiro para duelar com um jogador de sua escolha. Se o jogador oponente acertar a pergunta, recebe o dinheiro do jogador que propôs o duelo (Lattitudes, 2023).

O tabuleiro conta ainda com seis lugares que são: Universidade, INPI, Sebrae, Centro de Inovação, Agentes de PI e Biblioteca Nacional. Segundo o manual do jogo, esses seis lugares representam importantes atores do ecossistema de inovação capazes de responder a diferentes dúvidas sobre a propriedade intelectual, inovação e empreendedorismo, estimulando discussões por parte dos jogadores (Lattitudes, 2023).

Cada lugar oferece aos participantes do jogo a possibilidade da adoção de estratégias para o seu negócio, detalhada em um *card*. Esse *card* de lugar traz, em seu verso, dados informativos compostos por duas partes. A primeira parte explica a missão da instituição no contexto da propriedade intelectual e a segunda informa três tipos de serviços oferecidos pela instituição no contexto da realidade, que se apresentam como estratégias de investimentos que o jogador deve escolher durante o jogo.

As estratégias de todos os *cards* implicam investimento de \$50. Para cada estratégia do *card*, existem seis cartas no banco de práticas, codificadas com o número da estratégia e o lugar, por exemplo: a carta do banco de prática INPI está relacionada à estratégia 1 do *card* do INPI e a 3UNI à estratégia 3 da universidade. As siglas utilizadas para os lugares são: UNI para Universidade, INPI para Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Sebrae para Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, CI para Centro de Inovação, API para Agentes de PI e BN para Biblioteca Nacional.

O local Universidade é, segundo o artigo 52 da Lei n. 9.394/1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), uma instituição multidisciplinar de formação dos quadros profissionais de nível superior, de pesquisa, de extensão e de domínio e cultivo do saber humano (Alexandrino; Paulo, 2015). A Universidade é um ambiente para o desenvolvimento da propriedade intelectual que permite a colaboração entre universidades e empresários em projetos de pesquisa e extensão. Também são centros importantes para elaborar pedidos de depósito de patentes e inovação, destacando a relevância de parcerias entre universidades e empresas.

O local INPI, autarquia federal criada em 1970, é vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC). A finalidade principal do INPI é executar, no âmbito nacional, as normas que regulam a propriedade industrial, tendo em vista a sua função social, econômica, jurídica e técnica, bem como pronunciar-se quanto à conveniência de assinatura, ratificação e denúncia de convenções, tratados, convênios e acordos sobre propriedade industrial, nos termos do artigo 2º da Lei n. 5.648, de 11 de dezembro de 1970 (INPI, 2023b).

O lugar Biblioteca Nacional é a entidade responsável pelo registro de obras literárias e de partituras de música no Brasil, sendo, portanto, o órgão responsável pela execução da política governamental de captação, guarda, preservação e difusão da produção intelectual do País (FBN, 2023).

O lugar Sebrae trata-se de uma organização privada dedicada ao apoio às micro e pequenas empresas no Brasil. Fundado em 1972, o Sebrae tem como objetivo promover o empreendedorismo e oferecer diversos serviços. Por isso, o jogo possui o Sebrae como um local que os empresários devem frequentar e inclusive buscar respostas sobre assuntos relacionados à propriedade intelectual para o seu negócio (Sebrae, 2023).

O lugar denominado Centro de Inovação está conceituado como um local ou instituição dedicada a promover e a facilitar a inovação em diversos setores, como tecnologia, negócios, ciência e mais. É um local de fomento ao ecossistema do empreendedorismo aliado ao desenvolvimento do conhecimento e da inovação, para que o empresário busque estar presente nesse ecossistema que serve como um impulsionador de ideias, possibilitando a conexão entre esses empresários (Silva, 2018).

O Agente de Propriedade Intelectual é o profissional especializado na área de propriedade intelectual, com conhecimento jurídico e técnico no assunto para a preparação dos pedidos relacionados à PI e que representa a empresa no escritório de propriedade intelectual de um país (Jungmann; Bonetti, 2010).

Para cada *card* de lugar, existem 18 cartas do banco de práticas, sendo seis para cada estratégia do *card*. O banco de práticas é formado por 108 cartas, sendo metade de boas práticas (que proporcionam ganho de dinheiro) e metade das cartas de oportunidades de melhoria (que proporcionam perda de dinheiro).

Existem, ainda, os 36 *pins* que são recebidos pelo jogador ao visitar os lugares, sendo disponível, no total, seis *pins* para cada lugar, uma vez que o jogo é para até seis jogadores. Os *pins* representam os seguintes lugares: Universidade, INPI, Sebrae, Centro de Inovação, Agentes de PI e Biblioteca Nacional.

Os últimos componentes do jogo disponíveis são as 714 cédulas de dinheiro, somando um valor total de 25.000, dividido conforme mostra a Tabela 2.

Tabela 2 – Distribuição das cédulas de dinheiro de acordo com o valor da nota

QUANTIDADE	VALOR DA NOTA
200	5
200	10
200	20
60	50
25	100
25	500

Fonte: Lattitudes (2023)

Segundo La Carretta (2018), a estrutura que norteia a criação do jogo normalmente é a narrativa e, analisando os componentes físicos e o manual do Jornada da PI, identificou-se a presença da narrativa, comparando o tabuleiro como a vida de um empresário que desenvolve maturidade e lucro na jornada, visitando lugares, contratando serviços, aprendendo lições e melhorias, até conquistar o mercado.

Considerando a metodologia Quest, os aspectos básicos de um jogo são: espaço, atores, itens e desafios (La Carretta, 2018).

Quanto ao espaço, o Jornada da PI considera o espaço como tabuleiro (casas coloridas, casas de duelo e desafio, lugares, mercado) que simboliza a vida do empresário, o que corrobora com a definição de espaço que corresponde ao campo reticulado em que o sistema é montado (La Carretta, 2018).

O jogo jornada da PI utiliza progressão no espaço, deixando claro o início e o fim do espaço (mercado), mas não limita o caminho que o jogador pode explorar. A mecânica do jogo é focada em extrair recursos e regalias mediante uma movimentação livre, caracterizando-o como de mundo aberto, uma vez que seus jogadores devem explorar todo seu tabuleiro (até o mercado) para conseguir o fim do jogo (La Carretta, 2018), aliado à condição de vitória relacionada definida pela acumulação de dinheiro.

Nesse aspecto de acumulação de dinheiro, as casas de combate e desafio são ferramentas usadas para promover o combate no jogo, uma vez que jogos de tabuleiro de combate costumam ser mais populares do que jogos cooperativos (La Carretta, 2018).

De acordo com a metodologia, os próprios jogadores que simbolizam empresários podem ser os atores ou os habitantes (controláveis ou não pelos jogadores) desse campo reticulado (La Carretta, 2018). Os atores no jogo Jornada da PI são do tipo marcador, pois as peças são

a projeção do jogador que as controla e marcam a posição do jogador em uma partida (La Carretta, 2018)

No caso do jogo Jornada da PI, os atores são controláveis pelo jogador, uma vez que o jogador é livre para trilhar sua jornada em qualquer direção. Entretanto, as casas de duelo e combate proporcionam ao ator superpoderes de escolha de adversário, criando eventos imprevisíveis, se tornando o “sistema do jogo”, como se fosse a Inteligência Artificial em jogos digitais (La Carretta, 2018).

Os itens são coisas, palpáveis ou não, que cada ator precisa para atingir determinado propósito dentro do que se procura no sistema (La Carretta, 2018).

O Jornada da PI é composto de itens palpáveis, como o dinheiro, que são recebidos inicialmente pelos jogadores, disputados, acumulados ou perdidos nas casas coloridas e arriscadas nos lugares, além dos *pins*, colecionáveis e adquiridos nos lugares.

Nos lugares, os jogadores investem seus itens do tipo inventários, de uso tático, dinheiros e são submetidos ao fator sorte/revés. O fator sorte também está contido no lançamento de dados, apesar de haver caminhos diversos para adoção para acumulação desses itens (casas de cores diversas, lugares, desafio ou duelo), destacando características de estratégia e evitando o efeito negativo complexo na ideia de que o tabuleiro poderia jogar sozinho, sem a presença de humanos (La Carretta, 2018).

Já os itens *pins* são apenas coletáveis, também denominados de inventário (La Carretta, 2018), mas não são considerados como requisito de vitória, o que não acrescenta nada à dinâmica do jogo.

Desafios são os objetivos que dão identidade ao propósito do jogo, diferenciando um jogo de outro sistema cognitivo qualquer (La Carretta, 2018). Como desafio principal, o jogo tem experiência na jornada dos empresários em busca de conhecimento de PI, explorando lugares do ecossistema que disponibilizam serviços relacionados à PI, realizando lições aprendidas, aprendendo com as oportunidades de melhoria e sendo desafiados pelos concorrentes.

O jogo acaba quando o primeiro jogador chega ao mercado, mas, apesar de ter sido o primeiro, pode não ser o vencedor, uma vez que vence o jogo quem tem mais dinheiro no momento do primeiro chegar ao mercado. Para acumular dinheiro, ele pode entrar nos lugares, investir e arriscar seu dinheiro e/ou responder a perguntas relacionadas às cartas do tabuleiro, além de usar as casas de desafio e de duelo para desafiar os outros jogadores.

Essa estrutura de jornada pode ser caracterizada como *quest system*, pois utiliza vários desafios para enriquecer e potencializar a narrativa, que são as perguntas por assunto. Essa estrutura é característica de narrativa que favoreça a livre exploração do sentido do jogo, criando possíveis interpretações (La Carretta, 2018).

O conteúdo das perguntas apresenta casos práticos, teoria e legislação, podendo ser do tipo fato ou *fake* ou com três opções de respostas. Independentemente de o jogador saber ou não a resposta correta para as questões apresentadas nas cartas de perguntas, existe a possibilidade de aprendizagem dos conteúdos, pois o jogo propicia ao jogador conhecer o ecossistema da propriedade intelectual e os serviços que os lugares disponibilizam para a sociedade, por meio dos *cards* de lugares.

Considerando a variedade de perguntas e a dinâmica, destaca-se a alta retrojogabilidade, condição que permite que uma partida seja sempre diferente da outra (La Carretta, 2018).

O jogo proporciona aproveitar o momento do erro, discutir a questão, ou optar por não interromper o jogo naquele momento, anotando as dificuldades e mais tarde propondo atividades que ajudem a compreender melhor o tema de dificuldade (Kirriemuir; Mcfarlane, 2004).

A utilização dos jogos na educação propicia ao educando compreender regras a serem utilizadas no processo de aquisição do conhecimento e assimilar conteúdos que até então pareciam totalmente abstratos (Da Silva; Kodama, 2004). Essa dinâmica de perguntas e respostas evidencia a construção do conhecimento, característica dos jogos sérios (Wilkinson, 2016).

Durante a observação do jogo sendo jogado por universitários da disciplina de Propriedade Intelectual do Curso de Direito da UFSC, foi identificada a criação de um ambiente imersivo de aprendizado, no qual os jogadores desenvolveram habilidades de processamento de informações, tomada de decisão, aplicação de conhecimento e a solução de problemas (Oblinger, 2006), como a própria definição da jornada do jogador, além de estimular o desenvolvimento consciente da identidade dos estudantes como aprendizes (Hammer; Lee, 2011).

A tomada de decisão foi observada principalmente nas casas de duelo e desafio e na escolha do caminho, quanto à escolha da cor da casa ou do lugar, avaliando inclusive riscos relacionados ao desembolso ou possibilidade de ganho de acordo com o assunto, evidenciando o caráter estratégico do jogo.

Além disso, as próprias regras do jogo propiciam um ambiente favorável ao interesse do jogador, não apenas pelos objetos que o constituem, mas também pelo desafio das regras impostas por uma situação imaginária (Beckenkamp; Moraes, 2013).

Os jogos promovem experiências simuladas e situacionais de imersão na solução de problemas complexos (Squire *et al.*, 2005). Além disso, podem ser efetivos para o aprendizado, não simplesmente porque eles são divertidos, mas porque eles são imersivos e requerem tomada de decisão frequente e relevante, possuindo objetivos claros que se adaptam às peculiaridades (logo são inclusivos) e envolvem criação de redes sociais (Van Eck, 2006).

Jogos tratam da tomada de ações diante do que está acontecendo, sendo providos de dinâmicas e mecânicas características (La Carretta, 2018). Um jogo sério oferece um ambiente rico e livre de riscos para a exploração ativa de problemas tópicos, intelectuais e sociais, estendendo o uso do jogo para além de uma ferramenta de entretenimento (Charsky, 2010; Wilkinson, 2016).

Um jogo no qual só existe estratégia pode se tornar extremamente burocrático, por outro lado, um jogo no qual só existe sorte/revés tira o protagonismo de tomada de decisão por parte dos jogadores, o que pode desanimar a partida inteira (La Carretta, 2018). O jogo em estudo apresentou estrutura equilibrada entre estratégia e sorte/revés.

4 Considerações Finais

Quanto ao *design* do jogo, o jogo Jornada da PI atendeu a aspectos básicos da metodologia Quest (espaço, atores, itens e desafios), e sua estrutura foi norteadada por uma narrativa, evidenciando a qualidade do produto.

Quanto à análise como ferramenta didática, o jogo Jornada da PI tem grande potencial em contribuir para o aprendizado sobre PI e tópicos correlatos, desempenhando um papel fundamental na promoção de novas práticas e abordagens didáticas, tanto no ambiente acadêmico quanto no empresarial, especialmente em programas de treinamento. Apresenta ferramentas de

fixação de conteúdos e instrumentos de avaliação, como as cartas de perguntas, e ferramentas de práticas de mercado como facilitador de contextualizações nas cartas de práticas.

O jogo Jornada da PI oferece a oportunidade de apresentar novas situações por meio das estratégias dos *cards* nos locais e no banco de boas práticas. Isso possibilita a discussão de soluções e a construção de conhecimento com o banco de perguntas. Além disso, permite praticar atividades específicas, como a habilidade de escolher o caminho a seguir com base no conhecimento adquirido durante a dinâmica da abordagem. Ele combina aspectos lúdicos com a utilização do banco de práticas na interação entre os jogadores, proporcionada pelas casas de desafio e duelo, criando uma competição em relação a conteúdos específicos, como a propriedade intelectual. Isso motiva o processo de aprendizado, alinhando-se com os conceitos de jogo sério.

Portanto, seu potencial vai além da educação, estendendo-se ao desenvolvimento de habilidades práticas e à promoção de melhores práticas em PI, sendo adequado para aplicação no contexto empresarial devido à qualidade do produto. Pode-se considerá-lo como um jogo sério, uma vez que aborda questões profissionais e práticas relacionadas à PI tanto no ambiente acadêmico quanto no profissional.

O jogo se apresenta versátil, uma vez que ele pode ser aplicado em todos os cursos de graduação e até no ensino médio técnico, além de todos os tipos de empresas, já que a aplicação do Jogo em turma de jogadores que não conheciam o assunto propiciou resultados satisfatórios. Cada jogador absorverá o conteúdo que interessa, por exemplo, um estudante da área artística terá mais afinidade com direitos autorais, enquanto um estudante da área técnica por patentes e programas de computador, e um estudante da área de humanas com indicações geográficas. A variedade de tópicos e a abordagem multidisciplinar das perguntas tornam o aprendizado estimulante.

5 Perspectivas Futuras

Embora o jogo tenha sido desenvolvido para universitários e empresários, sua versatilidade possibilita seu uso em outros contextos, como em escolas.

No âmbito da Estratégia Nacional de Propriedade Intelectual, especificamente no eixo estratégico 2 de Disseminação, Formação e Capacitação em PI, o “Jornada da PI” está alinhado aos objetivos estabelecidos. Ele tem potencial para ser empregado como uma ferramenta para ampliar a consciência pública sobre os benefícios econômicos, sociais e culturais do direito de Propriedade Intelectual em todos os setores da sociedade. Além disso, pode auxiliar na divulgação da importância do direito de PI, fornecer acesso fácil e unificado a informações relevantes sobre PI e capacitar os diversos atores do Sistema Nacional de Propriedade Intelectual e do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.

Quanto às perspectivas futuras do *design* do jogo, espera-se a implementação de melhorias para corrigir as falhas identificadas, com o intuito de melhorar a jogabilidade e de possibilitar a transformação do jogo em um formato digital.

Referências

- ALEXANDRINO, Marcelo; PAULO, Vicente. **Direito Administrativo Descomplicado**. 23. ed. São Paulo: Método, 2015.
- BARBOSA, Denis B. **Uma Introdução à Propriedade Intelectual**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Editora Lumen Juris, 2010. Disponível em: https://www.dbba.com.br/wp-content/uploads/introducao_pi.pdf. Acesso em: 17 set. 2023.
- BECKEMKAMP, D.; MORAES M. A utilização dos jogos e brincadeiras em aula: uma importante ferramenta para os docentes. Efdeportes.com. **Revista Digital**, [s.l.], n. 186, nov. 2013. Disponível em: <https://www.efdeportes.com/efd186/jogos-e-brincadeiras-em-aula.htm>. Acesso em: 5 set. 2023.
- CHARSKY, Dennis. From edutainment to serious games: A change in the use of game characteristics. **Games and Culture**, [s.l.], v. 5, n. 2, p. 177-198, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228973674_From_Edutainment_to_Serious_Games_A_Change_in_the_Use_of_Game_Characteristics. Acesso em: 5 set. 2023.
- COELHO, Magáli M. R.; PEREIRA, Dayan R.; SILVA, Fabio P. E. da. Investigação sobre a Disseminação da Propriedade Intelectual (PI) Orientada para Crianças e Adolescentes. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 16, n. 5, p. 1.496-1.511, julho-setembro, 2023. Disponível em: file:///C:/Users/Mathews/Downloads/Investigacao_sobre_a_Disseminacao_da_Propriedade_I.pdf. Acesso em: 5 set. 2023.
- DA SILVA, Aparecida F.; KODAMA, Helia M. Y. Jogos no ensino da matemática. In: II BIENAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA. UFBA, 2004. **Anais [...]**. Bahia, 2004. Disponível em: https://www.ibilce.unesp.br/Home/Departamentos/Matematica/labmat/jogos_no_ensino_da_matematica.pdf. Acesso em: 5 set. 2023.
- FBN – FUNDAÇÃO BIBLIOTECA NACIONAL. **Institucional – Apresentação**. Fundação Biblioteca Nacional. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/bn/pt-br/aceso-a-informacao-2/institucional/apresentacao-bn>. Acesso em: 20 set. 2023.
- FUCHIDA, M. **Midway: The Battle That Doomed Japan**. [S.l.]: Ballantine Books, 1986.
- GERHARDT, Antonio C. G.; SILVEIRA, Denise T. **Métodos de Pesquisa**. 2. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- GOLDSCHMIDT, P. C. Simulação e jogo de empresas. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, [s.l.], v. 17, n. 3, p. 43-46, 1977. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rae/article/view/39855/38597>. Acesso em: 5 set. 2023.
- HAMMER, Jessica; LEE, Joey. J. Gamification in Education: What, How, Why Bother. **Academic Exchange Quarterly**, [s.l.], v. 15, n. 2, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/258697764_Gamification_in_Education_What_How_Why_Bother. Acesso em: 5 set. 2023.
- HINEBAUGH, J. P. **A Board Game Education**. [S.l.]: R&L Education, 2009.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Hackathon de games vai contar com mentorias e treinamentos do INPI**. [S.l.]: INPI, 2023a. Disponível em: <https://www>.

gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/noticias/hackathon-de-games-vai-contar-com-mentorias-e-treinamentos-do-inpi. Acesso em: 20 set. 2023.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Identidade Institucional**. Brasília, DF: INPI, 2023b. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/identidade-institucional>. Acesso em: 20 set. 2023.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Programa PI nas Escolas, “Academia do INPI – Projetos”**. 2023c. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/a-academia/projetos/programa-pi-nas-escolas>. Acesso em: 5 set. 2023.

IUDÍCIBUS, S.; MARION, J. C. **Introdução Contabilidade para nível de graduação**. 4. ed. 3. reimp. São Paulo: Atlas, 2008.

JUNGMANN, Diana de M.; BONETTI, Esther A. **A caminho da inovação: proteção e negócios com bens de propriedade intelectual Guia para o Empresário**. Brasília: IEL, 2010. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/composicao/arquivos/guia_empresa_iel-senai-e-inpi.pdf. Acesso em: 5 set. 2023.

KEYS, B.; WOLFE, J. The Role of Management Games and Simulations in Education and Research. **Yearly Review Journal of Management**, [s.l.], v. 16, n. 2, p. 307-336, 1990. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/014920639001600205>. Acesso em: 20 set. 2023.

KIRRIEMUIR John; MCFARLANE Angela. **Literature Review in Games and Learning**. Bristol: Futurelab, 2004. Disponível em: <file:///C:/Users/Matheus/Downloads/kirriemuir-j-2004-r8.pdf> Acesso em: 5 set. 2023.

LA CARRETTA, Marcelo. Como fazer jogos de tabuleiro: manual prático. In: XVII SBG GAMES, p. 1621-1627, out.-nov. 2018. **Anais [...]**. [S.l.], 2018. Disponível em: <https://www.sbgames.org/sbgames2018/files/papers/Tutoriais/188149.pdf>. Acesso em: 20 set. 2023.

LATTITUDES. **Jogo Jornada da PI**. Florianópolis: UFSC. 2023.

MENDES, L. M.; AMORIM-BORHER, M. B. O ensino da propriedade intelectual: mapeando as academias da rede global. **Revista Brasileira de Inovação**, [s.l.], v. 11, n. 2, p. 397-431, jul.-dez. 2012. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8649049>. Acesso em: 20 set. 2023.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 34. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

OBLINGER, Diana. Games and learning. **Educause Quarterly**, [s.l.], v. 3, p. 5-7, 2006. Disponível em: <https://er.educause.edu/articles/2006/7/games-and-learning> Acesso em: 5 set. 2023.

RUSSO, Suzana L.; SILVA, Gabriel F.; NUNES, Maria A. S. N. (org.). **Capacitação em inovação tecnológica para empresários**. São Cristóvão: Editora UFS, 2012. v. 2.

SANTOS, Wagna Piler Carvalho dos (org.). **Conceitos e Aplicações de Propriedade Intelectual**. Salvador, BA: IFBA, 2019. (Coleção PROFNIT). Disponível em: https://profnit.org.br/wp-content/uploads/2021/08/PROFNIT-Serie-Conceitos-e-Aplica%E2%80%A1aes-de-Propriedade-Intelectual-Volume-II-PDF_compressed-1.pdf. Acesso em: 20 set. 2023.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS.

Qual é o apoio que o Sebrae oferece para o empreendedor? 2023. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/qual-e-o-apoio-que-o-sebrae-oferece-para-o-empreendedor,f585779e95675810VgnVCM100000d701210aRCRD#:~:text=O%20Sebrae%20foi%20criado%20em,para%20micro%20e%20pequenos%20empreendedores>. Acesso em: 20 set. 2023.

SILVA, Lúcio de Souza. Centros de inovação e seu papel no ecossistema. **VIA**, *on-line*, 2018. Disponível em: <https://via.ufsc.br/centro-de-inovacao-o-que-e/>. Acesso em: 20 set. 2023.

SQUIRE, Kurt *et al.* From users to designers: Building a self-organizing game-based learning environment. **Tech Trends**, [s.l.], v. 49, n. 5, p. 34-42, 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/248115131_From_users_to_designers_Building_a_self-organizing_game-based_learning_environment. Acesso em: 5 set. 2023.

SOUZA, Moisés Pacheco de. **Capacidade Preditiva e Desempenho Gerencial em Jogos de Negócios**. 2009. 105f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/93311>. Acesso em: 15 set. 2023.

TANDON, James *et al.* CSU East Bay Hack Day: A University hackathon to combat malaria and zika with drones. In: 2017 IEEE GLOBAL ENGINEERING EDUCATION CONFERENCE (EDUCON). IEEE, 2017. **Anais [...]**. [S.l.], 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/317426034_CSU_East_Bay_Hack_Day_A_University_hackathon_to_combat_malaria_and_zika_with_drones. Acesso em: 5 set. 2023.

THOMPSON, Jim; BERBANK-GREEN, Barnaby; CUSWORTH, Nic. **Game Design: Principles practice, and techniques – The ultimate guide for the aspiring game designer**. 1. ed. Nova Jersey: Wiley, 2007. 192p.

VAN ECK, Richard. Digital Game Based LEARNING It's Not Just the Digital Natives Who Are Restless. **Educause**, [s.l.], v. 41, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/242513283_Digital_Game_Based_LEARNING_It's_Not_Just_the_Digital_Natives_Who_Are_Restless. Acesso em: 5 set. 2023.

WILKINSON, P. A Brief History of Serious Games. In: DÖRNER R. *et al.* (ed.). Entertainment Computing and Serious Games. **Lecture Notes in Computer Science**, [s.l.], v. 9.970, Springer, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-46152-6_2. Acesso em: 20 set. 2023.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **O que é Propriedade Intelectual?** Genebra, Suíça: OMPI, 2021. Disponível em: <https://tind.wipo.int/record/44584?v=pdf>. Acesso em: 20 set. 2023.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Global Innovation Index 2022: what is the future of innovation-driven growth?** 15. ed. Genebra: WIPO, 2022. Disponível em: https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2022/. Acesso em: 20 set. 2023.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Teaching intellectual property (IP) in countries in transition**. Genebra: WIPO, 2013. Disponível em: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_transition_7.pdf. Acesso em: 20 set. 2023.

Sobre os Autores

Pauline Dulcinéia Mesquita Santiago

E-mail: paulinesantiago@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2938-686X>

Mestre em Engenharia de Materiais pelo IFMA, com MBA em Plataforma BIM (Modelagem, Planejamento e Orçamento), em Auditoria, Avaliações e Perícias Imobiliárias e em Engenharia de Produção e Qualidade. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, ponto Focal UFSC.

Endereço profissional: Universidade Federal de Santa Catarina, Câmpus Trindade, Florianópolis, SC. CEP: 88040-900.

Izabelly Silva Friedrich

E-mail: izabellydireito@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7257-8716>

Pós-Graduada *Lato Sensu* em Advocacia no Direito Digital e Proteção de Dados pela EBRADI – Escola Brasileira de Direito em 2022; Pós-Graduada em Advocacia Cível da Fundação Escola Superior do Ministério Público em 2023. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, ponto Focal UFSC.

Endereço profissional: Universidade Federal de Santa Catarina, Câmpus Trindade, Florianópolis, SC. CEP: 88040-900.

Mário Steindel

E-mail: mario.steindel@ufsc.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2768-7469>

Doutor em Parasitologia pela Universidade Federal de Minas Gerais em 1993.

Endereço profissional: Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. CEP: 88040-900.

Irineu Afonso Frey

E-mail: irineu.inova@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7731-3406>

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina em 2005.

Endereço profissional: Universidade Federal de Santa Catarina, Câmpus Trindade, Florianópolis, SC. CEP: 88040-900.

Setor Bancário Digital no Brasil: um mapeamento da proteção das marcas

Digital Banking Sector in Brazil: a mapping of brand protection

Luiz Fernando de Souza¹

Romildo de Oliveira Moraes¹

¹Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil

Resumo

Existem milhares de produções literárias voltadas para a proteção de marcas relacionadas aos setores financeiros físicos, porém são poucos as que falam dos bancos digitais e da proteção das marcas dentro das organizações. O objetivo do estudo foi mapear a proteção das marcas de 10 bancos digitais brasileiros. A metodologia utilizada para a realização da coleta dos dados ocorreu por meio de pesquisa qualitativa e quantitativa. Essa coleta foi realizada utilizando o INPI, Bacen, CEF e demonstrações contábeis dos referidos bancos digitais analisados. Com isso, pretende-se com esse mapeamento mostrar as características e a estrutura da proteção das marcas dos bancos digitais e investigar os indicadores econômicos e de desempenho por meio da associação da marca ao banco.

Palavras-chave: Propriedade Intelectual; Ativos intangíveis; Proteção das marcas.

Abstract

There are thousands of literary productions aimed at protecting brands related to the physical financial sectors, but there are few that talk about digital banks and the protection of brands within organizations. The objective of the study was to map the protection of the brands of 10 Brazilian digital banks. The methodology used to collect data occurred through qualitative and quantitative research. This collection was carried out using INPI, Bacen, CEF and financial statements of the aforementioned digital banks analyzed. Therefore, this mapping was expected to show the characteristics and structure of digital bank brand protection and investigate economic and performance indicators through the association of the brand with the bank.

Keywords: Intellectual property; Intangible assets; Brand protection.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Inovação e Desenvolvimento.



1 Introdução

O mercado do segmento bancário é, historicamente, reconhecido como um dos setores mais concentrados e lucrativos do país. Seu desempenho rentável vem por meio de cobrança de tarifas pela prestação de serviços (Feitosa, 2021). Com o intuito de obter melhorias, o setor bancário brasileiro está em constante evolução, desde 1980 busca por maior competitividade, mais segurança e melhoria dos processos.

Essa evolução teve início devido ao cenário da economia combalida por conta da desvalorização da moeda nacional frente ao dólar, descontrole fiscal e escalada inflacionária (Bacen, 2019). Com a visível alta concentração no setor bancário, percebeu-se um aumento da concorrência entre os grandes bancos. Com isso, para se destacar diante dos seus concorrentes, os bancos têm buscado inovar, aprimorar seus processos e trazer a digitalização para a relação com seus clientes (Tarasi *et al.*, 2011).

Além da alta concentração e competitividade do setor, outro grande motivo pela busca de transformações é a mudança no perfil do consumidor bancário que está cada dia mais exigente. Esse fator tem influenciado os bancos a procurarem por diferenciais competitivos e inovadores (Nascimento *et al.*, 2020). O maior exemplo de inovação no setor bancário foi a criação dos bancos digitais, que são instituições financeiras que oferecem seus produtos e serviços de forma remota, pois anteriormente somente poderiam ser acessados de forma presencial. Dessa forma, essas novidades puderam facilitar o atendimento aos clientes (Marques, 2019).

No Brasil, o Banco Original foi o primeiro a atuar de forma 100% digital, e ficou conhecido pelo *slogan* que afirmava que todas as interações entre cliente e organização eram feitas de forma remota, por meio do *site* da empresa e de aplicativo. Na atualidade, pode-se citar companhias de grandes portes que oferecem esses serviços, como Banco Inter, Nubank e PicPay (Júnior *et al.*, 2021).

Além do investimento na transformação digital, as instituições bancárias notaram a importância em apostar nas suas marcas, pois o alcance da marca dentro dos ativos intangíveis torna-se de grande importância, agregando valor à organização e uma maior satisfação dos clientes por fazer parte de uma organização com renome no mercado que propicia uma maior liquidez (Barcellos, 2013).

Percebe-se que a valorização da marca está cada vez mais imprescindível, permeando desde o planejamento dessa política empresarial até o cliente, com o objetivo de manter as instituições em evidência dentro de mercados excessivamente competitivos (Albuquerque; Silveira, 2017). Com isso, nota-se que cada vez mais o setor bancário passou a investir em suas marcas por meio de marketing e propaganda. Ao perceberem o alto valor de mercado, os bancos brasileiros começaram a se preocupar em proteger suas marcas. No Brasil, a lei de proteção de marcas responsável por regular sobre marcas, patentes, desenhos industriais e demais áreas da propriedade intelectual é a Lei n. 9.279/1996, que é a Lei de Propriedade Industrial (Santos, 2016). No que tange ao registro da marca, a sua proteção surge com o intuito de proporcionar à organização exclusividade com relação a sua carteira de produtos (Reis, 2008; Barcellos, 2013).

Diante da evolução apresentada pelo mercado bancário nos últimos anos e da tendência atual em focar no relacionamento digital com os clientes, este artigo teve como objetivo mostrar as características e a estrutura da proteção das marcas de 10 bancos digitais brasileiros e

quanto essa proteção impacta na valorização da empresa. Com isso, esse mapeamento torna-se importante tanto no campo prático, para trazer a clareza sobre a proteção das marcas de bancos digitais brasileiros, quanto para o campo acadêmico, devido à baixa quantidade de estudos sobre o tema no Brasil.

2 Metodologia

Trata-se de uma pesquisa descritiva e documental por meio da análise dos dados da proteção de marca. As pesquisas exploratórias promovem uma visão geral de um determinado fato a fim de desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, favorecendo a precisão na formulação de problemas ou hipóteses pesquisáveis para estudos futuros (Gil, 2008).

Nesse sentido, o estudo em questão examina as informações contidas nos pedidos de registro de marcas a fim de identificar relações e tendências, com foco na elaboração de mapeamento. Além disso, o presente trabalho utiliza os dados provenientes dos registros de marcas para elaborar representações gráficas que apresentam uma visão abrangente do panorama tecnológico em uma determinada área de conhecimento ou invenção.

Por meio desse mapeamento, foi possível caracterizar invenções e estabelecer indicadores dos registros de marca dos bancos digitais brasileiros. O procedimento sistêmico para obtenção dos dados possibilitou uma abordagem quantitativa. Segundo Alyrio (2009), a pesquisa quantitativa ilustra a realidade em forma de números por meio de análises estatísticas, sendo uma abordagem mais empírico-analítica.

2.1 Levantamento Bibliográfico e Documental para Determinação do Escopo Analítico

O levantamento bibliográfico e documental procedeu-se para a identificação da bibliografia de suporte aos métodos empregados com intuito de identificar quais as fontes que embasam as análises desenvolvidas, assim como as variáveis utilizadas/medidas.

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) concentra as informações necessárias para compor este artigo, classificado como autarquia federal responsável pelo processamento e concessão de pedidos de registros de bens imateriais da propriedade industrial, o instituto é responsável por registrar e processar os pedidos de registro de marca dos bancos no Brasil.

Para seleção da amostra que compôs o artigo, foi utilizado como base a Relação de Instituições em Funcionamento no País (transferência de arquivos) emitida pelo Banco Central do Brasil (Bacen). Os bancos foram selecionados de acordo com a Classificação do Bacen de Conglomerados e Bancos Comerciais, Múltiplos e Caixa Econômica.

2.2 Coleta de Dados, Análise e Estruturação das Informações

Para o artigo, foram analisados os pedidos de marcas depositados no banco de dados do INPI. A estratégia de busca utilizada para identificar os processos de registro de marca iniciou-se pelo acesso ao *site* do INPI. Optou-se pela modalidade de pesquisa de “Marca” utilizando a Razão Social dos Bancos Digitais selecionados para o mapeamento.

Foram contabilizados os pedidos de registros de cada Banco que compõe esta pesquisa na plataforma do INPI, sendo que cada processo de registro de marca na plataforma foi analisado e catalogado de forma individual em Planilha Excel de acordo com: Situação, Apresentação, Classificação de Produtos e Serviço, que inclui a Classificação de Nice e sua Especificação. Os dados coletados para construção do mapeamento correspondem a informações adquiridas desde o primeiro depósito do banco até o último depósito no ano de 2022. Após a coleta e tabulação, foi realizada em planilha Excel a quantificação dos dados.

Quadro 1 – Relação de bancos digitais brasileiros analisados

INSTITUIÇÕES ANALISADAS	Banco Agibank
	Banco BMG
	Banco C6
	Banco Inter
	Banco Original
	Banco Pan
	Banco Votorantim
	Neon
	Nubank
	PagSeguro

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

Para a análise dos investimentos em ativos, as referidas instituições foram listadas no Quadro 1. Nesses ativos, encontram-se os investimentos na marca do exercício no período de 2018 a 2021. A decisão de realizar essa análise no referido período e no tocante aos investimentos deu-se pelo fato do aumento do uso de recursos tecnológicos no setor bancário, resultando, assim, em ambiente de maiores possibilidades em investimentos no ativo intangível da marca. Os investimentos em intangíveis dos 10 bancos selecionados foram consultados por meio dos demonstrativos financeiros disponibilizados em seus respectivos sites.

3 Resultados

Devido à importância da marca, torna-se essencial a proteção das marcas por meio do seu registro junto ao órgão competente; no caso do Brasil, o INPI (Santos, 2016). O registro concedido pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) confere a propriedade da marca ao seu titular, permitindo a este o direito de exclusividade de uso em todo o território brasileiro, do sinal registrado para identificar o produto ou serviço designado (Moro; Gama; Guimarães, 2021).

3.1 Situação das Marcas dos Bancos

Devido à similaridade de produtos e serviços no setor bancário, observa-se uma grande concorrência no setor, visto isso, a forma de conseguir se diferenciar e atingir um desempenho melhor em seus resultados financeiros é por meio da proteção e consolidação da marca no mercado de atuação. Dessa forma, os bancos conseguem adquirir uma determinada distância de seus concorrentes, mesmo estando presentes na vida dos consumidores (Santos *et al.*, 2019). Na Tabela 1, é possível observar a relação dos bancos estudados com o total de depósitos realizados por eles desde o primeiro depósito até 2022. O Nubank corresponde a 21,56% dos registros de pedido de depósito de proteção de marca dos bancos brasileiros digitais desta pesquisa, enquanto o Inter corresponde a 14,27%, o BMG por 13,94%, o PagSeguro por 12,82% e os demais bancos compõem um percentual total de 37,41%. Levando em consideração as marcas estudadas, o total de depósitos de registros dessas marcas, mais as informações sobre o valor das marcas da Interbrand Brasil (2023), pode-se afirmar que os bancos que mais investem na proteção de suas marcas tendem a ter uma valorização maior que a de seus concorrentes.

Tabela 1 – Relação de bancos por total de depósito

INSTITUIÇÃO	TOTAL DE DEPÓSITO
Nubank	328
Banco Inter	217
Banco BMG	212
PagSeguro	195
Banco Pan	160
Banco Votorantim	154
Banco C6	134
Banco Original	45
Neon	40
Banco Agibank	36
Total	1.521

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

Entre os pedidos de registro de marcas por bancos digitais brasileiros estudados, a forma de apresentação Nominativa foi o maior número encontrado. Na Tabela 2 é apresentado o quantitativo por forma de apresentação de cada banco digital estudado. Do montante de 1.521 resultados encontrados acerca de depósitos de registro de marcas da amostra em questão, observou-se que poucos bancos possuem pedidos arquivados e extintos, porém os bancos Pan e Original apresentam valores consideráveis de pedidos arquivados.

Tabela 2 – Distribuição quanto à forma de apresentação da marca

INSTITUIÇÃO	FIGURATIVA	MISTA	NORMATIVA	TRIDIMENSIONAL
Banco Agibank	0	7	13	0
Banco BMG	1	4	15	0
Banco C6	0	11	9	0
Banco Inter	0	16	4	0
Banco Original	2	1	17	0
Banco Pan	0	4	16	0
Banco Votorantim	3	8	9	0
Neon	0	18	2	0
Nubank	0	6	14	0
PagSeguro	0	15	5	0

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

É possível notar que os bancos estão atentos à proteção de suas marcas, entre os bancos digitais analisados, poucos apresentam pedidos arquivados e extintos. Entre os pedidos arquivados, os bancos em destaques são Banco Pan, que apresenta 25% de seu total de pedidos de depósitos de registros de marcas arquivadas; e o Banco original, com 17,8 %. Quanto aos pedidos extintos, encontra-se o Banco Agibank, com 5,6% de seus pedidos extintos; seguido do Banco Pan, com 3,12%.

3.2 Situação das Marcas dos Bancos Digitais

Neste subtítulo, será apresentada a situação das marcas dos bancos digitais brasileiros.

3.2.1 Banco Agibank

Em prospecção de levantamento de dados realizada junto ao INPI, foram encontrados 36 registros de depósitos para o Banco Agibank, em comparação aos demais bancos estudados, esse é o banco que apresenta um menor número de registros. O Banco Agibank S.A. apresenta 44,44% dos seus pedidos de registro de marca em vigor, enquanto 50,01% aguardam para ser avaliados, já os registros de marca extintos correspondem a 5,55%. No tocante ao uso da Classificação de Produto e Serviços usada pelo INPI, o único resultado encontrado foi para a opção 36:10 (7 depósitos), que possui como especificação livre: Serviços bancários e de crédito, financiamento e investimento.

Em relação aos depósitos realizados, tendo como parâmetro a Classificação Nice, os maiores resultados foram para NCL (9) 36 (17 depósitos), que corresponde a Seguros; negócios financeiros; negócios monetários; negócios imobiliários, e para NCL (10) 36 (5 depósitos), que corresponde também a Seguros; negócios financeiros; negócios monetários; negócios imobiliários.

3.2.2 Banco BMG

Em prospecção de levantamento de dados realizada junto ao INPI, foram encontrados 212 registros de depósitos para o Banco BMG. Entre os registros encontrados, constam: Registro de marca em Vigor, perfazendo um percentual de 80,19%, os 19,81% restantes estão para ser avaliados. No tocante ao uso da Classificação de Produto e Serviços usada pelo INPI, o maior resultado foi para a opção 36:10 (3 depósitos), que possui como especificação livre: Serviços bancários e de crédito, financiamento e investimento.

Com relação aos depósitos realizados, tendo como parâmetro a Classificação Nice, os maiores resultados foram para NCL (8) 36 (45 depósitos), que corresponde a Seguros; negócios financeiros; negócios monetários; negócios imobiliários e para NCL (11) 36 (36 depósitos), que corresponde também a Seguros; negócios financeiros; negócios monetários; negócios imobiliários.

3.2.3 Banco C6

Em prospecção de levantamento de dados realizada junto ao INPI, foram encontrados 134 registros de depósitos para o Banco C6. Entre os registros encontrados, constam: Registro de marca em Vigor, perfazendo um percentual de 81,34%, os 18,86% restantes estão para ser avaliados. No tocante ao uso da Classificação de Produto e Serviços usada pelo INPI, não foi encontrado nenhum resultado. Com relação aos depósitos realizados, tendo como parâmetro a Classificação Nice, os maiores resultados foram para NCL (11) 36 (53 depósitos), que corresponde a Seguros; negócios financeiros; negócios monetários; negócios imobiliários, e para NCL (11) 35 (32 depósitos), que corresponde à Propaganda; gestão de negócios; administração de negócios; funções de escritório.

3.2.4 Banco Inter

Em prospecção de levantamento de dados realizada junto ao INPI, foram encontrados 217 registros de depósitos para o Banco Inter. Entre os registros encontrados, constam: Registro de marca em Vigor e Arquivado, perfazendo um percentual de 42,40%, os 57,60% restantes estão para ser avaliados. No tocante ao uso da Classificação de Produto e Serviços usada pelo INPI, o único resultado encontrado foi para a opção 36:10 (1 depósito), no qual possui como especificação livre: Serviços bancários e de crédito, financiamento e investimento. Em relação aos depósitos realizados, tendo como parâmetro a Classificação Nice, os maiores resultados foram para NCL (11) 36 (57 depósitos), que corresponde a Seguros; negócios financeiros; negócios monetários; negócios imobiliários, e para NCL (11) 35 (43 depósitos), que corresponde à Propaganda; gestão de negócios; administração de negócios; funções de escritório.

3.2.5 Banco Original

Em prospecção de levantamento de dados realizada junto ao INPI, foram encontrados 45 registros de depósitos para o Banco Original. A partir dos registros encontrados, entre eles, constam: Registro de marca em Vigor, Arquivado e Extinto, perfazendo um percentual de 37,78%, os 62,22% restantes estão para ser avaliados.

No que se refere ao uso da Classificação de Produto e Serviços usada pelo INPI, o único resultado encontrado foi para a opção 36: 10 (1 depósito), que possui como especificação livre: Serviços bancários e de crédito, financiamento e investimento. Em relação aos depósitos realizados, tendo como parâmetro a Classificação Nice, os maiores resultados foram para NCL (9) 36 (14 depósitos), que corresponde a Seguros; negócios financeiros; negócios monetários; negócios imobiliários, e para NCL (9) 35 (12 depósitos), que corresponde à Propaganda; gestão de negócios; administração de negócios; funções de escritório.

3.2.6 Banco Pan

Em prospecção de levantamento de dados realizada junto ao INPI, foram encontrados 160 registros de depósitos para o Banco Pan. A partir dos registros encontrados, entre eles, constam: Registro de marca em Vigor, Arquivado e Extinto, perfazendo um percentual de 75%, os 25% restantes estão para ser avaliados. No tocante ao uso da Classificação de Produto e Serviços usada pelo INPI, sendo que os maiores resultados encontrados foram para a opção 36:10 (18 depósitos), que possui como especificação livre: Serviços bancários e de crédito, financiamento e investimento.

Em relação aos depósitos realizados, tendo como parâmetro a Classificação Nice, os maiores resultados foram para NCL (8) 36 (40 depósitos), que corresponde a Seguros; negócios financeiros; negócios monetários; negócios imobiliários, e para NCL (11) 36 (24 depósitos), que corresponde a Seguros; negócios financeiros; negócios monetários; negócios imobiliários.

3.2.7 Banco Votorantim

Em prospecção de levantamento de dados realizada junto ao INPI, foram encontrados 154 registros de depósitos para o Banco Votorantim. A partir dos registros encontrados, entre eles, constam: Registro de marca em Vigor, perfazendo um percentual de 69,48%, os 30,52% restantes estão para serem avaliados. No tocante ao uso da Classificação de Produto e Serviços usada pelo INPI, sendo que os maiores resultados encontrados foram para a opção 36:10 (2 depósitos), que possui como especificação livre: Serviços bancários e de crédito, financiamento e investimento.

Em relação aos depósitos realizados, tendo como parâmetro a Classificação Nice, os maiores resultados foram para NCL (11) 36 (60 depósitos), que corresponde a Seguros; negócios financeiros; negócios monetários; negócios imobiliários, e para NCL (11) 35 (46 depósitos), que corresponde à Propaganda; gestão de negócios; administração de negócios; funções de escritório.

3.2.8 Banco Neon

Em prospecção de levantamento de dados realizada junto ao INPI, foram encontrados 40 registros de depósito para o Banco Neon, um número menor, comparado aos demais bancos estudados. A partir dos registros encontrados, entre eles, constam: Registro de marca em Vigor, perfazendo um percentual de 17,50%, os 82,50% restantes estão para ser avaliados. No tocante ao uso da Classificação de Produto e Serviços usada pelo INPI, não foi encontrado nenhum resultado.

Tendo como parâmetro a Classificação Nice, em relação aos depósitos realizados, os maiores resultados foram para NCL (11) 36 (13 depósitos), que corresponde a Seguros; negócios financeiros; negócios monetários; negócios imobiliários, e para NCL (11) 9 (7 depósitos), que corresponde a Aparelhos e instrumentos científicos, náuticos, geodésicos, fotográficos, cinematográficos, ópticos, de pesagem, de medição, de sinalização, de controle (inspeção), de salvamento e de ensino; aparelhos e instrumentos para conduzir, interromper, transformar, acumular, regular ou controlar eletricidade; aparelhos para registrar, transmitir ou reproduzir som ou imagens; suporte de registro magnético, discos acústicos; máquinas distribuidoras automáticas e mecanismos para aparelhos operados com moedas; caixas registradoras, máquinas de calcular, equipamento de processamento de dados e computadores; aparelhos extintores de incêndio.

3.2.9 Banco Nubank

Em prospecção de levantamento de dados realizada junto ao INPI, foram encontrados 328 registros de depósito para o Banco Nubank. A partir dos registros encontrados, entre eles, constam: Registro de marca em Vigor, perfazendo um percentual de 69,82%, os 30,18% restantes estão para ser avaliados. No tocante ao uso da Classificação de Produto e Serviços usada pelo INPI, não foi encontrado nenhum resultado.

Em relação aos depósitos realizados, tendo como parâmetro a Classificação Nice, os maiores resultados foram para NCL (11) 36 (78 depósitos), que corresponde a Seguros; negócios financeiros; negócios monetários; negócios imobiliários, e para NCL (11) 9 (60 depósitos), que corresponde a Aparelhos e instrumentos científicos, náuticos, geodésicos, fotográficos, cinematográficos, ópticos, de pesagem, de medição, de sinalização, de controle (inspeção), de salvamento e de ensino; aparelhos e instrumentos para conduzir, interromper, transformar, acumular, regular ou controlar eletricidade; aparelhos para registrar, transmitir ou reproduzir som ou imagens; suporte de registro magnético, discos acústicos; máquinas distribuidoras automáticas e mecanismos para aparelhos operados com moedas; caixas registradoras, máquinas de calcular, equipamento de processamento de dados e computadores; aparelhos extintores de incêndio.

3.2.10 PagSeguro

Em prospecção de levantamento de dados realizada junto ao INPI, foram encontrados 195 registros de depósito para o PagSeguro, conforme analisados, constam entre os registros encontrados: Registro de marca em Vigor e Arquivado, perfazendo um percentual de 40%, os 60% restantes estão para ser avaliados. No tocante ao uso da Classificação de Produto e Serviços usada pelo INPI, não foi encontrado nenhum resultado.

Em relação aos depósitos realizados, tendo como parâmetro a Classificação Nice, os maiores resultados foram para NCL (11) 36 (40 depósitos), que corresponde a Seguros; negócios financeiros; negócios monetários; negócios imobiliários, e para NCL (11) 42 (32 depósitos), que corresponde a Serviços científicos e tecnológicos, pesquisa e desenho relacionados a estes; serviços de análise industrial e pesquisa; concepção, artigo e desenvolvimento de hardware e software de computador; serviços jurídicos.

3.3 Investimentos em Ativos Intangíveis e seus Impactos nos Resultados Financeiros dos Bancos Digitais Brasileiros

De acordo com Souza *et al.* (2017), cada vez mais, a capacidade das organizações em gerar riquezas está relacionada diretamente com os ativos intangíveis, pois esses ativos seriam responsáveis por agregar um valor maior às organizações.

Devido à importância dos ativos intangíveis dentro das organizações, a Lei n. 11.638/2007 é responsável pela regulamentação desses ativos nas demonstrações contábeis, lei esta que também tornou o processo de normatização contábil centralizada no Comitê de Pronunciamento Contábil – CPC 04, que, por fim, se baseia na norma Internacional IAS 38.

A análise dos resultados do investimento em ativos intangíveis dos bancos digitais estudados focou nas contas intangíveis, visto que os bancos não utilizam de forma específica a nomenclatura marca em seus demonstrativos financeiros, lembrando que, de acordo com as normas contábeis em vigência no país, o investimento em marcas é alocado nessa conta contábil (intangíveis).

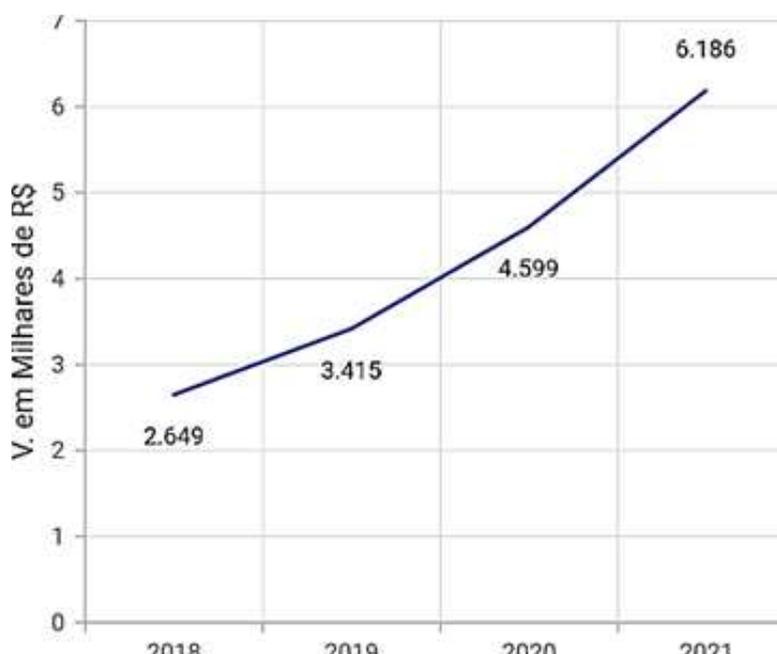
Conforme mostra a Tabela 3, nota-se os valores investidos em intangíveis pelos bancos digitais no período de 2018 a 2021, a partir desses valores, é possível observar o crescimento anual em investimento em intangíveis na maioria dos bancos analisados.

Tabela 3 – Investimento em intangíveis dos bancos digitais brasileiros (Vl. em milhares de R\$)

INSTITUIÇÃO	2018	2019	2020	2021
Banco Agibank	52.823	56.517	104.940	186.134
Banco BMG	1.002.057	1.030.631	1.215.701	1.257.546
Banco C6	21.924	24.845	24.235	30.948
Banco Inter	26.425	79.2	79.245	421.156
Banco Original	845.099	981.166	1.163.169	1.225.184
Banco Pan	175.288	185.224	496.699	485.881
Banco Votorantim	268.772	395.958	580.238	762.872
Neon	346	32.110	33.959	65.340
Nubank	1.949	4.474	64.316	403.337
PagSeguro	254.401	625.463	836.829	1.348.600

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

Na Figura 1, percebe-se um crescimento anual dos bancos nos investimento em seus ativos intangíveis, mostrando que esse investimento se torna indispensável para um banco que busca se manter no mercado e crescer economicamente.

Figura 1 – Valor total de investimento em intangíveis dos bancos digitais brasileiros de 2018 a 2021

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

Entre os bancos estudados, o Nubank é um dos que mais se destaca, pois é o que mais realizou depósitos junto ao INPI, além de apresentar uma grande evolução nos investimentos em intangíveis no ano de 2021.

Conforme apontam os anos analisados, é possível verificar uma evolução no investimento em intangíveis pelo Banco Nubank, hoje ele é o banco digital com maior destaque no cenário nacional, inclusive está localizado em sétimo lugar no *ranking* das marcas mais valiosas do país de acordo com a Interbrand Brasil (2023).

Já o PagSeguro é outra marca em grande evidência no Brasil, além de ser a quarta instituição estudada com maior número de pedidos de registro de depósitos junto ao INPI. A instituição, assim como o Nubank, vem apresentando uma grande evolução nos investimentos em ativos intangíveis.

Ainda de acordo com dados publicados pela Interbrand Brasil (2023), além do Nubank presente da lista das marcas mais valiosas do país, a PagSeguro encontra-se rankeada em 22º lugar, o valor de sua marca é avaliado em R\$ 645 milhões, já o Nubank aparece com valor de sua marca estimado em R\$ 3,8 bilhões. Além disso, é importante ressaltar que as duas primeiras marcas mais valiosas do Brasil são de bancos físicos, no topo da lista está o Itaú, com valor de marca estimado em R\$ 44,3 bilhões, seguido pelo Bradesco, com R\$ 28,6 bilhões.

Conforme mostram os resultados obtidos nas análises, percebe-se o crescimento nos investimentos em intangíveis nos últimos anos. Um dos principais fatores está ligado à relação direta dos intangíveis e do lucro das instituições. As empresas estão percebendo cada vez mais a importância dos ativos intangíveis, uma vez que eles estão impactando diretamente a rentabilidade das empresas (Santos, 2016).

4 Considerações Finais

Em um mercado bastante competitivo, um dos principais diferenciais são as marcas, pois elas geram um *status* tanto para o possuidor da marca quanto para os consumidores que adquirem e criam oportunidades novas para todos os envolvidos no ato de compra e venda de produtos e serviços. Tendo como objetivo descrever as características e a estrutura da proteção das marcas de 10 bancos digitais brasileiro, percebe-se que essas instituições estão dando uma atenção maior aos seus ativos intangíveis, visto a importância desse ativo para a competitividade e valorização da marca das organizações. Nesse contexto, os bancos digitais, de maneira geral, estão protegendo e investindo constantemente em suas marcas.

Mesmo havendo uma grande preocupação com suas marcas, nota-se que o sistema de contabilidade inserido pelas organizações do país não deixa evidente o grau de impacto que as marcas causam nos investimentos realizados nos intangíveis. Ademais, é importante salientar a necessidade de realizar estudos voltados para a rentabilidade proporcionada por investimentos em marcas no setor, tanto de bancos físicos quanto de bancos digitais.

5 Perspectivas Futuras

A partir dos resultados da busca deste artigo e do crescente aumento de depósitos nas bases do INPI feitas pelas Instituições Financeiras Digitais, há uma perspectiva intensificação da procura dessas empresas pelo registro de marca e depósitos de novos registros, uma vez que a cada ano essas instituições apresentam maior patrimônio e investem cada vez mais na proteção de suas marcas.

Este trabalho teve como intuito realizar uma quantificação da proteção das marcas dos bancos digitais, um dado inovador e uma lacuna de conhecimento que não havia sido apresentada para a comunidade científica até então, dessa forma, é passível que haja um maior interesse em desenvolver trabalhos voltados para a proteção das marcas digitais e até mesmo para a atualização periódica dos dados coletados para produção deste artigo.

Considerando que cresce continuamente o número de ativos intangíveis protegidos pelos bancos, pesquisas nessa área se apresentam como uma possível tendência para a comunidade científica. Ademais, esse manuscrito pode ser utilizado como apoio para elaboração de outros estudos focados na análise não apenas no setor financeiro, como também em outros setores econômicos.

Referências

- ALBUQUERQUE, A. L. M. S.; SILVEIRA, V. A. T. A Importância do Programa de Integridade e Compliance nas Fusões e Incorporações de Empresas Envolvendo Grandes Marcas. **Revista JurES**, [s.l.], 2017.
- ALYRIO, R. D. **Métodos e técnicas de pesquisa em administração**. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2009. (volume único).
- BACEN – BANCO CENTRAL DO BRASIL. Arranjo de Pagamentos: arranjo e instituições de pagamento autorizados pelo BCB. **Bacen**, [s.l.], 2019.
- BARCELLOS, C. Z. **Análise dos Atributos da Marca na Prospecção de Clientes**: Estudo de Caso da Agência Bradesco em Piracicaba/SP. Piracicaba: Caderno Profissional de Marketing – CPMark, 2013.
- FEITOSA, C. M. G. B. Fintechs: Impactos na Performance Financeira Domercado Bancário Brasileiro. **Revista Debates em Economia Aplicada**, [s.l.], n. 5, 2021.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.
- INTERBRAND BRASIL. Marcas Brasileiras Mais Valiosas 22/23. **Relatório Interbrand**, [s.l.]: Interbrand Brasil, 2023.
- JÚNIOR, A. L. B. *et al.* **Crescimento das Fintechs e impactos no mercado bancário brasileiro**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Econômicas) – Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, 2021.
- MARQUES, F. B. **Bancos Digitais X Bancos Tradicionais**: uma Análise das Implicações Causadas pelos Bancos Digitais no Mercado Bancário Brasileiro. 2019. 64p. Dissertação (Mestrado em Gestão Organizacional) – Faculdade de Gestão e Negócios, Universidade Federal de Uberlândia, Florianópolis, 2019.
- MORO, M. C. F.; GAMA, M. F. L.; GUIMARÃES, R. P. F. Da Proteção da Marca de Alto Renome no Brasil. **Revista Científica do UniRios**, [s.l.], v. 15, n. 31, 2021.
- NASCIMENTO, G. S. *et al.* Inovação Bancária no Brasil. **Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia**, Medianeira, v. 28, n. 28, 2020.
- REIS, J. P. Q. A Gestão dos Diferenciais Competitivos nas Agências Bancárias no Campus Universitário de João Pessoa. **UFPB**, [s.l.], v.1, n.1, 2008.
- SANTOS, R. E. A. **Mapeamento da Proteção das Marcas do Setor Bancário no Brasil**. 2016. 107p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Propriedade Intelectual) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2016.
- SANTOS, R. E. A. *et al.* Evolução da Proteção Marcária dos Bancos Públicos. *In: V ENPI*, v. 5, n. 1, p. 979-986, 2019. **Anais [...]**. [S.l.], 2019.
- SOUZA, D. *et al.* Evidenciação e Mensuração de Ativos Intangíveis em Instituições Financeiras: Um Estudo de caso no Banrisul. *In: XVI CONVENÇÃO DE CONTABILIDADE DO RIO GRANDE DO SUL*, v. 1, n. 1, 2017. **Anais [...]**. Rio Grande do Sul, 2017.
- TARASI, C. O. *et al.* Balancing risk and return in a customer portfolio. **Journal of Marketing**, [s.l.], v. 76, 2011.

Sobre os Autores

Luiz Fernando de Souza

E-mail: luizcambe2998@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4145-280X>

Graduado em Administração pela Universidade Cesumar em 2020.

Endereço profissional: Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, n. 5.790, Jd. Universitário, Maringá.
PR. CEP: 87020-900.

Romildo de Oliveira Moraes

E-mail: romoraes@uem.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0498-9437>

Doutor em Controladoria e Contabilidade pela Universidade de São Paulo em 2010.

Endereço profissional: Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, n. 5.790, Jd. Universitário, Maringá.
PR. CEP: 87020-900.

Panorama da Política de Inovação das ICTs Públicas da Região Norte: bioeconomia como diretriz estratégica

Overview of the Innovation Policy of Public ICT's in the Northern Region: bioeconomy as a strategic guideline

Ruan dos Santos Pereira¹

Luiza Prestes de Souza²

¹Universidade Federal do Amapá, Macapá, AP, Brasil

²Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil

Resumo

O presente estudo mapeou a atualização e a especialização da política de inovação das ICTs públicas da Região Norte, considerando: i) quais políticas de inovação inserem as normas do Novo Marco Legal de Ciência Tecnologia e Inovação (NMLCTI) – Lei n. 13.243/2016 e Decreto n. 9.283/2018; ii) quais têm a bioeconomia como diretriz e objetivo estratégico considerando artigo 15-A, parágrafo único, I, da Lei n. 13.243/2016. Pesquisas bibliométricas/documentais e questionários aos responsáveis pelas políticas de inovação foram aplicados em 2023. Mapeou-se 25 ICTs de direito público. Vinte instituições possuem política de inovação em vigor, 80% apresentam atualizações frente às normas do NMLCTI. A bioeconomia como diretriz não foi uma realidade para a maioria das ICTs, apesar do potencial como modelo econômico de base sustentável para a região. A ausência de um ambiente regulatório, seguro juridicamente, definindo prioridades e planos estratégicos nacionais foram barreiras para o avanço da bioeconomia nas políticas de inovação.

Palavras-chave: Política de inovação; Bioeconomia; ICTs públicas.

Abstract

The present study mapped the updating and specialization of the innovation policy of public ICT's in the Northern Region, considering: i) which innovation policies include the standards of the New Legal Framework for Science, Technology and Innovation (NMLCTI) – Law n. 13,243/2016 and Decree n. 9,283/2018; ii) which have the bioeconomy as a guideline and strategic objective considering article 15-A, sole paragraph, I, of Law n. 13,243/2016. Bibliometric/documentary research and questionnaires to those responsible for innovation policies were applied in 2023. 25 public law ICTs were mapped. Twenty institutions have an innovation policy in place, 80% have updates to NMLCTI standards. Bioeconomy as a guideline was not a reality for most ICT's, despite its potential as a sustainable economic model for the region. The absence of a legally secure regulatory environment, defining priorities and national strategic plans were barriers to the advancement of the bioeconomy in innovation policies..

Keywords: Innovation policy; Bioeconomy; Public ICT's.

Área Tecnológica: Inovação Tecnológica. Arcabouços Legais.



1 Introdução

A mais recente fronteira do crescimento econômico mundial está altamente ligada ao avanço tecnológico nas ciências biológicas, a chamada bioeconomia. É o que relatam estudos apresentados pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2018). O pesquisador Enriquez-Cabot (1998), ainda nos de 1990, foi um dos primeiros a utilizar o termo bioeconomia, definindo-o como o uso de novas fontes tecnológicas com o objetivo da criação de produtos e serviços com maior grau de sustentabilidade, tendo ainda aptidão de modificar vários processos produtivos de caráter industrial.

Na busca pela impulsão da sustentabilidade do planeta, nações de todo o globo já iniciaram processos internos para institucionalizar a bioeconomia como componente de suas estratégias nacionais. Dessa forma, esses países esperam aumentar a produção e a distribuição de produtos capazes de promover um desenvolvimento socioeconômico de forma mais sustentável (CGEE, 2021).

Para construção desse almejado quadro social e econômico próspero, em que o avanço econômico possa coexistir em harmonia com as questões ecológicas e ambientais emergentes, espera-se que as políticas de inovação assumam o protagonismo na execução dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (ODS) (CGEE, 2021).

No Brasil, segundo estudos publicados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), o uso da expressão bioeconomia teve início na década de 2000. Por outro lado, o país desenvolve, em aspectos práticos, desde a década de 1980, estudos na área de biotecnologia e energia renovável, as quais são vertentes do desenvolvimento de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) na área da bioeconomia (Torres, 2022). O mesmo estudo aponta ainda que – considerando as diversas regiões do país – há grandes expectativas em relação ao desenvolvimento da bioeconomia na Amazônia, pois tanto o setor público quanto o privado começam a se organizar a fim de priorizar produtos da região, focando na utilização sustentável da biodiversidade.

No campo legal, com o intuito de impulsar o desenvolvimento socioeconômico do país, mediante associação de soluções tecnológicas inovadoras aplicadas a setores produtivos definidos como prioritários, deu-se início, a partir de 2015, a uma reforma do arcabouço normativo que regulamenta as políticas públicas nas áreas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I). Trata-se do Novo Marco Legal da CT&I (NMLCTI), um conjunto de diretrizes e de normas sobre inovação e gestão de propriedade intelectual, de repercussão nacional, que vai desde a edição de diplomas legais em cunho constitucional, a exemplo da promulgação, pelo Congresso Nacional, da Emenda Constitucional n. 85/2015; passando por alterações na legislação infraconstitucional, como a edição da Lei n. 13.243/2016; alcançando até mesmo graus mais elevados de detalhamento das normas, ou seja, a esfera infralegal, com a edição do Decreto n. 9.283/18 (o qual regulamentou o NMLCT&I) (Almeida; Lopes; Melo, 2024). Essa reforma criou oportunidades de cooperação entre os setores público e privado, englobando ICTs, empresas e demais agentes que integram o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) (MCTI, 2019).

Em outubro de 2020, com a publicação do Decreto n. 10.534, a administração pública federal oficializou a Política Nacional de Inovação. O texto dessa norma trouxe, entre outras finalidades, o estabelecimento de mecanismos de cooperação entre os Estados, o Distrito Federal e os Municípios para promover o alinhamento das iniciativas e das políticas federais de fomento à inovação com as iniciativas e as políticas formuladas e implementadas pelos outros entes federativos (Brasil, 2020). Diante disso, recaiu como área de competência do Ministério de Ciência Tecnologia e Inovação (MCTI), por força do artigo 22 da Lei Federal n. 14.600/23, a atribuição de alavancar a almejada sinergia entre as ações do governo federal e as atividades desempenhadas pelas demais entidades da federação, sem perder de vista, também, a necessária participação da sociedade civil, objetivando o estabelecimento de diretrizes para as políticas nacionais de ciência, tecnologia e inovação (Brasil, 2023a).

Para alcançar sua missão institucional, o MCTI publicou a Portaria n. 6.998/2023, estabelecendo as diretrizes para a elaboração da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o período de 2023 a 2030. Entre os eixos estruturantes previstos no artigo 2º da norma, destaca-se o inciso III, o qual trata da ciência, tecnologia e inovação para programas e projetos estratégicos nacionais, objetivando fortalecer o desenvolvimento científico e tecnológico e as atividades de pesquisa e inovação em programas e projetos críticos para a soberania do país, de forma a promover, entre outros, o desenvolvimento sustentável e integrado da região Amazônica.

Nesse contexto, considerando a reformulação trazida pelo artigo 15-A da Lei n. 13.243/16, as ICTs de direito público passaram a ter diversos deveres em relação ao estabelecimento de políticas públicas voltadas para CT&I, entre eles, recebe importância a obrigação de instituir uma política de inovação contendo diretrizes e objetivos estratégicos de atuação institucional no ambiente produtivo local, regional ou nacional e, principalmente, o dever desse diploma normativo é apresentar-se em consonância com as prioridades da política nacional de ciência, tecnologia e inovação (Brasil, 2016).

Nesse contexto, este estudo tem como objetivo mapear o grau de atualização e de especialização que se encontra o texto da política de inovação das ICTs públicas da Região Norte, tomando como referência aspectos normativos pontuais, sendo eles: quais políticas de inovação informam considerar para a sua edição o conteúdo das normas do NMLCTI (Lei n. 13.243/2016 e Decreto n. 9.283/2018) e quais políticas estabelecem fatores ligados à bioeconomia como diretrizes e objetivos estratégicos para a sua atuação institucional no ambiente produtivo local, regional ou nacional nos termos do artigo 15-A, I da Lei n. 10.973/2004, alterada pela Lei n. 13.243/2016.

2 Metodologia

Esta pesquisa apresenta uma análise do panorama normativo das ICTs públicas da Região Norte do Brasil, a partir de uma abordagem qualitativa, oferecendo margem para a ocorrência de subjetividade com ações intensamente influenciadas pelos contextos em que ocorrem, com análise documental (Silva, 2003). Por se tratar de uma temática ainda pouco investigada, a pesquisa tem objetivo de caráter exploratório, contribuindo de forma inovadora com a identificação de conceitos promissores e preparando discussão para textos futuros (Silva, 2003). Com relação aos procedimentos técnicos, a pesquisa é documental e bibliográfica por ter como fontes primárias documentos escritos para a coleta de dados (Marconi; Lakatos, 2003).

Foi realizado um levantamento documental, bibliométrico e consulta a agentes públicos responsáveis pela execução de políticas de inovação e gestão de propriedade intelectual das ICTs públicas da Região Norte, objetivando mapear a situação em que se encontra o arcabouço normativo dessas instituições, tanto frente à existência de previsão de diretrizes e objetivos estratégicas para atuação institucional no ambiente produtivo local, regional ou nacional voltadas para bioeconomia, quanto frente ao grau de atualização normativa considerado o NMLCTI – Lei n. 13.243/2016 e Decreto n. 9.283/2018.

Para detecção da totalidade de ICTs presentes na Região Norte, foi utilizado como principal indicador o conteúdo do Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das ICTs do Brasil – FORMICT/MCTI – ano-base 2019 – com resultados consolidados e publicados em 2023 (MCTI, 2023).

Posteriormente, para levantamento documental das normas, foi realizada busca direta nos *sites* oficiais de cada uma das ICTs públicas da Região Norte. No segundo momento, foi realizada consulta, via *e-mail*, aos gestores das ICTs públicas da Região Norte (com e sem os NITs), visando atualização e validação dos dados obtidos nos *sites* oficiais de cada instituição. Ainda nesse momento, foi submetido aos citados gestores um questionário semiestruturado qualitativo, objetivando o levantamento de dados relativos ao interesse, aos desafios e às perspectivas da utilização de critérios ligados à bioeconomia como forma de gerenciar processos ligados à propriedade intelectual em suas respectivas unidades (Comitê de Ética n. 71241823.0.1001.0003).

Em seguida, foi construída uma tabela expositiva do atendimento, ou não, de diretrizes estratégicas de bioeconomia no grupo de normas analisadas. Por fim, foi feita a aferição do grau de atualização das normas quanto ao novo marco legal de ciência, tecnologia e inovação. Os dados foram tabulados e analisados a partir de tabelas, infográficos utilizando programas de computador.

3 Resultados e Discussão

Esta seção aborda o panorama normativo da política de inovação das ICTs públicas da Região Norte – considerando o contexto da bioeconomia como diretriz estratégica – a partir da análise de três frentes: o perfil das instituições, o nível de atualização de suas políticas diante do NMLCTI e o conjunto de normativas nacionais voltadas para o tema bioeconomia sujeitas a impactar atividades de PD&I.

3.1 Quantidade de ICTs Sediadas na Região Norte, Natureza Jurídica e Perfil

Foram mapeadas 25 ICTs de direito público. Todas com sede principal instalada em um estado da Região Norte e aptas à implementação de NIT e de política de inovação própria. Em relação à natureza das instituições, verificou-se que 80% correspondem ao nível federal. Já as instituições em nível estadual equivalem a 20%. Em seu turno, instituições fundadas e mantidas pela esfera municipal apresentaram quantitativo inexistente. Os dados coletados estão presentes no Quadro 1.

Quadro 1 – Dados referentes à distribuição das ICTs por natureza jurídica coletados em dezembro de 2023

NATUREZA DA INSTITUIÇÃO	QUANTIDADE	%
Federal	20	80
Estadual	05	20
Municipal	00	00

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Em relação ao perfil das 25 ICTs públicas, verificou-se que as Instituições de Nível Superior apresentaram o maior quantitativo (56%), seguidas pelos Institutos de Educação Profissional e Tecnológica (28%) e pelos Institutos de Pesquisa (16%). Os números do perfil constam no Quadro 2.

Quadro 2 – Dados referentes à distribuição das ICTs públicas da Região Norte por perfil coletados em dezembro de 2023

PERFIL	QUANTIDADE	%
Instituição de Ensino Superior	14	56
Instituto de Educação Profissional e Tecnológica	7	28
Instituto de Pesquisa	4	16

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Quanto ao alcance da pesquisa, não entraram no mapeamento as instituições, ainda que públicas, que representam unidades administrativas descentralizadas vinculadas a entidades de pesquisa de âmbito nacional com sede principal fixada em outras regiões do Brasil. As ICTs desse tipo não possuem NITs autônomos – por vezes utilizam o NIT da unidade central de forma compartilhada – e nem políticas de inovação próprias. São exemplos os casos vivenciados pela Embrapa, a qual detém uma unidade administrativa em cada estado da Região Norte, porém com a sua Diretoria-Executiva sediada em Brasília, DF, sendo que apenas os dados desta última foram considerados pelo MCTI para fins do preenchimento do FORMICT/MCTI. Esse também é o caso do Centro de Instrução de Guerra na Selva (CIGs), o qual se encontra localizado no Estado do Amazonas, porém utiliza o NIT do Exército Brasileiro (EB) de forma compartilhada, além de não possuir política de inovação própria.

3.2 Nível de Atualização das Políticas de Inovação Considerando o NMLCTI

Das 25 ICTs públicas mapeadas por essa pesquisa, 23 apresentaram NIT implementado e em funcionamento, quantitativo equivalente a 92% do total, restando, com isso, apenas duas entidades com NIT em estágio de estudos para futura implementação. São elas o IEPA e a UEAP, ambas situadas no Estado do Amapá, com destaque para a segunda, a qual informou, por meio de questionário eletrônico, estar com processo em curso para criação da Agência de Inovação da UEAP (AGIR).

Já considerando a política de inovação, verificou-se que 80% das ICTs de direito público da Região Norte estão com essa norma publicada e em vigor. Por outro lado, cinco instituições, 20% do todo, informaram mediante formulário eletrônico que estão em processo de formulação da política.

Os números acima apurados para a relação quantitativo de NITs em atividade *versus* a quantidade de políticas de inovação em vigor evidenciam um fluxo administrativo que passa primeiramente pela criação do NIT, para só então caminhar para a formulação de uma política propriamente dita. Corrobora esse argumento o fato de a Lei n. 13.243/2016 ter concebido o NIT como principal gestor da política de inovação de uma ICT.

Quanto ao grau de atualização das políticas de inovação mapeadas e vigentes, considerando os dois principais diplomas normativos componentes do NMLCTI, quais sejam, Lei n. 13.243/2016 e Decreto n. 9.283/2018, 13 instituições apresentaram o texto de suas políticas com atualizações que consideram ambas as normas. Por sua vez, três entidades possuem normas atualizadas somente em relação à Lei n. 13.243/2016. Por fim, constatou-se que quatro ICTs ainda não tiveram suas políticas de inovação adequadas ao NMLCTI. Desse último grupo, somente a UFAM respondeu, via formulário eletrônico, que está em processo avançado de atualização da sua política. O Quadro 3 apresenta os números apurados.

Quadro 3 – Percentual de políticas de inovação que já se encontram atualizadas em relação às normas do NMLCTI, considerando um total de 20 ICTs públicas com política de inovação em vigor na Região Norte

POLÍTICA DE INOVAÇÃO DAS ICTs PÚBLICAS DA REGIÃO NORTE	QUANTIDADE	%
Atualizadas quanto à Lei n. 13.243/2016 e ao Decreto n. 9.283/2018	13	65
Atualizadas somente quanto à Lei n. 13.243/2016	3	15
Desatualizadas quanto à Lei n. 13.243/2016 e ao Decreto n. 9.283/2018	4	20

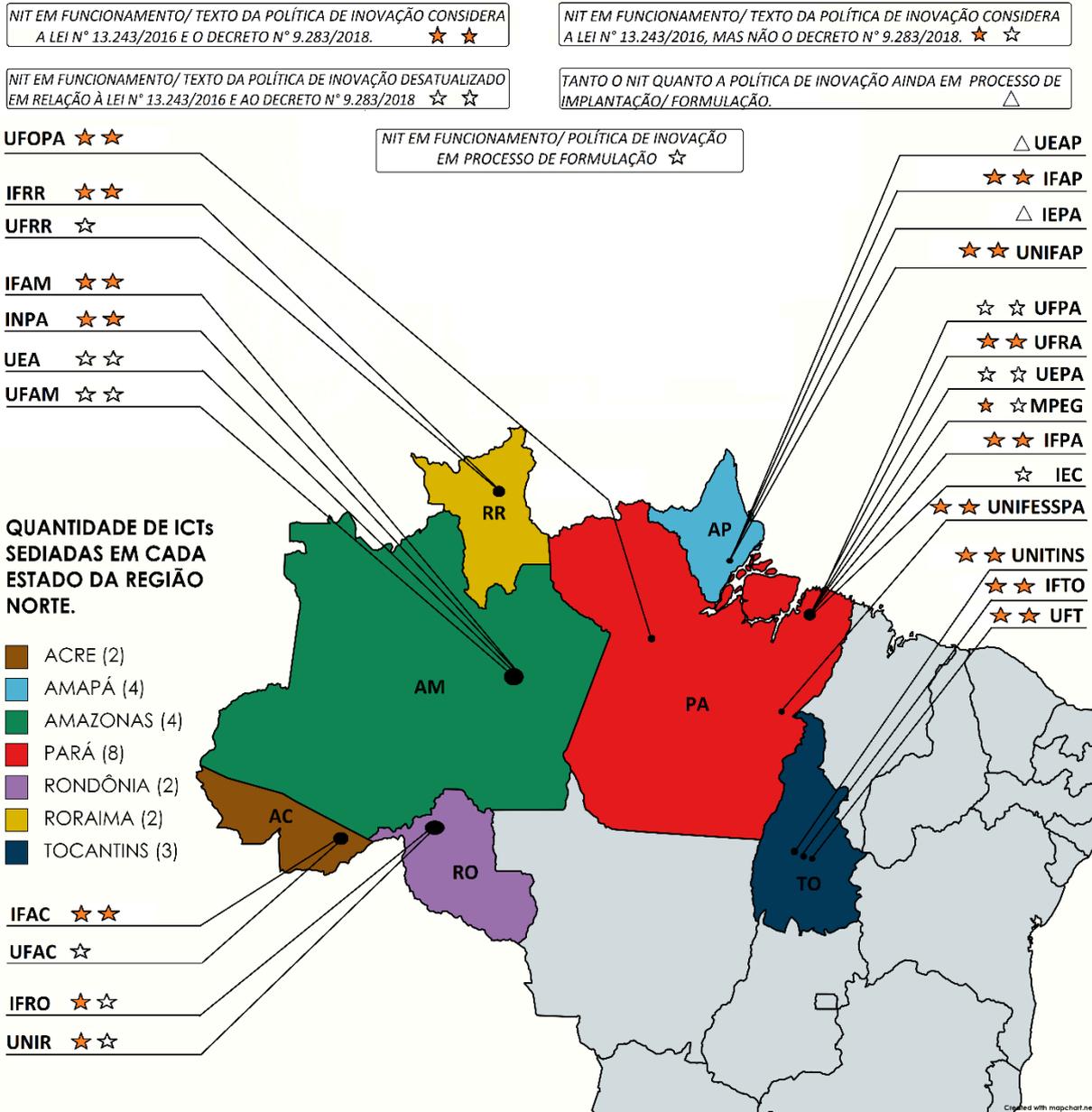
Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

A respeito do grau de atualização implementado nas políticas de inovação analisadas, considerado o total de novas orientações trazidas pelo NMLCTI, verificou-se, de forma geral, um baixo quantitativo de itens pertencentes à reforma presente nas políticas já atualizadas.

A distribuição geográfica das ICTs, o *status* de implementação dos respectivos NITs e de atualização de suas políticas de inovação frente ao NMLCTI estão dispostos na Figura 1.

Figura 1 – Mapeamento das ICTs públicas da Região Norte: posição geográfica, implemento de NIT e status da política de inovação coletados em dezembro de 2023

SITUAÇÃO DAS ICTs PÚBLICAS DA REGIÃO NORTE QUANTO À EXISTÊNCIA DE NIT E ATUALIZAÇÃO DA POLÍTICA DE INOVAÇÃO CONSIDERADO O NMLCTI.



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

O Guia de Orientação para Elaboração da Política de Inovação (GOEPI) das ICTs, elaborado pelo MCTI, elenca os temas que minimamente devem ser tratados em uma política, dividindo-os em quatro eixos, sendo eles: Diretrizes gerais, Propriedade intelectual, Diretrizes para parceiros e Estímulo ao empreendedorismo (MCTI, 2019).

Considerada a ordem dos eixos citados e a totalidade de ICTs alcançadas por essa pesquisa com política de inovação em vigor (20 ICTs), 100% delas apresentaram texto com algum grau de detalhamento dos três primeiros eixos. Quanto ao último, estímulo ao empreendedorismo, 70% das ICTs possuem normas voltadas para esse tema.

Em âmbito nacional, o FORMICT/MCTI revela que 51,9% das ICTs brasileiras, incluindo públicas e privadas, têm eixo estímulo ao empreendedorismo positivada em suas políticas de inovação (MCTI, 2023).

O GOEPI pontua ainda a matéria e o dispositivo legal a serem descritos em cada eixo, destacando-se o eixo que versa sobre as diretrizes gerais, dentro do qual deve ser tratado a respeito do estabelecimento de diretrizes e objetivos estratégicos de atuação institucional no ambiente produtivo local, regional ou nacional em cumprimento aos termos de uma das inovações trazidas pelo NMLCTI, o artigo 15-A, parágrafo único, I, da Lei n. 13.243/16.

Diante disso, após o mapeamento do texto das políticas de inovação das ICTs públicas da Região Norte, considerando o estabelecimento de diretrizes e objetivos estratégicos de atuação institucional no ambiente produtivo local, regional ou nacional, chegou-se ao resultado de que nove instituições – um total de 45% – utilizam diferentes seções presentes na parte inicial do texto de suas políticas para dispor de forma expressa sobre suas estratégias de atuação. As seções utilizadas variam entre as políticas mapeadas, sendo do tipo princípios, objetivos, diretrizes e missão.

Com relação às demais ICTs, três delas, 15% do todo, não definem estratégias de atuação institucional no ambiente produtivo local, regional ou nacional de forma de direta. Porém, trazem em seu texto a previsão da utilização de ferramentas de mapeamento de potenciais regionais e prospecção tecnológica para apoio aos gestores na formulação do planejamento estratégico. Além disso, prevê a alocação de recursos orçamentários, concentrando a destinação em áreas consideradas estratégicas ou prioritárias de pesquisa aplicada em âmbito institucional. Por sua vez, fechando a conta de 20 ICTs com políticas de inovação vigentes, 40% delas não definem estratégias e tampouco possuem algum texto indicativo de uma ação futura para definição.

O Quadro 4 mostra um comparativo entre a política de inovação das ICTs públicas da Região Norte e a política de inovação de todas as ICTs do Brasil, públicas e privadas, considerando os dados do FORMICT publicados em 2023.

Quadro 4 – Comparativo das ICTs Públicas da Região Norte frente às demais ICTs do Brasil – públicas e privadas – em relação ao estabelecimento de diretrizes e objetivos estratégicos de atuação institucional no ambiente produtivo local, regional ou nacional

ESTABELECIMENTO DE DIRETRIZES E OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE ATUAÇÃO INSTITUCIONAL NO AMBIENTE PRODUTIVO LOCAL E/OU REGIONAL		
	Implementado	Não implementado
Política de inovação das ICTs públicas da Região Norte.	45%	55%
Política de inovação das ICTs públicas e privadas do Brasil.	76.9%	23.1

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023) com utilização de dados do FORMICT/MCTI – ano-base 2019

Os números evidenciam que, quando o assunto é a definição de estratégias de atuação institucional no ambiente produtivo local, regional ou nacional – em cumprimento aos termos do artigo 15-A, parágrafo único, I, da Lei n. 13.243/2016 – o grau de normatização das políticas

de inovação das ICTs públicas da Região Norte está abaixo da média nacional. Porém, esses índices tendem a se modificar favoravelmente às entidades nortistas nos próximos meses, visto que cinco dessas instituições estão em processo de produção de sua primeira política de inovação, e uma delas está em processo de atualização de texto já em vigor. Dados esses obtidos via aplicação de formulário eletrônico.

3.3 Diretrizes de Bioeconomia para a Nortear a Edição de Políticas de Inovação no Brasil

As ICTs públicas, ao formularem e executarem suas políticas e recursos financeiros relacionados à inovação tecnológica, devem respeito ao Princípio da Legalidade, expresso no *caput* do artigo 37 da CF/88 (Meirelles, 1996). Nesse sentido, considerando que o ordenamento jurídico brasileiro ainda não dispõe de uma Estratégia Nacional de bioeconomia institucionalizada, as instituições devem atuar a partir de um regime jurídico composto de várias normas esparsas e desconectadas, sem que haja uma estratégia central para coordenar as ações envolvendo a temática (Mesquita Corrêa Bueno; Alencar Parente Torres, 2022).

As principais normativas de bioeconomia voltadas para a orientação de inovação tecnológica no Brasil são: o Plano Plurianual PPA, a Política Nacional de Inovação (PNI), a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI), as Diretrizes para a Elaboração da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (visando o período de 2023 a 2030) e o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Bioeconomia (PACTI) Bioeconomia – sendo o primeiro uma Lei Ordinária formal, o segundo, um decreto presidencial e as três últimas, normativas ministeriais pertencentes ao MCTI.

O PPA é o principal instrumento de planejamento orçamentário da Administração Pública Federal. Trata-se de um plano de médio prazo, previsto no artigo 165 da Constituição que estabelece, de forma regionalizada, as diretrizes, os objetivos e as metas do poder público para os próximos quatro anos.

O atual PPA foi instituído pela Lei n. 14.802/2024, nele constam as diretrizes a serem seguidas pela União na execução orçamentária do quadriênio 2024-2027. Entre as novidades trazidas no novo texto, recém-sancionado, destacam-se temas transversais direcionados para o meio ambiente, a exemplo do artigo 26 do plano, o qual determinou que os programas federais guardem conexão com o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (Brasil, 2024).

A Política Nacional de Inovação foi oficializada por meio do Decreto Federal n. 10.534/2020. Entre outras finalidades, essa política deveria ter sido editada – nos termos do artigo 15-A da Lei n. 10.973/04 – para fixar a lista de prioridades a serem seguidas pelas ICTs de direito público ao produzirem as suas políticas de inovação e demais ações de PD&I. Contudo, apesar da determinação legal, o legislador do PNI apenas definiu princípios, eixos de implementação e objetivos, sem estabelecer o rol de prioridades requeridas pela Lei Nacional de Inovação (Pedro, 2021).

Em se tratando de aspectos ligados à bioeconomia, a PNI elegeu a observância da sustentabilidade ambiental como sendo um dos princípios norteadores a ser observado na formulação e na implementação de políticas de inovação (Brasil, 2020).

A Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI), com vigência inicial prevista até o ano de 2022, é um documento orientador de competência do MCTI. Seu principal objetivo é permitir que o SNCTI possa solucionar grandes desafios nacionais, oferecendo espaço para a formação de bases para o desenvolvimento sustentável do país (Brasil, 2018c).

Um ponto crucial a respeito do ENCTI é o fato de este, o que ocorreu com a já debatida PNI, não ter trazido em seu bojo o rol de prioridades estratégicas tão necessário às ICTs públicas para produção de suas políticas de inovação e demais ações de PD&I, nos termos do artigo 15-A da Lei Nacional de Inovação (Pedro, 2021).

Em relação à bioeconomia, o ENCTI incluiu entre seus eixos estruturantes o tema “Biomassas e Bioeconomia”. Com isso, ficou autorizada a edição do “Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Bioeconomia” (PACTI – Bioeconomia) como forma de operacionalizar os objetivos elencados na norma (Mesquita Corrêa Bueno; Alencar Parente Torres, 2022).

O PACTI Bioeconomia possui aspectos genuínos para o campo de CT&I brasileira, pois trata-se do primeiro documento institucional direcionado especificamente para a bioeconomia. Seu objetivo é propor soluções sustentáveis para uma gama de problemáticas nacionais e globais (Brasil, 2018b). No entanto, apesar do PACTI – Bioeconomia ser uma forma de operacionalizar um dos eixos estruturantes do ENCTI, este não se confunde com a Estratégia Nacional de Bioeconomia, se assemelhando ao que já foi implementado em países europeus e na União Europeia (EU) (Mesquita Corrêa Bueno; Alencar Parente Torres, 2022). Recentemente, em maio de 2023, o MCTI editou a Portaria n. 6.998/2023, estabelecendo as diretrizes para a elaboração da Nova Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o período de 2023 a 2030 (NENCTI), em consonância com a diretriz mais ampla de desenvolver o País (Brasil, 2023b).

A referida portaria ministerial previu a organização da NENCTI em torno de eixos estruturantes. No eixo relativo à ciência, tecnologia e inovação para programas e projetos estratégicos nacionais, ficou estabelecido o incentivo à promoção do desenvolvimento sustentável e integrado da região Amazônica.

A análise das normativas nacionais supracitadas – com aspectos pontuais relacionados à bioeconomia em seus princípios, diretrizes e eixos estruturantes – demonstra os valores cultuados pela administração federal no sentido de desenvolver economicamente e socialmente as diversas regiões do Brasil, em especial a região Amazônica, por meio da inovação.

No entanto, para que essas ações sejam mais efetivas, é necessária a criação de órgãos próximos à chefia do poder executivo federal que possam impulsionar e coordenar frentes de trabalho envolvendo bioeconomia, principalmente no que diz respeito à institucionalização de uma Estratégia Nacional sobre o tema (Mesquita Corrêa Bueno; Alencar Parente Torres, 2022).

3.4 Bioeconomia como Diretriz Estratégica

Por fim, realizou-se o mapeamento das políticas de inovação das ICTs públicas da Região Norte, dessa vez em busca de detectar quais possuíam, seja de forma expressa, seja de forma implícita, a definição de diretrizes e de objetivos estratégicos para atuação no ambiente produtivo local, regional ou nacional voltados para aspectos bioeconômicos ou correlatos.

Ademais, para dar maior profundidade à investigação, foi utilizado formulário eletrônico para obtenção de dados mais detalhados junto aos agentes públicos responsáveis pela gestão dos NITs de cada ICT.

Após análise documental das políticas de inovação disponíveis nos sítios eletrônicos oficiais das instituições, constatou-se que nenhuma ICT da Região Norte apresenta, de forma expressa, vocação inovativa voltada para bioeconomia, nos termos do artigo 15-A, parágrafo único, I, da Lei n. 13.243/2016.

Ainda sobre a análise, foi possível detectar aspectos bioeconômicos ligados à sustentabilidade no texto da política de inovação da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa), na parte referente aos objetivos e diretrizes estratégicos de atuação institucional no ambiente produtivo local e regional, o que evidencia uma inclinação implícita para a bioeconomia no tratamento de produtos tecnológicos daquela ICT.

Das 25 ICTs que receberam o formulário eletrônico por *e-mail*, obteve-se um total de 16 respostas, representando 64% de respondentes.

Ao serem perguntados sobre a existência de algum título ou capítulo específico sobre bioeconomia no texto da atual política de inovação de suas ICTs, os agentes públicos representantes dos NITs foram unânimes ao confirmar o resultado da pesquisa documental citado anteriormente. Ou seja, todos os respondentes informaram haver ausência de viés bioeconômico expresso no texto das políticas de suas respectivas entidades.

Já quanto à mobilização administrativa com vistas a uma futura modificação da política de inovação, objetivando a inserção de estruturas normativas ligadas à bioeconomia, a aplicação do questionário apurou que cinco instituições estão em diferentes etapas desse procedimento. Os gestores do Instituto Federal do Pará (IFPA) e do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) responderam de forma favorável quanto à pretensão futura de implementação de aspectos desse tipo e que se encontram em fase de estudos internos. A Universidade Federal do Amazonas (UFAM), por sua vez, informou estar em fase avançada no processo de atualização de sua política, a qual planeja contar com seção própria voltada para a bioeconomia.

Por fim, relativo a mesma temática, a Universidade do Estado do Amapá (UEAP) informou estar em processo de formulação da primeira política de inovação e que pretende implementar nesse texto a bioeconomia como vocação inovativa da instituição.

4 Considerações Finais

Considerando o panorama das políticas de inovação das ICTs públicas da Região Norte, constatou-se que, das 25 ICTs mapeadas neste estudo, 80% já possuem política de inovação em vigor, percentual equivalente a 20 entidades. Com relação a esse último grupo, apenas quatro instituições (20%) apresentaram uma política totalmente desatualizada frente às normas que compõe o NMLCTI – Lei n. 13.243/2016 e Decreto n. 9.283/2018. Na sequência, 13 ICTs (65%) apresentaram suas normas de inovação alinhadas com ambos os marcos legais mencionados, ao passo que três outras entidades (15%) se encontram atualizadas apenas quanto à Lei n. 13.243/2016.

Uma das atualizações trazidas pela Lei n. 13.243/2016 foi a necessidade do estabelecimento de diretrizes e objetivos estratégicas para atuação no ambiente produtivo local, regional e nacional. Diante disso, verificou-se que 45% das políticas em vigor (9) apresentaram essa disposição, número condizente a pouco mais da metade das políticas já atualizadas (16) em relação à mesma lei.

Apesar do quantitativo de políticas de inovação já atualizadas em relação ao NMLCTI e que já dispõe de seção sobre diretrizes e objetivos estratégicas para atuação no ambiente produtivo local, regional e nacional, ao se investigar a bioeconomia como diretriz estratégica, verificou-se que essa ainda não é uma realidade para grande parte das ICTs da Região Norte, de modo que apenas uma entidade apresenta suas diretrizes voltadas para aspectos ligados à sustentabilidade, tema correlato à bioeconomia.

A investigação do arcabouço normativo nacional sobre o tema bioeconomia evidenciou um ambiente regulatório com baixo nível de segurança jurídica. Isso ocorre em virtude da ausência de coordenação central entre as normas existentes. Contribui para manutenção desse quadro a demora da gestão federal em formalizar o rol de prioridades de CT&I e uma Estratégia Nacional de Bioeconomia.

5 Perspectivas Futuras

Como trabalhos futuros, sugere-se, considerando o caráter de competência normativa concorrente concedida à matéria de inovação no Brasil pela Emenda Constitucional n. 85/15, o mapeamento das políticas de inovação das cinco ICTs públicas apresentadas nesta pesquisa situadas na Região Norte e mantidas com recursos estaduais, visando a verificação do grau de adequação dos seus textos frente às legislações estaduais já em vigor a respeito de Ciência, Tecnologia e Inovação.

Com relação à bioeconomia, no campo da CT&I, espera-se que a gestão federal, nos próximos anos, efetivamente venha a promover a temática ambiental, institucionalizando uma Política Nacional de Bioeconomia e definindo o rol de prioridades estratégicas solicitado desde 2016 pela Lei de Inovação, de modo a fixar objetivos setoriais ligados ao desenvolvimento sustentável, voltados em especial para o contexto da biodiversidade amazônica.

Nesse contexto, é preciso que o Brasil continue investindo em marcos regulatórios mais objetivos e que indiquem a estratégia a ser seguida na temática de bioeconomia pelas ICTs, só assim será possível de fato transformar em realidade a bioeconomia como alternativa de renda e desenvolvimento econômico para o país. Com essa definição mais precisa da estratégia na temática bioeconômica, as ICTs poderão cumprir sua obrigação de instituir suas políticas de inovação, com segurança jurídica, no ambiente produtivo local, regional e nacional.

Referências

ALMEIDA, M. O. de; LOPES, . S. S. dos S.; MELO, J. R. F. de. Políticas de Inovação das ICTs Paraibanas: uma análise sobre a adequação ao arcabouço legal. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 17, n. 1, p. 147-162, jan.-mar. 2024. DOI: 10.9771/cp.v17i1.57372. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/57372>. Acesso em: 1º abr. 2024.

BRASIL. **Lei n. 14.600, de 19 de junho de 2023**. Estabelece a organização básica dos órgãos da Presidência da República e dos Ministérios. Brasília, DF: Presidência da República, 2023a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/L14600.htm. Acesso em: 27 nov. 2023.

BRASIL. **Portaria n. 6.998, de 11 de maio de 2023**. Estabelece as diretrizes para a elaboração da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o período de 2023 a 2030, e que deverão orientar a atuação institucional dos órgãos e unidades que integram a estrutura do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasília, DF, 2023b. Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias/Portaria_MCTI_n_6998_de_10052023.html. Acesso em: 27 nov. 2023.

BRASIL. **Decreto n. 10.534, de 28 de outubro de 2020**. Institui a Política Nacional de Inovação e dispõe sobre a sua governança. Brasília, DF: Presidência da República, 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10534.htm. Acesso em: 27 nov. 2023.

BRASIL. **Lei n. 14.802/2024, de 10 de janeiro de 2024**. Institui o Plano Plurianual da União para o período de 2024 a 2027. Brasília, DF: Presidência da República, 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/l14802.htm. Acesso em: 10 abr. 2024.

BRASIL. **Lei n 13.243, de 11 de janeiro de 2016**. Código de Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasília, DF: Presidência da República, 2016. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm. Acesso em: 27 nov. 2023.

BRASIL. **Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2004. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm. Acesso em: 27 nov. 2023.

BRASIL. **Emenda Constitucional n. 85, de 26 de fevereiro de 2015**. Altera o artigo 142 da Constituição Federal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 fev. 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/Emendas/Emc/emc85.htm. Acesso em: 27 nov. 2023.

BRASIL. **Decreto n. 9.283, de 7 de fevereiro de 2018**. Regulamenta a Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004, [...], e altera o Decreto n. 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. Brasília, DF: Presidência da República, 2018a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9283.htm. Acesso em: 27 nov. 2021.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Plano de ação em ciência, tecnologia e inovação em bioeconomia**. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2018b.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016/2022**. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2018c.

CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Oportunidades e Desafios da Bioeconomia**: Subsídios para a estratégia brasileira de CTI em bioeconomia. Brasília, DF: CGEE, 2021.

ENRIQUEZ-CABOT, Juan. Genomics and the World's Economy. **Science**, [s.l.], v. 281, n. 5379, p. 925-926, ago. 1998.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MCTI – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Relatório FORMICT – Ano Base 2019**. Brasília, DF: MCTI, 2023.

MCTI – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Guia de orientação para elaboração da política de inovação nas ICTs**. Brasília, DF: MCTI, 2019.

MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito Administrativo Brasileiro**. São Paulo: Malheiros, 1996.

MESQUITA CORRÊA BUENO, A.; ALENCAR PARENTE TORRES, D. Experiências Recentes da União Europeia e dos Estados Unidos em Bioeconomia e Oportunidades para o Brasil. **Revista Tempo do Mundo**, [s.l.], n. 28, p. 177-208, 19 jul. 2022.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Meeting Policy Challenges for a Sustainable Bioeconomy**. [S.l.]: OECD, 2018.

PEDRO, Edilson da Silva. A Política Nacional de Inovação e as Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs). **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 1, março, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/42647/23539>. Acesso em: 23 mar. 2024.

SILVA, Antônio Carlos Ribeiro da. **Metodologia da pesquisa aplicada à contabilidade**: orientações de estudos, projetos, artigos, relatórios, monografias, dissertações, teses. São Paulo: Atlas, 2003.

TORRES, Danielle Alencar Parente (editora técnica). **Bioeconomia**: oportunidades para o setor agropecuário. Brasília, DF: Embrapa, 2022. 286p. ISBN 978-65-89957-09-6. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1146697>. Acesso em: 25 nov. 2023.

Sobre os Autores

Ruan dos Santos Pereira

E-mail: ruanconcurseiro@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8319-4659>

Especialista em Gestão e Docência do Ensino Superior pela Faculdade Atual em 2012.

Endereço profissional: Fundação Universidade Federal do Amapá, Rod. Josmar Chaves Pinto, km 02, Jardim Marco Zero, Macapá, AP. CEP: 68903-419.

Luiza Prestes de Souza

E-mail: luliprestes@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4942-5777>

Doutora em Ecologia Aquática e Pesca pela Universidade Federal do Pará em 2020.

Endereço profissional: Núcleo de Ecologia Aquática e Pesca da Amazônia, NEAP-UFPA. Avenida Perimetral, n. 2.651, Montese, Belém, PA. CEP: 66077-530.

Personalização Algorítmica no Consumo de Conteúdos *On Demand*: uma análise das patentes do Spotify®

Algorithmic Personalization in Consumption of On Demand Content: an analysis of Spotify® patents

Rafael Rodrigues de Souza¹

Allynson Takehiro Fujita¹

Eduardo Meireles¹

¹Universidade do Estado de Minas Gerais, Frutal, MG, Brasil

Resumo

O Spotify® utiliza mineração de dados e perfilização para proporcionar uma experiência personalizada aos seus usuários. Este estudo analisou os pedidos de patentes do Spotify® relacionados à personalização algorítmica da experiência do usuário. Utilizando o Questel Orbit Intelligence®, foram identificados 18 pedidos de patentes, agrupados em três categorias. O primeiro aborda critérios técnicos para recomendações, o segundo se concentra em preferências subjetivas dos usuários, enquanto o terceiro apresenta características distintas. Esses pedidos refletem os esforços do Spotify® em oferecer uma experiência personalizada, incluindo a sugestão de conteúdos por meios algorítmicos. Alguns pedidos sugerem a personalização de anúncios com base em previsões de humor e localização dos usuários. Esta análise confirma a presença da personalização algorítmica na plataforma e destaca preocupações sobre a veiculação de anúncios, além dos limites éticos do uso de inteligência artificial, indicando a necessidade de regulação para mitigar possíveis riscos aos consumidores ou à indústria criativa.

Palavras-chave: *Streaming*; Personalização algorítmica; Recomendação de conteúdo.

Abstract

Spotify® uses data mining and profiling to provide a personalized experience for its users. This study analyzes Spotify® patent applications related to algorithmic user experience personalization. Using Questel Orbit Intelligence®, 18 patent applications were identified, grouped into three categories. The first addresses technical criteria for recommendations, the second focuses on users' subjective preferences, while the third presents distinct characteristics. These requests reflect Spotify®'s efforts to provide a personalized experience, including suggesting content through algorithmic means. Some requests suggest personalizing ads based on predictions of users' mood and location. This analysis confirms the presence of algorithmic personalization on the platform and highlights concerns about the serving of advertisements, in addition to the ethical limits of the use of artificial intelligence, indicating the need for regulation to mitigate possible risks to consumers or the creative industry.

Keywords: *Streaming*; Algorithmic customization; Content recommendation.

Área Tecnológica: Tecnologia da Informação.



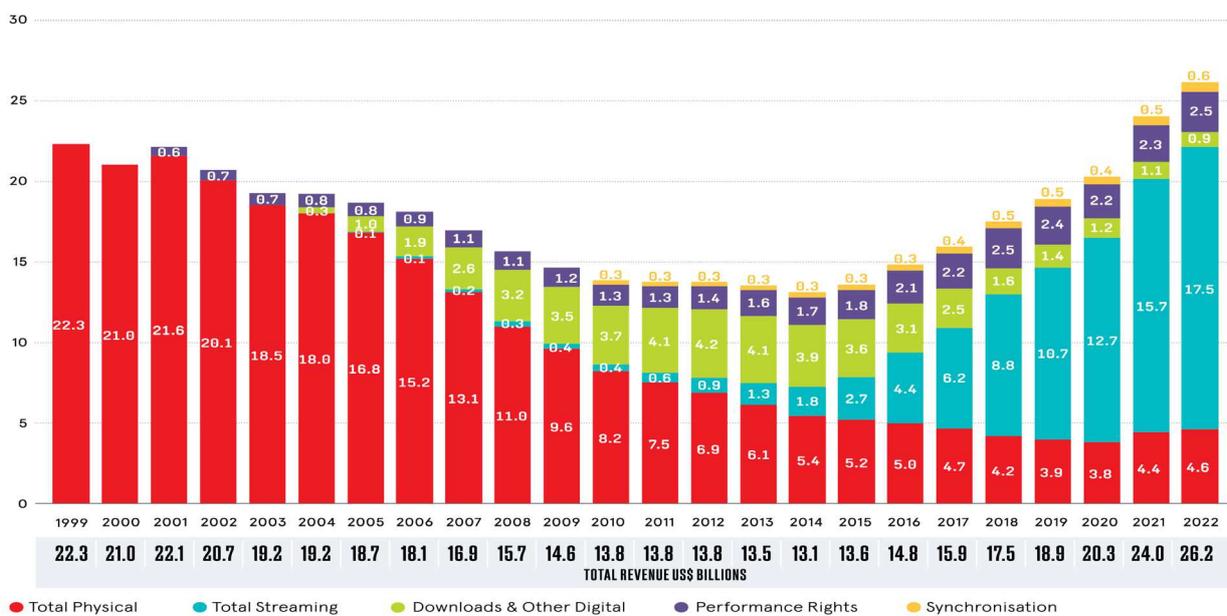
1 Introdução

Streaming é uma forma de distribuição de conteúdo atualmente utilizada por inúmeras plataformas digitais, que permitem aos seus usuários consumir uma variedade de conteúdos de forma acessível e prática. Para isso, eles utilizam uma tecnologia chamada *buffering*, que realiza uma espécie de *download* temporário e em bloco dos arquivos, o que permite o consumo parcial antes de ser completamente baixado (Fernandes, 2016). Para garantir maior autonomia ao usuário, as plataformas digitais podem distribuir seus conteúdos *on demand* (sob demanda), isto é, o próprio usuário define o que quer ou não consumir, propiciando participações mais individualizadas (Affonso Penner; Palma Munglioli, 2017).

A Agência Nacional de Cinema (Ancine, 2015), por meio da Instrução Normativa n. 119/2015, define serviços de *streaming* como um conjunto de atividades realizadas por um ou vários agentes econômicos, necessárias para oferecer um catálogo de obras audiovisuais com uma linha editorial própria, para serem consumidas de forma não linear, em horário escolhido pelo usuário, mediante pagamento. Embora a Ancine mencione a necessidade de pagamento para caracterização dessas plataformas, isso não é um requisito absoluto, já que existem serviços oferecidos no formato *freemium*, cujo acesso gratuito, mas limitado (Caetano, 2016), é capitalizado em razão da quantidade de acessos e dos recursos de anunciantes (Affonso Penner; Palma Munglioli, 2017).

De acordo com a Federação Internacional da Indústria Fonográfica (2023a) (*International Federation of Phonographic Industry – IFPI*), o consumo de conteúdo audiovisual por meio de plataformas de *streaming* cresceu exponencialmente nos últimos seis anos, cujo faturamento do ano de 2022 totaliza 17,5 bilhões de dólares (Figura 1).

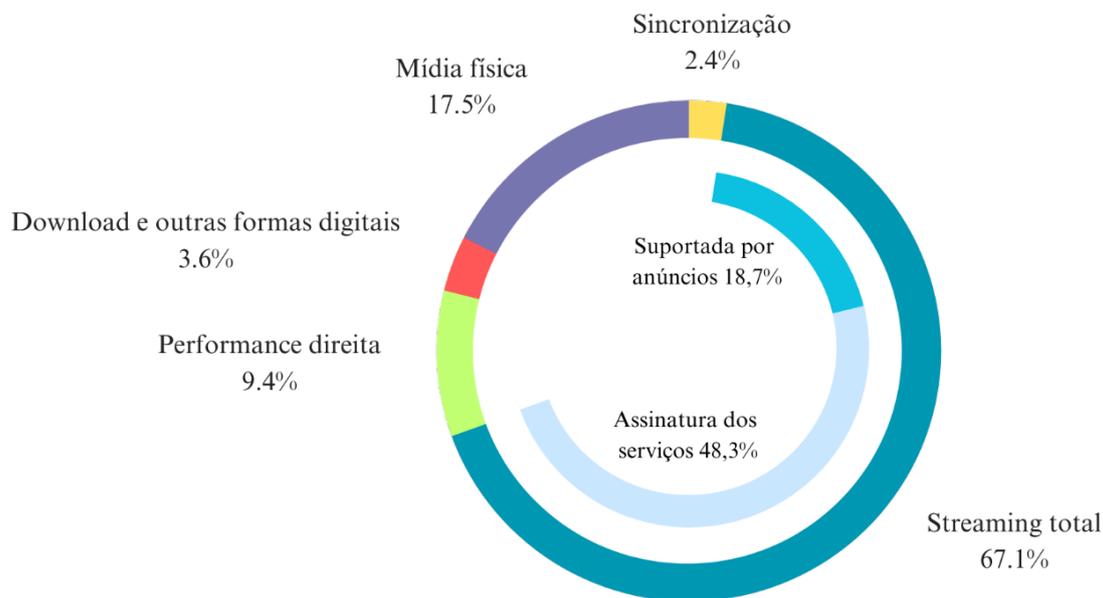
Figura 1 – Receita Global da Indústria de Música Gravada 1999-2000 (em bilhões de dólares)



Fonte: Federação Internacional da Indústria Fonográfica (2023a)

Isso representa, de acordo com Federação Internacional da Indústria Fonográfica (2023b), 67% de todo o consumo relacionado à indústria fonográfica no ano de 2022, sendo que 48,3% decorre exclusivamente de plataformas que se utilizam de modelos de assinatura, como é o caso do Spotify® (Figura 2).

Figura 2 – Receitas globais de música gravada por segmento em 2022



Fonte: Adaptada de Federação Internacional da Indústria Fonográfica (2023b)

Nesse contexto, Carvalho (2022) destaca a utilização de processo de subjetivação do consumo, no caso do Spotify®, o que denominou de “personalização algorítmica”. A autora afirma que a plataforma realiza recomendações musicais personalizadas com a utilização de mecanismos de filtragem colaborativa, realizadas por meio de mecanismos de perfilamento e mineração de dados executada por seus algoritmos, prevendo preferências, tendências e necessidades dos consumidores, o que se reverte em uma experiência mais individualizada de consumo.

Essa tendência é fortalecida pela criação de *playlists* classificadas por um critério gênero-humorístico, como “*Coffe, Books*”, “*On the Road*” ou “*Weekend*”, que irão evocar quais músicas e sensações típicas estarão presentes na lista de reprodução, somando ao modelo algorítmico de recomendação da plataforma para o incremento da experiência do usuário (Siles *et al.*, 2019).

Embora existam muitas propostas de sistemas automáticos para o reconhecimento de emoções com base em combinação de áudio e recursos de aprendizado de máquina, especialmente baseados nos serviços do Spotify, posto que oferece acesso aos recursos de áudio das músicas lá disponibilizadas (Álvarez; Quiróz; Baldassarri, 2022), as posições bibliográficas anteriores sugerem que o Spotify® possui a sua própria tecnologia para a realização de recomendações com base nas emoções dos usuários, sendo necessário, portanto, uma avaliação efetiva das tecnologias atualmente utilizadas ou desenvolvidas pela empresa, cujo indicador será a análise de seus pedidos de patentes.

Desse modo, o objetivo do presente trabalho é realizar uma análise dos pedidos de patentes do Spotify® que visam ao oferecimento de experiência individualizada ao usuário por meio da personalização algorítmica.

2 Metodologia

A metodologia utilizada para o desenvolvimento da presente pesquisa teve abordagem qualitativa, com caráter descritivo e cunho exploratório. Para a condução do estudo, foi realizada uma busca junto à base de patentes Questel Orbit Intelligence® (Orbit) pelos pedidos de patentes depositados pela empresa Spotify®, com o objetivo de identificar aqueles que oferecem experiência individualizada ao usuário por meio da personalização algorítmica. Para tanto, realizou-se a pesquisa dos termos “*artificial intelligence*”, “*neural network*”, “*deep learning*”, pois se relacionavam com o eventual modo com que a plataforma propiciaria uma experiência personalizada a uma gama de usuários. Posteriormente, buscou-se por “*music recommendation*”, “*personalized playlist*”, na tentativa de verificar se existiriam tecnologias com objetivo central na recomendação de conteúdo ou o oferecimento de listas de reprodução personalizadas. Por fim, buscou-se por critérios mais subjetivos, como “*preference*”, “*emotions*” e “*mood*”, na expectativa de que fosse o eventual critério utilizado para o implemento dos conteúdos na plataforma. Para a realização da pesquisa, as palavras-chave foram inseridas no campo “*search terms*”, sendo indicada a empresa Spotify® como depositante/titular (inserção no campo “*assignees*”). Com a obtenção do resultado preliminar, selecionou-se a opção “*alive*” para exclusão de pedidos de patentes que foram indeferidos ou que não mais se encontram vigentes em razão do inadimplemento da retribuição ou outra causa legal, bem como passou-se a considerar apenas os pedidos de patentes depositados nos últimos 10 anos.

3 Resultados e Discussão

A análise das patentes do Spotify® que visam ao oferecimento de experiência individualizada ao usuário por meio da personalização algorítmica, processo que, por meio da perfilização de dados (técnica que visa à criação de perfil do indivíduo com base em outros dados) e aprendizado de máquina (tecnologia em que uma inteligência artificial pode ser aprimorada após cada nova tentativa), presume os perfis dos usuários com base em informações externas e internas, como localidade e histórico, gênero musical e humor para o direcionamento publicitário dos conteúdos da plataforma. Para isso, foram realizadas pesquisas na base de patentes Questel Orbit Intelligence® (Orbit), por meio de palavras-chave, inseridas no campo “*search terms*”. Dessa forma, foram identificados os resultados que se encontram descritos no Quadro 1, com os seus respectivos termos de busca. Além das palavras-chave, foi usado o termo Spotify® campo “*assignees*”; e foi selecionada a opção “*alive*” (restringindo a busca aos pedidos em tramitação ou às patentes concedidas).

Quadro 1 – Palavras-chave e resultados da busca de patentes

PALAVRAS-CHAVE	NÚMERO DE PEDIDOS	PALAVRAS-CHAVE	NÚMERO DE PEDIDOS
Artificial intelligence	1	Personalized playlist	3
Neural network	17	Preference	18
Deep learning	1	Emotions	5
Music recommendation	1	Mood	7

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

Foi dispensada a utilização dos códigos internacionais de patentes ou outros métodos de delimitação na tentativa da busca compreender quaisquer tentativas da empresa de oferecer uma experiência personalizada ao usuário por meio da personalização algorítmica, de modo que a busca por palavras-chave, com as demais estratégias indicadas acima, se mostrou suficiente, diante do resultado total de patentes identificadas.

Em seguida, foram excluídos os pedidos de patentes ou as patentes concedidas há mais de 10 anos, e foi realizada uma análise de cada um dos documentos remanescentes com a finalidade de excluir os que não possuem qualquer ligação com a presente pesquisa, isto é, aqueles que não coadunam com a tentativa da empresa de oferecer uma experiência personalizada aos seus usuários por meio dos algoritmos utilizados, ocasião em que apenas 18 pedidos de patentes remaneceram para uma análise mais aprofundada, conforme mostra a relação do Quadro 2.

Quadro 2 – Pedidos de patentes selecionados para discussão neste estudo

PATENTE	TÍTULO
US20230125789	Automatic isolation of multiple instruments from musical mixtures
US11568256	Automatic isolation of multiple instruments from musical mixtures
US10977555	Automatic isolation of multiple instruments from musical mixtures
EP4078571	A text-to-speech synthesis method and system, a method of training a text-to-speech synthesis system, and a method of calculating an expressivity score
EP3608903	Singing voice separation with deep u-net convolutional networks
US11636835	Spoken words analyzer
US10872110	Systems, apparatuses, methods and computer-readable medium for automatically generating playlists based on taste profiles
US11113749	System and method for generating a personalized concert playlist
US11080002	Methods and systems for personalizing user experience based on use of service
US11540017	System and method for generating models representing users of a media providing service
US10614078	Methods and systems for providing media recommendations based on implicit user behavior
US11496583	System and method for ordering media content for shuffled playback based on user preference
US11621001	Systems and methods for enhancing responsiveness to utterances having detectable emotion

PATENTE	TÍTULO
US10622007	Systems and methods for enhancing responsiveness to utterances having detectable emotion
EP3557577	Systems and methods for enhancing responsiveness to utterances having detectable emotion
US10566010	Systems and methods for enhancing responsiveness to utterances having detectable emotion
US11436472	Systems, methods and computer products for determining an activity
US10134059	System and method for delivering media content with musicstyeled advertisements, including use of tempo, genre, or mood

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

Como resultado da presente pesquisa, foram identificados 18 pedidos de patentes desenvolvidos ou titularizados pela empresa Spotify®, que visam à subjetivação do consumo de conteúdos musicais por meio das plataformas digitais, utilizando-se de recomendações algorítmicas. Nesse sentido, foi possível classificar as invenções em três grupos distintos, sendo: I) aquelas cujas recomendações partem de critérios técnicos e objetivos; II) aquelas cujas recomendações partem de critérios subjetivos e estritamente relacionados à preferência dos usuários; e III) aquelas cujas características não remontam precisamente aos dois outros grupos (*sui generis*), mas que podem personalizar a experiência de alguma forma.

Pertencentes ao primeiro grupo, os pedidos de patentes número US20230125789 e número US11568256 detêm a qualidade de identificar vozes e instrumentos musicais em uma música, o que pode ser utilizado para categorização com outros conteúdos que possuem as mesmas características, como a criação de *playlists* com tais traços musicais. Especialmente no caso do pedido de patente número US20230125789, é realizado um treinamento do sistema por meio de arquitetura de rede neural *U-Net*, que permite a segmentação sem perda de qualidade para permitir uma análise de cada faceta do conteúdo apresentado, fazendo com que, após o treinamento, o sistema seja capaz de discernir tipos vozes, instrumentos e tipos musicais, com perspectiva de melhora a cada uso (aprendizado de máquina). O pedido de patente número US11568256 possui igual propósito ao supracitado, mas destaca os componentes musicais da canção, como a voz e os instrumentos específicos utilizados nas músicas (bateria, baixo, guitarra e afins).

As tecnologias com pedido de proteção número EP3608903 e número US10977555, por sua vez, têm a capacidade de separar as vozes e os instrumentos musicais de uma música para criar um espectrograma (imagem das ondas sonoras) de cada aspecto do conteúdo, o que também pode ser utilizado para aglutinação de conteúdos que ostentam as mesmas qualidades. Segundo o descrito no plano de fundo da patente, a inspiração decorre do método de diagnóstico médico por imagem, cuja análise de cada faceta da imagem pode garantir um diagnóstico seguro. Em suma, os documentos descrevem uma sequência de etapas para o processamento na rede *U-Net*, desde a obtenção da representação “frequência-tempo” – medida utilizada para avaliar como as frequências variam ao longo do tempo (que será utilizada como faceta de análise) – conversão em coordenadas polares, extração dos *patches* (conjunto de informações específicas sobre o áudio), aplicação na *U-Net*, aplicação da máscara de saída e entrada, transformação em sinal de áudio e reconstrução do sinal original com as modificações aprendidas na rede

neural, gerando o aprendizado necessário para a categorização do conteúdo nos moldes propostos. Destaca-se que, nesse caso, as referidas tecnologias também se utilizam de rede neural *U-Net* e, embora ostentem finalidade semelhante, se distinguem no método utilizado, já que as primeiras elaboram uma categorização por meio de análise estritamente auditiva, enquanto a outra faz uma análise comparativa observando as imagens que se formam após o procedimento de extração do espectrograma.

Para encerrar o grupo I, o pedido de patente número US11636835 apresenta uma tecnologia capaz de extrair e analisar o conteúdo lírico de uma pluralidade de músicas, com a finalidade de gerar espécies de etiquetas (*tags*) com os tópicos relacionados à música, especialmente em razão de gênero, ocasião, humor ou outros fatores relevantes para a seleção. A tecnologia se vale do processamento do áudio por vetores líricos e acústicos para chegar à conclusão proposta dentro das etiquetas (*tags*) disponíveis. Tecnologias como essa podem resultar na efetiva aproximação da plataforma com o usuário, como relata um dos casos citados por Siles *et al.* (2019, p. 8) ao destacar a facilidade de encontrar os conteúdos certos para os momentos mais adequados sem a necessidade de muito esforço:

There is nothing more comfortable than going to Spotify and [see playlists] already made to play them while you study, or to type: “I had a bad day, what should I listen to?” Since there is so much variety, it is easy to find something that fits your needs so you don’t have to go through that work and just listen.

Na dimensão do segundo grupo de pedidos de patentes, os que demonstram maior potencial inovativo são US11621001, US10622007, EP3557577 e US10566010, que são capazes de identificar as emoções dos usuários em solicitações por voz, seja por meio de elementos textuais ou não textuais, como entonação, volume, velocidade ou estabilidade, para tocar a música. Tal tecnologia tem como plano de fundo um processador de respostas e um subsistema de emoções, que trabalham conjuntamente para gerar uma ação (tocar a música) nos moldes da solicitação. É esclarecido que a tecnologia funciona inclusive por meio de *hardwares*, como assistentes virtuais ou veículos com multimídia com suporte para comandos de voz. Por exemplo, dizer ao dispositivo “toque meu som favorito” em tom triste, terá resultados diferentes em comparação ao comando “toque uma boa música” dita em tom extremamente alegre. A diferença entre os resultados se dará exclusivamente em razão do tom da fala, já que é teoricamente possível que “a música favorita” também seja uma “boa música”, mas o estado de espírito do usuário conduzirá a resultados completamente diferentes.

Um outro exemplo de uso dessas tecnologias é realizar solicitações à plataforma – por meio de *hardwares* ou assistentes virtuais – informando que ama determinado cantor ou gênero musical, então ele automaticamente iniciará a reprodução de uma música relacionada, com base nas demais informações não textuais providas.

Utilizando-se dessas solicitações até como uma forma de treinamento, o pedido de patente número EP4078571, relativo à tecnologia que dispõe de um método de reprodução artificial de fala humana por meio de rede de predição, pode ser aperfeiçoada, especialmente porque seu algorítmico leva em consideração informações emocionais para a criação de sons realistas e parecidas com humano. Assim, a plataforma poderá prover treinamento à sua própria Inteligência Artificial utilizando como fonte as próprias solicitações de seus usuários.

Ainda no aspecto subjetivo, o Spotify® possui várias tecnologias capazes de indicar conteúdo, ainda que aleatórios, baseados no perfil identificado (pedidos de patente número US10872110 e número US11496583), nas interações com outros conteúdos semelhantes (número US11540017), histórico de consumo do usuário (número US11080002 e número US11113749) e outros indicadores implícitos (número US10614078). Esse conjunto de tecnologias demonstra uma grande perfilização de dados de todos os usuários da plataforma, aglutinados de maneira com que seja possível prover recomendações de conteúdo com base nas interações anteriores do próprio usuário, daqueles que foram identificados com perfil semelhante ou em razão da localidade. É em razão disso que a plataforma consegue transpassar a ideia de individualização do conteúdo, quando, na realidade, refere-se de uma ambiguidade dividida-individual, muito bem destacada por Carvalho (2022, p. 48) quanto aos seus reflexos na psiquê humana:

Ao mesmo tempo que os sistemas de recomendação se legitimam por acessar uma certa verdade do sujeito ou por “conhecê-lo”, trata-se de um saber que não tem a ver com um sujeito específico ou com a concepção que temos de nós mesmos, mas com traços comportamentais abstraídos do contexto em que aparecem e que ganham sentido de forma agregada, em suas correlações e articulações.

Quanto ao terceiro grupo, a tecnologia assinalada pelo pedido de patente número US11436472 identifica músicas compatíveis com determinadas atividades e as compila em listas de reprodução, como para tipos específicos de dança, viagens ou atividades físicas, sem que seja necessária a inspeção humana. Tal tecnologia, além de mostrar a compatibilidade com as demais já apresentadas, demonstra a tendência de alguns trabalhos mecânicos e repetitivos serem substituídos por inteligência artificial, especialmente quando relacionados à análise de quantidades massivas de dados. Destaca-se que desde as decisões mais simples como a mera formulação de *playlists* até conclusões sobre situações constitutivas ou extintivas de direitos, é demonstrada a influência da inteligência artificial na sociedade atual (Frazão; Goettenauer, 2020), tendência a que o Spotify® inegavelmente optou por não ficar de fora.

Já o pedido de patente número US10134059 indica tecnologia capaz de reproduzir anúncios específicos baseados nas previsões de humor e localização geográfica do usuário, sinalizando uma nova forma de a plataforma potencializar o seu modelo de monetização por meio de anúncios direcionados aos usuários. Na compreensão de que música também pode ser uma mercadoria, o Spotify® já detém tecnologia e resultados que demonstram a efetividade de recomendá-las aos usuários, a patente apenas visa a abrir espaço para empresas de ramos diversos. Especialmente neste caso, a personalização algorítmica levanta questões éticas relacionadas aos tipos de produtos ou serviços que serão recomendados, tanto por influências sutis originadas da economia comportamental quanto por práticas que podem se revelar contrárias às disposições do Código de Defesa do Consumidor, como o *geo-blocking*¹ e *geo-pricing*² (Andrade; Santiago, 2018).

Destaca-se a existência da Lei n. 13.257/2016, conhecida como Marco Legal da Primeira Infância, e a Resolução n. 163, de 2014, do Conselho Nacional dos Direitos da Criança e do Adolescente, que, conjuntamente, passaram a vedar a exposição de crianças à comunicação mercadológica, público que detinha um perfil muito específico durante a exibição de desenhos animados na TV aberta, demonstrando que, embora a questão não tenha se aprofundado

¹ Bloqueio de conteúdo pautado no critério geográfico do usuário (Andrade; Santiago, 2018).

² Modulação do preço em razão da localização do usuário (Andrade; Santiago, 2018).

quanto aos efeitos gerais da publicidade direcionada, é de preocupação das instituições públicas a proteção aos grupos hipossuficientes. Além disso, a normalização de uma tecnologia nesse sentido pode, se não devidamente regulamentada, infundir com os objetivos de governamentalidade algorítmica³ de determinada instituição ou agenda (governamental ou não), passando a se valer deste e de outros mecanismos para transformar a plataforma em uma ferramenta para o exercício de poder ou influência (Araújo, 2023).

Ademais, os pedidos de patentes identificados na busca não apresentam apenas interação com as bases de dados utilizadas para perfilação dos usuários, mas também interagem ativamente com os fonogramas de inúmeros autores, de onde são capazes de extrair estilos musicais e, por vezes, até individualizar instrumentos (pedido de patente número US11568256). De maneira objetiva e como próprio propósito do sistema de inteligência artificial, toda extensão dos fonogramas presentes na plataforma podem ser, potencialmente, objeto do treinamento da tecnologia, surgindo questionamentos a respeito dos limites éticos, especialmente na indústria criativa. *A priori*, a Lei n. 9.610/98 (Lei de Direitos Autorais) exige autorização prévia do titular de direitos autorais para a inclusão em base de dados ou quaisquer outras modalidades de utilização existentes ou que venham ser inventadas (artigo 29, IX e X), de modo que, inequivocamente, trata a respeito do uso para fins de treinamento do sistema de inteligência artificial, exigindo-se, assim, o consentimento para a utilização da sua obra para este fim, sendo vedada, ainda, a interpretação extensiva dos contratos (artigo 4º) e o locupletamento ilícito.

Não obstante a ausência de consentimento, deve-se ter em mente que esses processos de treinamento podem garantir que o sistema de inteligência artificial da plataforma seja capaz até mesmo de gerar conteúdos de forma completamente autônoma, ou então que essas informações sejam comercializadas, no primeiro caso, gerando relações anticompetitivas e potencialmente prejudiciais à economia criativa. Tais hipóteses devem ser levadas em consideração à luz das tecnologias já existentes no mercado, que inegavelmente são capazes de compor músicas ou produzir fonogramas (Teixeira, 2022).

Em resumo, as informações encontradas nos 18 pedidos de patente analisados podem ser classificadas por grupo e funcionalidade conforme mostra o Quadro 3. As tecnologias foram agrupadas em Grupo I, aquelas cujas recomendações fundamentam-se em critérios técnicos e objetivos; Grupo II, aquelas cujas recomendações partem de critérios subjetivos e estritamente relacionados à preferência dos usuários; e Grupo III, aquelas cujas características não remontam precisamente aos dois outros grupos (*sui generis*).

Quadro 3 – Patentes do Spotify® classificadas por grupo e funcionalidade

PATENTE	FUNCIONALIDADE
<i>Grupo I – Recomendações técnicas e objetivas</i>	
US20230125789	Identificação automática de vozes e instrumentos musicais, capazes de categorizar outros conteúdos com as mesmas características.
US11568256	Identificação automática de vozes e instrumentos musicais, capazes de categorizar outros conteúdos com as mesmas características.
US10977555	Identificação automática de vozes e instrumentos musicais, capazes de categorizar outros conteúdos com as mesmas características.

³ Conceito que deriva do pensamento do filósofo Michael Foucault de que as estruturas de poder podem envolver a lógica algorítmica, permitindo a influência de algumas instituições que possam envolver e manipular os espaços digitais, com reflexos diretos no mundo real (Araújo, 2023).

PATENTE	FUNCIONALIDADE
EP3608903	Separação de voz e instrumentos musicais de uma música para a criação um espectrograma, que pode ser utilizado como critério para a categorização dos conteúdos.
US11636835	Extração e análise do conteúdo lírico das músicas para inclusão de outras com a mesma característica de gênero, ocasião, humor ou outros fatores relevantes.
<i>Grupo II – Critérios subjetivos e relacionados à preferência do usuário</i>	
US11621001	Identificação das emoções dos usuários em solicitações por voz, seja por meio de elementos textuais ou não textuais, como entonação, volume, velocidade ou estabilidade.
US10622007	Identificação das emoções dos usuários em solicitações por voz, seja por meio de elementos textuais ou não textuais, como entonação, volume, velocidade ou estabilidade.
EP3557577	Identificação das emoções dos usuários em solicitações por voz, seja por meio de elementos textuais ou não textuais, como entonação, volume, velocidade ou estabilidade.
US10566010	Identificação das emoções dos usuários em solicitações por voz, seja por meio de elementos textuais ou não textuais, como entonação, volume, velocidade ou estabilidade.
EP4078571	Método de reprodução artificial de fala humana que o algorítmico leva em consideração informações emocionais para a criação de sons realistas e parecidas com humano.
US10872110	Indicação de conteúdo baseado em perfil do usuário.
US11496583	Indicação de conteúdo baseado em perfil do usuário.
US11540017	Indicação de conteúdo baseado em interações com outros conteúdos.
US11080002	Indicação de conteúdo baseado histórico de consumo.
US11113749	Indicação de conteúdo baseado histórico de consumo.
US10614078	Indicação de conteúdo baseado em indicadores implícitos.
<i>Grupo III – Critérios objetivos e relacionados à preferência do usuário (sui generis)</i>	
US11436472	Identificação de músicas compatíveis com determinadas atividades e compilação em listas de reprodução.
US10134059	Reprodução de anúncios específicos baseados nas previsões de humor e localização geográfica do usuário.

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

Verifica-se, portanto, a inegável tentativa de a plataforma Spotify® oferecer uma experiência personalizada aos seus usuários, o que se materializa em diversas tecnologias com pedido de proteção por patentes com esse objetivo, como vislumbrado no Quadro 4. Embora tal situação revele parte da arquitetura da plataforma, também levanta sérias preocupações a respeito da utilização irrestrita de dados pessoais, ainda que com pretensa finalidade de utilização em favor do consumidor.

4 Considerações Finais

A personalização algorítmica surge com a finalidade de garantir experiências individualizadas e de aumentar o sentimento de satisfação de seus usuários. Os esforços das empresas provedoras das aplicações que interagem com algoritmos nessa natureza decorrem especialmente da necessidade de aumentar a sua lucratividade, seja em *marketplaces*, como o Mercado Livre®,

em plataformas para o consumo de conteúdo audiovisual, como Netflix® e semelhantes, ou em conteúdos musicais, como o Spotify®.

Neste trabalho foram analisadas 18 tecnologias com pedido de proteção por patentes pelo Spotify®, selecionadas por serem tecnologias que visam ao oferecimento de experiência individualizada ao usuário por meio da personalização algorítmica. Essas tecnologias foram classificadas em três grupos, sendo: I) aquelas cujas recomendações partem de critérios técnicos e objetivos; II) aquelas cujas recomendações partem de critérios subjetivos e estritamente relacionados à preferência dos usuários; e III) aquelas cujas características não remontam precisamente aos dois outros grupos (*sui generis*).

A existência dessas tecnologias reforça e potencializa as considerações apresentadas por Carvalho (2022), embora esse autor se contraponha ao uso dessas tecnologias no sentido de destacar que não apenas os aspectos objetivos ou aqueles de natureza subjetiva relacionados ao perfilização dos dados de usuário são utilizados como critérios para a definição dos conteúdos. Por outro lado, Siles *et al.* (2019), acertadamente, destacam o interesse da plataforma na comercialização das emoções, que parece inicialmente estar apenas relacionado à indicação de listas de reprodução, quando também pode destacar correlacionado ao interesse em veiculações de anúncios personalizados (pedido de patente número US10134059), o que denota questões éticas e jurídicas, como o limite dessas publicidades, a vinculação a práticas consideradas ilícitas pela legislação brasileira e o desenvolvimento de meios para a facilitação à governamentalidade algorítmica.

Enquanto as empresas apenas oferecem soluções voltadas para a satisfação dos clientes, a personalização algorítmica se mostra com um meio lícito de permitir ao consumidor o acesso rápido e fácil às mercadorias que realmente deseja consumir, sendo essa a razão precípua de sua utilização, especialmente em uma plataforma que depende da quantidade de acessos para se manter ativa e relevante. Entretanto, se a personalização algorítmica for utilizada para recomendações que extrapolem os limites da publicitários da própria plataforma, seja enviando contratações ou impondo desvantagens manifestamente excessivas aos usuários, sua finalidade estará deturpada em razão do abuso de posição exercido pela plataforma, o que deve ser analisado sobre uma perspectiva jurídica sobre como os países, em geral, vão lidar com essa situação.

Ademais, considerando que o funcionamento e o treinamento constante da tecnologia exigem a interação, ao menos potencial, com todas as obras da plataforma, surgem questionamentos acerca dos limites éticos do uso da propriedade intelectual para esse fim, bem como dos riscos apresentados à indústria criativa, sobretudo fonográfica.

5 Perspectivas Futuras

Não obstante haver no Brasil uma Proposta de Emenda à Constituição (PEC) que garanta a transparência algorítmica como um direito fundamental, estudos devem ser conduzidos para a elaboração de um marco regulatório que promova a paridade na relação entre os usuários e a plataforma, por mais benéfico que pareça ser para os usuários. Além disso, devem ser discutidos os limites éticos do uso de inteligência artificial, especialmente dos dados utilizados para o treinamento dos mecanismos generativos. No campo das ciências médicas, devem ser analisados, sob a perspectiva da neurociência, se esses gatilhos (muito bem fundamentados) estão

garantindo o efeito pretendido (a satisfação do usuário) e quais áreas cerebrais são ativadas quando correspondidas as expectativas.

Referências

AFFONSO PENNER, T.; PALMA MUNGIOLO, M. C. Youtube: conteúdos sob demanda e negócios na lógica da gratuidade. **Revista GEMInIS**, [s.l.], v. 8, n. 1, p. 87-104, 2017. Disponível em: <https://www.revistageminis.ufscar.br/index.php/geminis/article/view/282>. Acesso em: 13 jul. 2023.

ÁLVAREZ, P.; QUIRÓS, J. García de; BALDASSARRI, S. RIADA: A Machine-Learning Based Infrastructure for Recognising the Emotions of Spotify Songs. **International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence**, La Rioja, v. 8, n. 2, p. 168-255, abr. 2022. Disponível em: <https://www.ijimai.org/journal/>. Acesso em: 14 jul. 2023.

ANCINE – AGÊNCIA NACIONAL DO CINEMA. **Instrução Normativa n. 119, de 16 de junho de 2015**. Estabelece critérios para a classificação de nível de empresa produtora brasileira independente, para fins de captação de recursos por meio de fomento indireto, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.gov.br/ancine/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/instrucoes-normativas/instrucao-normativa-no-119>. Acesso em: 13 jul. 2023.

ANDRADE, Sinara Lacerda; SANTIAGO, Mariana Ribeiro. Geo-pricing: uma análise jurídica das relações de consumo no *e-commerce* e da segregação econômico-social na era da pós-modernidade. **Revista de Direito, Globalização e Responsabilidade nas Relações de Consumo**, Salvador, n. 1, v. 4, p. 21-38, 2018. Disponível em: <https://www.indexlaw.org/index.php/revistadgrc/article/view/4024>. Acesso em: 23 ago. 2023.

ARAÚJO, W. F. Mate o feed e retome o controle: histórias sobre personalização, governamentalidade e fissuras no poder algorítmico. **Intexto**, Porto Alegre, n. 55, p. 129276, 2023. DOI: 10.19132/1807-8583.55.129276. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/intexto/article/view/129276>. Acesso em: 24 ago. 2023.

BROMAND, D. *et al.* **Systems and methods for enhancing responsiveness to utterances having detectable emotion**. Depositante: SPOTIFY TECHNOLOGY. Procurador: Merchant & Gould P.C. US11621001. Depósito: 4 abr. 2023.

BROMAND, D. *et al.* **Systems and methods for enhancing responsiveness to utterances having detectable emotion**. Depositante: SPOTIFY TECHNOLOGY. Procurador: Merchant & Gould P.C. US10622007. Depósito: 14 abr. 2020.

BROMAND, D. *et al.* **Systems and methods for enhancing responsiveness to utterances having detectable emotion**. Depositante: SPOTIFY TECHNOLOGY. Procurador: Ström & Gulliksson AB. EP3557577. Depósito: 23 out. 2019a.

BROMAND, D. *et al.* **Systems and methods for enhancing responsiveness to utterances having detectable emotion**. Depositante: SPOTIFY TECHNOLOGY. Procurador: Merchant & Gould P. C. US10566010. Depósito: 24 out. 2019b.

BRASIL. **Lei n. 13.257, de 8 de março de 2016**. Dispõe sobre as políticas públicas para a primeira infância e altera a Lei n. 8.069, de 13 de julho de 1990 (Estatuto da Criança e do Adolescente), o Decreto-Lei n. 3.689, de 3 de outubro de 1941 (Código de Processo Penal), a

Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei n. 5.452, de 1º de maio de 1943, a Lei n. 11.770, de 9 de setembro de 2008, e a Lei n. 12.662, de 5 de junho de 2012. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113257.htm. Acesso em: 24 ago. 2023.

BRASIL. Conselho Nacional dos Direitos da Criança e do Adolescente. **Resolução n. 163, de 13 de março de 2014**. Dispõe sobre a abusividade do direcionamento de publicidade e de comunicação mercadológica à criança e ao adolescente. Brasília, DF: Conanda. Disponível em: https://crianca.mppr.mp.br/arquivos/File/legis/conanda/resolucao_163_conanda.pdf. Acesso em: 24 ago. 2023.

CAETANO, Miguel Afonso. Spotify e os piratas: Em busca de um “jukebox celestial” para a diversidade cultural. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, Coimbra, n. 109, p. 229-250, maio, 2016.

CARVALHO, Helena Strecker Gomes. **“Você é o que você ouve”**: personalização algorítmica e subjetivação a partir do caso Spotify. 2022. 68f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Psicologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://psiapps.medialabufjrj.net/wp-content/uploads/2022/09/TCC-Helena-Strecker.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2023.

FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DA INDÚSTRIA FONOGRAFICA. **Global Music Report 2023**: Global Music Report. [2023a]. Disponível em: <https://globalmusicreport.ifpi.org/>. Acesso em: 30 jun. 2023.

FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DA INDÚSTRIA FONOGRAFICA. **Global Growth By Region**. [2023b]. Disponível em: <https://www.ifpi.org/our-industry/industry-data/>. Acesso em: 15 jul. 2023.

FERNANDES, Maurício Gondran. **A tutela dos direitos autorais no consumo de produtos culturais nas plataformas de streaming**. 2016. 52f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Direito) – Universidade Federal do Rio Grande, Porto Alegre, 2016.

FLYNN, John; QURESHI, Zeenat. **A text-to-speech synthesis method and system, a method of training a text-to-speech synthesis system**. Depositante: SPOTIFY TECHNOLOGY. Procurador: Marks & Clerk LLP. EP4078571. Depósito: 26 out. 2022.

FRAZÃO, Ana; GOETTENAUER, Carlos. O jogo da imitação jurídica: o direito à revisão de decisões algorítmicas como um mecanismo para a necessária conciliação entre linguagem natural e infraestrutura matemática. In: TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia. **O Direito Civil na Era da Inteligência Artificial**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2020. p. 45-63.

GIBSON, Clay *et al.* **Methods and systems for personalizing user experience based on use of servisse**. Depositante: SPOTIFY TECHNOLOGY. Procurador: Morgan, Lewis & Bockius LLP. US11080002. Depósito: 3 mar. 2021.

HELFFERTY, Nikhil *et al.* **System and method for generating a personalized concert playlist**. Depositante: SPOTIFY TECHNOLOGY. Procurador: Tucker Ellis LLP. US11113749. Depósito: 7 set. 2021.

JANSSON, A. S. T. *et al.* **Automatic isolation of multiple instruments from musical mixtures**. Depositante: SPOTIFY TECHNOLOGY. US20230125789 A1. Depósito: 23 dez. 2022.

JANSSON, A. S. T. *et al.* **Automatic isolation of multiple instruments from musical mixtures**. Depositante: SPOTIFY TECHNOLOGY. US11568256. Depósito: 18 mar. 2021.

JANSSON, A. S. T. *et al.* **Automatic isolation of multiple instruments from musical mixtures.** Depositante: SPOTIFY TECHNOLOGY. US10977555. Depósito: 25 jul. 2019.

JANSSON, A. S. T.; SACKFIELD A. W.; SUNG, C. C.; **Singing voice separation with deep u-net convolutional networks.** Depositante: SPOTIFY TECHNOLOGY. Procurador: Ström & Gulliksson AB. EP3608903. Depósito: 2 dez. 2020.

MATTSSON ANDREAS. **Methods and systems for providing media recommendations based on implicit user behavior.** Depositante: SPOTIFY TECHNOLOGY. Procurador: Morgan, Lewis & Bockius LLP. US10614078. Depósito: 7 abr. 2020.

MOOR, Dmitrii; MEHROTRA, Rishabh; LALMAS-ROELLEKE, Mounia. **System and method for generating models representing users of a media providing servisse.** Depositante: SPOTIFY TECHNOLOGY. Procurador: Morgan, Lewis & Bockius LLP. US11540017. Depósito: 27 dez. 2022.

MISHRA, Kinshuk *et al.* **System and method for delivering media content with music-styled advertisements, including use of tempo, genre, or mood.** Depositante: SPOTIFY TECHNOLOGY. Procurador: Tucker Ellis LLP. Depósito: 20 nov. 2018.

NAZER, T. H.; JEHAN, T. **Spoken words analyzer.** Depositante: SPOTIFY TECHNOLOGY. Procurador: Merchant & Gould P.C. US11636835. Depósito: 25 abr. 2023.

OGLE, M. S. *et al.* **Systems, apparatuses, methods and computer-readable medium for automatically generating playlists based on taste profiles.** Depositante: SPOTIFY TECHNOLOGY. Procurador: Merchant & Gould P.C. US10872110. Depósito: 10 nov. 2016.

QAMAR AHMAD. **Systems, methods and computer products for determining an activity.** Depositante: SPOTIFY TECHNOLOGY. Procurador: Merchant & Gould P.C. US11436472. Depósito: 6 set. 2022.

SILES, Ignacio *et al.* Genres as Social Affect: Cultivating Moods and Emotions through Playlists on Spotify. **Social Media + Society**, Londres, v. 5, n. 2, p. 1-11, 2019. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2056305119847514>. Acesso em: 14 jul. 2023.

TEIXEIRA, João Heron Pereira. **Direitos Autorais sobre Arte Generativa os desafios legais da inteligência artificial.** 2022. 49f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/73072>. Acesso em: 14 abr. 2024.

TURKOGLU, Deniz. **System and method for ordering media content for shuffled playback based on user preference.** Depositante: SPOTIFY TECHNOLOGY. Procurador: Tucker Ellis LLP. US11496583. Depósito: 8 nov. 2022.

Sobre os Autores

Rafael Rodrigues de Souza

E-mail: rafael.1098288@discente.uemg.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2671-6504>

Bacharel em Direito pelo Centro Universitário de Santa Fé do Sul em 2022.

Endereço profissional: Av. Escócia, n. 1.001, Cidade das Águas, Frutal, MG. CEP: 38202-436.

Allynson Takehiro Fujita

E-mail: allynson.fujita@uemg.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9848-8299>

Doutor em Química Analítica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho em 2007.

Endereço profissional: Av. Escócia, n. 1.001, Cidade das Águas, Frutal, MG. CEP: 38202-436.

Eduardo Meireles

E-mail: eduardo.meireles@uemg.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6711-6572>

Doutor em Engenharia Urbana pela Universidade Federal de São Carlos em 2016.

Endereço profissional: Av. Escócia, n. 1.001, Cidade das Águas, Frutal, MG. CEP: 38202-436.

Prospecção Patentária de Alternativas Tecnológicas para o Gerenciamento da Pelagem Suína

Patent Prospecting of Technological Alternatives for Swine Hair Management

Jardel Lopes Fernandes¹

Ivanir Marchetti¹

Evandro André Konopatzki¹

Elias Lira dos Santos Júnior¹

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, PR, Brasil

Resumo

O aumento da suinocultura tem impulsionado o crescimento de indústrias especializadas em abate e processamento de carne suína. No entanto, um desafio enfrentado por essas indústrias é a destinação da pelagem suína, frequentemente descartada de forma inadequada. Este estudo visa a identificar alternativas tecnológicas para gerenciar a pelagem suína, utilizando as bases de patentes da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (WIPO-Patentscope) e do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Empregando uma estratégia única em ambos os bancos de patentes, constatou-se a falta de documentos no banco do INPI, sugerindo um desenvolvimento incipiente ou a falta de preocupação sobre o gerenciamento desse resíduo no país. Por outro lado, na WIPO-Patentscope, foram encontradas 117 patentes relacionadas ao aproveitamento da pelagem suína, sendo selecionadas 17 que se adequavam à pesquisa. As principais alternativas incluem a produção de cosméticos, de farinha, de aditivos alimentares, de pincéis de pintura, de energia, de forragem, de fertilizantes proteicos, de medicamento e de escovas diversas.

Palavras-chave: Portifólio; Suíno; Tecnometria.

Abstract

The increase in pig farming has driven the growth of industries specializing in slaughtering and processing pork. However, one challenge faced by these industries is the disposal of pig fur, which is often disposed of improperly. This study aims to identify technological alternatives to manage the pig coat, using the patent databases of the World Intellectual Property Organization (WIPO-Patentscope) and the National Institute of Industrial Property (INPI). Employing a unique strategy in both patent databases, it was found that there was a lack of documents in the BPTO database, suggesting an incipient development or lack of concern about the management of this waste in the country. On the other hand, in WIPO-Patentscope, 117 patents related to the use of pig fur were found, and 17 were selected that were suitable for the research. The main alternatives include the production of cosmetics, flour, food additives, paint brushes, power generation, fodder, protein fertilizers, medicine, and various brushes.

Keywords: Portfolio; Swine; Technometry.

Área Tecnológica: Gestão. Meio ambiente. Resíduos.



1 Introdução

A suinocultura tem evoluído bastante devido ao crescimento no consumo de carne suína no mundo, dessa forma, isso motivou o aumento do número de indústrias que atuam no setor de abate e de processamento de carne, assim como os seus derivados (Souza *et al.*, 2011).

Ao longo desses processos, é possível notar problemas relacionados com o abate nas empresas que trabalham nesse ramo. Entre os vários problemas ambientais, ocorrem uns que são advindos da disposição inadequada do rejeito de resíduos da pelagem. Essa disposição, sendo ela controlada ou não, causa impactos ambientais sobre os compartimentos biogeoquímicos.

Quando não são controlados, é possível identificar a presença de vetores, de roedores e a poluição odorífera, além de efeitos negativos sobre uso e ocupação de solo, motivada pela grande quantidade de resíduos descartados, o que acaba comprometendo a vida útil de aterros e demandando a aquisição de novas áreas. Além desses impactos, são sentidos também os prejuízos financeiros relacionados ao gerenciamento desses resíduos, com ênfase no acondicionamento e no transporte para aterros sanitários (Bueno; Tagliari, 2021).

Gartner *et al.* (1999 *apud* Fernandes, 2023) definiram os pelos como as estruturas químicas formadas de filamentos queratinizados que têm a função de proteger a superfície epidérmica da pele, com o objetivo principal de isolar o calor em mamíferos. Uma das alternativas para solucionar esse tipo de problema passa precisamente pela busca de tecnologias que proponham formas de reaproveitamento, reciclagem ou valorização desses resíduos, transformando-o em coprodutos ou matéria-prima de alto valor agregado, o que pode ser identificado por meio de estudos prospectivos.

Os estudos prospectivos são considerados uma ótima ferramenta para tomada de decisão em várias áreas da sociedade contemporânea. Isso devido a sua natureza que tem como foco o futuro, não de prevê-lo, mas sim de delinear e de avaliar as opções atuais que são viáveis e desejáveis e que podem ser feitas agora para construir o futuro da maneira mais positiva possível. Com esse instrumento, é possível desenvolver políticas, estratégias e planos de longo prazo que incluam circunstâncias futuras desejadas e que sejam prováveis e realisticamente atingíveis (Mayerhoff, 2008).

A prospecção tecnológica é entendida como o meio pelo qual é desenvolvida a atividade de coletar documentos de patentes e de reunir informações, ela tem mostrado avanços tecnológicos, principalmente mudanças de capacidade funcional de uma determinada ferramenta ou instrumento que apresenta eficácia. A prospecção é crucial, pois permite mapear e identificar as tecnologias relevantes, que tenham o potencial de afetar significativamente uma indústria, a economia ou a sociedade como um todo, no entanto, para sua realização, é necessário seguir a metodologia sistematizada a fim de trazer elementos de interesse (Teixeira, 2013). O processo de gestão tecnológica visa a prever potenciais estados tecnológicos futuros ou circunstâncias que podem afetar a capacidade da tecnologia de contribuir para estabelecer metas (Coelho, 2003 *apud* Fernandes, 2023).

Neste estudo, o objetivo principal é prospectar alternativas tecnológicas nos bancos de patentes, com o propósito de otimizar a gestão dos resíduos de pelos de porco. Essa busca por soluções inovadoras tem como foco auxiliar gestores de empresas do setor a enfrentarem o desafio gerencial representado por esse tipo de resíduo. A redução dos impactos socioambientais, a diminuição dos custos operacionais e o aumento da eficiência no processo produtivo são os principais benefícios almejados com a proposição ou implementação dessas tecnologias. Ao explorar as patentes disponíveis, busca-se identificar e analisar de forma criteriosa as soluções que melhor se adequam às necessidades específicas da gestão de resíduos de pelos de porco. Este estudo não apenas abre caminho para uma gestão mais eficiente e sustentável dos resíduos, mas também promove a inovação e o desenvolvimento dentro do setor, contribuindo para uma indústria mais competitiva e responsável.

2 Metodologia

Esta pesquisa classifica-se como exploratória e investigativa com abordagem quantitativa, que busca proporcionar uma visão geral acerca de um determinado fato ou cenário, no caso sobre as alternativas tecnológicas aplicáveis a pelagem de suína. Segundo Gil (2008), uma pesquisa dessa natureza procura desenvolver os conhecimentos científicos sem preocupação com a sua aplicação direta ou uma consequência prática.

Os procedimentos metodológicos são oriundos de uma adaptação proposta por Ribeiro, Silva e Rabelo (2023), com levantamento nas bases de patentes da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (WIPO-Patentscope) e do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). A prospecção teve início com a definição das bases de pesquisa e a escolha dos termos de busca, ou seja, a definição das palavras-chave, operadores booleanos e prioridade dos operadores. Para tanto, empregou-se, na base da WIPO, a estratégia que segue: (“*pig hair*” or “*pig fur*” or “*pig bristle*” or “*pig pelage*” or “*swine hair*” or “*swine fur*” or “*swine bristle*” or “*swine pelage*” or “*hog hair*” or “*hog fur*” or “*hog bristle*” or “*hog pelage*” or “*hogget hair*” or “*hogget fur*” or “*hogget bristle*” or “*hogget pelage*”), com uma busca simples em todos os campos. No banco de patentes nacional do INPI, foi aplicada a mesma estratégia com os termos em língua portuguesa.

Com o resultado da busca, foram extraídos os códigos de Classificação Internacional de Patentes (CIP) que apresentaram nos seus títulos formas de gerenciamento do pelo suíno. No segundo momento, a pesquisa foi retomada associando os códigos (CIP), ora identificados com a estratégia geral, associados pelo operador booleano “AND” e realizada uma nova busca.

Após realizadas as novas buscas, descritas no Quadro 1, os resultados foram importados em planilha eletrônica no formato XLS, seguida das leituras dos títulos e feita a seleção das patentes de interesse, em conformidade com a aderência ao tema. Após isso, leu-se os respectivos resumos descritivos e, então foram excluídas as que não tinham relação com a gestão de pelos suínos. As patentes selecionadas foram utilizadas para análises tecnométricas. As estratégias adotadas estão representadas no Quadro 1 e foram aplicadas em maio de 2023.

Quadro 1 – Estratégias de busca nos bancos de patentes

DESCRITORES DE BUSCA TÍTULO E CIP	DESCRIÇÃO DA SUBCLASSE CIP
“Estratégia” and “A22B”	ABATE
“Estratégia” and “A23J”	COMPOSIÇÕES DE PROTEÍNAS PARA ALIMENTOS ...
“Estratégia” and “A23K”	FORRAGEM
“Estratégia” and “A46B”	ESCOVA
“Estratégia” and “A46D”	FABRICAÇÃO DE ESCOVAS
“Estratégia” and “A47L”	LAVAGEM OU LIMPEZA DOMÉSTICA
“Estratégia” and “B01D”	SEPARAÇÃO
“Estratégia” and “B07B”	SEPARAÇÃO DE SÓLIDO POR PENEIRA
“Estratégia” and “B08B”	LIMPEZA EM GERAL
“Estratégia” and “C05F”	FERTILIZANTE ORGÂNICO
“Estratégia” and “C07C”	COMPOSTO ACRÍLICO OU CARBOXÍLICO
“Estratégia” and “C10L”	COMBUSTÍVEL
“Estratégia” and “CO5G”	MISTURA DE FERTILIZANTE ABRANGIDOS
“Estratégia” and “A41F”	CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS
“Estratégia” and “C11B”	PRODUÇÃO...
“Estratégia” and “D21C”	PRODUÇÃO DE CELULOSE
“Estratégia” and “C12P”	FERMENTAÇÃO OU PROCESSO DE USO DE ENZIMA

Nota: estratégia geral de busca em língua portuguesa (BR): (“pelo de porco” or “pelagem de porco” or “cerda de porco” or “pelo suíno” or “pelagem suíno” or “cerda suíno”) estratégia geral em língua inglesa: (“pig hair” or “pig fur” or “pig bristle” or “pig pelage” or “swine hair” or “swine fur” or “swine bristle” or “swine pelage” or “hog hair” or “hog fur” or “hog bristle” or “hog pelage” or “hogget hair” or “hogget fur” or “hogget bristle” or “hogget pelage”).

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

3 Resultados e Discussão

Ressalta-se que patente é um título de propriedade temporário, oficial e concedido pelo Estado (Crivelari *et al.*, 2023), nesse sentido, não foi encontrada nenhuma patente no banco do INPI. Assim sendo, os resultados aqui apresentados mostram um panorama internacional, não sendo possível uma comparação com o atual cenário nacional de desenvolvimento tecnológico no setor, quando se trata de tecnologias disponíveis e aplicáveis para a solução dos problemas correlatos a esse tipo de resíduo. Os resultados são apresentados na Tabela 1, na qual são demonstradas as quantidades de patentes identificadas de acordo com associação da CIP, as patentes filtradas no processo de inclusão e de exclusão e, por conseguinte, foi realizada a averiguação de aderências ao tema por títulos e pela leitura dos documentos de cada patente.

Tabela 1 – Resultados da busca no banco de patentes da WIPO-Patentscope

PALAVRAS-CHAVE NO TÍTULO	OPERADOR BOOLEANO	CIP	RESULTADO	SELEÇÃO POR TÍTULOS	SELEÇÃO PELA LEITURA DAS PATENTES
		A22B	39	1	1
		A23J	2	2	1
		A23K	5	1	1
		A46B	9	7	2
		A46D	9	0	1
		A47L	2	0	0
("pig hair" or "pig fur" or "pig bristle" or "pig pelage" or "swine hair" or "swine fur" or "swine bristle" or "swine pelage" or "hog hair" or "hog fur" or "hog bristle" or "hog pelage" or "hogget hair" or "hogget fur" or "hogget bristle" or "hogget pelage")	AND	B01D	2	1	0
		B07B	4	0	0
		B08B	4	2	2
		C05F	8	6	1
		C07C	3	3	1
		C10L	1	1	1
		CO5G	10	3	2
		A41F	1	1	1
		C11B	1	1	0
		D21C	7	1	1
		C12P	10	3	2
Total			117	33	17

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

No contexto das 117 patentes identificadas, 33 fazem menção à pelagem suína em seus títulos, ou seja, aproximadamente 28,21% dos documentos. Contudo, somente 17, algo em torno de 14,5% do acervo, são correlatos a algum processo, produto, tecnologia e/ou serviço associado, de forma direta e inequívoca, à gestão/gerenciamento da pelagem suína, desconsiderando a forma tradicional/convencional, usualmente aplicada nos dias atuais, no caso, aterro sanitário. O Quadro 2 apresenta um portfólio das 17 tecnologias selecionadas na base de patentes da WIPO.

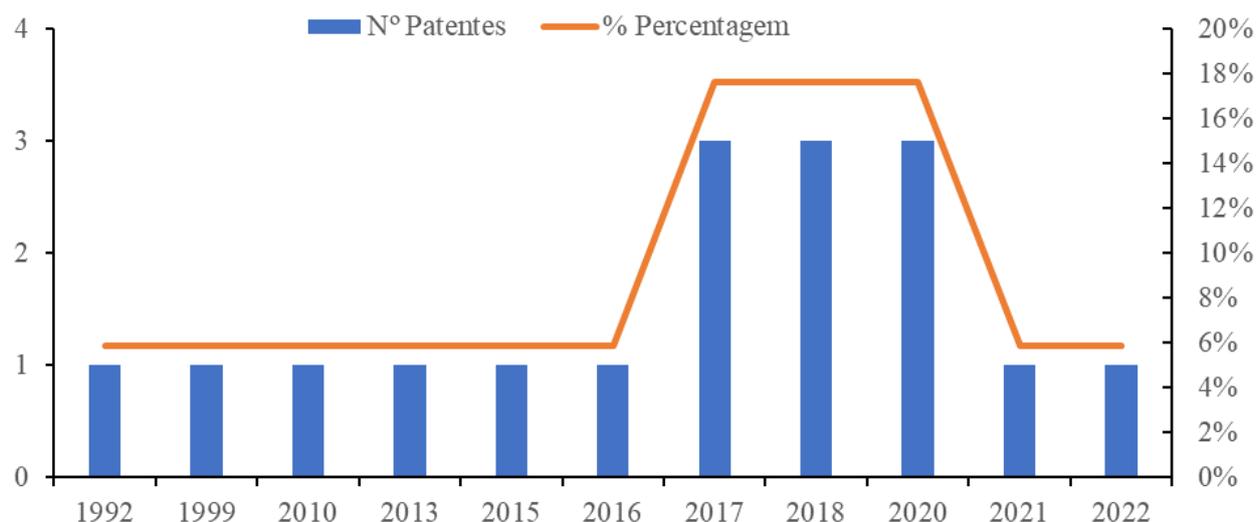
Quadro 2 – Portfólio Tecnológico das Patentes Seleccionadas no banco da WIPO-Patentscope

NÚMERO DE DEPÓSITO	TÍTULO	CIP
CN109258755	Pig hair residue cleaning device	A22B
CN108827066	Multifunctional gun barrel wiping structure	F41A
CN112108437	Pig bristle cleaning device for bristle brush production	B08B
CN114985356	Cleaning and impurity removing device for raw material pig hair in bristle brush production	B08B
KR1020150095982	Method and apparatus for manufacturing powder for utilizing swine bristles	C05F
KR101442482	Method for producing pig fur powder as source of protein and amino acid	A23K
WO1999035935	Paint brush having crinkle filaments and natural filaments	A46B
US5151229	Method for producing paint brush bristles	A46D
CN107417437	Preparation method of pig hair fermented fertilizer	C05G
CN107141120	Biological organic special complex fertilizer and preparation method thereof	C05G
KR102205007	Hair roll brush having swine bristles wound around central axis	A46B
CN108299260	Production method of hepatitis medicine 1-2-amino-3-mercaptopropanoic acid hydrochloride	C07C
CN107058436	Method for extracting protein peptides from pig hair	C12P
CN106086141	Method for producing oligopeptide for feed from pig hairs	C12P
WO2011071386	Novel method for processing lignocellulose containing material	D21C
WO2020070344	Method and device for generating energy from pig hair	C10L
EP4122324	Process for keratin conversion	A23J

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Esse portfólio permitiu uma análise do desenvolvimento dessas tecnologias ao longo do tempo, os países desenvolvimentistas e os respectivos depositantes, o código de classificação internacional seguida de uma descrição sucinta de cada um desses inventos. As análises tecnológicas constituem uma importante fonte de informação para a formulação de políticas e de estratégias tecnológicas, as quais podem ser utilizadas como base de conhecimento tanto para a aquisição quanto para transferência de tecnologias (Santos *et al.*, 2014). No Gráfico 1, é apresentada a evolução temporal das patentes seleccionadas na pesquisa, ou seja, do portfólio tecnológico.

Gráfico 1 – Distribuição temporal das patentes no banco da WIPO-Patentscope



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

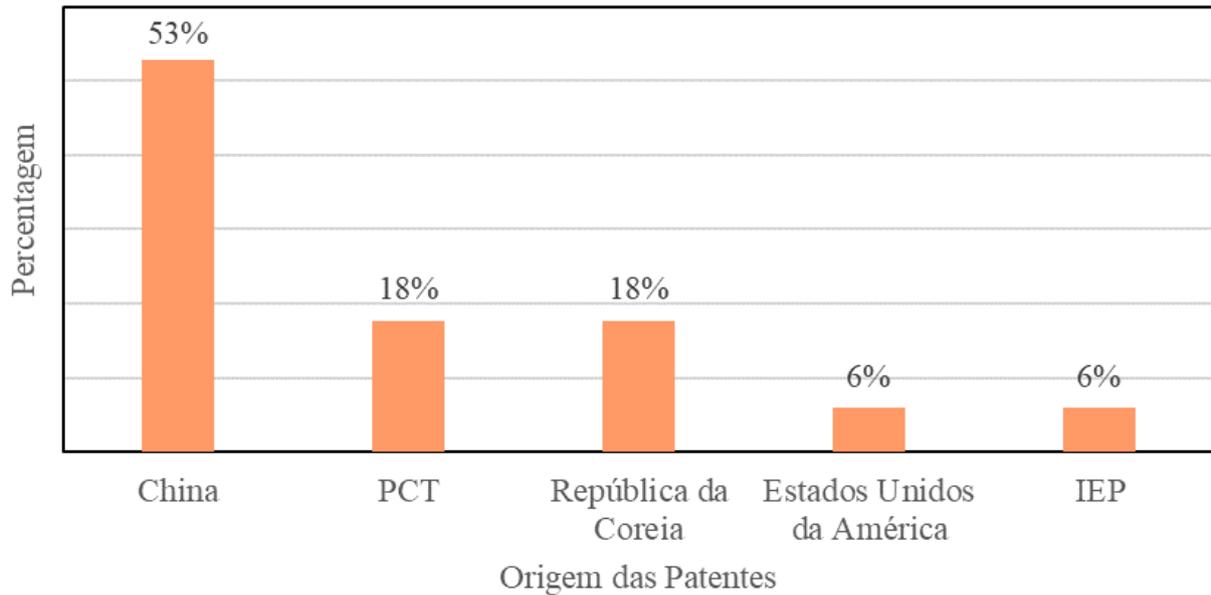
No Gráfico 1, é possível observar a evolução das tendências das alternativas tecnológicas no campo do gerenciamento da pelagem suína, e o início do período patentário foi concomitante à realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como ECO-92, evento que provavelmente atuou como um estímulo para atender às demandas e às responsabilidades socioambientais estabelecidas pela sociedade.

Notadamente, verifica-se que as tecnologias desenvolvidas para a gestão desse tipo de resíduo são, de certa maneira, novas, considerando-se a descontinuidade desenvolvimentista no período. Isso porque anteriormente o resíduo de pelo não era visto como um problema socioambiental. Destaca-se que a primeira invenção que indicou a utilização da pelagem suína para finalidade de confeccionar o pincel foi depositada em 1992.

Posteriormente ao primeiro depósito, houve um período de tempo sem produção de tecnologia que variou no intervalo de 7 a 11 anos sem aparecer novas invenções. Somente em 2010 começou a existir uma continuidade inventiva. A partir de 2015, para os anos subsequentes, foi intensificada a produção tecnológica para suprir a demanda no setor.

Entende-se que esse fator foi influenciado pelo crescimento no consumo de carne e no aumento de números das indústrias de abate suínos. Segundo os dados de Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2022), notou-se que houve um aumento abrupto no consumo de carne no Brasil nos últimos anos, saindo de 14 kg por habitante em 2010 para 16 kg em 2021 e 18 kg em 2022, isso significa um aumento na taxa de consumo de 18,8% a.a., para uma taxa de consumo de 200% a.a.

O Gráfico 2 apresenta os principais países que desenvolveram algum tipo de mecanismo que venha a promover formas eficazes para a gestão da pelagem suína pelo mundo, de acordo com WIPO-Patentscope.

Gráfico 2 – Países e instituições depositantes das patentes no banco da WIPO-Patentscope

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Entre os países e instituições depositárias das tecnologias, a China se destaca como o principal país de origem, representando 53% das invenções. Em segundo lugar, estão a República da Coreia e os pedidos encaminhados pelo Tratado de Cooperação de Patentes (PCT), ou seja, os pedidos de proteção denominados “Deposito Internacional de Patentes”, ambos com 18%. Os Estados Unidos da América e o Instituto Europeu de Patentes (IEP) ocupam o terceiro lugar, com 6% de participação cada. O IEP responde pela concessão simultânea em mais de 38 países europeus, isto é, significa que as patentes são concedidas nos estados membros da Convenção de Munique de 1977.

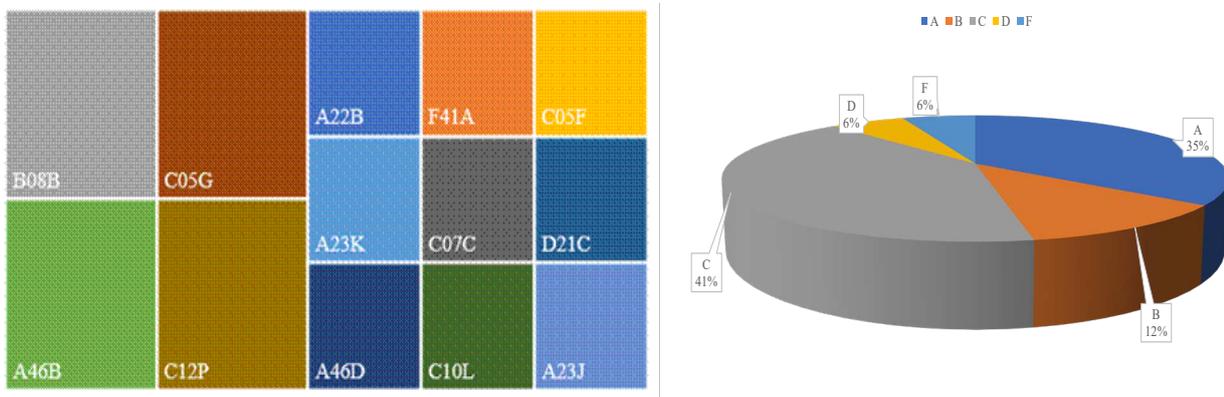
De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa, 2022), os cinco maiores países em produção e exportação de carnes suína são: China, União Europeia, Estados Unidos da América, Brasil e Rússia. Esse dado vem ratificar o motivo pelo qual tiveram inventos oriundos dos países que configuram no *ranking*, visando a encontrar soluções que se aplicam ao reaproveitamento do pelo.

Todavia, o Brasil e a Rússia que se encontram na lista de grandes produtores e exportadores de proteína animal no mundo, em especial a carne suína, não apresentaram invenções que contribuam com a mitigação dos impactos advindos dessa atividade, sobretudo, propostas inovadoras quanto ao pelo suíno.

No cenário brasileiro, observa-se muita distância no relacionamento entre as empresas e a academia (universidades), no sentido de cooperar nas pesquisas dos problemas que são enfrentadas nas empresas do país. Recentemente começou a surgir essa visão por partes de algumas indústrias, mas que ainda carece de políticas públicas que incentivem parcerias entre as partes, promovendo uma cultura inovadora e empreendedora no setor, por meio da hélice tríplice.

Os códigos da Classificação Internacional de Patentes (CIP) identificados nesta pesquisa, as seções e as subclasses são apresentados no Gráfico 3.

Gráfico 3 – CIP das patentes selecionadas no banco da WIPO-Patentscope



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

A Classificação Internacional de Patentes (CIP), mantida pela World Intellectual Property Organization (WIPO), desempenha um papel fundamental na organização e na categorização das invenções patenteadas em todo o mundo. A sua função principal é oferecer uma estrutura sistemática e universal para classificar as diversas áreas de tecnologia abrangidas por patentes, tornando mais eficiente a busca, a análise e a comparação de patentes em nível global.

Essa prospecção mostrou a maior ocorrência de patentes na área da Química e Metalurgia, classificada como Seção C, representando 41% das tecnologias. Entre as patentes encontradas na Seção C, cinco foram de origem chinesa, nas quais foram apresentadas as tecnologias para aproveitamento da pelagem suína. No mesmo grupo de classificação, foi encontrado uma patente originada da República de Coreia e uma depositada pelo Tratado de Cooperação em matéria de Patentes (PCT) que permite a proteção de uma invenção, simultaneamente, em diversos países por meio de depósito único.

No que se refere às cinco patentes difundidas na China. A primeira com o código CN106086141 propõe um mecanismo para valorização do resíduo da pelagem. Esse método inclui a lavagem e a desidratação dos pelos e a adição do licor alcalino para aquecer e dissolver os pelos de porco, simultaneamente, a realização de ajuste do valor de temperatura e o valor de pH do licor de pelo suíno (Lei, 2016).

A segunda patente com o código CN107417437 teve como proposta central a produção de fertilizante, no qual o processo ocorreu com o cozimento do pelo de porco em água fervente durante um período de duas a três horas. Após essa etapa, há uma combinação do pelo com lentilhas e algas marinhas. Posteriormente, é introduzida uma mistura bacteriana contendo microrganismos, cuja proporção é ajustada de acordo com o tamanho do inóculo (Liang, 2017).

Na terceira patente, foi demonstrado o processo de produção de fertilizante orgânico (CN107141120), nessa invenção, foi realizada uma mistura orgânica com partes de esterco de porco, de esterco de galinha, de resíduos brácteas de bactérias e do pelo de suíno. Além dessas misturas, foram adicionadas substâncias nutricionais como: ureia, sulfato de amônio, cloro de amônio, di-hidrogenofosfato de amônio, diamônio fosfato de hidrogênio, potássio, ácido clorídrico e micronutrientes (Jianming, 2017).

A quarta patente propõe a extração de peptídeos proteicos como forma de aproveitamento das propriedades químicas presentes na estrutura do pelo. Essa patente é registrada com o código CN107058436 e se refere a um método para extrair peptídeos de proteína do pelo suíno. O processo seguiu as seguintes etapas: trituração do pelo de porco, deixando-o amolecido para obter farinha de pelo; amaciamento: realização de tratamento de explosão de vapor no pelo de porco; ação enzimática e filtração da solução hidrolisado para obtenção do percolado (Jiawan *et al.*, 2017).

Dan (2018), o inventor da patente com o código CN108299260, propõe um método de valorização do pelo suíno para produção de medicamentos. No documento, foi apresentado um método de produção de medicamento para hepatite de cloridrato de ácido L-2-amino-3-mercaptopropanoico por meio das seguintes etapas principais: começando pela adição de ácido clorídrico em um tanque de hidrólise, adição de pele de porco para o tratamento de limpeza, após isso, inicia-se a fase de hidrólise por 1 ou 2 horas com adição de solução hidróxido de sódio em uma porcentagem em massa de 20 a 25 % e seguindo com ajuste de pH para 3 a 3,3.

Em relação à patente difundida na República da Coreia, o inventor desenvolveu um aparelho para produção de farinha utilizando o pelo de suíno como a matéria-prima (KR1020150095982). Essa invenção refere-se ao aparelho para fabricação de pó de farinha por meio da cerda suína. O processo é conduzido por um pré-tratamento térmico de quebra da força das ligações de cistina. O método/aparelho utilizado produziu um pó de excelente qualidade e que pode ser utilizado como fertilizante e aditivo alimentar (Sun, 2015).

A patente mais recente dessa seção é uma patente internacional, na qual o inventor desenvolveu um método e dispositivo para geração de energia dentro da indústria (WO2020070344). A invenção se trata de geração de energia a partir do pelo suíno, que pode ser aplicado em matadouros e em fábricas que processam resíduos animais, tendo como a sugestão de mistura de pelo com biomassa para serem utilizada na caldeira da indústria, atuando como um bio-combustível (Frederic, 2020).

Também foram encontradas 35% das patentes referentes às Necessidades Humanas (Seção A), com maior destaque para a subclasse A46 (escovas e manufaturas). Além disso, foram identificadas as subclasses A22B (abate), A23J (Composições de Proteínas para Alimentos), A23K (Forragem) e A46D (Fabricação de Escovas), que corroboram alternativamente ao uso da pelagem suína.

De acordo com Yue (2018), que registrou a patente CN109258755, esta tem a característica de tratamento do resíduo, ou seja, ele desenvolveu um dispositivo para limpeza de resíduos de pelo suíno. Nesse equipamento, a água é pulverizada com alta pressão para lavar o pelo. Essa invenção leva-nos a entender há necessidade de lavagem ou tratamento para eliminar as sujeiras que geralmente estão incorporadas com os resíduos de pelo, por exemplo: sangue, casco e resto de pele que ficam misturados nos resíduos da pelagem. Sendo que esses rejeitos dificultam a recuperação e o aproveitamento dele em determinados processos de transformação.

Jinyoung (2013) desenvolveu um método para produção de pó de pelo de porco como fonte de proteínas e aminoácidos pertencente à Patente da Invenção (PI), com número de depósito KR101442482. A patente propôs um método para produzir pó de pelo de porco utilizando como ingrediente principal o pelo de porco obtido em açougue. O processo funciona pelo

aquecimento do pelo por 4 a 9 minutos numa superfície com uma temperatura entre 190 e 225 °C. O pelo de porco é transformado em proteína e em pó de aminoácidos num curto período de tempo sem perda nutricional. E esse pó de pelo suíno pode ser usado como ingrediente em uma variedade de produtos, incluindo forragem, cosméticos e fertilizantes proteicos.

Em outra invenção com número de depósito EP4122324, o inventor elaborou um processo de conversão de queratina em uma mistura líquida composta de peptídeos e por meio das seguintes etapas: a) decomposição de um material contendo queratina, preferencialmente pelo de porco, na presença de microrganismo apto a decompor a queratina, que visa à obtenção de material contendo queratina decomposta; b) tratamento do material contendo queratina decomposta para obter um material contendo queratina modificado; c) tratamento do referido material modificado contendo queratina com pelo menos uma enzima proteolítica para obter um hidrolisado de queratina; e d) tratamento do referido hidrolisado de queratina para obter uma mistura líquida compreendendo peptídeos ou aminoácidos (Jesús *et al.*, 2021).

Foi possível observar também uma frequente proposta em utilização do pelo para confecção de pinceis, nessa seção de classificação, foram encontradas duas invenções com o mesmo direcionamento. Fredric (1992), que registou a patente com o código US5151229, sugeriu o primeiro método para produzir cerdas de pincel sintéticos com uma superfície rugosa que inclui incorporar a cerda suína e dispersar um agente de sopro em uma mistura de extrusão preparada e, em seguida, extrudar e sinterizar o material preparado para permitir que o agente sopro disperso se expanda, quebre e se torne esfera à superfície da cerda. Na sequência, surgiu uma invenção com número de depósito (WO1999035935), demonstrando a exposição de um pincel que combina cerdas naturais de porco com filamentos metálicos sintéticos. Essa combinação resultou num excelente pincel com qualidades de “absorção” e de lançamento de tonalidade de tinta na cobertura de superfície a ser pintada (William, 1999).

Seo (2020), que registou a patente de número (KR102205007), na sua invenção, demonstrou características e procedimentos de reaproveitamento do resíduo do pelo. Nessa invenção, foi construído um rolo com pelo de suíno posicionado em torno de um eixo central, predeterminado e alongado em um dos lados. Foram enroladas as cerdas suínas para permitir que sejam dobradas em direção da superfície externa circunferencial do eixo.

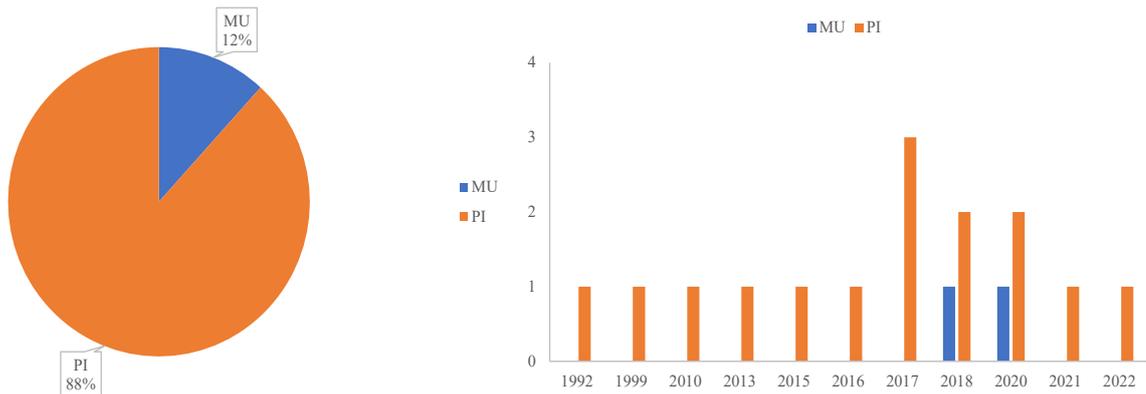
Além dessas seções com maiores quantidades, há as seções de operações de processamento e transporte (Seção B), nas quais se encontram alguns pedidos de patentes. O pedido com número de depósito (CN112108437) envolve o reaproveitamento do pelo suíno. A invenção propôs a produção de escovas de cerdas, ou seja, um dispositivo para limpeza contendo a cerda suína para produção de escovas de cerdas. A escova é confeccionada com as cerdas de porco (Yuhai, 2020). Luming e Chen (2022) depositaram uma invenção sob o código (CN114985356) propondo o tratamento do pelo. Essa criação visa à remoção de impurezas do pelo para a matéria-prima na produção de escovas de cerdas. O dispositivo é composto de uma caixa de tratamento e de uma bomba de água instalada no equipamento.

Na seção têxteis e papel (Seção D), foi encontrado o pedido de patente registrada com número (WO2011071386), caracterizada como a patente de invenção. Nela, é apresentado um método de processamento de biomassa derivada de plantas ou animais em conjunto com os resíduos da pelagem suína, ou seja, o processamento do material contendo lignocelulose (Groenestij *et al.*, 2010).

Identificou-se um pedido de patente da seção engenharia mecânica, iluminação, aquecimento, armas e explosão (Seção F), inventada por Huiming (2018), tendo como característica o modelo de utilidade, depositada com o código (CN108827066). Essa invenção refere-se a uma estrutura de limpeza multifuncional para canos de armas feita com pelo suíno.

A classificação das patentes encontradas com relação aos tipos (modelo de utilidade e patente de invenção) está apresentada no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Tipos de pedidos de patentes encontrados nesta pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Os tipos de patentes mais encontrados nesta pesquisa foram as Patentes de Invenção (PI) com 88% das tecnologias identificadas e 12% de modelo de utilidade. Sabe-se que, de acordo a Lei da Propriedade Industrial, “[...] a invenção é dotada de atividade inventiva sempre que, para um técnico no assunto, não decorra de maneira evidente ou óbvia do estado da técnica [...]” (Brasil, 1996, art. 13), enquanto o “[...] modelo de utilidade é dotado de ato inventivo sempre que, para um técnico no assunto, não decorra de maneira comum ou vulgar do estado da técnica” (Brasil, 1996, art. 14). Em outras palavras, um pedido de patente de invenção traz um princípio inventivo novo e se aplica a produtos ou processos; o modelo de utilidade se aplica apenas a produtos, apresentando uma melhoria funcional em relação a um produto já existente.

Tendo em vista a natureza escassamente explorada desse assunto, isto é, sua novidade intrínseca no âmbito da descoberta dos efeitos ocasionados pelos resíduos derivados de pelos suínos nos ecossistemas, emerge uma preponderância de abordagens tecnológicas que se projetam para se manifestar como inovações (PI).

Quanto ao nome dos inventores, dos métodos e das técnicas para solucionar o problema relacionado ao pelo de suíno, não se identificou um desenvolvedor científico com maior protagonismo, isto é, alguém com destaque no desenvolvimento tecnológico no setor face à contribuição unitária dos criadores das tecnologias identificadas e, por fim, não foram considerados de relevância para os resultados desta pesquisa.

4 Considerações Finais

A posição que a China ocupa como líder no desenvolvimento de tecnologias, produtos e processos para a pelagem suína está diretamente relacionada ao seu protagonismo na produção de carne suína no cenário mundial fomentada pelo incremento abissal do consumo desse produto.

Foi evidente que os pedidos de patentes de invenção tiveram uma representação significativamente maior do que os de modelos de utilidade, indicando uma ênfase na busca por inovações técnicas e soluções não óbvias. Dessa forma, o estudo demonstra que as alternativas tecnológicas para o gerenciamento da pelagem suína têm evoluído ao longo do tempo, porém concentrando-se principalmente na produção de fibras para escovas ou pincéis e produtos cosméticos, respondendo tanto às necessidades ambientais quanto às demandas do mercado.

No Brasil, por questões sanitárias não são permitidos que os produtos gerados com uma dessas tecnologias possam ser usados para certos fins. Por exemplo, transformar pelo em farinha é uma das tecnologias que se apresentam como viável, mas órgãos ambientais responsáveis para regularizar o setor da suinocultura não permitem que seja aplicado como o aditivo alimentar para animais, principalmente o resíduo suíno, servindo para mistura da ração.

A análise revelou a predominância de tecnologias relacionadas à valorização dos subprodutos de pelos suínos, com ênfase nas áreas de produção de escovas, fertilizantes e cosméticos. Entende-se que, ao falar de valorização, os inventores estão apresentando um produto com as características de agregar valor ao produto, transformando-o de resíduo em coproduto.

A falta de interesse pelo tema no circuito nacional, seja por empresas do setor ou pelas instituições de pesquisa, esta provavelmente ligada a uma carência de instrumentalização e de padronização dos mecanismos de fiscalização de controle ambiental, sobremaneira, nos processos de licenciamento ambiental no território nacional.

5 Perspectivas Futuras

A crescente conscientização sobre a importância da sustentabilidade e da valorização dos resíduos em diversas indústrias está claramente refletida nas inovações patenteadas. A compreensão desses padrões e das tendências pode orientar futuras pesquisas e desenvolvimentos nesse campo, contribuindo para as soluções mais eficazes e sustentáveis de gerenciamento da pelagem suína, nesse sentido, apontam-se alguns pilares para perspectivas futuras, a saber:

Desenvolvimento Sustentável: considerando o crescente foco na sustentabilidade, espera-se que as futuras pesquisas explorem abordagens ainda mais eficazes para a valorização dos subprodutos de pelos suínos, sobretudo no cenário nacional. Isso pode incluir métodos avançados de reaproveitamento, reciclagem e reutilização, buscando minimizar o desperdício e maximizar os benefícios ambientais, sociais e econômicos.

Tecnologias Avançadas de Processamento: o avanço das tecnologias de processamento, como a biotecnologia e a engenharia de materiais e genética, pode oferecer oportunidades para a criação de produtos mais inovadores e de maior valor agregado a partir da pelagem suína. Isso pode envolver a produção de materiais de alta *performance*, produtos químicos ou até mesmo fontes alternativas de energia.

Aplicações em Diferentes Setores: além das áreas já exploradas, como fertilizantes, cosméticos e escovas, o uso da pelagem suína pode ser estendido a setores diferentes. Por exemplo, a indústria de moda e têxtil, por meio da incorporação de fibras de pelos suínos em tecidos e vestuário, ou mesmo na produção de casacos de pele, aproveitando suas características únicas.

Aspectos Regulatórios e Ambientais: conforme as legislações ambientais se tornam mais rigorosas, será importante investigar como as alternativas tecnológicas para o gerenciamento da pelagem suína se encaixam nessas diretrizes. Isso pode incluir estudos de impacto ambiental, análises de ciclo de vida, bem como avaliações estratégicas das tecnologias em desenvolvimento, sobretudo com relação à avaliação da sustentabilidade dessas tecnologias.

Colaborações Multidisciplinares: dada a natureza multifacetada desse campo, a colaboração entre diferentes disciplinas, como engenharia, química, biotecnologia e ciências ambientais, pode gerar abordagens mais holísticas, sistêmicas e integradas, levando a soluções inovadoras.

Internacionalização da Pesquisa: a ampliação da pesquisa para além das fronteiras geográficas pode enriquecer ainda mais o conhecimento nesse campo. Comparar as abordagens de diferentes países e culturas pode revelar *insights* valiosos sobre as melhores práticas e estratégias.

Educação e Conscientização: à medida que novas soluções são desenvolvidas, a educação e a conscientização sobre a importância do gerenciamento adequado de resíduos, sobremaneira, a pelagem suína também se tornarão relevantes. Isso pode envolver iniciativas para informar o público, os setores industriais e os formuladores de políticas públicas sobre os benefícios dessas alternativas.

Referências

ABPA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório anual**. [S.l.]: ABPA, 2022.

BRASIL. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm. Acesso em: 8 ago. 2023.

BUENO, P. T.; TAGLIARI, L. D. Avaliação de aspectos e impactos ambientais e propostas de ações sustentáveis através da produção mais limpa em uma agroindústria de abate de suínos da região sul do Brasil. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, [s.l.], 2021.

COELHO, G. M.; COELHO, D. M. Prospecção tecnológica: metodologias e experiências nacionais e internacionais. **Technical Report**, [s.l.], January, 2003.

CRIVELARI, M. L. *et al.* Prospecção Tecnológica sobre Antissépticos Bucais Sólidos. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 16, n. 6, p. 2.017-2.030, out.-dez. 2023. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v16i6.50797>.

DAN, L. inventor: Lin Dan. Título. **Production method of hepatitis medicine L-2-amino-mercaptopropanoic acid hydrochloride**. Patente Chinesa CN108299260. 2018.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Central de Inteligência de Aves e Suínos**. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas>. Acesso em: 1º jun. 2023.

FERNANDES, J. L. *et al.* Análise SWOT das Alternativas Tecnológicas Aplicáveis a Pelagem Suína. In: RUSSO, S. L (org.). **Mapeamento Tecnológico de Tendências Competitivas**. Aracaju: Backup Books Editora, 2023. p. 131-148.

- FERNANDES, Jardel Lopes. **Mapeamento de rotas tecnológicas aplicáveis à pelagem de suínos**. 2023. 78p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2023.
- FREDERIC, B. A. Inventor: Bigas Soria Frederic. Título. **Method and device for generating energy from pig hair**. Patente Pct WO2020070344. 2020.
- FREDRIC, B. Inventor: Burns Fredrick. Título. **Method for producing paint brush bristles**. Patente Estadunidense US5151229.1992.
- GARTNER, L. P.; HIATT, J. L. **Tratado de Histologia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 1999. 426p.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GROENESTIJ, V. N. *et al.* Inventor: Van Groenestijn *et al.* Título. **Novel method for processing lignocellulose containing material**. Patente Pct WO2011071386. 2010.
- HUIMING, F. Inventor: Fu Huiming. Título. **Multifunctional gun barrel wiping structure**. Patente Chinesa CN108827066. 2018.
- JESÚS, J. M. *et al.* Inventores: Juarez Molina Jesús *et al.* Título. **Process for keratin conversion**. Patente IEP I. EP4122324. 2021.
- JIANMING, S. Inventor: Shao Jianming. Título. **Biological organic special complex fertilizer and preparation method thereof**. Patente Chinesa CN107141120. 2017.
- JIAWAN, Z. *et al.* Inventores: Zhang Jiawan, Xiong Pingyong, Cui Qunwei e Fang Junsheng. Título. **Fang Junsheng Method for extracting protein peptides from pig hair**. Patente Chinesa CN107058436. 2017.
- JINYOUNG, M. Inventor: Maeng Jinyoung. Título. **Method for producing pig fur powder as source of protein and amino acid**. Patente Coreano KR101442482. 2013.
- LEI, H. Inventor: Huang Lei. Título. **Method for producing oligopeptide for feed from pig hairs**. Patente Chinesa CN106086141. 2016.
- LIANG, H. Inventor: Hou Liang. Título. **Preparation method of pig hair fermented fertilizer**. Patente Chinesa CN107417437. 2017.
- LUMING, X.; CHEN, L. Inventores: Xu Luming e Chen Li. Título. **Cleaning and impurity removing device for raw material pig hair in bristle brush production**. Patente Chinesa CN114985356. 2022.
- MAYERHOFF, Z. D. V. L. Uma Análise Sobre os Estudos de Prospecção Tecnológica. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 1, n. 1, p. 7-9, out.-dez. 2008.
- RIBEIRO, W. A.; SILVA, D. da C.; RABELO, A. A. Prospecção Tecnológica de surfactantes usados em processos de concentração mineral. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 16, n. 6, p. 1.971-1.986, out.-dez. 2023.
- SANTOS, A. M dos *et al.* Ferramentas para extração e análise de informações em base de patentes: uma aplicação para o modelo de Hélice Quíntupla. *In*: III SINGEP e II S2IS, São Paulo, Brasil, 2014. **Anais [...]**. São Paulo, 2014.

SEO, S. M. Inventor: Seo Seon Min. Título. **Hair roll brush having swine bristles wound around central axis**. Patente Coreano KR102205007. 2020.

SOUZA, R. A. *et al.* As tendências de mercado da carne suína. **PUBVET**, Londrina, v. 5, n. 25, ed. 172, artigo 1163, 2011. DOI: <https://doi.org/10.22256/pubvet.v5n25.1163>.

SUN, J. C. Inventor: Jang Chang Sun. Título. **Method and apparatus for manufacturing powder for utilizing swine bristles**. Patente Coreano KR1020150095982. 2015.

TEIXEIRA, L. P. Prospecção Tecnológica: importância, métodos e experiências da Embrapa Cerrados. **Embrapa Cerrados – Documentos 317 (INFOTECA-E)**, [s.l.], p. 34, 2013.

WILLIAM, B. I. Inventor: Babkowski I. William. Título. **Paint brush having crinkle filaments and natural filaments**. Patente PCT WO1999035935. 1999.

YUE, C. Inventor: Cui Yue. Título. **Pig hair residue cleaning device**. Patente Chinesa CN109258755. 2018.

YUHAI, Y. Inventor: Yang Yuhai. Título. **Pig bristle cleaning device for bristle brush production**. Patente Chinesa. CN112108437. 2020.

Sobre os Autores

Jardel Lopes Fernandes

E-mail: jardellopesfernandes50@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2511-5481>

Graduado em Engenharia Ambiental pela Universidade Tecnológico Federal do Paraná, Medianeira, em 2023.
Endereço profissional: UTFPR/PPGTAMB/MD, Av. Brasil, n. 4.232, Parque Independência, Medianeira, PR. CEP: 85722-332.

Ivanir Marchetti

E-mail: ivanirmarchetti@utfpr.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6151-0690>

Especialista em Desenvolvimento de novos Produtos Alimentícios.

Endereço profissional: UTFPR, Câmpus Toledo, Rua Cristo Rei, n. 19, Vila Becker, Toledo, PR. CEP: 85902-490.

Evandro André Konopatzki

E-mail: eakonopatzki@utfpr.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9950-4561>

Doutor em Engenharia Agrícola.

Endereço profissional: UTFPR, Câmpus Toledo, Rua Cristo Rei, n. 19, Vila Becker, Toledo, PR. CEP: 85902-490.

Elias Lira dos Santos Júnior

E-mail: eliasjunior@utfpr.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9261-6141>

Doutor em Engenharia Química.

Endereço profissional: UTFPR/DAAMB/MD, Av. Brasil, n. 4.232, Parque Independência, Medianeira, PR. CEP: 85722-332.

Lei de Informática: uma prospecção relacionada às instituições de ciência e tecnologia credenciadas no Capda

Computer Law: a prospect related to Capda-accredited science and technology institutions

Alice Gomes Guimarães Areque¹

Dalton Chaves Vilela Junior¹

Andrea Viviana Waichman¹

¹Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brasil

Resumo

Este artigo visa a analisar a relação existente entre as Instituições Científicas e de Inovação Tecnológica (ICTs) credenciadas pelo Comitê das Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento na Amazônia (Capda), vinculado à Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa) e as empresas beneficiárias da Lei de Informática (LI), e o perfil dessas instituições em relação aos seus pedidos de patentes. A metodologia utilizada foi a quali-quantitativa, com revisão de literatura e busca de informações em sites institucionais, sendo a pesquisa do tipo descritiva com análise de patentes. Entre outros resultados, pode-se constatar que há um número muito baixo de pedidos de patentes depositados relacionadas às ICTs credenciadas no Capda e às empresas beneficiadas pela Lei de Informática não sendo possível associar os investimentos em PD&I com a criação de produtos tecnológicos que resultem em patentes.

Palavras-chave: Lei de Informática; ICTs; Capda.

Abstract

This article aims to analyze the relationship between Scientific and Technological Innovation Institutions (ICTs) accredited by the Committee for Research and Development Activities in the Amazon (Capda), linked to the Manaus Free Trade Zone Superintendency (Suframa) and the companies benefiting from the Law of Informatics (LI), and the profile of these institutions in relation to their patent applications. The methodology used was qualitative-quantitative, with literature review and search for information on institutional websites, with descriptive research with patent analysis. Among other results, it can be seen that there is a very low number of patent applications filed related to ICTs accredited by CAPDA and companies benefiting from the IT Law, making it impossible to associate investments in RD&I with the creation of technological products that result in patents.

Keywords: Information Technology Law; ICTs; Capda.

Área Tecnológica: Prospecção Tecnológica.



1 Introdução

Como incentivo ao investimento em pesquisa e desenvolvimento por empresas do setor de informática para a região amazônica, foi promulgada a Lei n. 8.387/1991, chamada Lei de Informática na Amazônia. Essa lei define que todas as empresas que fabricam bens e serviços relacionados à informática destinem, anualmente, do seu faturamento bruto no mercado interno no mínimo 5% para atividades de pesquisa e desenvolvimento a serem realizadas na região da Amazônia (Suframa, 2023a).

Desses 5%, 2,7% são aplicáveis no ambiente interno das empresas e 2,3% em ambientes externos, sendo destes, 0,5% do faturamento bruto destinados ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia da Amazônia, FNDCT-CT – Amazônia (Costa *et al.*, 2021).

A referida lei objetiva promover o avanço tecnológico e científico na região amazônica, incentivando as empresas do setor de informática a investirem em pesquisa e desenvolvimento, como uma forma de estimular o crescimento econômico e a geração de empregos na região. Além disso, essa medida busca promover o desenvolvimento sustentável da Amazônia (Ministério da Economia, 2022).

Como contrapartida, as empresas do setor de informática que destinarem recursos para atividades P&D recebem benefícios fiscais, por exemplo, no Imposto de Importação e Imposto sobre Produtos Industrializados, auxiliando, com isso, as empresas a caminharem para o avanço do conhecimento e para a inovação tecnológica na região. Ainda, segundo Prochnik *et al.* (2015), espera-se que a desoneração advinda dessa lei incentive o crescimento da indústria regional e que os recursos direcionados para pesquisa e desenvolvimento elevem a competitividade da produção resguardada.

As atividades de P&D são elaboradas pelas próprias empresas beneficiadas, com base em uma proposta de projeto que deve ser apresentada à Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa), que as avalia e aprova, além de acompanhar e fiscalizar, a implementação das atividades propostas (Suframa, 2023a). A atuação da Suframa é uma forma de assegurar que os recursos destinados às atividades de pesquisa e desenvolvimento sejam utilizados de forma eficiente e eficaz.

A implementação em Pesquisa e Desenvolvimento também é normatizada para assegurar a eficácia dos objetivos da política, como o aprimoramento técnico do setor, a criação de novos produtos e serviços resultantes de avanços tecnológicos incentivados pelas políticas, o fortalecimento da cadeia de produção, a integração de profissionais com mestrado e doutorado no mercado, o número de direitos de propriedade intelectual registrados, como patentes de invenção, modelos de utilidade, designs industriais, programas de computador, novas aplicações ou dispositivos, e o aumento da competitividade em relação a produtos importados (Ministério da Economia, 2022).

Para apoiar essa tarefa, em 2002 foi criado o Comitê das Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento na Amazônia (Capda), por meio do Decreto n. 4.401, de 1º de outubro de 2002, instituído novamente em 2020, por meio do Decreto n. 10.521, de 15 de outubro de 2020 (Brasil, 2020), o qual revogou os demais decretos. Dessa forma, mediante a criação do Capda, foi possível orientar e coordenar o emprego adequado dos recursos aplicados pelas empresas (Costa *et al.*, 2021).

O Comitê da Área de Pesquisa e Desenvolvimento na Amazônia (Capda) é formado por representantes de várias entidades, como o governo federal, os governos dos estados da Amazônia Ocidental (Acre, Amazonas, Rondônia, Roraima) e do Amapá, organizações dedicadas à pesquisa e inovação, a comunidade científica e o Polo Industrial de Manaus. As atividades realizadas pelo Capda abrangem diversas áreas. Uma delas consiste em estabelecer critérios para a certificação de Instituições Científicas e de Inovação Tecnológica (ICTs), incubadoras e aceleradoras. Além disso, o Capda também tem a responsabilidade de certificar ou cancelar o registro dessas entidades no Comitê. Outra atividade relevante do Capda é gerenciar parte dos recursos destinados à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I). Esses recursos são provenientes de investimentos feitos por empresas que produzem bens e serviços na área de informática. Tais empresas se beneficiaram das vantagens fiscais previstas na Lei de Informática n. 8.387/91 e em suas modificações posteriores. Adicionalmente, o Capda define os programas prioritários e as áreas que serão contempladas. Também estabelece diretrizes para a operação, acompanhamento e vigência desses programas (Suframa, 2023a).

Atualmente, existem 55 ICTs credenciadas no Capda, entre instituições públicas e privadas. De 2016 a 2020, 76 empresas foram beneficiadas pela Lei n. 8.387/1991, sendo que o ano 2020 encerrou com um total de 56 empresas beneficiárias (Suframa, 2023b).

O objetivo deste estudo é analisar a relação entre as ICTs credenciadas pelo Capda e as empresas beneficiárias da LI, e o perfil dessas instituições em relação aos seus pedidos de patentes. Assim sendo, buscou-se demonstrar, por meio de uma prospecção tecnológica, a relação existente entre as ICTs credenciadas pelo Capda que estão aptas a receberem a parcela dos recursos destinados às atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) e as empresas do ramo de informática beneficiárias da Lei n. 8.387/1991. Para isso, foi realizada uma prospecção tecnológica para investigar os titulares das patentes concedidas e os depositantes dos pedidos de patente, além de analisar o perfil dessas ICTs credenciadas pelo Capda, e os pedidos de patentes dessas instituições, com relação ao status legal atual e às áreas tecnológicas abrangidas.

Nesse sentido, estudos prospectivos são de grande importância para organizações, especialmente para empresas e instituições de PD&I, sendo ferramentas analíticas que auxiliam na redução de incertezas e riscos futuros, de forma a propiciar o melhor aproveitamento de oportunidades e encarar dificuldades (Teixeira, 2013). Além disso, a prospecção tecnológica é importante para dar suporte aos processos de inovação e desenvolvimento (Pedro, 2021).

Esta pesquisa visa a fornecer informações úteis que ajudarão a tomar decisões em ciência, tecnologia e inovação. O objetivo é criar um ambiente favorável que fomente a interação eficaz entre universidades, empresas e a sociedade em geral. A troca de conhecimentos e de experiências depende dessa interação, que pode levar a avanços significativos nessas áreas. Assim, como resultado, esta pesquisa pode ser vista como uma ponte que conecta vários setores para atingir um objetivo comum de desenvolvimento e inovação.

2 Metodologia

Este estudo possui um aspecto quali-quantitativo, com análise de gráficos estatísticos, complementando-os com informações e dados não quantitativos. A pesquisa é do tipo descritiva, com o objetivo de investigar a relação existente entre as ICTs credenciadas no Capda e as empresas beneficiárias da Lei n. 8.387/1991 utilizando-se a prospecção tecnológica, além de entender o perfil dessas ICTs e aspectos relacionados aos seus pedidos de patentes. Foi feita uma revisão da literatura para a construção do referencial teórico e busca de informações institucionais em sites governamentais, além de prospecção tecnológica a qual foi realizada análise de patentes, mais especificamente: pesquisa de patenteabilidade e pesquisa de atribuição.

Primeiramente, foi realizada busca no *site institucional* da Suframa (seção: ZFM, PD&I, Capda) para identificar as ICTs credenciadas no Capda, em seguida buscou-se o CNPJ dessas instituições por meio do portal Redesim (Rede Nacional para a Simplificação do Registro e da Legalização de Empresas e Negócios), utilizando-se a “razão social e sigla da instituição” com a finalidade de realizar o primeiro levantamento de dados e entender o perfil dessas ICTs.

O número do CNPJ foi o argumento de busca utilizado no *site* do INPI, inserido no campo “Depositante/Titular/Inventor” para levantar o quantitativo de depósitos de patentes dessas instituições, bem como acessar os dados das patentes. Não foi feita restrição do período da busca. Em seguida, foi realizada a análise do “nome dos depositantes” dos pedidos de patentes a fim de identificar a relação entre as ICTs e as empresas beneficiárias listadas pela Suframa.

Consecutivamente, foram separadas as ICTs com maior número de depósitos de patentes para um estudo mais detalhado por meio da ferramenta Orbit Intelligence, da Questel Co., por ser uma base confiável, rica em informações e de acesso gratuito pelo programa Profnit, por meio dessa base de dados, foi realizada a identificação das patentes relacionadas ao tema em questão. Para filtragem dos documentos de patentes concernentes às ICTs selecionadas, foram utilizados os seguintes termos, no campo “cessionários”, juntamente com os operadores booleanos e sem limitação de período de busca, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Argumentos de busca utilizados no Orbit

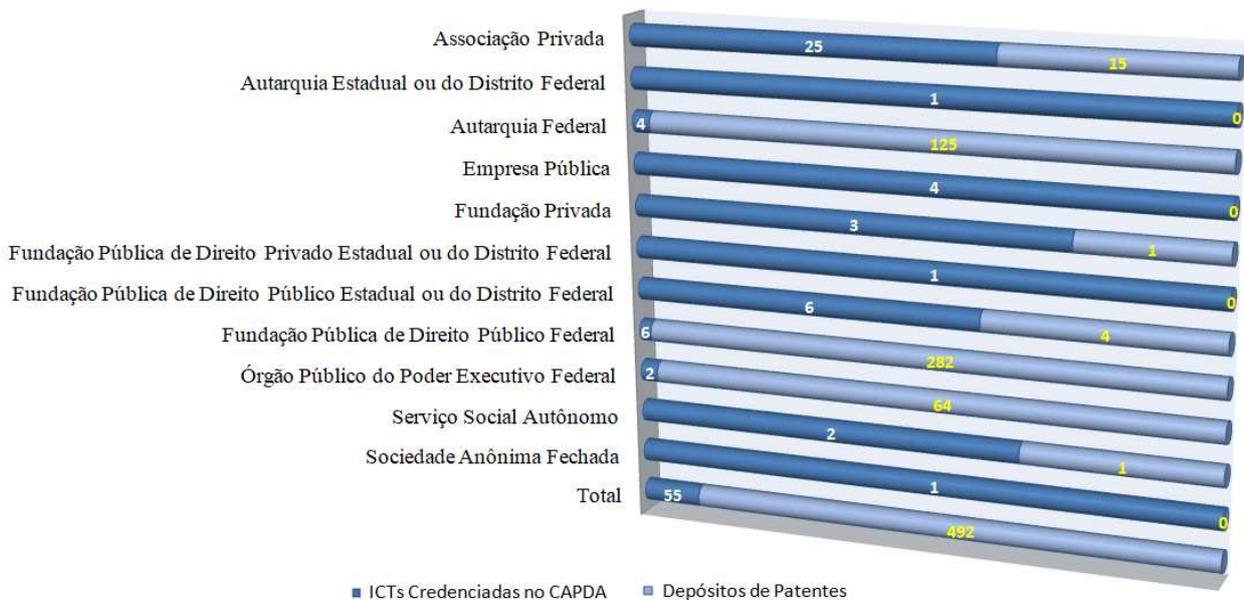
SIGLA DA ICT	ARGUMENTO
Fiocruz-AM	“fundacao oswaldo cruz” OR Fiocruz
IFRO	(instituto AND federal AND educação AND rondônia) OR ifro
UFAM	(universidade AND federal AND amazonas) OR ufam OR (fundação AND universidade AND amazonas)
INPA	(instituto AND nacional AND pesquisas AND amazônia) OR inpa
UNIR	(universidade AND federal AND rondonia) OR unir OR (fundacao AND universidade AND rondonia)
IFAM	(instituto AND federal AND educação AND amazonas) OR ifam
UNIFAP	(universidade AND federal AND Amapá) OR unifap OR (fundação AND universidade AND Amapa)

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

3 Resultados e Discussão

Segundo a Suframa, há 55 Instituições Científicas e de Inovação Tecnológica (ICTs) credenciadas no Comitê das Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento na Amazônia (Capda), que estão classificadas por natureza jurídica, conforme mostra o Gráfico 1. As séries demonstram o número de ICTs credenciadas no Capda e o número de depósitos de patentes.

Gráfico 1 – ICTs por natureza jurídica e número de pedidos de patentes



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir de dados coletados no Capda, Redesim do INPI (2023)

Nota-se que grande parte das ICTs credenciadas no Capda são Associações Privadas, que somam 25 instituições. No entanto, de um total de 492 pedidos de patentes depositados no INPI, as Associações Privadas possuem apenas 15 pedidos.

As instituições com maior representatividade em números de patentes são as Fundações Públicas de Direito Público Federal que, apesar de serem apenas seis – Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Fundação Oswaldo Cruz do Amazonas (Fiocruz-AM), Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Universidade Federal de Roraima (UFRR), Universidade Federal do Acre (UFAC) e Universidade Federal do Amapá (Unifap), possuem um total de 282 pedidos de patentes depositados no INPI.

Em seguida, destacam-se as Autarquias Federais com um total de 125 pedidos de patentes apresentados por quatro instituições, representadas pelo: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM) e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC).

Vale destacar os Órgãos Públicos do Poder Executivo Federal, que apesar de serem dois, apresentam 64 pedidos de patentes depositados, sendo que apenas o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) possui depósitos de patentes no INPI. Para o Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Tarumã de Tecnologia da Amazônia (Intera), não foram encontrados dados de pedidos de patente no INPI.

Analisando as instituições públicas e privadas, verifica-se que as privadas, as quais representam um total de 31 instituições, possuem apenas 17 pedidos de patentes depositados, o que nos leva a questionar o porquê de essas instituições, que investem em pesquisa, desenvolvimento e inovação, possuírem tão pouca representatividade nos pedidos de patentes? Já as instituições públicas, que somam 24, apresentam um total de 475 pedidos de patentes depositados. A maioria dos pedidos de patentes depositados no INPI de Instituições credenciadas no Capda é feita por instituições públicas, destacando-se as Universidades e Institutos Federais, conforme se observa no Quadro 2.

Quadro 2 – Pedidos de patentes depositados no INPI por Instituição

INSTITUIÇÃO	SIGLA	PATENTES
Fundação Oswaldo Cruz do Amazonas	Fiocruz-AM	115
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia	IFRO	96
Universidade Federal do Amazonas	UFAM	77
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia	INPA	64
Universidade Federal de Rondônia	UNIR	58
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas	IFAM	21
Universidade Federal do Amapá	Unifap	20
Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife	Cesar	9
Universidade Federal do Acre	UFAC	9
Universidade do Estado do Amazonas	UEA	4
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima	IFRR	4
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre	IFAC	4
SIDIA Instituto de Ciência e Tecnologia	Sidia	3
Universidade Federal de Roraima	UFRR	3
Instituto Triad de Pesquisa e Desenvolvimento	iTRIAD	2
Fundação Amazônica de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico Des. Paulo dos Anjos Feitosa	FPFtech	1
Instituto de Tecnologia e Negócios do Norte	ITN	1
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial	Senai	1

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir de dados coletados no INPI (2023)

O Quadro 2 lista apenas as instituições que apresentaram pedidos de patentes depositadas no INPI, sendo 18 instituições. Destaca-se a Fundação Oswaldo Cruz do Amazonas (Fiocruz-AM) com o maior número de patentes depositadas (115) entre as ICTs credenciadas no Capda.

Não foram encontrados pedidos de patentes para as instituições: Fundação Matias Machline (FMM); Instituto Certi Amazônia (ICA); Fundação Hospitalar de Hematologia e Hemoterapia do Amazonas (Hemoam); Instituto Euvaldo Lodi do Amazonas (IEL); Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira de Rondônia (Ceplac/SUPOC); Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental da Embrapa do Amazonas (CPAA-AM); Fundação de Tecnologia do Estado do Acre (Funtac); Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental da Embrapa

de Roraima (CPAF-RR); Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental da Embrapa do Acre (CPAF-AC); Fundação de Medicina Tropical do Amazonas (FMTAM), Fundação de Dermatologia Tropical e Venereologia Alfredo da Matta (FUAM); Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM); Centro Universitário Luterano de Manaus (CEULM/Ulbra); Instituto de Desenvolvimento Tecnológico (IndT); Instituto Ambiental e Tecnológico da Amazônia (Iatecam); Centro de Educação Tecnológica do Amazonas (Cetam); Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia (Itegam); Centro Internacional de Tecnologia de Software Amazonas (CITS-AM); Instituto Centro de Tecnologia de Software (ICTS); Instituto Cal-Comp de Pesquisa e Inovação Tecnológica da Amazônia (ICCT); Instituto de Pesquisa Eldorado – Eldorado; Conecthus Instituto de Tecnologia e Biotecnologia do Amazonas (Conecthus); FIT Instituto de Tecnologia da Amazônia (FIT); Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas (Idesam); Instituto Tecnológico Educacional do Amazonas (Iteam); Fundação Amazônia Sustentável (FAS); Creathus Instituto de Tecnologia da Amazônia (Creathus); Fundação Centro de Controle de Oncologia do Estado do Amazonas (Fcecon); Instituto SIDI (SIDI); Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (Senac); Instituto Inovathus de Tecnologia (Inovathus); Instituto de Inovação, Pesquisa, Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Amazonas (Ipdec); Instituição Ação Ecológica Guaporé (Ecoporé); Evolução Instituto de Pesquisa em Biotecnologia, Bioeconomia e Educação (Evolução); Fundação Universidade Aberta da Terceira Idade (Funati); Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental da Embrapa de Rondônia (CPAF-RO); Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Tarumã de Tecnologia da Amazônia (Intera).

Além disso, foram analisados os 475 pedidos de patentes depositados, identificando-se o nome do depositante/titular dos pedidos, a fim de verificar a relação existente entre as ICTs e as empresas beneficiárias listadas pela Suframa. Das 55 ICTs cadastradas foi identificada relação de pedidos de patentes de apenas uma instituição, denominada Sidia Instituto de Ciência e Tecnologia, com uma única empresa beneficiária da Lei de Informática, a Samsung Eletrônica da Amazônia Ltda, e apenas três pedidos de patentes depositados, conforme demonstrado no Quadro 3.

Quadro 3 – Pedidos de patentes depositados no INPI em cotitularidade da Sidia & Samsung

NÚMERO PEDIDO	DEPÓSITO/ PUBLICAÇÃO	TÍTULO	CLASSIFICAÇÃO IPC/ ÁREA TECNOLÓGICA
BR 10 2022 009538 8	17/05/2022 -	Não disponível	Não disponível
BR 10 2021 024680 4	07/12/2021 20/06/2023	Método para desfocar objetos indesejáveis em quadros de vídeo	G06 - Tecnologia de Computador
BR 10 2021 017165 0	30/08/2021 14/03/2023	Método de processamento híbrido de sinais para uma estação base e para um terminal móvel	H04 -Telecomunicações

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir de dados coletados no INPI (2023)

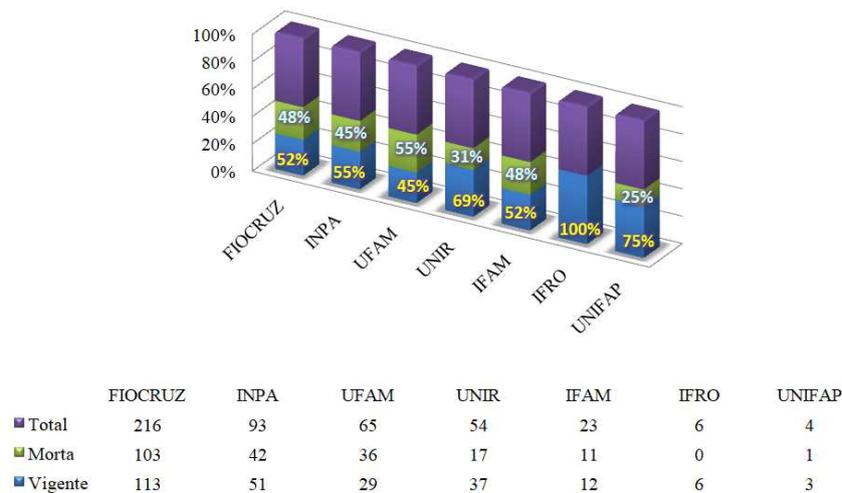
Nota-se que os pedidos de patentes depositados são recentes, entre 2021 e 2022. Os dados do documento de patente para o pedido BR 10 2022 009538 8 não estão disponíveis, provavelmente por que esteja em período de sigilo. Os demais pedidos foram publicados e estão em processo de exame. Em ambos os pedidos consta a Samsung Eletrônica da Amazônia Ltda. como primeira depositante, e, assim, provavelmente essa financiadora da pesquisa será a primeira titular da patente.

Observa-se que é insignificante o número de patentes identificadas relacionadas às ICTs credenciadas no Capda e às empresas beneficiadas pela Lei de Informática, não sendo possível associar por meio de patentes os investimentos em PD&I com a criação de produtos tecnológicos que resultem em patentes de invenção ou modelos de utilidade. Isso nos leva a questionar se os recursos aplicados em P&D estão sendo direcionados para a ciência básica ou para a ciência aplicada.

Além disso, há de se questionar o nível de interesse dos pesquisadores em desenvolver tecnologias passíveis de proteção por patente e que possam a ser repassadas para o mercado, levando à reflexão sobre a necessidade de mudanças nas estratégias de P&D. Tal indagação pode ser, em parte, elucidada pela pesquisa realizada por Frossard, Machado e Carmo (2019), que concluem que o Brasil ainda não conseguiu transferir efetivamente para o mercado as pesquisas realizadas nas Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs).

No segundo momento desta pesquisa, foram selecionadas da Tabela 1 as instituições com 20 ou mais pedidos de patentes depositados no INPI para a realização de uma busca mais detalhada sobre as patentes dessas ICTs. Utilizou-se a ferramenta Orbit para verificar o *status* dos pedidos de patente, e foi obtido o resultado demonstrado no Gráfico 2.

Gráfico 2 – *Status* legal dos pedidos de patente por ICT



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir de dados coletados no Orbit (2023)

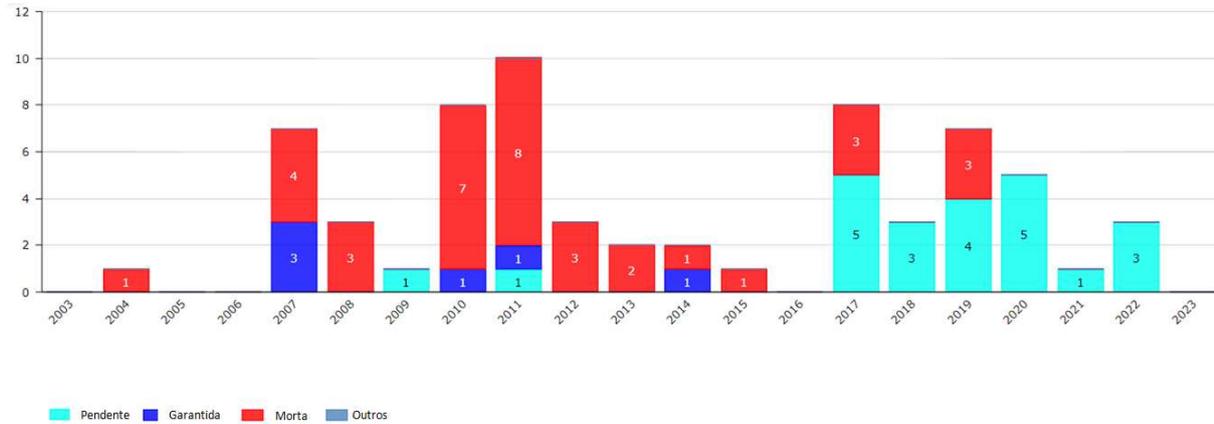
A Fiocruz é a instituição com maior número de invenções patenteadas, com 216 invenções agrupadas por família de patentes. Em segundo lugar está o INPA, com 93, seguido pela UFAM, com 65, a UNIR com 54, o IFAM com 23, o IFRO com seis e, por último, a Unifap com quatro.

As patentes pesquisadas encontram-se em diversas situações jurídicas: mortas ou vivas. As invenções classificadas como mortas são aquelas compostas de patentes com estado jurídico morto e tipos de status específicos expirado, caducado ou revogado. Já as invenções classificadas como vivas podem ter *status* de pendentes ou concedidas. A análise do estado legal fornece informações sobre a estratégia de gerenciamento de portfólio da entidade e é muito dependente da idade do portfólio (Orbit, 2023).

Em média, 64% dos pedidos de proteção das invenções encontram-se com status de vivo e 36% com *status* de morto. Destaque para a UFAM, que possui 55% das patentes mortas, sendo

44% revogadas e 11% caducas, a patente mais antiga encontrada na busca para a referida instituição é datada de 2004. A partir de 2007, houve um aumento no número de pedidos de patentes, conforme demonstrado no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Pedidos de patentes da UFAM por *status* legal



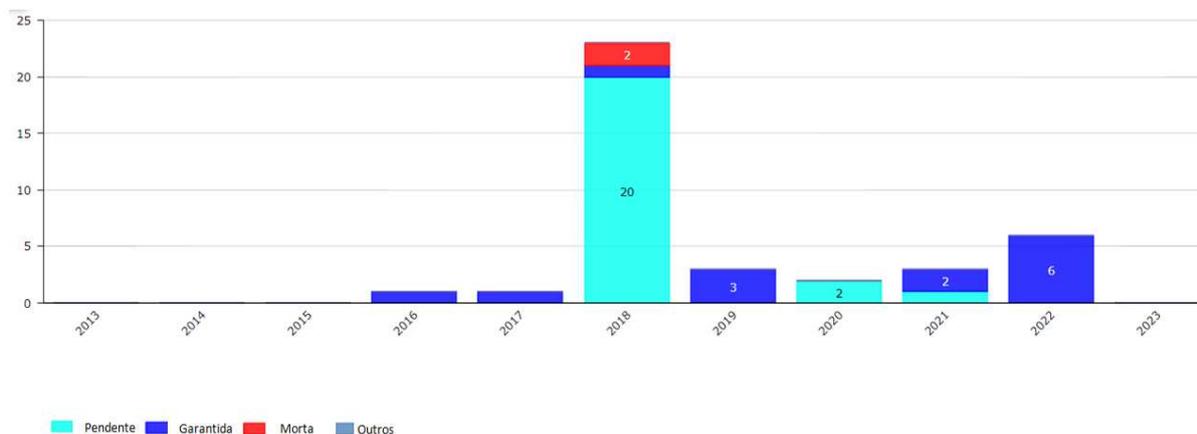
Fonte: Orbit (2023)

Com relação ao Gráfico 3, observa-se que a primeira invenção patenteada foi em 2004. Há patentes vigentes (concedidas) desde 2007, o que demonstra que a instituição tem buscado, ao longo dos anos investir no conhecimento inventivo e apresentar ao mercado o resultado de suas inovações, contudo, o número de patentes ainda é insignificante se comparado com a Fiocruz.

O maior número de patentes concedidas ocorreu em 2011, mas muitas dessas patentes já se encontram com *status* de morta. Uma grande quantidade de patentes mortas pode significar que a instituição não procede a gestão periódica de suas patentes, pode, também, indicar falta de interesse na área da patente ou que seja uma tecnologia antiga ou ultrapassada (Orbit, 2023).

Já a UNIR, apresenta o maior percentual de pedidos de patentes vigentes, correspondente à 69%, desses, 42,59% estão com *status* pendente e 25,93% com *status* concedido. A patente mais antiga encontrada na busca é datada de 2016 e o maior número de patentes concedidas ocorreu em 2018, conforme demonstrado no Gráfico 4. Portanto, conforme prevê o Orbit (2023), a partir dos dados, pode-se entender tratar-se de uma instituição jovem e atraente.

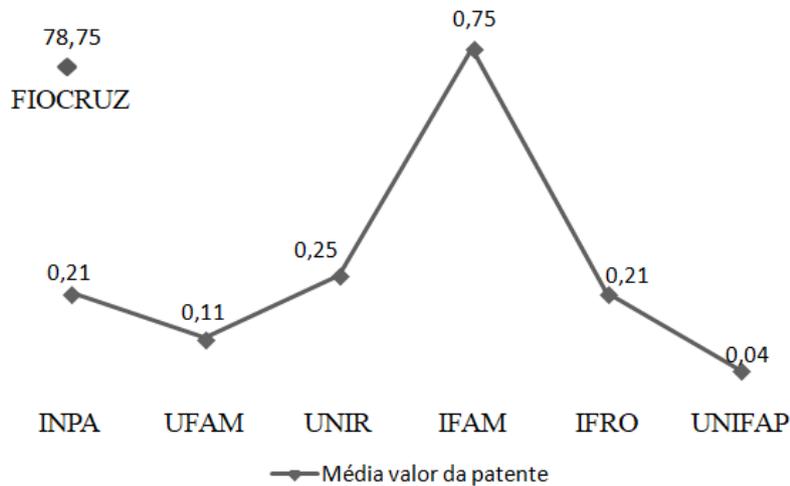
Gráfico 4 – Patentes UNIR por *status* legal



Fonte: Orbit (2023)

Outro ponto de análise do estado das patentes está relacionado ao seu valor. O score dessa métrica é baseado na força da patente, dimensionada por sua vida útil restante, sendo que patentes mortas pontuam zero. O resultado dessa métrica está demonstrado no Gráfico 5.

Gráfico 5 – Valor das patentes por ICT

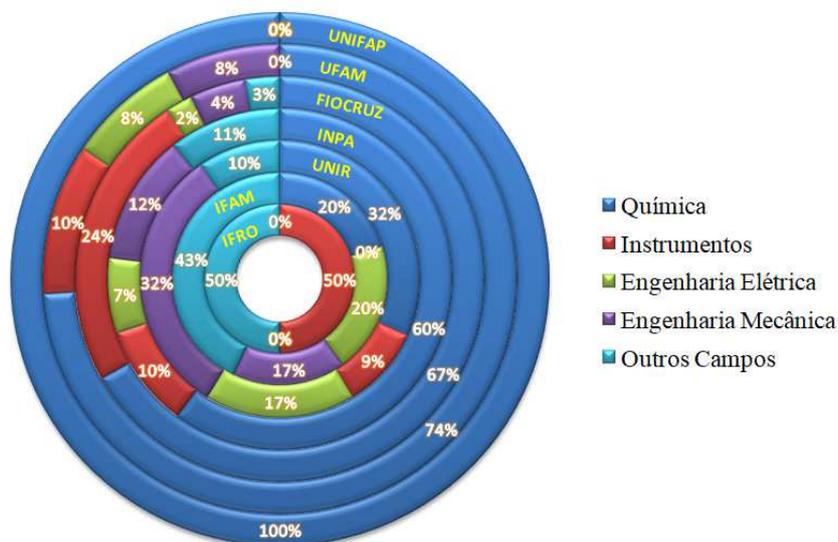


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir de dados coletados no Orbit (2023)

Comparando o valor das patentes das ICTs selecionadas com os da Fiocruz, verifica-se que o valor das patentes dessas ICTs está muito aquém do calculado para a Fiocruz, que está demonstrado fora da curva por tratar-se de dado mais abrangente relacionado à instituição e não apenas da região do Amazonas. Comparando-se as demais instituições entre si, destaca-se o IFAM com maior valor de patente, e a Unifap com menor valor de patente.

As patentes relacionadas às ICTs selecionadas também foram analisadas sob o aspecto de suas tecnologias, classificadas no Gráfico 6, conforme as áreas tecnológicas de aplicação:

Gráfico 6 – Áreas tecnológicas das patentes das ICTs selecionadas

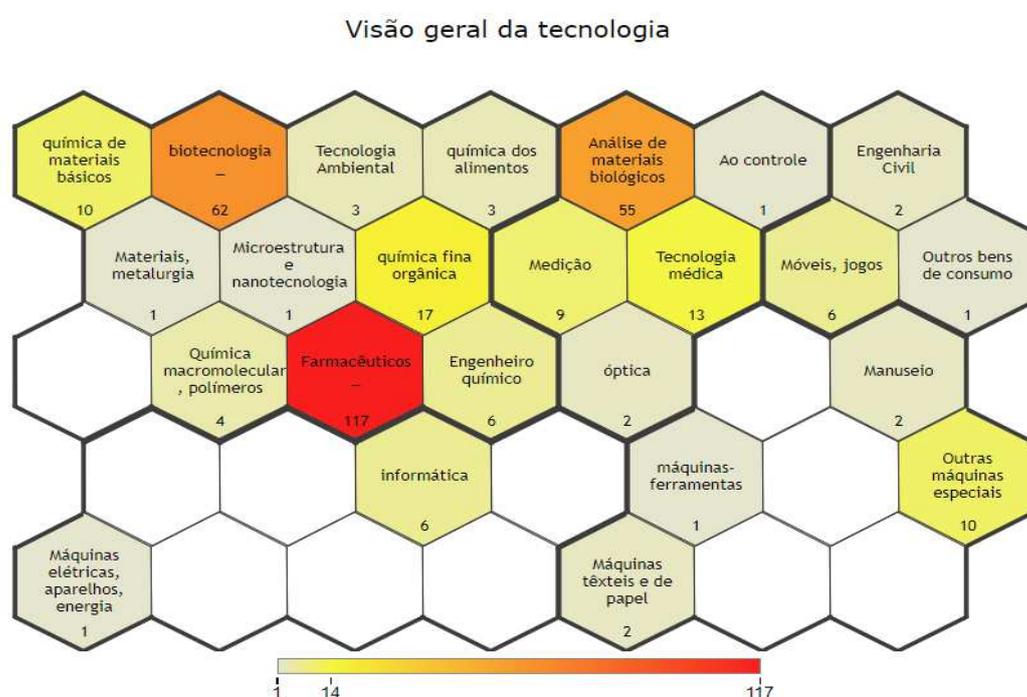


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir de dados coletados no Orbit (2023)

A área predominante de invenções patenteadas pelas ICTs credenciadas pelo Capda é a química, seguida da área de instrumentos e, depois, engenharia mecânica. A área química envolve a biotecnologia, química dos alimentos, tecnologia ambiental, microestrutura e nanotecnologia, química fina orgânica, farmacêutico, dentre outras. A farmacêutica e química de alimentos são as tecnologias mais trabalhadas pelos pesquisadores e inventores dessas ICTs, as quais resultam em pedidos de patentes.

Da mesma forma a Fiocruz, instituição com maior número de patentes, concentra, na área tecnológica de farmacêuticos, o maior número de invenções patenteadas, seguida da área de biotecnologia e, depois, da área tecnológica de análise de materiais biológicos, conforme demonstra o Gráfico 7.

Gráfico 7 – Domínios tecnológicos das famílias de patentes da Fiocruz



Fonte: Orbit (2023)

O Gráfico 7 traz uma visão das famílias de patentes por domínio de tecnologia, com base nos códigos de Classificação Internacional de Patentes (CIP) contidos nas patentes analisadas, permitindo identificar a diversidade ou a especificidade do portfólio de patentes do requerente (Orbit, 2023).

A Fundação Oswaldo Cruz, vinculada ao Ministério da Saúde, é a mais destacada instituição de ciência e tecnologia em saúde da América Latina, e tem como objetivo promover a saúde e o desenvolvimento social, gerar e difundir conhecimento científico e tecnológico e ser um agente da cidadania (Fiocruz, 2023). Com base nesses objetivos, é possível entender as áreas tecnológicas as quais as invenções são patenteadas e o destaque da referida instituição como a que apresenta o maior número de patentes entre as ICTs selecionadas. Destaca-se que não foram encontrados resultados com a palavra “Fundação Oswaldo Cruz do Amazonas”.

4 Considerações Finais

Este artigo propôs analisar, por meio de um estudo prospectivo, a relação existente entre as Instituições Científicas e de Inovação Tecnológica (ICTs) credenciadas no Comitê das Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento na Amazônia (Capda) e as empresas beneficiárias da Lei n. 8.387/91, assim como o perfil dessas instituições em relação às patentes geradas. A motivação para esse estudo foi de visualizar o status e as áreas tecnológicas relacionadas às patentes depositadas por essas ICTs e identificar se essas patentes têm relação com os investimentos em PD&I feitos pelas empresas, constatando-se que:

Há um número muito baixo de pedidos de patentes depositados relacionadas às ICTs credenciadas no Capda e às empresas beneficiadas pela Lei de Informática, impossibilitando associar os investimentos em PD&I com a criação de produtos tecnológicos que resultaram em patentes de invenção ou modelos de utilidade. De um total de 492 pedidos de patentes depositados, apenas três possuem essa relação.

As instituições privadas, apesar de terem maior representatividade em número no Capda, 31 de 55, possuem poucos pedidos de patentes depositados no INPI, apenas 17, levando às seguintes questões: se há motivação dessas ICTs para depositar as patentes desenvolvidas, ou se as empresas financiadoras e/ou os contratos firmados não permitem que essas ICTs sejam as titulares das patentes; ou, até mesmo, se o resultado da pesquisa resulta em um produto ou inovação passível de registro e que valha a pena ser registrado;

As instituições com maior representatividade em números de patentes são as Fundações Públicas de Direito Público Federal que, apesar de serem apenas 6 (Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Fundação Oswaldo Cruz do Amazonas (Fiocruz-AM), Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Universidade Federal de Roraima (UFRR), Universidade Federal do Acre (UFAC) e Universidade Federal do Amapá (Unifap), possuem um total de 282 pedidos de patentes depositados no INPI.

Predominam as instituições públicas com pedidos de patentes depositados, sendo 24 instituições com 475 registros de patentes, o que nos leva a questões sobre os objetivos dessas instituições, pois a maioria são Universidades Públicas e Institutos Federais de Ensino, podendo-se entender que é onde grande parte dos pesquisadores se encontra, pois os professores pesquisadores possuem vínculos com essas instituições.

A maior parte dos pedidos de patentes encontra-se em estado morto, sendo possível refletir sobre a qualidade das invenções e o retorno do investimento nessas tecnologias. A UFAM possui o maior percentual de patentes mortas, 55%. A UNIR apresenta o maior percentual de patentes vivas, correspondendo a 69%.

As áreas tecnológicas onde as invenções estão patenteadas demonstram em quais setores dentro das Universidades e Institutos predomina a pesquisa, e provavelmente onde há maior investimento dos recursos destinados às ICTs, predominando as áreas: química e de instrumentação.

A Fiocruz é a instituição com maior número de patentes e concentra suas invenções na área tecnológica química de farmacêuticos.

Segundo o Ministério da Economia (2022), um dos propósitos da política que regulamenta as atividades de P&D está em efetivar a quantidade de direitos de propriedade intelectual registrados, como patentes de invenção, modelo de utilidade, desenho Industrial, programas de

computador. Mas, segundo o levantamento realizado neste estudo prospectivo, não é possível mensurar tal avanço por meio dos pedidos de patentes depositadas relacionados às ICTs e às empresas beneficiárias.

Dessa forma, os dados apresentados nos levam a questionar se os recursos aplicados em P&D estão sendo direcionados para a ciência básica ou para a ciência aplicada. Além disso, há de se questionar o nível de interesse dos pesquisadores em desenvolver tecnologias passíveis de proteção por patentes, o que nos faz refletir sobre a necessidade de mudanças na estratégia de P&D.

5 Perspectivas Futuras

Diante das análises e conclusões apresentadas e com base na pesquisa realizada, espera-se entender a situação atual das ICTs credenciadas no Capda com relação aos resultados dos investimentos em PD&I em relação às patentes geradas, a fim de subsidiar o processo de tomada de decisão em ciência, tecnologia e inovação, desenvolvendo um ambiente propício à interação entre universidade, empresa e sociedade.

Apesar de os resultados apresentarem uma discreta relação entre os investimentos em PD&I e as patentes geradas, as tendências para um futuro são otimistas com relação ao aumento do investimento em inovação. Isso ocorre devido à crescente necessidade de resolver problemas cada vez mais desafiadores, motivada pelo aumento da competição em escala global. Essa dinâmica indica uma provável ampliação dos investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), tanto no Brasil quanto em outras partes do mundo, incluindo investimentos tanto públicos quanto privados em ICTs, visando a estimular a inovação e elevar a competitividade.

De igual modo, as políticas de incentivo à inovação, como incentivos fiscais, subsídios e financiamento público para projetos de PD&I, devem ser fortalecidas, uma vez que são pressupostos para o investimento privado na pesquisa, o que vem a melhorar a competitividade das empresas no cenário global.

Entende-se ser de grande importância aprofundar as análises sobre o tema, visando a melhor avaliar o impacto das atividades de pesquisa e inovação nas áreas científicas e tecnológicas específicas, analisar os retornos econômicos e sociais gerados por esses investimentos, bem como a capacidade dessas instituições em transformar conhecimento em propriedade intelectual e inovação tecnológica, visto que uma das métricas importantes de avaliar o sucesso das atividades de PD&I é a geração de patentes.

Referências

BRASIL. **Lei n. 8.387, de 30 de dezembro de 1991**. Dá nova redação ao § 1º do art. 3º aos arts. 7º e 9º do Decreto-Lei n. 288, de 28 de fevereiro de 1967, ao *caput* do art. 37 do Decreto-Lei n. 1.455, de 7 de abril de 1976 e ao art. 10 da Lei n. 2.145, de 29 de dezembro de 1953, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8387.htm. Acesso em: 1º jul. 2023.

BRASIL. **Decreto n. 10.521, de 15 de outubro de 2020**. Regulamenta o § 6º do art. 7º do Decreto-Lei n. 288, de 28 de fevereiro de 1967, e o art. 2º da Lei n. 8.387, de 30 de dezembro de 1991, que tratam do benefício fiscal concedido às empresas que produzem bens e serviços do setor de tecnologia da informação e de comunicação na Zona Franca de Manaus e que investem em atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação na Amazônia Ocidental ou no Estado do Amapá. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10521.htm. Acesso em: 8 ago. 2023.

COSTA, A. R. R. *et al.* Análise dos entraves e facilitadores no processo de obtenção de recursos para P&D na Amazônia ocidental/Análise das barreiras e facilitadores no processo de obtenção de recursos para P&D na Amazônia ocidental. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, [s.l.], v. 7, n. 3, p. 31477-31501, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n3-732. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/27194>. Acesso em: 24 jun. 2023.

FROSSARD, L. M.; MACHADO, R. de C. P.; CARMO, F. L. do. Mapeamento das Políticas de Participação no Capital Social de Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT) em Empresas. **Cadernos de Prospecção**, [s.l.], v. 12, n. 4, p. 719, 2019. DOI: 10.9771/cp.v12i4.27506. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/27506>. Acesso em: 20 fev. 2024.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Base de dados de patentes**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br>. Acesso em: 11 jun. 2023.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. **Relatório de Resultados da Lei de Informática – 2014 a 2017**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/suframa/pt-br/zfm/pesquisa-e-desenvolvimento/lei-de-informatica/relatorio-lei-8-387-1991-2014-2017>. Acesso em: 6 jul. 2023.

ORBIT. **Orbit by Questel**. 2023. Disponível em: <https://www.orbit.com/#PatentRegularAdvancedSearchPage>. Acesso em: 24 jun. 2023.

PEDRO, E. da S. A Política Nacional de Inovação e as Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs). **Cadernos de Prospecção**, [s.l.], v. 14, n. 1, p. 1, 2021. DOI: 10.9771/cp.v14i1.42647. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/42647>. Acesso em: 19 fev. 2024.

PROCHNIK, V. *et al.* A política da política industrial: o caso da Lei de Informática. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, SP, v. 14, p. 133-152, 2015. DOI: 10.20396/rbi.v14i0.8649103. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8649103>. Acesso em: 5 jul. 2023.

REDESIM. **GovBR**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/empresas-e-negocios/pt-br/redesim>. Acesso em: 9 jun. 2023.

SUFRAMA. **Capda**. 2023a. Disponível em: <https://www.gov.br/suframa/pt-br/zfm/pesquisa-e-desenvolvimento/capda>. Acesso em: 9 jul. 2023.

SUFRAMA. **Empresas Beneficiárias**. 2023b. Disponível em: <https://www.gov.br/suframa/pt-br/zfm/pesquisa-e-desenvolvimento/lei-de-informatica/empresas-beneficiarias>. Acesso em: 9 jul. 2023.

TEIXEIRA, L. P. **Prospecção tecnológica**: importância, métodos e experiências da Embrapa Cerrados. Embrapa Cerrados, 2013. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/981247/1/doc317.pdf>. Acesso em: 5 jul. 2023.

Sobre os Autores

Alice Gomes Guimarães Areque

E-mail: alicearaque@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1994-7047>

Especialista em Gestão Pública pela Universidade Anhanguera em 2014.

Endereço profissional: Av. Gen. Rodrigo Otávio Jordão Ramos, n. 3.000, Coroado, Câmpus Universitário, Setor Norte, Reitoria, Manaus, AM. CEP: 69077-000.

Dalton Chaves Vilela Junior

E-mail: daltonvilela@ufam.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1934-7886>

Doutor em administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul em 2010.

Endereço profissional: Av. Gen. Rodrigo Otávio Jordão Ramos, n. 3.000, Coroado, Câmpus Universitário, Setor Norte, Reitoria, Manaus, AM. CEP: 69077-000.

Andrea Viviana Waichman

E-mail: awaichman@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6357-9019>

Doutora em Biologia de Água Doce e Pesca Interior pelo Instituto de Pesquisas da Amazônia em 1999.

Endereço profissional: Av. Gen. Rodrigo Otávio Jordão Ramos, n. 3.000, Coroado, Câmpus Universitário, Setor Norte, Reitoria, Manaus, AM. CEP: 69077-000.

Automação da Oxigenoterapia: uma análise de patentes e de avanços emergentes

Automation of Oxygen Therapy: an analysis of patents and emerging advances

Camila Rickli¹

Daniel de Paula¹

Fábio Rocha¹

Valdirlei Fernandes Freitas¹

¹Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR, Brasil

Resumo

A oxigenoterapia, essencial em diversas patologias, evidencia aumento notável de patentes e de pesquisas, especialmente na pandemia de COVID-19. Baseada em PaO₂ e SpO₂, sua aplicação em UTIs e em domicílios reflete impacto global na saúde pública. Este estudo investigou inovações na oxigenoterapia, usando depósitos de patentes como indicador de inovação. Utilizando as bases Questel Orbit[®] e Pubmed (2013-2023), as buscas abrangeram termos como “Automation oxygen therapy” e “Oxygen Flow automatic control”. Foram identificadas 6.364 patentes em 50 anos, com pico em 2021. A inovação é liderada pela China (1.988 patentes) e seguida pelos EUA (1.307 patentes). Empresas consolidadas, como Covidien e Philips, dominam os registros, destacando a concentração do mercado em inovações tecnológicas para suporte ventilatório. Os avanços tecnológicos demandam automação, colaboração interdisciplinar e futuramente enfatizam algoritmos de aprendizado de máquina, sensores avançados, telemedicina e sustentabilidade, apontando para um futuro promissor na otimização do tratamento.

Palavras-chave: Oxigenoterapia; Inovações Tecnológicas; COVID-19.

Abstract

Oxygen therapy, which is essential for many diseases, has seen a notable increase in patents and research, especially during the COVID-19 pandemic. Based on PaO₂ and SpO₂, its application in ICUs and at home has a global impact on public health. This study investigated innovations in oxygen therapy, using patent databases as an indicator of innovation. Using the Questel Orbit[®] and Pubmed databases (2013-2023), the search covered terms such as “Automation oxygen therapy” and “Oxygen Flow automatic control”. 6364 patents were identified over 50 years, with a peak in 2021. Innovation is led by China (1988 patents), followed by the USA (1307 patents). Consolidated companies such as Covidien and Philips dominate the registrations, highlighting the concentration of the market in technological innovations for ventilatory support. Technological advances demand automation, and interdisciplinary collaboration and in the future emphasize machine learning algorithms, advanced sensors, telemedicine, and sustainability, pointing to a promising future in optimizing treatment.

Keywords: Oxygen therapy; Technological Innovations; COVID-19.

Área Tecnológica: Prospecção Tecnológica. Saúde.



1 Introdução

A utilização de oxigênio (O) como gás terapêutico (oxigenoterapia) no tratamento de diversas patologias é conhecida e amplamente utilizada nos serviços de atendimento hospitalar e domiciliar para o uso prolongado. A indicação da terapia com oxigênio é verificada inicialmente com base na Pressão Parcial de Oxigênio (PaO_2) por meio da gasometria arterial. Já o fluxo de oxigênio necessário é inicialmente determinado por avaliação com o profissional que prescreve a terapia, o qual tem por base a Saturação Periférica de Oxigênio (SpO_2) medida com oxímetro de pulso (Camargo *et al.*, 2008), com indicação para correção da hipoxemia, que é quando a PaO_2 está abaixo de 60mmHg ou SpO_2 menor que 88% (Assobrafir Ciência, 2020).

Pacientes internados em Unidades de Terapia Intensiva (UTI) são comumente os maiores usuários dessa terapia. No entanto, também há indicação de uso domiciliar para pacientes com doenças pulmonares crônicas, o que demonstra o impacto na saúde pública pela melhor assistência e acompanhamento dos pacientes que utilizam a oxigenoterapia (Camargo *et al.*, 2008; Silva; Foronda; Troster, 2003).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) (WHO, 2020) revelou que, entre 2000-2019, as doenças respiratórias figuraram no rol das principais 10 causas de óbito global. Isso engloba a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), infecções respiratórias, condições neonatais, além de cânceres nos órgãos respiratórios, como traqueia, brônquios e pulmões. Essas enfermidades também se destacaram entre as 10 principais causas de morte prematura e incapacidade, conforme medido pelos Anos de Vida Ajustados por Incapacidade (*Disability-Adjusted Life Years – DALY*), a nível mundial, exceto no caso do câncer de traqueia, brônquios e pulmão. No contexto brasileiro, as condições neonatais (1090.09 DALYs por cada 100.000 habitantes) e as infecções respiratórias (898.12 DALYs por cada 100.000 habitantes) destacaram-se como significativas causadoras de morte prematura ou incapacidade, conforme relatado pela OMS (WHO, 2020).

A adequação do fluxo de oxigênio durante a administração da suplementação é de vital importância para o progresso terapêutico. Embora o valor de referência seja de 92% de SpO_2 , é crucial reconhecer que os pacientes podem experimentar flutuações na saturação ao longo do tratamento. Se houver uma diminuição na saturação, é imperativo aumentar o fluxo de oxigênio para evitar uma deterioração do estado clínico ou outros fatores interferentes. O cenário oposto é esperado para uma evolução positiva do quadro de saúde. Em situações de oxigenoterapia prolongada ou em ambientes hospitalares, essas variações podem ocorrer com maior frequência. Embora os pacientes hospitalizados recebam suporte de vários profissionais para o controle da oxigenoterapia, é importante notar que esses profissionais geralmente lidam com múltiplos pacientes em ambientes diversos, o que pode comprometer a precisão do monitoramento. De maneira ainda mais crítica, alguns pacientes necessitam de Oxigenoterapia Domiciliar Prolongada (ODP), a qual, na maioria das vezes, é conduzida por indivíduos não qualificados (Brasil, 2013).

Atualmente, os dispositivos utilizados para controle do fluxo de oxigênio são analógicos e seu controle é feito de forma manual, conforme mostra a abertura de uma válvula e de acordo com a avaliação de um profissional de saúde. O desenvolvimento de novas tecnologias para o controle em tempo real, a automação dos parâmetros da oxigenoterapia, ajustados de forma a individualizar, com a devida precisão, a administração de O_2 e o monitoramento de dados devem proporcionar maior eficiência a técnica (Poets; Franz, 2017).

As tecnologias existentes hoje são apenas para controle de O₂ administrado, também utilizando o oxímetro de pulso como forma de controle não invasivo da SpO₂, como visto apenas em respiradores mecânicos. Há algumas invenções para controlar e monitorar os dados, quando realizado o controle automatizado e digital do fluxo de O₂ administrado em oxigenoterapia (Raemer; Ji; Topulos, 1997; Simas *et al.*, 2015).

Enquanto isso, estudos como os conduzidos por Salverda *et al.* (2021) e L'her *et al.* (2017) indicam que a automação do fluxo de O₂ resulta em um controle mais eficaz da SpO₂ em comparação com o controle manual, destacam-se benefícios como um aprimorado gerenciamento da oxigenação, uma monitorização mais eficiente, a diminuição do período de internação e uma maior conformidade ao tratamento preconizado. Isso se traduz em uma redução significativa dos ajustes manuais, resultando em um menor consumo de oxigênio hospitalar.

A operação manual dos fluxômetros é frequentemente feita de forma inadequada, podendo fornecer doses de oxigênio em quantidades muito superiores às prescritas por seus terapeutas, mesmo em ambientes controlados como hospitais (Claure; Bancalari, 2013; Van Zanten *et al.*, 2017). Por outro lado, também existem relatos de grandes dificuldades em se precisar a quantidade de oxigênio consumida por indivíduos em terapias respiratórias, tornando difícil o repasse dos custos a operadoras de seguro médico (Morillo *et al.*, 2017). Com maior precisão de consumo de oxigênio, as terapias de oxigenação poderão evoluir muito, recuperando mais rapidamente pacientes e diminuindo custos com internações clínicas/hospitalares. O desenvolvimento de novas tecnologias para o controle em tempo real, a automação dos parâmetros da oxigenoterapia, ajustados de forma a individualizar com a devida precisão a administração de O₂ e o monitoramento de dados devem proporcionar maior eficiência à técnica e melhoria dos processos de saúde por meio da análise de dados relacionados à terapia.

Nesse contexto, apresenta-se um estudo prospectivo baseado em dados de patentes e literatura científica. As patentes podem ser consideradas indicadores importantes de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), refletindo o investimento em pesquisa tecnológica e em inovações por parte das empresas. São elementos essenciais para atividades científicas e tecnológicas, permitindo a identificação do uso e/ou desenvolvimento de tecnologias inovadoras para a terapia com oxigênio (OCDE, 2005; Mendonça *et al.*, 2018). O objetivo do estudo é realizar um mapeamento da evolução dessas tecnologias ao longo do tempo e em diferentes regiões do mundo.

2 Metodologia

A pesquisa patentária foi realizada no mês de agosto de 2023, por meio da base de dados Questel Orbit® e Pubmed. Pires, Ribeiro e Quintella (2020) apontam que o Orbit® se destaca pelo desempenho, diversidade de classificações e pelo processamento rápido dos dados, com criação de gráficos e imagens. Primeiramente foram estabelecidos os termos, os critérios e as estratégias de busca para ambas as buscas nas plataformas PubMed e Questel Orbit®.

As buscas foram realizadas nos campos “título”, “resumo” e “reinvindicações” no Orbit®, e partir da definição inicial do termo de busca em inglês “Automation oxygen therapy” ou “Oxygen Flow automatic control”, utilizou-se operadores booleanos da base de dados que consiste no uso de ‘AND’ e ‘OR’ como conectores de palavras ou grupos de palavras e ‘*’ como um caractere

de truncamento, inicialmente com base nas palavras-chave. Foram encontradas 6.364 patentes e 5.304 artigos. Os dados foram analisados em planilha eletrônica e tratados de acordo com as análises das patentes por ano de proteção, *status* legal, país de depósito, depositantes e Classificação Internacional de Patentes (CIP).

O investimento em desenvolvimento de novas tecnologias e o potencial para a tecnologia foram analisados, além de compreender o grau de interesse do setor tecnológico para o controle e automação dos parâmetros da oxigenoterapia, atuando na individualização e na precisão na administração de O₂, que deve proporcionar maior eficiência à técnica.

3 Resultados e Discussão

Com a informação do total de artigos e de patentes que foram publicados nas bases de dados, chegou-se à seguinte estratégia de busca na base Questel Orbit® e replicou-se o mesmo conjunto de termos de busca na plataforma Pubmed, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1 – Pesquisa bibliográfica e patentária (agosto/2023)

ESTRATÉGIA DE BUSCA	PUBMED	ORBIT
Campos	Título e Resumo	Título, Resumo e Reivindicações
Código de Busca	(AUTOMAT*[Title/Abstract] OR INTELLIGEN*[Title/Abstract] OR CONTROL*[Title/Abstract]) AND (OXYMETRY[Title/Abstract] OR OXiMETER[Title/Abstract] OR OXYGEN THERAPY[Title/Abstract] OR OXYGEN ADMINISTRATION[Title/Abstract] OR SUPPLEMENTAL OXYGEN[Title/Abstract])	((automat+or intelligen+ or control+)/TI/AB/CLMS AND (oximetry or oximeter or oxygen therapy OR oxygen administration OR supplemental oxygen)/TI/AB/CLMS)
Documentos Recuperados	5.304	6.823

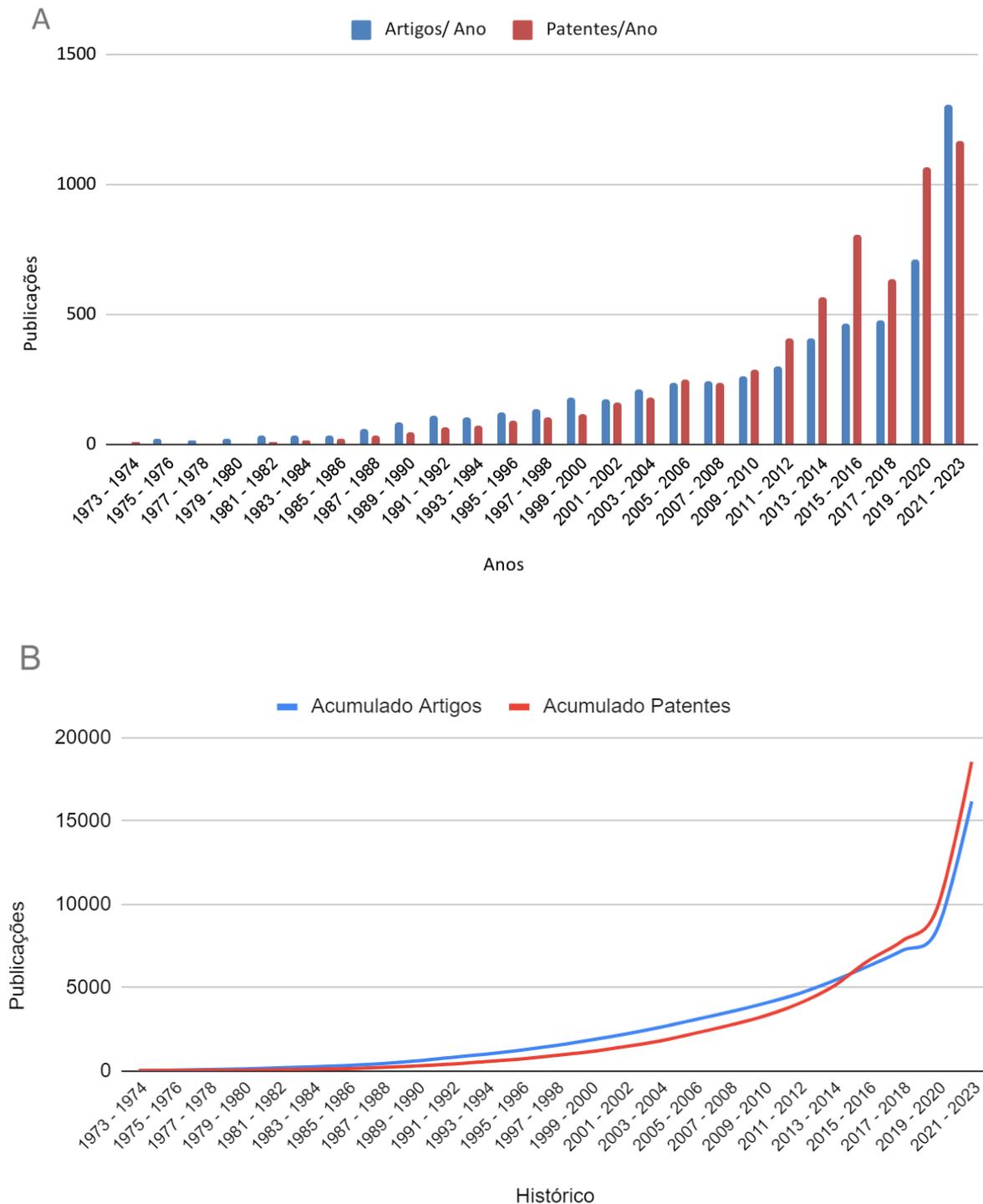
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados do Questel Orbit® e Pubmed® (2023)

Foram encontradas 6.364 patentes publicadas nos últimos 50 anos (desde o ano de 1973), conforme demonstrado na Figura 1. Tendo tendência ascendente até o ano de 2016, com leve queda no número de registros em 2017 e com retorno expressivo no registro de novas invenções nos anos da pandemia da COVID-19, a partir de 2020, chegando ao maior número histórico de publicações em 2021, com 716 registros, até nova queda de produção em 2022, visualizado na Figura 1A e 1B. Em destaque a produção de literatura e patentes no ano de 2021, ainda durante o período final da pandemia da COVID-19, confirmando o impacto que o setor de atendimento à saúde sofreu nesse período, principalmente no que tange ao desenvolvimento de novas tecnologias de suporte ventilatório, incluindo questões como automação de procedimentos e monitoramento do paciente.

O cenário desafiador gerado pela pandemia exigiu respostas inovadoras e rápidas por parte da comunidade científica e tecnológica. Nesse sentido, o setor de saúde se destacou, concentrando esforços para enfrentar as demandas crescentes por soluções eficazes. O desenvolvimento de tecnologias voltadas para o suporte ventilatório emergiu como uma prioridade, abrangendo desde a automação de procedimentos até o aprimoramento do monitoramento do paciente. No

âmbito das patentes, observou-se um aumento significativo no registro de inovações relacionadas à automação de procedimentos médicos e dispositivos de monitoramento. Empresas e instituições de pesquisa responderam de forma proativa à necessidade de otimizar os processos de atendimento, impulsionando avanços que prometem não apenas enfrentar crises semelhantes no futuro, mas também aprimorar continuamente a qualidade dos cuidados de saúde.

Figura 1 – Evolução temporal das publicações científicas e depósitos de patente: A – Publicação por ano; B – Acumulado de Publicações

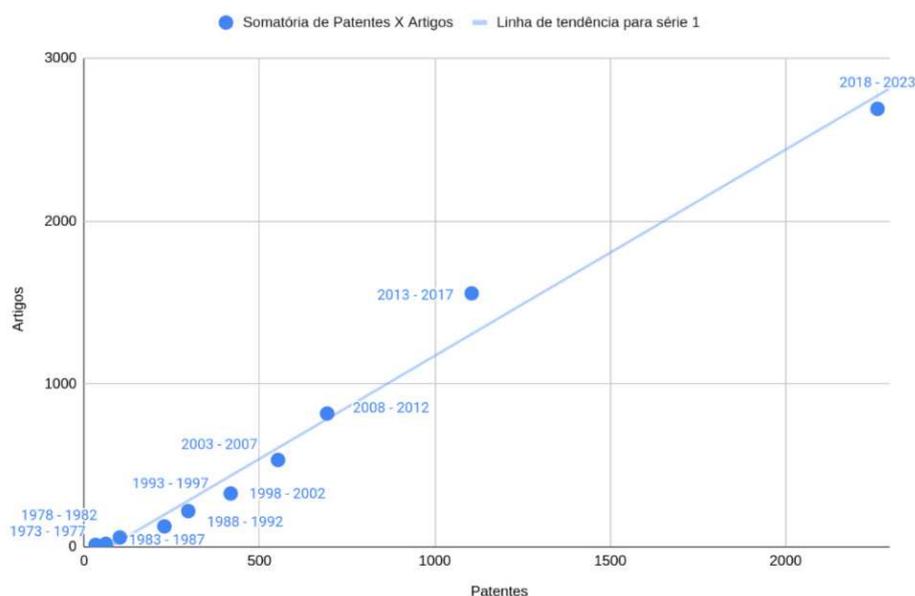


Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados do Questel Orbit® e Pubmed® (2023)

Durante a pandemia em 2020/2021, aproximadamente 70% dos indivíduos que manifestaram sintomas moderados a graves de COVID-19 e foram submetidos à oxigenoterapia durante a hospitalização apresentaram sequelas prolongadas. Parte dos pacientes recuperados experimentou efeitos tardios, incluindo a redução da capacidade pulmonar devido à presença de fibrose pulmonar, o que pode exigir a utilização contínua da oxigenoterapia por meses. (Molero-García *et al.*, 2021). Assim nota-se também um crescimento importante no número de publicações científicas no período pandêmico, atingindo o pico de 513 artigos em 2021. Portanto, percebeu-se que nos últimos 10 anos houve um aumento significativo no número crescente de atividades com relação à propriedade intelectual nessa área. Esse cenário foi descrito por Silva *et al.* (2020) e Pires, Andrade e Lora (2021), que encontraram em seu estudo um resultado de 500 depósitos de pedidos de patentes em 2019 e 22 patentes concedidas em 2020, respectivamente, sobre publicações de patentes de Ventiladores Mecânicos, ainda durante o período pandêmico, quando encontraram em suas análises os maiores números de publicação de patentes até aquele ano.

No que diz respeito ao estágio de maturidade, observa-se uma redução na quantidade de artigos científicos à medida que o foco se desloca para a implementação da tecnologia. Isso é evidenciado pela tendência de aumento no número de patentes, como mostrado na Figura 2, que representa a relação entre patentes e artigos científicos. É possível discernir um nível de maturidade da tecnologia (conhecido como TRL – *Technology Readness Level*), que pode ser categorizado como TRL9. O TRL é uma das várias métricas indiretas discutidas por Quintella *et al.* (2019), e uma delas é a “Razão entre patentes e artigos” ou “Coeficiente angular dos eixos cartesianos bidimensionais de artigos *versus* patentes”, conforme descrito no gráfico da Figura 2. Isso ocorre devido à maior produção de registros de tecnologia em comparação com a produção de literatura científica, como evidenciado pela linha ascendente deslocada para o eixo das patentes, que supera a produção de artigos a partir de 2013. Isso sugere que as inovações estão se aproximando mais da fase de comercialização.

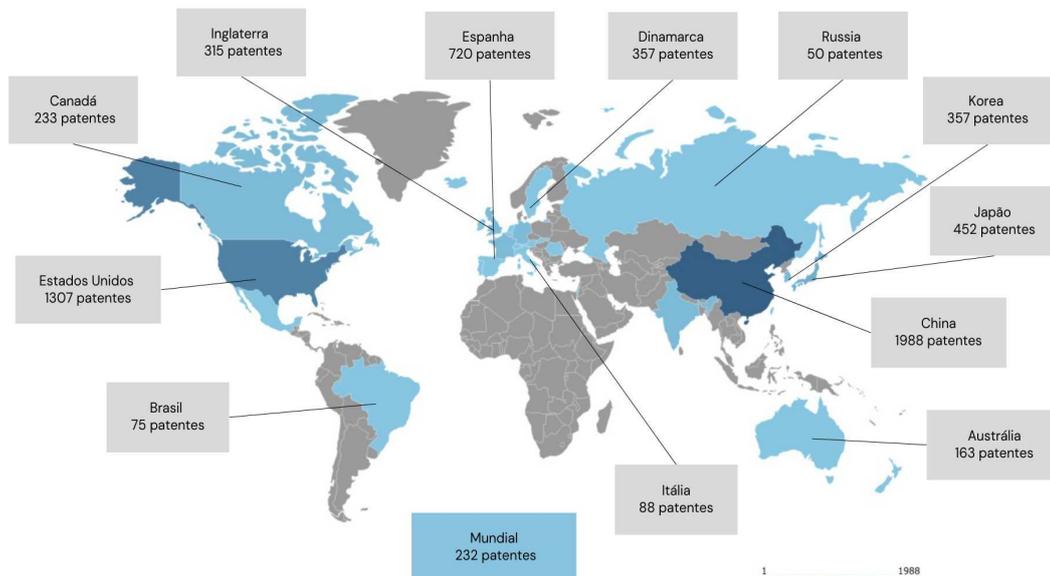
Figura 2 – Relação publicação de patentes/artigos científicos



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados do Questel Orbit® e Pubmed® (2023)

No mundo, a produção de tecnologia voltada para o atendimento de situações que demandam suporte ventilatório é encabeçada pela China com 1.988 publicações, seguida dos Estados Unidos com 1.307 publicações, como pode-se ver na Figura 3.

Figura 3 – Principais países inventores



Fonte: Extraída de Questel Orbit® (2023)

Quanto às invenções que fazem o controle da entrega do gás oxigênio, a invenção US536592245 faz o controle de O_2 a partir da SpO_2 , utilizando do oxímetro de pulso como forma de controle não invasivo da SpO_2 . Entretanto, essas tecnologias utilizam apenas o ajuste manual da Fração inspirada de Oxigênio na ventilação mecânica, seja de forma invasiva ou não invasiva. Outras invenções buscaram favorecer o ajuste automatizado do fluxo de oxigênio, assim como BR1020160298970A2, que realiza esse ajuste de forma automatizada. No entanto, nesse dispositivo, o critério utilizado é baseado em aprendizado de máquina para modular níveis de concentração de O_2 por meio de ajustes no volume e na concentração do fluxo de gases respiratórios de entrada

Outro invento, US10201674, realiza somente o controle e monitoramento dos dados coletados da oxigenoterapia. Apesar de dispor de uma interface digital para controle e visualização dos dados da oxigenoterapia, o controle ainda é inteiramente manual. A invenção US6371114B1 controla a liberação do fluxo de O_2 na oxigenoterapia liga/desliga por sensor de proximidade da máscara de respiração na boca do paciente. Esse dispositivo tem por objetivo economizar O_2 e somente liberar o fluxo quando o indivíduo estiver fazendo uso.

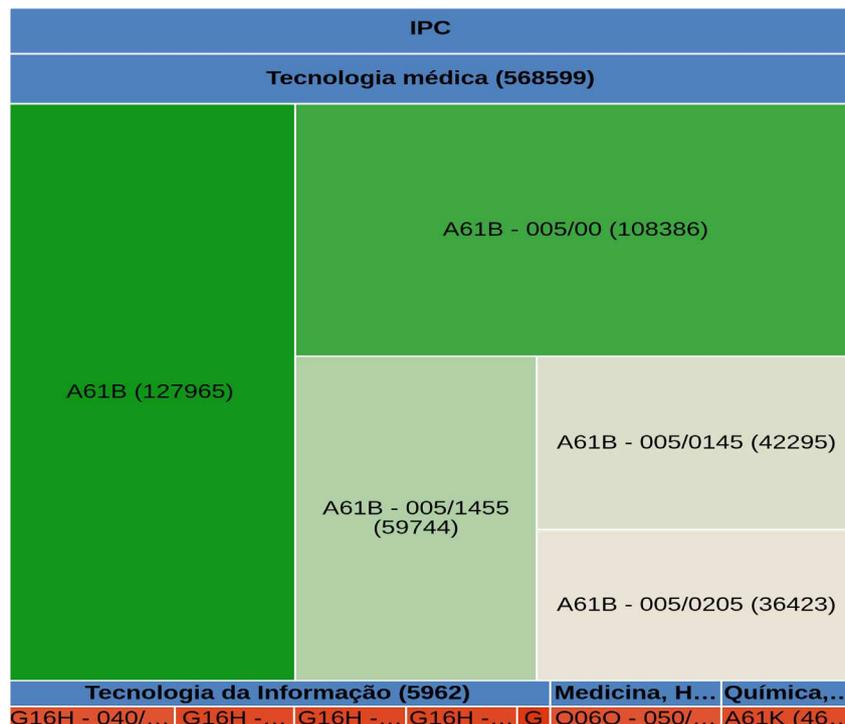
Também para evitar o desperdício de O_2 liberado do cilindro e não inalado, a invenção UR2016P00348OP tem a função de controlar (abrindo e fechando) o fluxo máximo consumido pelo paciente monitorado por sensores de fluxo e atuando com algum tipo de válvula elétrica. Uma outra invenção, BR2020180064407U2, tem por finalidade monitorar o consumo de O_2 e assessorar os gestores no controle de gastos com a oxigenoterapia. Finalmente, a invenção US10136859B2 é uma complexa central de controle autônoma para doenças pulmonares crô-

nicas as quais necessitam de terapias pulmonares de longa duração. Esse dispositivo monitora e controla uma rede complexa de sensores (movimentos, oxigenação, fluxo de oxigênio, etc.) para complexos tratamentos realizados por uma central na qual todos os dispositivos incluindo a válvula de oxigenação são acoplados em um único instrumento.

Não foram encontrados registros de invenções e de artigos de controle automatizado do fluxo de oxigênio entregue durante a oxigenoterapia, de acordo com o valor de saturação de O₂ obtido pelo sensor de oximetria, com registro e análise dos dados obtidos durante o período de terapia, somente invenções com algumas finalidades semelhantes. Destaca-se, ainda, a lacuna existente no campo tecnológico, pois até o momento, entre as principais patentes analisadas, não foram identificados dispositivos que ofereçam a abordagem integrada e automatizada na administração de oxigênio, de forma não invasiva, que faça o registro e a análise dos dados durante todo o curso da terapia.

Em sua maioria, as tecnologias foram desenvolvidas para fins médicos e quanto à classificação mais encontrada, visualizada na Figura 4, esta é relacionada à classificação A61B que se refere à ciência médica ou veterinária; higiene, a61b – 5 com finalidade de diagnóstico, A61B5/1455, usando sensores ópticos, por exemplo, oxímetros de espectrofotométrico espectrais.

Figura 4 – Quantidade de patentes por identificação CIP e nicho tecnológico



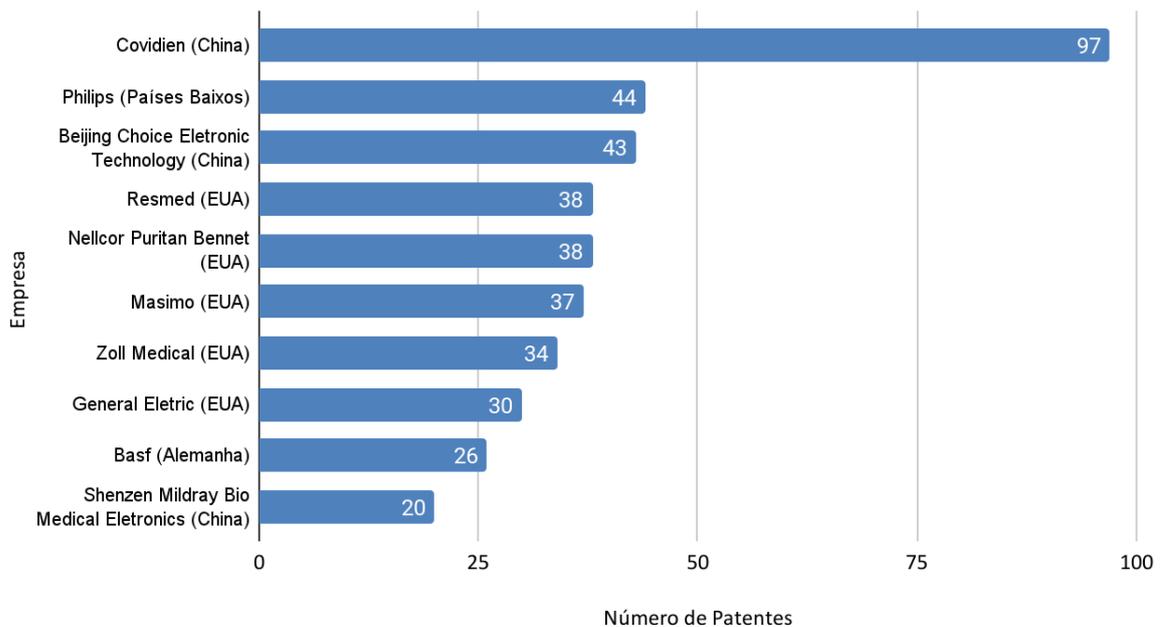
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados do Questel Orbit® (2023)

Os primeiros registros na história eram aparelhos rudimentares para controle da liberação do gás, para trabalhadores de 1915 (GB191419080) e para suporte ventilatório de 1933 (US1932757). Uma das publicações mais relevantes entre as patentes brasileiras tem como titular a Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Hospital Albert Einstein (BR112019012673A2) de 2019, com proteção mundial desde 2018 – WO2018112588A1, que descreve um equipamento para controle do fluxo dos gases respiratórios, porém realiza a mistura de gases, não sendo, portanto, o controle apenas do fluxo do gás oxigênio medicinal e utiliza *Machine Learning* para

esse controle. Empresas já consolidadas no mercado, como a Covidien e a Philips, são as que mais apresentam registro de patentes, como disposto na Figura 5, sendo que já desenvolvem e trabalham com tecnologias voltadas para a Saúde, assim também é possível visualizar que 6% de todo o volume de registro dos últimos 50 anos é gerido por apenas 10 empresas.

Entre as tecnologias mais recentes das empresas Covidien (US20230240602) e Philips (WO2022/184735), são descritos dispositivos relacionados ao monitoramento dos pacientes não realizando a administração de oxigênio de forma automatizada. E a tecnologia mais recente encontrada nessa busca é de 2023, não levando em consideração pedidos ainda não publicados devido ao período de graça (sigilo de 12 a 18 meses). Essa patente é da empresa Noida (IN202311044667) e faz o monitoramento de sinais vitais e análise da presença de álcool no indivíduo. Entre as mil publicações de patentes mais recentes, somente seis têm registro no Brasil (BR202021013498), sendo apenas uma, de uma universidade brasileira, a Universidade Federal de Lavras (UFLA), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fape-mig), sendo uma tecnologia de melhoramento da vedação da máscara para uso de suporte ventilatório com pressão positiva, sem nenhuma automação ou monitoramento.

Figura 5 – Patentes por Empresas (10 primeiras em números de patentes)

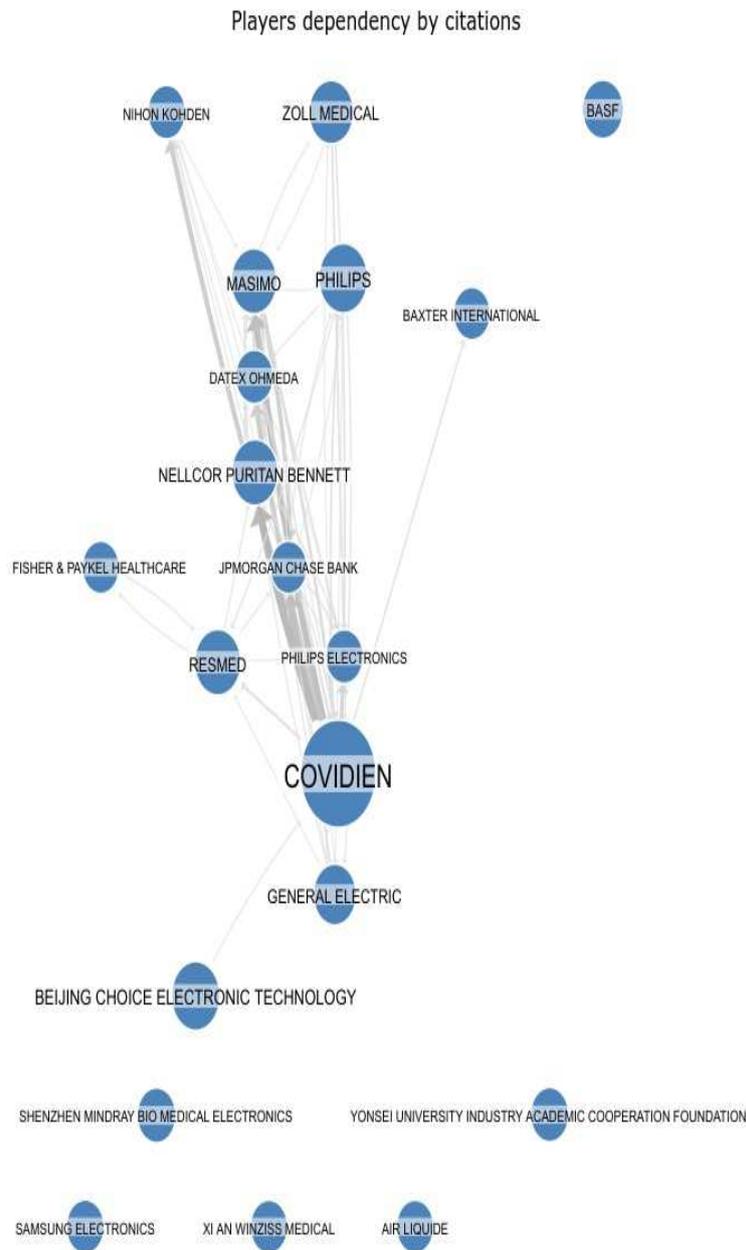


Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados do Questel Orbit® (2023)

Quanto ao *status* legal, cerca de 44% são consideradas arquivadas, ou por falta de atendimento às regras legais ou expiradas e revogadas. Sendo que, das patentes ativas, apenas 15% estão aguardando avaliação do órgão regulador, as 40% restantes estão concedidas.

Percebe-se que os principais países de prioridade de depósito das patentes China, Estados Unidos, Europa e Japão coincidem com a nacionalidade das principais empresas requerentes de patentes e a relação de interação entre elas é vista na Figura 6.

Figura 6 – Dependência entre as empresas detentoras de patentes



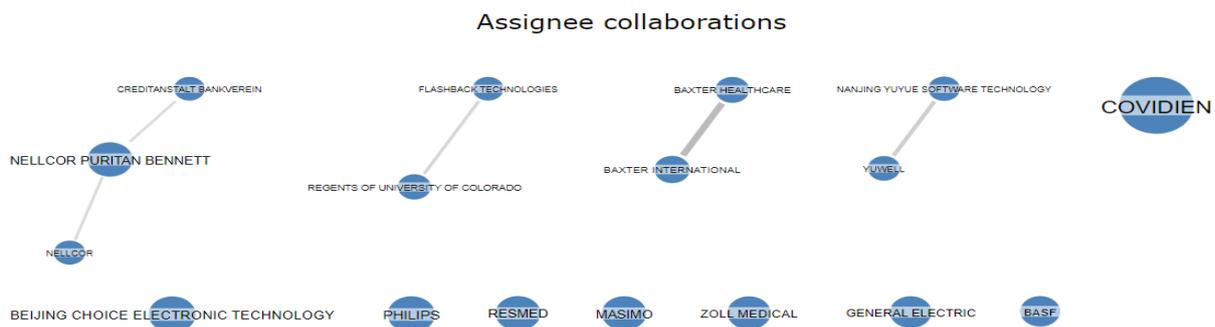
Fonte: Extraída de Questel Orbit® (2023)

Existem poucas redes de colaboração entre as empresas, sendo que a Covidien, que possui mais empresas com dependências de sua tecnologia, não mostra nenhuma colaboração com outras tecnologias. Entre as cinco maiores empresas, nenhuma delas está entre as empresas que apresentam alguma colaboração entre si, como demonstrado na Figura 7.

Essa tecnologia pode ser empregada para usos clínicos, hospitalares e domésticos. Em clínicas e hospitais, o dispositivo atuará no auxílio da terapia e na administração de tais recintos. Assim, os profissionais de saúde poderão controlar, acompanhar e planejar melhor a terapia mediante relatórios e gráficos precisos de evolução da oxigenação sanguínea dos pacientes em tempo real. Por outro lado, a utilidade estende-se além do âmbito clínico, alcançando o gerenciamento estratégico do consumo de oxigênio, pois os administradores hospitalares podem, de

maneira mais informada, negociar o consumo planejado de oxigênio com operadoras de seguro médico, considerando a precisão proporcionada pelo controle individualizado. Isso não apenas otimiza os recursos, mas também contribui para uma abordagem mais eficiente na prestação de serviços de saúde. Além disso, no contexto domiciliar, o dispositivo de automação se torna uma ferramenta valiosa para pacientes que necessitam de oxigenoterapia em diversas condições clínicas. A capacidade de monitorar e de controlar o fornecimento de oxigênio em casa oferece uma solução conveniente e eficaz para o gerenciamento de longo prazo.

Figura 7 – Colaboração entre os players



Fonte: Extraída de Questel Orbit® (2023)

As principais vantagens derivadas do uso desse dispositivo de automação são múltiplas. Primeiramente, a capacidade de controlar com precisão a quantidade de oxigênio administrada durante a oxigenoterapia é crucial para garantir uma terapia eficaz. Além disso, a geração de relatórios precisos beneficia os profissionais de saúde, fornecendo *insights* valiosos sobre o processo de desmame do oxigênio. Esses relatórios também são fundamentais para os gestores hospitalares, permitindo uma previsão mais precisa e uma gestão eficiente do consumo de oxigênio dentro de suas instalações.

Desse modo, a introdução de uma tecnologia que automatiza o controle do fluxo de oxigênio durante a oxigenoterapia representa um avanço significativo, promovendo benefícios tanto para os pacientes quanto para os profissionais de saúde e administradores hospitalares. A precisão na administração e o monitoramento contínuo oferecem uma abordagem mais sofisticada e personalizada para a gestão dessa terapia vital.

4 Considerações Finais

Neste estudo de investigação da progressão da oxigenoterapia e das tecnologias associadas ao controle e administração de oxigênio, foi possível registrar um aumento notável na produção de patentes e de pesquisas científicas nesse domínio, especialmente durante a pandemia de COVID-19, ressaltando a importância dos avanços tecnológicos na esfera da saúde.

A inclusão de automação simultânea e/ou término da terapia apresentam benefícios significativos, permitindo uma maior eficácia na oxigenoterapia. Adicionalmente, dispositivos automáticos para o controle da oxigenoterapia podem otimizar a utilização do oxigênio como terapia, evitando o desperdício do gás terapêutico. Isso não apenas promove uma maior se-

gurança na indicação e no uso domiciliar, mas também oferece suporte aos profissionais que lidam com pacientes dependentes de suporte ventilatório. Com a visualização de dados durante a terapia, alinhando-se à Medicina de Precisão, a administração de oxigênio pode ser ajustada com precisão às necessidades individuais, proporcionando uma técnica mais eficiente.

Os resultados indicam que a automação e o controle em tempo real do fluxo de oxigênio com base na saturação de oxigênio (SpO_2) constituem áreas de pesquisa em expansão. A personalização da administração de oxigênio, aliada ao monitoramento contínuo, oferece vantagens substanciais na otimização da terapia e na redução dos custos hospitalares. Destaca-se a necessidade de colaboração entre empresas e profissionais de saúde para impulsionar soluções inovadoras. Embora existam tecnologias promissoras, ainda há espaço para o desenvolvimento de dispositivos mais avançados que automatizem integralmente o processo de oxigenoterapia, tornando-o mais eficiente e preciso.

Este estudo sublinha a importância da inovação tecnológica na área da saúde e seu impacto positivo na qualidade de vida dos pacientes, na eficiência dos serviços de saúde e na gestão de recursos. Espera-se que o cenário apresentado aqui estimule o desenvolvimento e a implementação de soluções mais avançadas no campo da oxigenoterapia, contribuindo para um atendimento aprimorado aos pacientes e para uma gestão mais eficiente dos recursos de saúde.

5 Perspectivas Futuras

O campo da oxigenoterapia está em constante evolução e, entre as tendências atuais, destaca-se o progresso na automatização do controle de oxigênio, buscando torná-lo ainda mais preciso e adaptável às necessidades individuais dos pacientes. Esse avanço é possível por meio do desenvolvimento de algoritmos de aprendizado de máquina que ajustam de forma contínua o fornecimento de oxigênio com base em dados em tempo real.

A implementação de sensores mais avançados e precisos na monitorização dos pacientes desempenhará um papel crucial na melhoria da eficácia da oxigenoterapia. Esses sensores não se restringirão apenas à medição da saturação de oxigênio, abrangendo, também, outros parâmetros fisiológicos relevantes. A busca por terapias personalizadas continuará a crescer, levando em consideração não apenas a saturação de oxigênio, mas também as características individuais do paciente, histórico médico e condições de saúde específicas. Isso possibilitará uma abordagem mais precisa e eficaz no tratamento.

A telemedicina e o monitoramento remoto desempenharão um papel cada vez mais significativo na oxigenoterapia domiciliar. Dispositivos conectados à internet permitirão que os pacientes sejam monitorados a distância, simplificando o acompanhamento contínuo por parte dos profissionais de saúde. A gestão de dados e a aplicação de inteligência artificial serão cruciais para aproveitar os dados coletados durante a oxigenoterapia. A análise avançada desses dados proporcionará *insights* valiosos sobre o progresso do tratamento, auxiliando na identificação de tendências clínicas importantes. Além disso, a sustentabilidade e a eficiência energética serão considerações cada vez mais relevantes. O desenvolvimento de dispositivos mais eficientes em termos energéticos e sustentáveis será crucial para reduzir custos e minimizar o impacto ambiental da oxigenoterapia.

Em suma, a evolução tecnológica da oxigenoterapia busca aprimorar a automação, a personalização e o monitoramento, utilizando tecnologias avançadas para elevar a qualidade do tratamento e diminuir os custos relacionados. A colaboração entre profissionais de saúde, engenheiros e empresas será fundamental para concretizar esses objetivos, oferecendo benefícios aos pacientes globalmente.

Referências

- ASSOBRAFIR CIÊNCIA. Recomendações para a utilização de oxigênio suplementar (oxigenoterapia) em pacientes com COVID-19. **Assobrafir Ciência**, São Paulo, v. 11, n. Supl 1, p. 1-276, ago. 2020. Disponível em: <https://www.assobrafir.com.br/revista>. Acesso em: 29 set. 2023.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Caderno de Atenção Domiciliar**, Brasília, DF, Ministério da Saúde, 2013.
- CAMARGO, P. A. B. *et al.* Oxigenoterapia inalatória em pacientes pediátricos internados em hospital universitário. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 43-47, 2008.
- CLAURE, N.; BANCALARI, E. Automated Closed Loop Control Of Inspired Oxygen Concentration. **Respiratory Care**, [s.l.], v. 58, n. 1, January, 2013.
- L'HER, E. *et al.* Automatic versus manual oxygen administration in the emergency department. **European Respiratory Journal**, [s.l.], v. 50, p. 1602552, 2017. DOI: 10.1183/13993003.02552-2016.
- MENDONÇA, V. M. *et al.* Indicadores Nacionais e Internacionais de Ciência, Tecnologia & Inovação. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 5, p. 1.293, 2018. DOI: 10.9771/cp.v11i5.27178.
- MOLERO-GARCÍA, J. M. *et al.* Aspectos básicos de la COVID-19 para el manejo desde atención primaria. **Atención Primaria**, [s.l.], v. 53, n. 6, art. 101966, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2020.12.007>.
- MORILLO, D. A. *et al.* **Physiological Closed-Loop Control in Intelligent Oxygen Therapy: A Review**. Computer Methods and Programs in Biomedicine, Elsevier, 2017.
- OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Manual de Oslo**: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. Traduzido por Finep. Rio de Janeiro: OECD; Eurostat; Finep, 2005. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/manualoslo.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2024.
- PIRES, E. A.; RIBEIRO, N. M.; QUINTELLA, C. M. Sistema de busca de patentes: análise comparativa entre Espacenet, Patentscope, Google Patents, Lens, Derwent Innovation Index e Orbit Intelligence. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 1, p. 13-29, mar. 2020. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v13i1.35147>.
- PIRES, E. A.; ANDRADE, J. de J. S.; LORA, F. A. Mapeamento de Patentes de Respiradores Artificiais ou Ventiladores Mecânicos. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 3, p. 678-696, set. 2021. DOI: 10.9771/cp.v14i3.43865.z
- POETS, C. F.; FRANZ, A. R. Automated FiO2 control: nice to have, or an essential addition to neonatal intensive care? **Archives of Disease in Childhood – Fetal and Neonatal Edition**, [s.l.], v. 102, January 2017.

QUINTELLA, C. M. *et al.* Maturidade Tecnológica: Níveis de Prontidão TRL. *In: RIBEIRO, Núbia Moura. (org.). PROFNIT, Prospecção Tecnológica*. 1. ed. Salvador, BA: Editora do IFBA, 2019. v. 2, p. 18-59.

RAEMER, D. B.; JI, X. B.; TOPULOS, G. P. Fi controller: An instrument to automatically adjust inspired oxygen fraction using feedback control from a pulse oximeter. **Journal of Clinical Monitoring**, [s.l.], 1997.

RIBEIRO, Núbia Moura (org.). **Prospecção tecnológica**. Salvador (BA): IFBA, 2019. 130 p., ilustrações, tabelas (PROFNIT, Prospecção tecnológica; v. 2).

SALVERDA, H. H. *et al.* The effect of automated oxygen control on clinical outcomes in preterm infants: a pre- and post-implementation cohort study. **European Journal of Pediatrics**, [s.l.], v. 180, p. 2.107-2.113, 2021. DOI: 10.1007/s00431-021-03982-8.

SILVA, D. C. B.; FORONDA, F. A. K.; TROSTER, E. J. Ventilação não invasiva em pediatria. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 79, n. Supl. 2, p. S161-S168, 2003.

SILVA, M. B. da *et al.* Enfrentamento à Covid-19: um mapeamento das patentes de ventiladores mecânicos. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 2, p. 526-542, abr. 2020. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v13i2.36186>.

SIMAS, A. G. *et al.* **Desenvolvimento de um sistema para aquisição e armazenamento do nível de saturação de oxigênio sanguíneo durante procedimento de oxigenoterapia**. 2015. 4p. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2015. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/667>. Acesso em: 3 ago. 2015.

VAN ZANTEN, H. A. *et al.* The Effect Of Implementing An Automated Oxygen Control on Oxygen Saturation in Preterm Infants. **Archives of Disease in Childhood – Fetal and Neonatal Edition**, [s.l.], v. 102, p. F395-F399, 2017. DOI: 10.1136/archdischild-2016-312172.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Methods and data sources for country-level causes of death 2000-2019**: Department of Data and Analytics (DNA), Division of Data, Analytics and Delivery for Impact (DDI). Geneva: WHO, 2020.

Sobre os Autores

Camila Rickli

E-mail: lilarickli@yahoo.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2690-7992>

Mestre em Biociências e Nanociências pela Universidade Estadual do Centro-Oeste em 2021.

Endereço profissional: Universidade Estadual do Centro-Oeste, Departamento de Farmácia (DEFAR/G), Setor de Ciências da Saúde, Alameda Élio Antonio Dalla Vecchia, n. 838, Bairro, Vila Carli, Guarapuava, PR. CEP: 85040-167.

Daniel de Paula

E-mail: ddepaula@unicentro.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6464-4524>

Doutor em Ciências Farmacêuticas pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo em 2007.

Endereço profissional: Universidade Estadual do Centro-Oeste, Departamento de Farmácia (DEFAR/G), Setor de Ciências da Saúde, Alameda Élio Antonio Dalla Vecchia, n. 838, Bairro, Vila Carli, Guarapuava, PR. CEP: 85040-167.

Fábio Rocha

E-mail: fabiorocha_15@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1232-8324>

Mestre em Odontologia pelo Centro Universitário Ingá em 2021.

Endereço profissional: Universidade Estadual do Centro-Oeste, Departamento de Farmácia (DEFAR/G), Setor de Ciências da Saúde, Alameda Élio Antonio Dalla Vecchia, n. 838, Bairro, Vila Carli, Guarapuava, PR. CEP:85040-167.

Valdirlei Fernandes Freitas

E-mail: vfreitas@unicentro.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2304-5351>

Doutor em Física pela Universidade Estadual de Maringá em 2011.

Endereço profissional: Universidade Estadual do Centro-Oeste, Departamento de Física (DEFIS/G), Setor de Exatas e Tecnologia, Alameda Élio Antonio Dalla Vecchia, n. 838, Bairro, Vila Carli, Guarapuava, PR. CEP: 85040-167.

Prospecção Tecnológica da Copaíba como Insumo Vegetal: explorando aplicações específicas nas indústrias de alimentos, cosméticos e farmacêutica

Technological Prospecting of Copaiba as a Plant Insum: exploring specific applications in the food, cosmetics, and pharmaceutical industries

Maria Luiza Andrade Pereira¹

Célia Regina Simonetti Barbalho¹

¹Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brasil

Resumo

Este artigo aborda a importância da prospecção tecnológica para a inovação. Destaca-se que as atividades econômicas recentes aceleraram a extinção de espécies e de ecossistemas, resultando em perdas significativas de biodiversidade com impactos econômicos e sociais a longo prazo. A pesquisa utilizou estudos prospectivos para analisar o desenvolvimento científico e tecnológico de insumos vegetais, especialmente considerando a biodiversidade brasileira como fonte crucial de ativos biológicos. Metodologicamente, a busca de dados de patentes foi realizada utilizando a plataforma Orbit Intelligence, permitindo a sistematização de dados para embasar ações estratégicas relacionadas à pesquisa de tecnologias patenteadas. A análise revelou 149 documentos de patentes, destacando avanços na utilização da Copaíba como insumo vegetal, com ênfase nas categorias A61K-036 e A61K-008, que desempenham papel crucial na contagem de patentes, especialmente em formulações farmacêuticas e em composições químicas, impulsionando a inovação nesse campo.

Palavras-chave: Prospecção Tecnológica; Propriedade Industrial; Espécies Amazônicas.

Abstract

This article discusses the relevance of technological foresight for the innovation process. It is pointed out that, in the current context, economic activities over the last century have significantly accelerated the extinction of species and ecosystems, leading to increased losses related to biodiversity with long-term impacts on economic and social development. It is emphasized that, for research purposes, the use of foresight studies enabled the analysis of the level of scientific and technological development of plant inputs within a scenario where Brazilian biodiversity is considered an important source of biological assets, and its preservation is essential both for its economic and environmental/social potential. The work is methodologically constituted through the search for patent data, using the Orbit Intelligence platform for patents, which allows the systematization of data to support strategic actions related to technology research focusing on patents. Through the analysis of scientific productions and the survey of patent documents, it was possible to find 149 patent documents and to verify advances in the state of the art regarding the use of Copaiba as a plant input, with emphasis on categories A61K-036 and A61K-008, which play a crucial role in the patent count, with significant relevance of pharmaceutical formulations and chemical compositions in the innovation landscape.

Keywords: Technological Prospecting; Industrial Property; Amazonian Species.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Biotecnologia. Desenvolvimento Sustentável.



1 Introdução

Nas economias modernas, o desenvolvimento tecnológico avança rapidamente, tornando o processo produtivo cada vez mais dependente da incorporação de inovações. Esse processo de inovação é complexo e dinâmico, exigindo uma visão estratégica para garantir a eficiência de tempo e de recursos, bem como a implementação de iniciativas adequadas para orientar as perspectivas futuras das organizações (Teixeira, 2013).

As profundas mudanças na área tecnológica destacam a necessidade de compreender os elementos que impulsionaram o processo de inovação. Embora o futuro seja incerto, esforços sistemáticos para compreender as interações entre o presente e os cenários futuros são úteis para a prospecção tecnológica (Coelho; Coelho, 2003).

De acordo com De Falani *et al.* (2019), a prospecção tecnológica tem o propósito de antecipar a análise de direções e de velocidades das mudanças tecnológicas, possibilitando a tomada de decisões estratégicas e a priorização de pesquisa e desenvolvimento em produtos com tecnologia considerada revolucionária, além da adoção e difusão de inovações.

Em um cenário de acelerado desenvolvimento tecnológico, Cordeiro, Belém e Silva (2019) ressaltam como as atividades econômicas, ao longo do último século, têm contribuído significativamente para a extinção de espécies e ecossistemas, resultando em perdas significativas em termos de biodiversidade, com impactos tanto no desenvolvimento econômico quanto social a longo prazo.

As riquezas naturais da biodiversidade representam um valor incalculável, ao mesmo tempo que pressupõem um enorme potencial para o aproveitamento desses recursos. A concepção de produtos derivados de ativos naturais está associada às indústrias de cosméticos, de alimentos, de bebidas e de fitomedicamentos em um contexto de aumento do mercado consumidor que busca esse tipo de produto em razão da legislação diferenciada e menos complexa. Mostra-se próspera ao produzir e inserir produtos à base de insumos vegetais, principalmente os amazônicos, apostando em fatores mercadológicos relacionados às vertentes de sustentabilidade e em benefícios associados ao uso de ativos de plantas. Nesse sentido, a utilização desses produtos vai além das propriedades estéticas e de aparência, incorporando também novas funções relacionadas a aspectos de tratamento e saúde, ao serem produzidos com base em insumos vegetais naturais.

De forma semelhante, Lyrio *et al.* (2011) indicam que os produtos à base de insumos vegetais, principalmente os provenientes da biodiversidade amazônica, encontram-se em processo de expansão de mercado, acompanhando uma tendência mundial de substituição de produtos sintéticos por produtos naturais. A biotecnologia envolvida na sua produção representa um papel importante no aumento da competitividade tecnológica e industrial.

O conhecimento relacionado às plantas medicinais, seus usos e aplicações, muitas vezes, representa o único recurso farmacêutico disponível para o tratamento de doenças em áreas menos favorecidas do ponto de vista socioeconômico (Santos *et al.*, 2019). Conforme ressaltado por Maciel *et al.* (2002), a prática de utilizar plantas no tratamento de enfermidades remonta aos primórdios da espécie humana e, ainda hoje, diversas espécies medicinais são comercializadas em feiras livres e mercados populares e encontradas em hortas residenciais.

No contexto da Região Amazônica, espécies como Copaíba (*Copaifera* sp.), Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), Unha-de-Gato (*Uncaria tomentosa*), Crajiru (*Arrabidaea chica*) e muitas outras são amplamente utilizadas para fins medicinais e terapêuticos.

Corroborando com isso, os resultados da I Oficina de Fitoterápicos do Polo BioAmazonas, realizada em 2021 pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do Governo do Estado do Amazonas, indicam a Copaíba e a Andiroba como espécies prioritárias para estudos e ações de transferência de tecnologia e disseminação do conhecimento técnico-científico para os atores envolvidos nas cadeias produtivas, como associações, cooperativas, setor privado, setor público e instituições de Ciência e Tecnologia.

De acordo com Santana *et al.* (2014), o Brasil se destaca como um dos maiores produtores de óleo extraído da Copaíba, uma espécie encontrada principalmente na Região Amazônica e amplamente estudada no campo das plantas medicinais. A Copaíba tem despertado grande interesse no mercado de cosméticos e fitofármacos devido às suas propriedades terapêuticas, medicinais e químicas do óleo-resina, o que gera uma demanda significativa tanto em âmbito nacional quanto internacional (Siqueira, 1996; Scudeller, 2007; Silva *et al.*, 2010).

No contexto desta pesquisa, a utilização de estudos prospectivos permitirá a análise do nível de desenvolvimento científico e tecnológico dos usos e aplicações de insumos vegetais. Foi realizado um estudo de caso em um cenário em que a biodiversidade brasileira é considerada uma fonte importante de ativos biológicos, destacando a sua preservação como crucial tanto em termos de potencial econômico quanto socioambiental.

2 Metodologia

Para realizar a prospecção tecnológica em bases de patentes, a pesquisa seguiu as etapas de prospecção de acordo com Bahruth, Antunes e Bomtempo (2006) e Mayerhoff (2008), como mostra a Figura 1.

Figura 1 – Etapas da prospecção tecnológica



Fonte: Adaptada de Bahruth, Antunes e Bomtempo (2006) e Mayerhoff (2008)

Na fase preparatória da pesquisa, foi definido o escopo de aplicação do estudo com base nos resultados da I Oficina de Fitoterápicos do Polo BioAmazonas (Amazonas, 2021), em que a Copaíba (*Copaifera*) foi selecionada como insumo vegetal sobre o qual foi realizada a prospecção tecnológica.

Na fase pré-prospectiva, foi definido o detalhamento da metodologia quanto à natureza, aos objetivos, aos procedimentos, à forma de coleta e às fontes de dados.

Nesse sentido, a pesquisa, de natureza aplicada, foi composta a partir da utilização das informações disponíveis sobre patentes e artigos científicos associada a ferramentas avançadas de busca que permitiram a análise de grandes conjuntos de informações, possibilitando resultados mais abrangentes, bem como a visualização de cenários que vão além dos documentos individuais de patentes.

Quanto aos objetivos, a pesquisa é exploratória uma vez que busca aprofundar-se no tema em estudo e possibilitar uma investigação mais precisa. Para Oliveira (2011), a pesquisa exploratória permite aumentar o conhecimento sobre determinados fatos por meio da formulação de problemas e a criação de hipóteses em que o planejamento é mais flexível para permitir a análise dos diversos aspectos relacionados ao fenômeno em estudo, uma vez que buscam proporcionar uma visão geral sobre o fato ou problema escolhido.

Em termos de procedimentos, foi realizada pesquisa bibliográfica por meio da busca em bases nacionais e internacionais para compor a revisão de literatura e o contexto científico para subsidiar as análises dos resultados a serem expostos (Gil, 2002). Conforme aponta Vergara (2000), a pesquisa bibliográfica desenvolve-se a partir de material já elaborado e é de suma importância para o levantamento de informações básicas sobre os aspectos relacionados direta ou indiretamente à temática em análise.

Para a coleta de dados de patentes, foi utilizado o *software* Orbit Intelligence, que reúne ferramentas para *Business Intelligence* (BI) por meio de pesquisa e análise de patentes, viabilizando a sistematização de dados para embasar ações estratégicas relacionadas à pesquisa de tecnologias.

Assim, após as definições de bases e o gênero vegetal de estudo, foram utilizadas as seguintes estratégias de busca com os operadores booleanos correspondentes: Estratégia de busca = Copaíba OR *Copaifera*; Itens: Título e Resumo Classificação: A61K (A: Necessidades Humanas; A61: Ciência Médica ou Veterinária; A61K: Preparações para finalidades médicas, odontológicas ou de higiene pessoal).

Para delimitar o escopo da pesquisa de patentes, foi utilizada a pesquisa avançada do Orbit Intelligence e, no campo “*Keyword*”, foram selecionados os metadados *Title* (título) e *Abstract* (resumo).

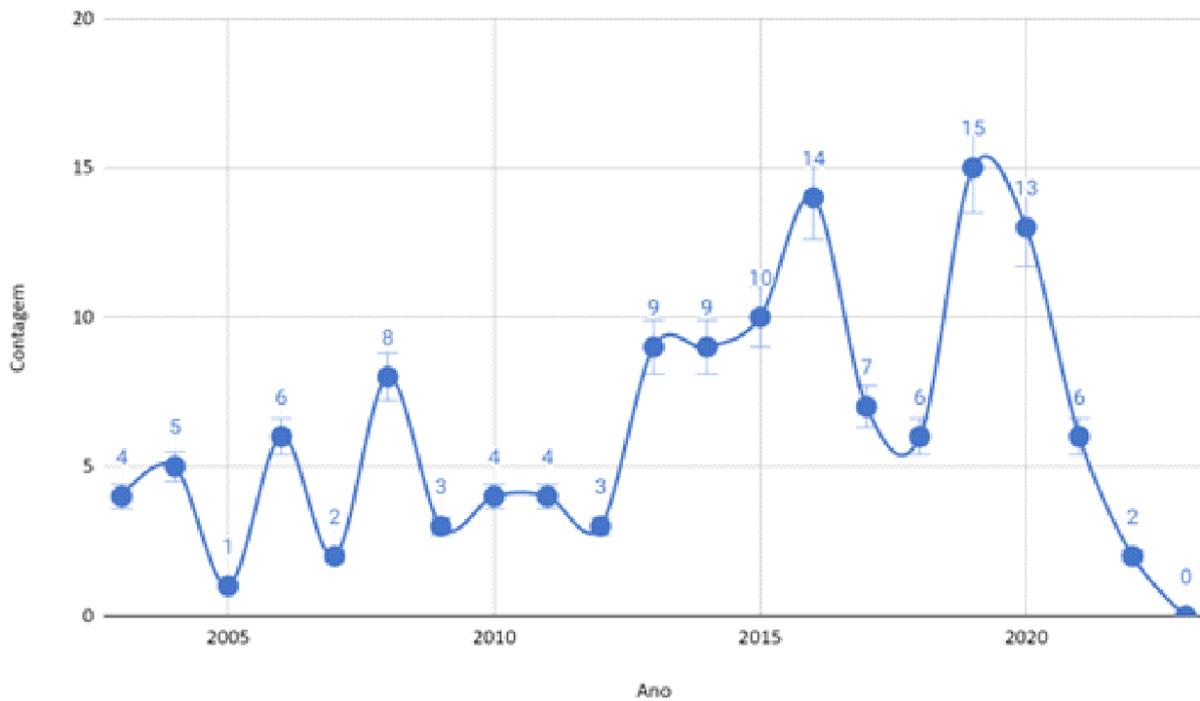
Posteriormente, os dados foram filtrados, organizados e sistematizados no Microsoft Excel para análise, na expectativa de ser possível identificar: principais espécies descritas; principais aplicações tecnológicas a partir da Classificação Internacional de Patentes (CIP); número de patentes para apontar a relevância tecnológica; países e empresas detentoras de patentes; status legal das patentes para apontar o interesse comercial; distribuição espacial de países detentores de patentes e distribuição anual de concessões de patentes.

Por fim, na fase pós-prospectiva, os dados foram consolidados e apresentados em forma de artigo científico para comunicação dos resultados como etapa final da prospecção tecnológica.

3 Resultados e Discussão

No levantamento de patentes, foram identificados um total de 149 depósitos de patentes ao longo da série histórica que iniciou com a primeira publicação em 2003 e estende-se até o ano de 2022. Não foram identificados depósitos publicados no ano de 2023, mas há de se considerar a hipótese de ainda estarem em sigilo. A distribuição anual dos depósitos pode ser visualizada no Gráfico 1. Observa-se uma média de 6,23 depósitos por ano, com destaque para o ano de 2019, quando ocorreram 15 depósitos.

Gráfico 1 – Depósito de patentes por ano



Fonte: Orbit Intelligence (2023)

A análise dos depósitos de patentes ao longo dos anos reflete uma dinâmica notável na atividade de inovação. Inicialmente, entre 2003 e 2011, observa-se uma oscilação, com aumentos e quedas na contagem, indicando uma variação nos esforços de proteção de inovações por meio de depósitos de patentes. O ano de 2013 se destaca com um aumento significativo, atingindo nove depósitos, indicando um possível período de intensificação nas atividades de

Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). A partir de 2016, há uma notável tendência de crescimento, culminando em 15 depósitos de patentes em 2019, o que pode sugerir um período de avanço tecnológico ou uma concentração de esforços inovadores em torno dessa data. No entanto, em 2020 e 2021, observa-se uma redução de 13 e seis depósitos, respectivamente, indicando uma possível flutuação nos investimentos ou foco em inovações patenteadas.

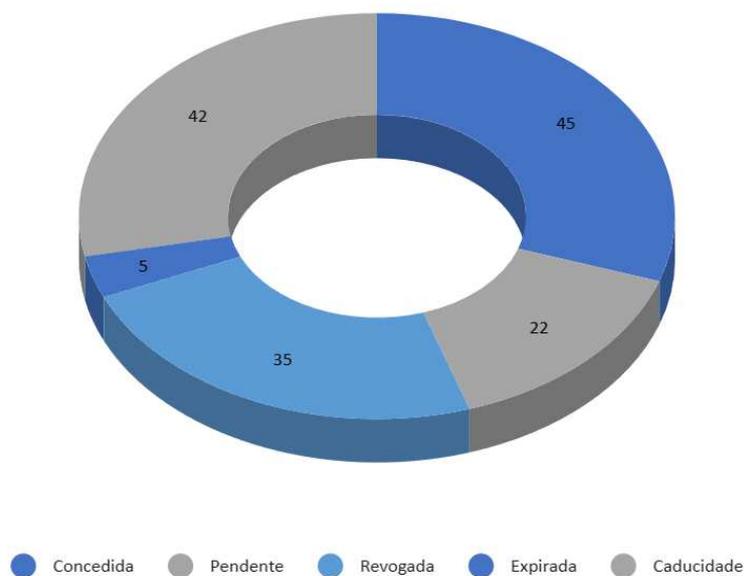
A ausência de depósitos de patentes em 2023 pode ser atribuída a vários fatores, e a possibilidade de patentes estarem em período de sigilo é relevante. O período de sigilo é uma prática comum em processos de patenteamento, já que certas informações podem ser mantidas confidenciais por um tempo determinado, geralmente para proteger a inovação antes de

sua divulgação completa ao público. Empresas e pesquisadores podem optar por manter suas inovações em sigilo durante a fase inicial para preservar vantagens competitivas. Portanto, a falta de depósitos de patentes em 2023 não necessariamente indica uma ausência de inovação, mas pode sugerir que as empresas estão escolhendo manter suas descobertas em sigilo antes de torná-las completamente públicas. Essa estratégia pode ser particularmente comum em setores altamente competitivos em que a proteção precoce da propriedade intelectual é crucial. Assim, a consideração do período de sigilo amplia a compreensão da dinâmica do cenário de inovação, e a confidencialidade desempenha um papel estratégico na gestão da propriedade intelectual.

Em suma, a análise desses dados proporciona um panorama sobre a evolução das atividades de inovação ao longo do tempo, com momentos de intensificação, flutuações e possíveis direcionamentos futuros na busca por proteção de inovações por meio de patentes.

Quanto ao *status* legal, as patentes são ordenadas em cinco tipos: concedida; pendente; revogada; expirada e caducidade. Esses diferentes *status* refletem as fases diversas pelas quais as patentes podem passar, desde a solicitação até a concessão, manutenção ou eventual revogação. Cada *status* tem implicações específicas para os detentores de patentes e para o acesso público às inovações protegidas.

Gráfico 2 – *Status* legal das patentes



Fonte: Orbit Intelligence (2023)

No Quadro 1 estão descritos os conceitos de cada um dos *status* relacionados aos depósitos de patentes.

Quadro 1 – Conceitos dos *Status* de Patentes

STATUS	CONCEITO
Concedida (<i>Granted</i>)	Indica o número de patentes que foram avaliadas e aprovadas pelo escritório de patentes competente. Uma vez concedida, a patente confere ao titular os direitos exclusivos sobre a invenção por um período determinado.
Pendente (<i>Pending</i>)	Refere-se ao número de patentes que foram solicitadas, mas ainda estão aguardando uma decisão do escritório de patentes. Essas patentes estão em processo de avaliação e não receberam uma decisão final.
Revogada (<i>Revoked</i>)	Indica o número de patentes que foram inicialmente concedidas, mas posteriormente tiveram sua validade revogada por diversos motivos, como violação de normas ou falhas no processo de concessão.
Expirada (<i>Expired</i>)	Refere-se ao número de patentes cujo período de proteção exclusiva chegou ao fim. As patentes têm um prazo de validade limitado, após o qual qualquer pessoa pode utilizar a invenção sem infringir os direitos do titular.
Caducidade (<i>Lapsed</i>)	Indica o número de patentes que não foram mantidas em vigor devido a não pagamento de taxas de manutenção ou outras razões específicas. A caducidade ocorre quando o titular não cumpre os requisitos necessários para manter a patente ativa.

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2023)

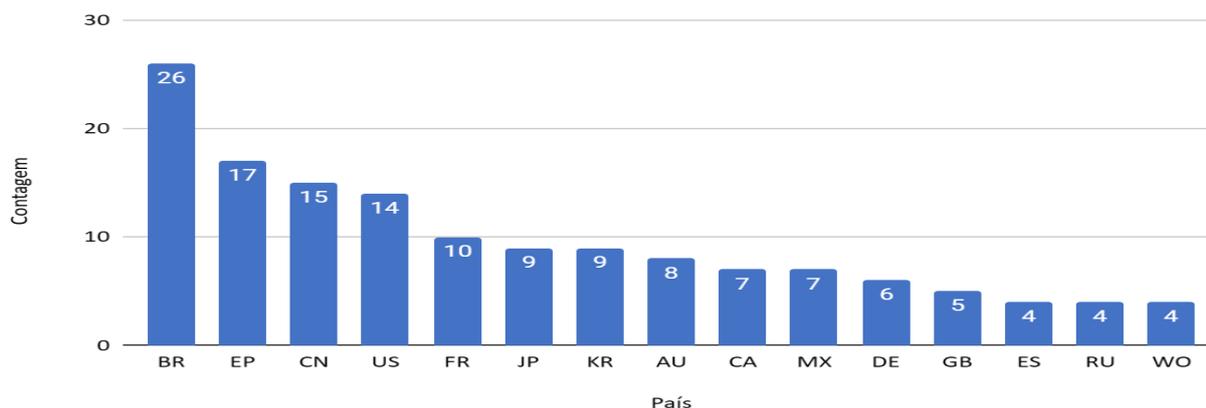
Com base no levantamento realizado, pode-se inferir que o número significativo de patentes concedidas (45) sugere um interesse considerável e um ambiente ativo de inovação, onde várias invenções foram consideradas únicas e merecedoras de proteção exclusiva. O fato de ainda haver um número considerável de patentes pendentes (22) indica uma demanda contínua por proteção de propriedade intelectual e novos inventos. Empresas e inventores estão buscando ativamente registrar novas inovações.

O número significativo de patentes revogadas (35) pode sugerir um processo rigoroso de avaliação ou a aplicação rigorosa de critérios de concessão. Isso pode indicar a importância de manter padrões elevados para a concessão de patentes.

O número significativo de patentes em estado de caducidade (42) pode indicar uma necessidade contínua de gestão ativa dos portfólios de patentes. A caducidade muitas vezes está associada à falta de pagamento de taxas de manutenção, ressaltando a importância da gestão financeira desses ativos. Por outro lado, o baixo número de patentes expiradas (5) sugere que, em geral, as inovações protegidas por patentes estão sendo mantidas ativas durante o período de validade. Isso pode indicar uma gestão eficaz para garantir a manutenção de seus direitos exclusivos.

Quanto aos países de depósito de patentes, com base nos dados levantados, é possível inferir algumas tendências e características relacionadas à atividade de inovação e pesquisa nesses países apresentadas no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Países de proteção das patentes



Fonte: Orbit Intelligence (2023)

O Brasil lidera a contagem de depósitos de patentes com 26, sugerindo uma atividade significativa de inovação e pesquisa no país sobre a temática em discussão. Isso pode refletir o interesse crescente em proteger propriedades intelectuais e promover a inovação no Brasil. Já depósitos registrados via Instituto Europeu de Patentes (EP) alcançam a marca de 17 pedidos envolvendo França (FR) com 10, Alemanha (DE) com seis, Espanha (ES) com quatro e Reino Unido (GB) com cinco, o que demonstra uma participação considerável na busca de proteção por meio de depósitos de patentes. Esses números destacam a importância desses países no cenário de inovação e na busca por proteção legal para as descobertas e avanços tecnológicos, evidenciando um engajamento significativo no processo de patenteamento. Nesse sentido, pode-se interpretar como um indicativo de uma forte atividade inovadora nesses países, refletindo a significativa contribuição para o desenvolvimento de novas tecnologias e inovações que são reconhecidas e protegidas por meio do sistema de patentes europeu.

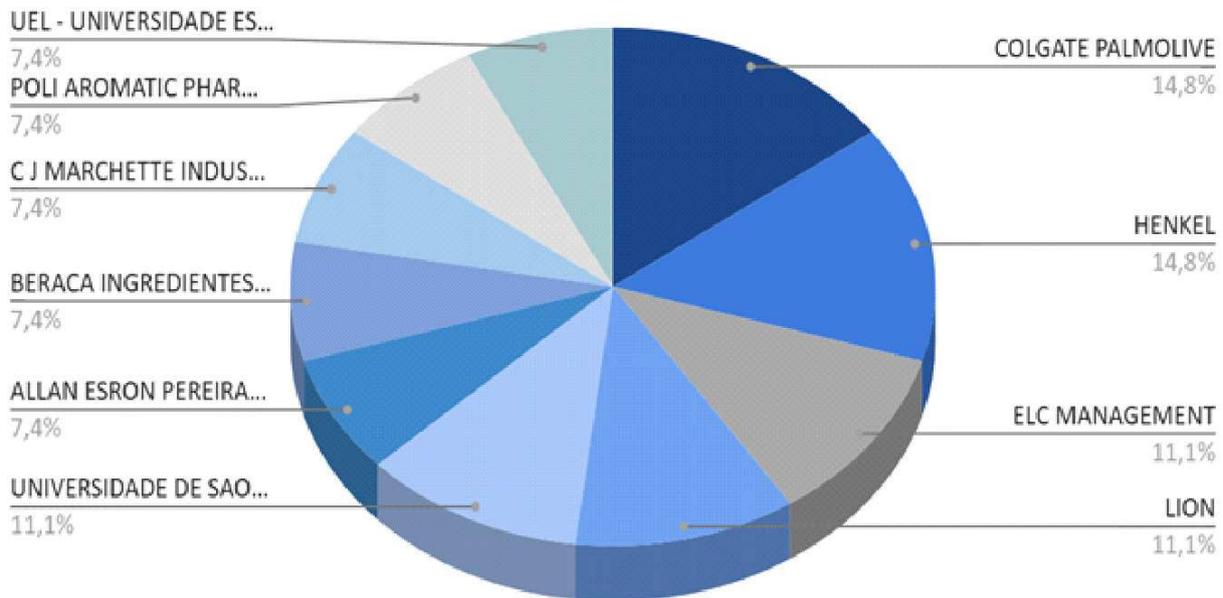
Na Ásia destacam-se China (CN), Coreia do Sul (KR) e Japão (JP) entre os principais países asiáticos, com 15, nove e nove depósitos, respectivamente. Esses números sugerem uma forte atividade de inovação nesses países, refletindo o papel crucial da Ásia na pesquisa e no desenvolvimento. Nas Américas, além do Brasil (BR), Estados Unidos (US), Canadá (CA) e México (MX) também apresentam contagens significativas, com 14, sete e sete depósitos, respectivamente. Por fim, a categoria WO representa pedidos de patentes internacionais sob o Tratado de Cooperação de Patentes (PCT). Com quatro depósitos, indica uma abordagem internacional em busca de proteção para inovações.

A diversidade de países representados sugere uma ampla variedade de áreas de inovação, com diferentes nações contribuindo para avanços em setores específicos. Em resumo, os dados apontam para um interesse generalizado em explorar as propriedades medicinais da Copaíba, com destaque para o Brasil e as patentes do Escritório Europeu. Essa distribuição geográfica pode ser influenciada pela disponibilidade da planta em diferentes regiões, conhecimento tradicional, pesquisas científicas locais e potenciais aplicações terapêuticas.

Quanto aos detentores de patentes apresentados no Gráfico 4, empresas reconhecidas globalmente, como Colgate Palmolive, Henkel e Lion, estão entre os detentores de um número significativo de proteção. A presença dessas empresas, conhecidas por seus produtos de cuidados pessoais, pode indicar um foco específico na incorporação de extratos de Copaíba em produtos

como cremes dentais, sabonetes ou produtos cosméticos. Isso sugere que grandes corporações têm interesse no desenvolvimento e na proteção de inovações relacionadas ao uso da Copaíba, possivelmente para incorporação em produtos de cuidados pessoais ou farmacêuticos.

Gráfico 4 – Principais detentores de patentes



Fonte: Orbit Intelligence (2023)

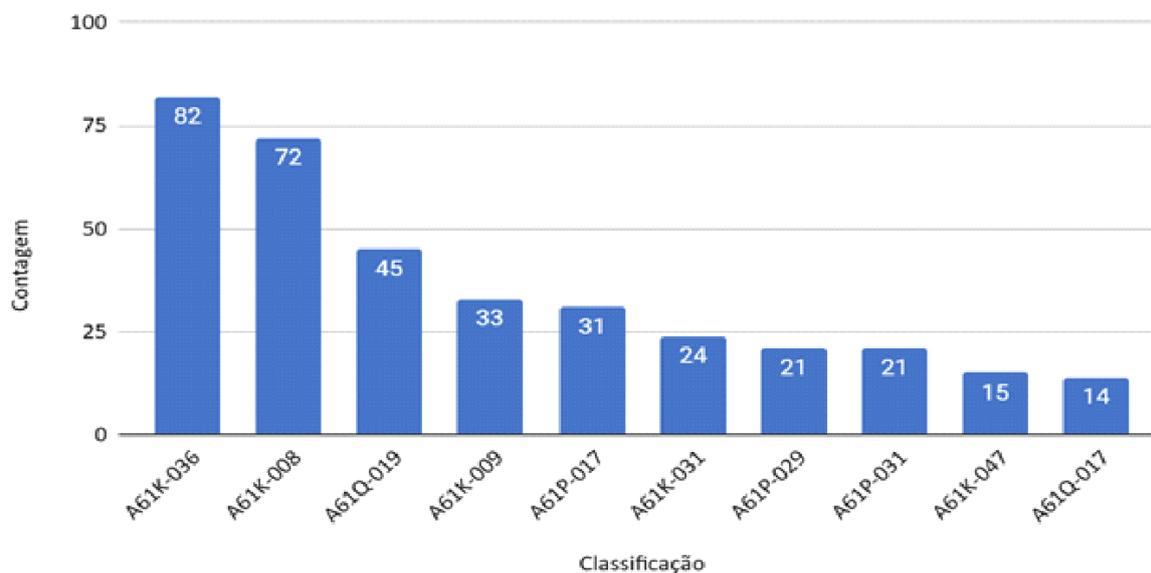
A presença da Universidade de São Paulo (USP), da Universidade Estadual de Londrina (UEL) e da Poli Aromatic Pharmaceutical Technology (China) indica o envolvimento ativo de instituições acadêmicas e de pesquisa sobre a temática. Essas instituições podem estar conduzindo estudos e pesquisas para explorar aplicações medicinais da Copaíba.

Além das grandes empresas e instituições de pesquisa, há detentores com menor número de patentes, como Allan Esrón Pereira Inácio, Beraca Ingredientes Naturais e C. J. Marchette Industry e Comércio de Produtos Dietéticos. Isso sugere que indivíduos e empresas de menor porte também estão envolvidos na inovação relacionada à Copaíba e podem representar empreendedores, pesquisadores independentes ou pequenas empresas que estão ativamente envolvidos na busca por soluções inovadoras relacionadas à planta para fins medicinais. É possível que esses detentores enfrentem desafios relacionados a recursos limitados em comparação com grandes corporações. No entanto, sua participação destaca a importância de iniciativas inovadoras e independentes na pesquisa de substâncias naturais.

A diversidade de detentores e o número relativamente alto de patentes podem indicar uma variedade de potenciais aplicações para a Copaíba com fins medicinais, o que pode incluir formulações farmacêuticas, produtos de cuidados pessoais, ou mesmo inovações em tecnologias de extração e processamento.

Por fim, com base nos dados sobre a distribuição de depósitos de patentes na Classificação Internacional de Patentes (CIP) relacionadas ao insumo vegetal Copaíba, pode-se inferir várias informações sobre as áreas de aplicação e o foco dessas inovações apresentadas no Gráfico 5.

Gráfico 5 – Classificação Internacional de Patentes (CIP)



Fonte: Orbit Intelligence (2023)

Observa-se que as categorias A61K-036 e A61K-008 desempenham um papel crucial na contagem de patentes, destacando a significativa relevância de formulações farmacêuticas e composições químicas no panorama de inovação. A categoria A61K-036, com um total de 82 patentes, demonstra um notável engajamento na pesquisa e desenvolvimento de novas formulações farmacêuticas. Esses dados refletem o interesse em explorar soluções terapêuticas inovadoras, evidenciando a importância atribuída ao avanço e à diversificação das opções terapêuticas na área da saúde. Por sua vez, a categoria A61K-008, com 72 patentes, destaca a importância atribuída às formulações farmacêuticas e produtos químicos relacionados à saúde.

Ambas as categorias refletem a crescente demanda por avanços nas ciências da saúde, evidenciando a necessidade contínua de novas terapias e tratamentos. A expressiva contagem nessas categorias também pode sugerir um ambiente de pesquisa dinâmico e progressivo, em que a inovação em formulações farmacêuticas desempenha um papel importante na busca por melhorias na saúde e qualidade de vida.

No Quadro 2, estão conceituadas as seções, as classes, as subclasses e os grupos da Classificação Internacional de Patentes para melhor entendimento das temáticas que envolvem cada código, como A61K-036, A61K-008, A61Q-019 e outros, representando categorias únicas que desempenham um papel essencial no domínio da propriedade intelectual e inovação. Essas categorias abrangem diversos aspectos, desde formulações farmacêuticas até produtos cosméticos e tratamentos médicos.

Quadro 2 – Conceitos das principais Classificações Internacionais de Patentes

CLASSIFICAÇÃO	CONCEITO
A61K-036	Preparações para finalidades médicas, odontológicas ou de higiene pessoal – Preparações medicinais contendo materiais de constituição indeterminados derivados de algas, líquens, fungos ou plantas, ou seus derivados, por exemplo, medicamentos tradicionais à base de ervas.
A61K-008	Preparações para finalidades médicas, odontológicas ou de higiene pessoal – Cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal.
A61Q-019	Uso específico de cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal – Preparações para tratamento da pele.
A61K-009	Preparações para finalidades médicas, odontológicas ou de higiene pessoal – Preparações medicinais caracterizadas por formas físicas especiais
A61P-017	Atividade terapêutica específica de compostos químicos ou preparações medicinais – Fármacos para o tratamento de problemas dermatológicos.
A61K-031	Preparações para finalidades médicas, odontológicas ou de higiene pessoal – Preparações medicinais contendo ingredientes ativos orgânicos
A61P-029	Atividade terapêutica específica de compostos químicos ou preparações medicinais – Agentes analgésicos não centrais, antipiréticos ou anti-inflamatórios, por exemplo, agentes antirreumáticos; Fármacos anti-inflamatórias não esteroidais.
A61P-031	Atividade terapêutica específica de compostos químicos ou preparações medicinais – anti-infecciosos, por exemplo, antibióticos, antissépticos, quimioterapêuticos.
A61K-047	Preparações para finalidades médicas, odontológicas ou de higiene pessoal – Preparações medicinais caracterizadas pelos ingredientes não ativos usados, por exemplo, excipientes ou aditivos inertes; Agentes de marcação ou modificação ligados quimicamente ao ingrediente ativo.
A61Q-017	Uso específico de cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal – Preparações de barreira; Preparações para contato direto com a pele protegendo contra influências externas, por exemplo, raios solares, raios X ou outras radiações perigosas, materiais corrosivos, bactérias ou picadas de insetos.

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2023)

As categorias A61K-036, com 82 depósitos, representando cerca de 55% do total, e A61K-008, com 72 depósitos, estão relacionadas a produtos farmacêuticos, indicando um foco significativo em pesquisas e inovações na utilização da Copaíba para desenvolvimento de medicamentos. Essa prevalência sugere um interesse particular na exploração das propriedades medicinais da Copaíba. As categorias A61Q-019 com 45 depósitos e A61Q-017 com 14 depósitos referem-se a métodos ou compostos utilizados em produtos para cuidados pessoais, indicando que a Copaíba pode ser objeto de pesquisa e inovação para aplicações em cosméticos, produtos de cuidados com a pele ou cabelo, destacando seu potencial em produtos para o consumidor final.

Já categorias como A61P-017 com 31 depósitos, A61P-029 com 21 depósitos e A61P-031 com 21 depósitos indicam um foco em aplicações terapêuticas específicas. Isso sugere que a Copaíba está sendo explorada para potenciais usos medicinais, abrangendo áreas como tratamento de distúrbios dermatológicos, doenças infecciosas ou condições relacionadas ao sistema nervoso.

Por fim, a categoria A61K-047 com 15 depósitos refere-se a processos de produção de medicamentos, indicando que há interesse em inovações relacionadas à formulação de pro-

duto farmacêutico à base de Copaíba. Isso pode incluir métodos de extração, formulação e fabricação de medicamentos.

Nesse sentido, a análise da prospecção tecnológica em torno da Copaíba revela uma série de implicações no cenário da inovação, centrando-se nos processos inovativos e nos estudos prospectivos. O destaque significativo em pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de medicamentos, cuidados pessoais e cosméticos aponta para uma abordagem abrangente na exploração das propriedades da Copaíba. Esse foco diversificado das invenções pode indicar uma estratégia inovadora que busca aproveitar as propriedades medicinais e cosméticas da planta para diversos fins, incluindo tratamentos dermatológicos, combate a doenças infecciosas e condições associadas ao sistema nervoso, o que sugere uma visão ampla sobre o potencial terapêutico da Copaíba.

Além disso, o investimento em processos de produção de medicamentos destaca a importância atribuída à otimização das técnicas de extração, a formulação e a fabricação de produtos à base de Copaíba. Esse esforço visa não apenas a melhorar a eficácia dos produtos, mas também a aprimorar a eficiência e a sustentabilidade dos processos produtivos.

No contexto mais amplo, a pesquisa prospectiva na Copaíba indica uma tendência promissora em integrar insumos vegetais nos processos inovativos. O uso de recursos naturais para desenvolver novas tecnologias ressoa com a crescente demanda por soluções sustentáveis na indústria farmacêutica e de cuidados pessoais. Isso não apenas impulsiona avanços científicos, mas também reflete a conscientização crescente sobre a importância da biodiversidade e de práticas responsáveis para o desenvolvimento de inovações que beneficiem tanto a sociedade quanto o meio ambiente.

4 Considerações Finais

A utilização de patentes como fonte de informação oferece diversas vantagens, especialmente em contextos de pesquisa, inovação e desenvolvimento. As patentes fornecem uma descrição técnica detalhada das invenções, incluindo métodos, processos, composições e dispositivos, oferecendo uma visão profunda das tecnologias subjacentes e das abordagens inovadoras.

A análise de patentes permite entender o estado da arte em uma determinada área tecnológica, o que é crucial para pesquisadores e inovadores ao fornecer o panorama sobre o que já foi desenvolvido e ajudando a identificar lacunas e oportunidades para inovações. A análise de portfólios de patentes permite avaliar a atividade competitiva em um determinado setor e pode revelar quais empresas ou instituições estão ativas em uma área específica e quais tecnologias estão sendo priorizadas, uma vez que as patentes são ferramentas fundamentais para proteger a propriedade intelectual e sua análise possibilita monitorar a paisagem competitiva, identificar potenciais ameaças de infringimento e tomar decisões estratégicas para proteger seus ativos por meio da prospecção tecnológica realizada em bases de dados de patentes e análise da Classificação Internacional de Patentes (CIP), o que permite identificar tendências, explorar portfólios de empresas e instituições de pesquisa e monitorar a evolução ao longo do tempo.

Por meio do levantamento dos documentos de patentes, foi possível constatar os avanços no estado da arte sobre a utilização da Copaíba como insumo vegetal. Além disso, a análise de patentes destacou um aumento consistente no registro de documentos patentários relacionados

à Copaíba ao longo dos anos. Esse aumento indica que os progressos nos processos inovativos estão gerando perspectivas promissoras para o desenvolvimento de inovações, considerando o significativo número de universidades, centros de pesquisa e multinacionais identificados como depositantes dessas invenções patenteadas.

Nesse contexto, o Brasil destaca-se como um país de relevância significativa nessa esfera tecnológica, evidenciado pelo considerável número de inovações patenteadas em comparação com outros países. Essa proeminência ressalta um ambiente propício para o desenvolvimento de tecnologias relacionadas ao aproveitamento de insumos vegetais, com destaque especial para a Copaíba, isso devido à vasta diversidade e à quantidade de espécies encontradas no país. Além disso, foi possível verificar a prevalência do Brasil como uma comunidade científica notável, instituições de pesquisa em biotecnologia de destaque e políticas públicas voltadas para o estímulo à inovação tecnológica, especialmente nas áreas de tecnologias verdes e biotecnologias.

No entanto, ainda é necessário integrar desenvolvimento e sustentabilidade, respeitando os conhecimentos tradicionais e evitando a exploração excessiva da biodiversidade amazônica, por meio de uma abordagem equilibrada e ética, priorizando práticas de desenvolvimento que promovam a conservação da biodiversidade por meio de métodos de extração sustentável, replantio de espécies utilizadas e implementação de práticas agrícolas que respeitem os ecossistemas naturais.

Nesse contexto, é primordial investir em pesquisas para desenvolver alternativas sustentáveis, como métodos de cultivo controlado, biotecnologias que não envolvam exploração direta da natureza e criação de insumos vegetais em laboratório, reduzindo a pressão sobre a biodiversidade, além de garantir que os benefícios do desenvolvimento, especialmente aqueles derivados de patentes, sejam compartilhados de maneira justa com as comunidades locais. Isso pode envolver acordos de repartição de benefícios para garantir uma distribuição equitativa dos ganhos financeiros e acesso aos resultados da inovação.

Ao adotar uma abordagem holística e ética, é possível promover o desenvolvimento inovador enquanto se respeita a biodiversidade e os conhecimentos tradicionais. Isso contribui para a construção de soluções sustentáveis e inclusivas que beneficiam as comunidades locais e preservam o valioso patrimônio natural da Amazônia.

Assim, observa-se que as vantagens e oportunidades apresentadas e o crescente empenho da comunidade científica e de inventores em favor do avanço e do estudo aprofundado do tema sugerem haver perspectiva de evolução de soluções inovadoras, sendo ideal alinhar o progresso e a sustentabilidade sobre os usos e as aplicações de insumos vegetais.

5 Perspectivas Futuras

Em primeiro lugar, há a oportunidade de estender a pesquisa para realizar uma análise mais detalhada das inovações específicas resultantes da prospecção tecnológica em insumos vegetais, como a Copaíba, além de outros relevantes destacados na I Oficina de Fitoterápicos do Polo BioAmazonas. Essa expansão pode envolver a identificação de potenciais aplicações em setores específicos, como a indústria farmacêutica, cosmética ou de alimentos, proporcionando uma compreensão mais aprofundada das contribuições dessas descobertas para a inovação em cada área.

Além disso, as perspectivas futuras podem envolver a aplicação prática dos resultados obtidos, buscando parcerias com a indústria e outros setores interessados em aproveitar os conhecimentos adquiridos. Isso poderia conduzir a projetos colaborativos que visam a desenvolver produtos e tecnologias inovadoras com base nos insumos vegetais estudados, contribuindo efetivamente para a transferência de conhecimento da pesquisa para o ambiente comercial.

Por fim, uma área de expansão crucial pode ser a incorporação de análises de sustentabilidade e aspectos éticos na utilização dos insumos vegetais. Isso incluiria uma avaliação aprofundada do impacto ambiental e social das inovações propostas, promovendo a adoção de práticas responsáveis e alinhadas com as preocupações atuais em torno da sustentabilidade e da ética na pesquisa e no desenvolvimento. Essas perspectivas futuras buscam não apenas consolidar as descobertas do trabalho, mas também contribuir para avanços práticos e éticos na aplicação de insumos vegetais para fins inovadores.

Referências

- AMAZONAS. (Estado). **I Oficina de Fitoterápicos do Polo BioAmazonas**. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação. Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Inovação. Manaus: Governo do Amazonas, 2021. 35p.: il. Disponível em: http://www.seducti.am.gov.br/wp-content/uploads/2021/04/I_Oficina_de_Fitoterapicos_do_Polo_BioAmazonas_2021_Relatorio.pdf. Acesso em: 10 jan.2022.
- BAHRUTH, E. B.; ANTUNES, A. M. S.; BOMTEMPO, J. V. Prospecção tecnológica na Priorização de Atividades de C&T: caso QTROP-TB. *In*: ANTUNES, A. M. S.; PEREIRA JR., N.; EBOLE, M. F. **Gestão em Biotecnologia**. ed. 1. Rio de Janeiro: E-papers, 2006. v. 1. p. 300-324.
- COELHO, G. M.; COELHO, D. M. S. **Metodologias e Experiências Nacionais e Internacionais**: Nota Técnica 14. [S.l.]: Instituto Nacional de Tecnologia, 2003.
- CORDEIRO, F. L.; BELÉM, A. do S. S.; SILVA, A. R. da. Prospecção Tecnológica em Sistemas de Informação: estratégias para regularização do acesso ao patrimônio genético de uma instituição de pesquisa agropecuária. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 3, p. 494-503, setembro, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/27272>. Acesso em: 15 nov. 2021.
- DE FALANI, S. Y. A. *et al.* (org.). A utilização da prospecção tecnológica no processo de desenvolvimento de produtos: uma revisão sistemática da literatura. *In*: VIII CONBREPRO – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: AS ENGENHARIAS E A INDÚSTRIA 4.0. Ponta Grossa: APREPRO, 2019. **Anais** [...]. Ponta Grossa, PR, 2019.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- LYRIO, Eyna S. *et al.* Recursos vegetais em biocosméticos: conceito inovador de beleza, saúde e sustentabilidade. **Natureza Online**, [s.l.], v. 9, n. 1, p. 47-51, 2011. Disponível em: http://naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/10_LyrioESetal_4751.pdf. Acesso em: 15 nov. 2021.
- MACIEL, M. A. M. *et al.* Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Quím. Nova**, [s.l.], v. 3, n. 25, p. 429-438, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/tgsYhzfzBs3pDLQ5MtTnw9c/>. Acesso em: 28 nov. 2021.

MAYERHOFF, Z. D. V. L. Uma análise sobre os estudos de prospecção tecnológica. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 1, n. 1, edição especial, p. 7-9, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/3538/2637>. Acesso em: 15 nov. 2021.

OLIVEIRA, M. F. **Metodologia científica**: um manual para a realização de pesquisas em Administração. Catalão, GO: UFG, 2011. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/567/o/Manual_de_metodologia_cientifica_-_Prof_Maxwell.pdf. Acesso em: 19 abr. 2022.

SANTANA, Santana Rodrigues *et al.* Uso medicinal do óleo de copaíba (*Copaifera* sp.) por pessoas da melhor idade no município de Presidente Médici, Rondônia, Brasil. **Acta Agronômica**, [s.l.], v. 63, n. 4, p. 361-366, 2014. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-28122014000400008. Acesso em: 15 dez. 2022.

SANTOS, A. O. dos *et al.* Antimicrobial activity of Brazilian copaiba oils obtained from different species of the *Copaifera* genus. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, [s.l.], v. 103, n. 3, p. 277-281, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/mioc/a/NCdyvg3L7dKgZfWPRLGkpXK/?lang=en>. Acesso em: 20 out. 2021.

SCUDELLER, V. V. Viabilidade econômica da extração do óleo-resina de *Copaifera multijuga* Hayne na Amazônia Central. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, Supl. 1, p. 753-755, jul. 2007.

SILVA, E. N. da *et al.* Aspectos socioeconômicos da produção extrativista de óleos de andiroba e decopaíba na floresta nacional do Tapajós, Estado do Pará. **Rev. Ci. Agra.**, [s.l.], v. 53, n. 1, p. 12-23, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufrpa.edu.br/index.php/ajaes/article/view/67/80>. Acesso em: 15 dez. 2022.

SIQUEIRA, G. C. L. **Produtos potenciais da Amazônia**. Brasília, DF: Sebrae, 1996. 97p.

TEIXEIRA, Luciene Pires. **Prospecção Tecnológica**: importância, métodos e experiências da Embrapa Cerrados. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2013. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/981247/1/doc317.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2024.

VERGARA, Sylvia C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2000.

ORBIT INTELLIGENCE. **Site**. 2023. Disponível em: <https://www.questel.com/product-release/intelligence/>. Acesso em: 25 fev. 2023.

Sobre as Autoras

Maria Luiza Andrade Pereira

E-mail: andrademalu@ufam.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2498-6826>

Especialista em Gestão Estratégica de Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual pela União Brasileira de Faculdades em 2020.

Endereço profissional: Universidade Federal do Amazonas, Auditoria Interna, Av. Gen. Rodrigo Octávio, n. 6.200, Coroado I, Manaus, AM. CEP: 69080-900.

Célia Regina Simonetti Barbalho

E-mail: simonetti@ufam.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4657-9156>

Pós-Doutora em Propriedade Intelectual, Transferência de Tecnologia e Inovação Tecnológica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro em 2020.

Endereço profissional: Universidade Federal do Amazonas, Auditoria Interna, Av. Gen. Rodrigo Octávio, n. 6.200, Coroado I, Manaus, AM. CEP: 69080-900.

Mapeamento Tecnológico sobre o Uso de Banco de Dados Aplicados à Produção de Cosméticos Capilares Personalizados

Technological Mapping on the Use of Databases Applied to the Production of Personalized Hair Cosmetics

Azauri dos Santos Figueira¹

Carla Marina Costa Paxiúba¹

Gabriela Bianchi dos Santos¹

¹Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, PA, Brasil

Resumo

Diversos cosméticos capilares disponíveis no mercado apresentam compostos tóxicos e geralmente não consideram as características individuais do usuário. Assim, este estudo propôs-se a mapear tecnologias fundamentadas no uso de banco de dados destinadas à personalização de cosméticos capilares produzidos a partir de compostos naturais sem a presença de agentes tóxicos. Para tanto, foram selecionadas bases tecnológicas (©Questel Orbit e INPI) e bases científicas (Scopus, ScienceDirect e Web of Science). Foram incluídos no estudo patentes e artigos científicos sobre produtos capilares de origem vegetal, livres de agentes tóxicos, e personalizados a partir de tecnologias fundamentadas no uso de banco de dados. Dessa forma, a amostra foi composta de 11 patentes e 18 artigos. Os resultados destacam a República da Coreia como país que recebe maior número de pedidos de patentes, e a L'Oréal como empresa depositante. Considerando a gravidade dos efeitos dos agentes tóxicos, a abordagem desse tema mostra-se pertinente.

Palavras-chave: Banco de Dados; Cosméticos. Fitoingredientes.

Abstract

Several hair cosmetics available on the market have toxic compounds and usually do not consider the individual characteristics of the user. Thus, this study proposed to map technologies based on the use of databases aimed at the personalization of hair cosmetics produced from natural compounds without the presence of toxic agents. For this, technological bases (©Questel Orbit and INPI) and scientific bases (©Scopus, ScienceDirect and Web of Science) were selected. Patents and scientific articles on hair products of plant origin, free of toxic agents, and customized from technologies based on the use of databases, were included in the study. Thus, the sample consisted of 11 patents and 18 articles. The results highlight the Republic of Korea as the country that receives the highest number of patent applications, and L'Oréal as the depositing company. Considering the seriousness of the effects of toxic agents, the approach to this issue is pertinent.

Keywords: Database; Cosmetics; Phytoingredients.

Área Tecnológica: Prospecção Tecnológica. Propriedade Intelectual. Tecnologia da Informação.



1 Introdução

Os produtos cosméticos têm origem há mais de cem mil anos quando egípcios e gregos utilizavam pigmentos, óleos e hidratantes naturais para limpar e atenuar odores corporais, além de pintar seus corpos para representar *status* social e demonstrar sua personalidade (Cosmetics Europe, 2022). De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa, 2023), tais produtos constituem preparações compostas de substâncias naturais ou sintéticas, de uso externo nas diversas partes do corpo humano com o objetivo exclusivo ou principal de limpá-lo, perfumá-lo, alterar sua aparência, corrigir odores corporais e mantê-lo em bom estado. O mercado mundial desses produtos vem apresentando crescimento nos últimos anos, com valor estimado em \$254,08 bilhões em 2021 (Grand View Research, 2022). Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (Abihpec, 2023a), os Estados Unidos da América (EUA) figuram em primeiro lugar no *ranking* global de maior mercado consumidor de produtos cosméticos, consumindo 20,7% dos produtos cosméticos produzidos em todo mundo. Nesse *ranking* aparecem em seguida China, Japão e Brasil, sendo este último o responsável por 5% do consumo global nesse mercado.

Especificamente sobre os cosméticos capilares, estes correspondem ao segundo maior nicho com 22% do mercado de cosméticos, ficando atrás apenas de produtos de cuidados com a pele que representam 41% (L'Oréal Finance, 2023). No que se refere ao Brasil, a Abihpec (2023b) assegura que, no panorama do setor de cosméticos, os produtos para tratamento capilar ocupam a segunda posição entre os produtos mais exportados do setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (HPPC), representando um montante de US\$95,5 milhões no primeiro semestre de 2023. A expressividade desses números acompanha uma tendência apresentada por Oliveira (2021), segundo a qual os consumidores estão cada vez mais preocupados com a saúde humana e com o meio ambiente e, por isso, suas escolhas levam em consideração os componentes químicos dos produtos. De acordo com Lilienblum e Rappeorteur (2011), são exemplos desses componentes os parabens, utilizados como conservantes para proteger as formulações da proliferação de fungos e bactérias e prolongar a vida útil do produto. A preocupação levantada pelos consumidores está relacionada aos efeitos colaterais que essas substâncias tendem a provocar. O formaldeído, segundo Halla *et al.* (2018), é amplamente empregado em produtos cosméticos e, de acordo com Zhang *et al.* (2010), a exposição a níveis elevados desse componente está associada a um risco maior de desenvolvimento de leucemia mieloide.

Diante dos efeitos tóxicos de tais compostos, o uso de matérias-primas naturais tem se intensificado no processo de produção, sobretudo de produtos capilares. De acordo com Cerulli *et al.* (2022), o uso de compostos naturais e extratos vegetais na formulação dos cosméticos pode ser explicado pelo fato de os componentes terem tanto propriedades cosméticas quanto terapêuticas.

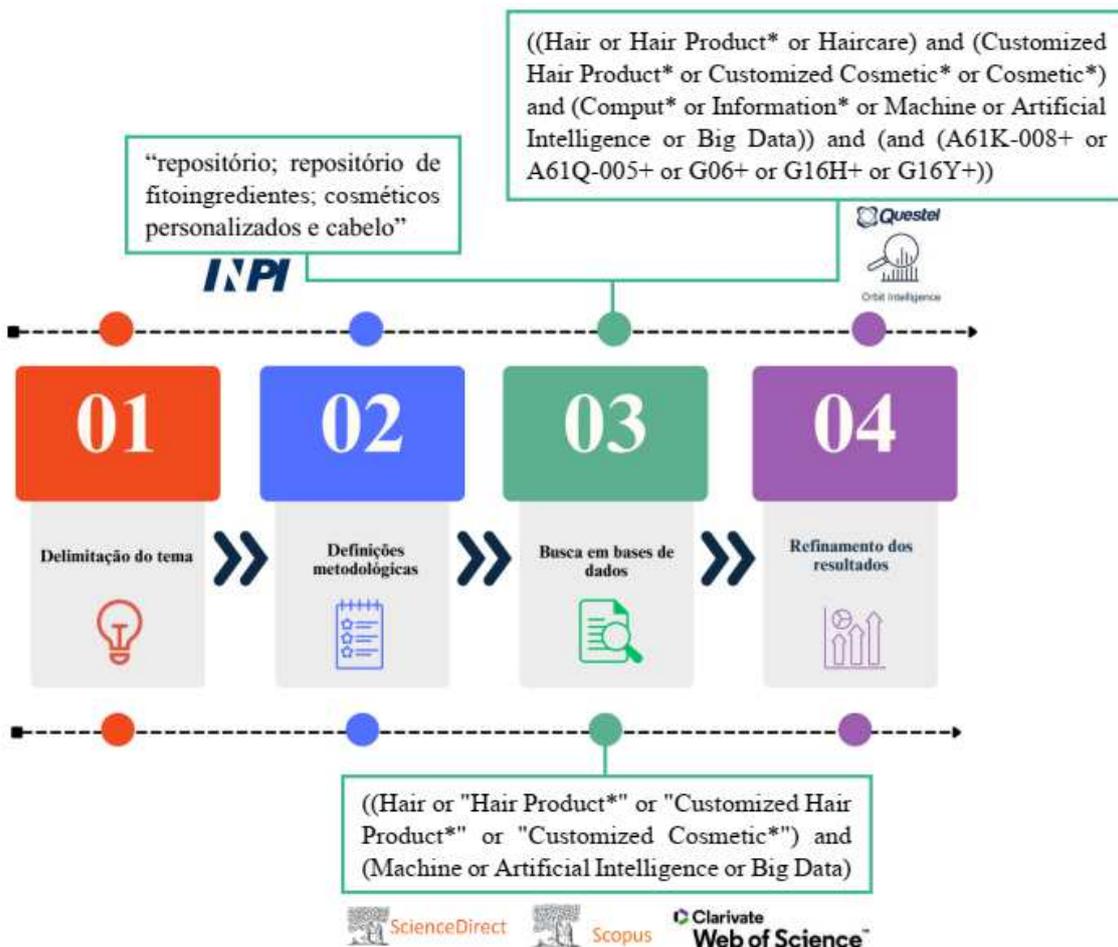
A tendência citada acima e o emprego de compostos naturais e extratos vegetais cada vez mais frequentes na produção dos cosméticos ganham espaço nessa indústria, especialmente com o advento das inovações tecnológicas que a sociedade vem passando com uma nova percepção voltada para a preservação ambiental e a conservação da biodiversidade, conforme aponta Thiesen (2018). Entre as inovações tecnológicas, chama a atenção a presença cada vez mais notória do mercado de cosmético entre as plataformas digitais. Em se tratando dos cosméticos capilares, podem ser citadas as plataformas Meu Q, Prose, JustForYou e Function of Beauty, por meio das quais esses produtos podem ser personalizados de modo a atender às características individuais do consumidor.

A respeito da personalização dos produtos capilares, o mercado tradicional ainda disponibiliza produtos de forma massificada, sem considerar as características de cada cliente, como a tipologia do fio capilar, o nível de oleosidade e a faixa etária, por exemplo. Esse fato aliado à presença de compostos nocivos à saúde do usuário compreende um evidente problema junto à indústria de cosméticos. Assim, diante disso, este estudo objetivou mapear tecnologias fundamentadas no uso de banco de dados destinadas à personalização de cosméticos capilares produzidos a partir de compostos naturais sem a presença de agentes tóxicos, como o formaldeído, por exemplo.

2 Metodologia

Inicialmente, efetuou-se uma pesquisa prévia na qual foram encontradas as plataformas digitais Meu Q, JustForYou, Prose e Function of Beauty, além de um vasto quantitativo de documentos sobre a indústria de cosméticos. A partir daí, os procedimentos metodológicos foram estruturados em quatro etapas (Figura 1). A princípio, delimitou-se a pesquisa restringindo-a ao setor de cosméticos capilares, pois a indústria dos cosméticos abrange também outras categorias, como os produtos aplicáveis à pele. Feito isso, especificou-se ainda que as tecnologias consultadas deveriam valer-se de banco de dados aplicáveis na personalização de produtos capilares e que tais produtos deveriam ser constituídos a partir de compostos naturais e livres de componentes tóxicos. Na etapa 2 definiu-se o uso de duas bases tecnológicas (©Questel Orbit e o Instituto Nacional da Propriedade Industrial, INPI) e três bases científicas (Scopus, ScienceDirect e Web of Science). Por envolver um estudo por meio de base de dados, a exemplo do que foi executado por Calazans *et al.* (2021) a respeito de sementes florestais, admite-se que esta pesquisa é considerada aplicada. Segundo Prodanov e Freitas (2013), essa tipologia tem como objetivo criar conhecimentos por meio da prática que visa a resolver determinado problema específico. Quanto à abordagem, a pesquisa se enquadra como qualitativa, pois nela se emprega a técnica da análise de conteúdo, conforme aponta Gil (2008). A técnica aplicada na pesquisa foi do tipo pesquisa bibliográfica. Conforme destacam Lakatos e Marconi (2003), esse tipo de investigação faz conexão com todos os tipos de publicação referentes às temáticas abordadas.

Figura 1 – Etapas metodológicas da pesquisa



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

Ainda na etapa 2 foi estabelecido que, nas bases tecnológicas, seriam pesquisados registros de patentes cuja data de depósito compreendesse os anos de 2000 a 2023. É importante frisar, contudo, que em se tratando da base do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) não foram encontradas patentes relacionadas ao tema. Isso porque, como descrito no estudo de Ferreira *et al.* (2021), no Brasil, aplica-se a Lei n. 9.609/98 que inviabiliza o registro de patentes para *software*. Diante disso, a pesquisa nessa base foi realizada na seção Programa de Computador. Por sua vez, nas bases científicas, as buscas foram concentradas apenas em artigos científicos publicados entre anos 2018 e 2023. O recorte temporal implementado nas bases científicas deu-se dessa forma, pois, durante a etapa 1, constatou-se que a temática voltada para a personalização de cosméticos capilares associada ao uso de banco de dados apresentava notoriedade nesse período.

Conforme verificado na Figura 1, na etapa 3 foi executado o processo de busca junto às bases selecionadas. No INPI, em função da peculiaridade descrita anteriormente, as buscas por registros de programa de computador se deram por meio de palavras-chave em português inseridas nos campos “todas as palavras” e “título do programa”. Na base ©Questel Orbit,

por sua vez, foi implementado um comando de busca composto de terminologias em inglês, operadores booleanos, operadores de truncagem e por códigos da Classificação Internacional de Patentes (CIP) nos campos de busca “termos de pesquisa”, “classificações” e “data”. Finalmente, nas bases científicas foi aplicado um comando de busca composto de terminologias em inglês, operadores booleanos e operadores de truncagem aplicados nos seguintes campos de busca: “Encontre artigos com estes termos” (ScienceDirect), “Pesquisar documentos” (Scopus) e “todos os campos” (Web of Science™). Nas bases científicas também foram aplicados os seguintes filtros: área de conhecimento (ciência da computação, bioquímica, ciência e materiais) e tipo de documento (artigos científicos). Os procedimentos de buscas foram executados no decorrer de março de 2023.

Uma vez executados os procedimentos inerentes à etapa 3, avançou-se para a etapa 4 na qual os resultados preliminares foram submetidos aos critérios de inclusão e de exclusão. Nessa etapa foram excluídos os documentos com abordagem aos produtos cosméticos sem ênfase aos cosméticos capilares, os registros não vinculados aos produtos capilares personalizados, os documentos tratando apenas de produtos cosméticos compostos de agentes tóxicos, e os documentos que não associavam o uso de tecnologias para a personalização do produto capilar. Assim, considerando o objetivo do presente estudo, foram incluídos os documentos direcionados aos produtos capilares personalizados a partir de uma tecnologia pautada em banco de dados. Tais cosméticos deveriam ser compostos de produtos naturais e livres de agentes tóxicos. Definidos tais critérios, foram selecionados os documentos que integram o conteúdo da seção a seguir.

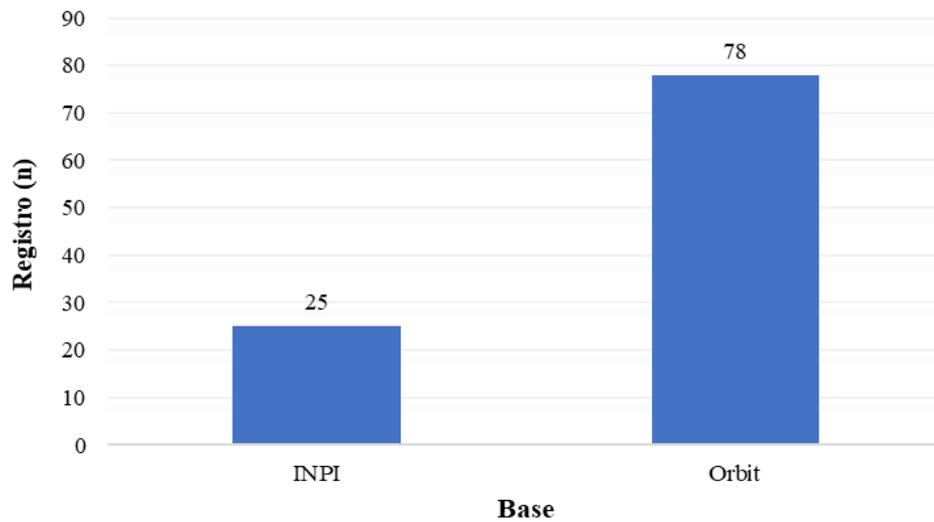
3 Resultados e Discussão

Os resultados encontrados a partir da etapa 4 são apresentados e discutidos em duas subseções que fazem referência ao tipo de base definida na metodologia. Por meio desses achados, será possível ver mais adiante informações sobre tendência temporal relacionadas tanto às patentes quanto aos artigos. Sobre as patentes, por exemplo, outras informações poderão ser acessadas de modo a permitir uma compreensão ainda maior sobre o tema.

3.1 Os Achados nas Bases Tecnológicas

Os procedimentos de busca nas bases tecnológicas possibilitaram encontrar 103 documentos. Desse quantitativo, 25 documentos foram encontrados na base INPI e o restante na base Orbit, conforme demonstrado na Figura 2. Os documentos encontrados no INPI relacionavam-se aos programas de computador, de modo que em 22 deles o título continha a palavra “repositório”, e nos demais o título indicava o termo “cabelo”. Contudo, sobre os 25 registros achados nessa base, não foram selecionados documentos para a amostra, pois, no momento da leitura desses registros, verificou-se que estes tratavam em sua essência de temas relacionados à saúde, educação, integração de sistemas e equipamentos com repositório de informações e processos de negócios com relatório de custo aplicado ao setor público.

Figura 2 – Número de documentos encontrados nas bases INPI e Orbit

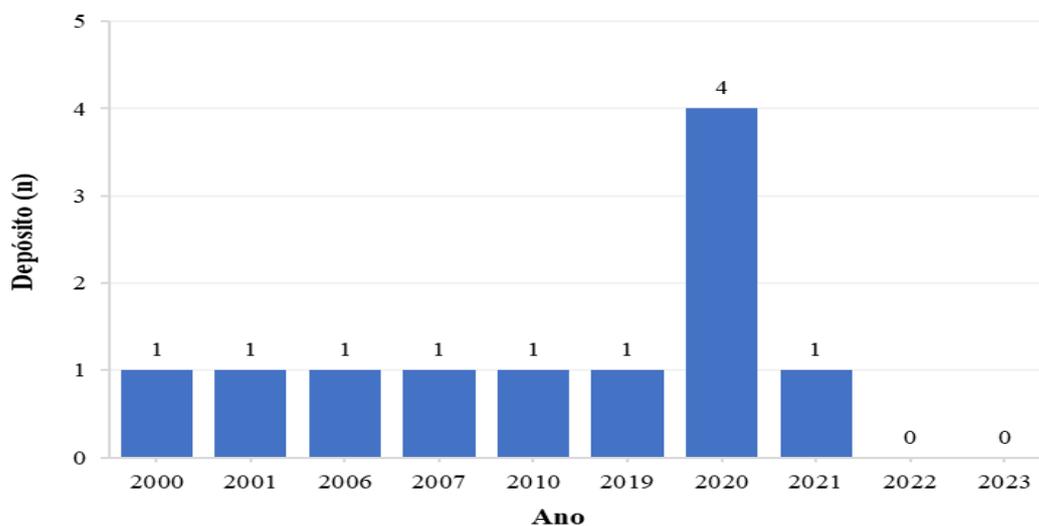


Fonte: INPI (2023) e Orbit (2023)

Em relação às 78 patentes encontradas na base de dados do Orbit, a adoção dos critérios de inclusão e de exclusão permitiu a seleção de 11 documentos para a composição da amostra. A exclusão dos demais (n=67) se deu pelo fato de a busca retornar documentos que embora tivessem termos do comando de busca no título, por exemplo, ainda assim não tratavam da personalização do produto diante das características individuais do usuário.

Sobre as 11 patentes selecionadas (Figura 3), observa-se que em 2020 há um volume maior de pedidos de patente em relação aos demais anos. Esse achado pode ser explicado pelos dados disponíveis no relatório da World Intellectual Property Organization (WIPO, 2021) em que se observou que o investimento em inovação atingiu um recorde histórico antes da pandemia com Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), crescendo excepcionais 8,5% em 2019.

Figura 3 – Distribuição dos pedidos de patentes selecionados por ano de depósito



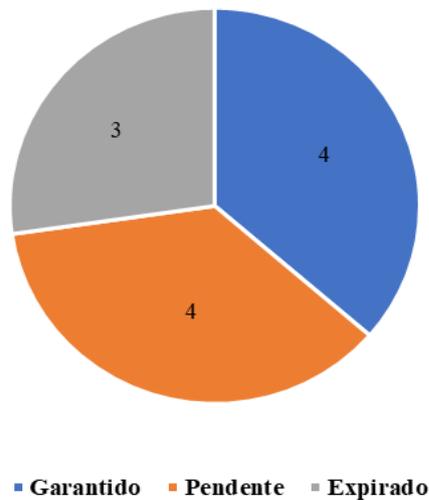
Fonte: INPI (2023) e Orbit (2023)

Esses investimentos foram destinados a explorar novas tecnologias emergentes, aprimorar processos de produção, desenvolver produtos mais eficientes e sustentáveis, bem como para atender às demandas crescentes dos consumidores por soluções inovadoras. Setores como inteligência artificial e biotecnologia, por exemplo, experimentaram uma onda significativa de investimentos e inovação (WIPO, 2022).

O impulso inovador foi estimulado por uma série de fatores, incluindo a concorrência global, a necessidade de se adaptar às mudanças no comportamento do consumidor e a busca contínua por eficiência e sustentabilidade. Além disso, parcerias estratégicas entre empresas, universidades e governos também desempenharam um papel fundamental nesse cenário, promovendo colaborações para acelerar a inovação. Todo esse volume de investimento em inovação, possivelmente, trouxe impactos positivos nesse quantitativo de depósitos. Segundo a WIPO (2021), os depósitos de pedidos de patentes internacionais (via WIPO) alcançaram um novo recorde histórico em 2020 com um aumento de 3,5%, impulsionado por tecnologia médica, produtos farmacêuticos e biotecnologia.

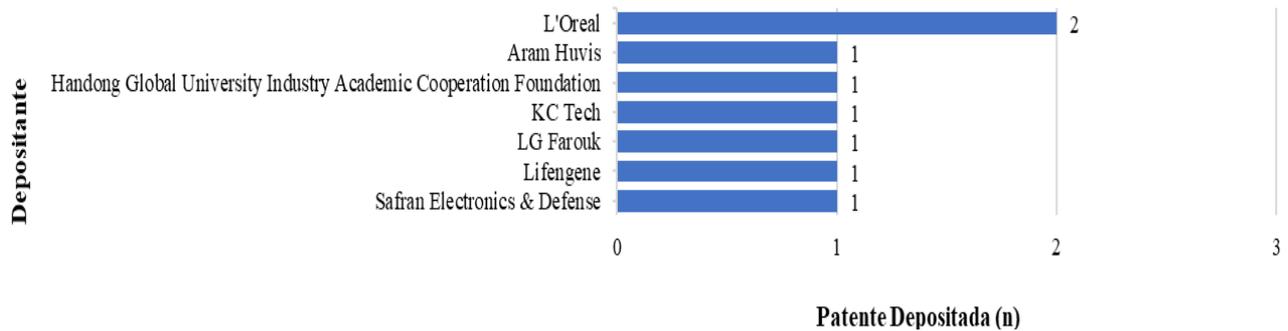
Entre as patentes selecionadas, a Figura 4 apresenta oito (72,7%) patentes vivas, cujos *status* legal dividem-se em pendente (pedido ainda sob análise) e garantido, e três (27,3%) patentes mortas por terem expirado.

Figura 4 – *Status* das patentes selecionadas



Fonte: INPI (2023) e Orbit (2023)

Ainda sobre as oito patentes vivas, os dados da Figura 5 demonstram que os depósitos foram efetuados quase que na sua totalidade por empresas, com destaque para L'Oréal, uma gigante na indústria dos cosméticos com um faturamento estimado em US\$38,2 bilhões, em 2022 (L'Oréal Finance, 2023).

Figura 5 – Depositantes das patentes

Fonte: INPI (2023) e Orbit (2023)

Em 2021, o relatório da L'Oréal Rapport Annuel (2022) distribuiu em cinco regiões suas participações no mercado de cosméticos, assegurando um percentual global, com destaque para o mercado asiático (35,1%), seguido dos EUA (25,7%), Europa (22,1%), Sul da Ásia – Pacífico, Oriente Médio, Norte da África, África Subsaariana (9,2%) e América Latina (9,7%). Os dados apontam que os percentuais em destaque foram impactados especialmente pelos produtos relacionados aos cuidados com a pele, cuidados com os cabelos, maquiagem, fragrâncias e produtos de higiene. Com base nos números reportados, as vendas do grupo em 30 de junho de 2023 ascenderam a 20,57 bilhões de euros, um aumento de mais de 12% com desempenho contínuo do mercado global de beleza, impulsionando em todas as divisões esse crescimento recorde em produtos de beleza (L'Oréal Finance, 2023).

De acordo com a WIPO (2022), os orçamentos destinados à Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) das empresas que investiram nesse domínio cresceram mais de 11% em 2020 e quase 10% em 2021, alcançando um total superior a US\$900 bilhões. Esse aumento significativo pode ser atribuído, em grande parte, aos setores de equipamentos de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e equipamentos elétricos, bem como aos segmentos de fármacos e biotecnologia. Tais dados oferecem uma perspectiva que pode ajudar a compreender o aumento na busca por proteção por meio de patentes por parte das empresas e universidades.

Em se tratando das regiões em que os pedidos de patentes foram requeridos, a Figura 6 apresenta a República da Coreia à frente de países como China e EUA. Esse achado é importante, pois normalmente esses países (China e EUA) figuram como líderes no que diz respeito ao volume de pedidos de patentes recebidos por eles. Em relação à superioridade apresentada pela República da Coreia, há de se mencionar o sólido mercado de cosméticos nesse país, ganhando destaque global devido à sua inovação, qualidade e variedade de produtos de cuidados com a pele e maquiagem, até produtos para cabelo e fragrâncias, para atender a diferentes necessidades e preferências dos consumidores.

Figura 6 – Quantidade de patente depositada por região

Fonte: INPI (2023) e Orbit (2023)

Com base em uma análise da Figura 6, é possível perceber que os países do continente asiático, atualmente, têm grande relevância em pedidos de patentes. A superioridade da República da Coreia é também corroborada pelos dados disponíveis no *site* Mordor Intelligence (2022), indicando que a República da Coreia constitui um dos mercados de beleza que mais mudam no mundo, introduzindo inovações líderes do setor e definindo tendências globais. Dados da Abihpec (2023a) também reafirmam que a República da Coreia é responsável por 2,4% (US\$12.800 milhões) do consumo global de cosméticos, ficando, inclusive, entre os dez maiores consumidores do planeta. Em se tratando de beleza, a República da Coreia fundamenta-se numa filosofia de cuidados conhecida como K-Beauty (Korean Beauty), que, entre outras coisas, combina ingredientes naturais com tecnologia avançada e um foco holístico (Exame, 2023). Por sinal, a República da Coreia destaca-se também por seu potencial em inovação tecnológica, ocupando a sexta posição entre as 132 economias mais inovadoras do planeta, conforme aponta o Índice Global de Inovação (WIPO, 2022).

O país tem demonstrado um rápido crescimento e desenvolvimento econômico, impulsionado em grande parte pela inovação e pelos avanços em tecnologia. A WIPO (2022) destaca diversos fatores desse potencial em inovação tecnológica da República da Coreia, entre eles, a economia baseada em tecnologia, na qual o país é detentor de uma economia altamente avançada e orientada para a tecnologia. Isso torna o país um dos principais fabricantes e exportadores de produtos eletrônicos, semicondutores, automóveis, equipamentos de comunicação e produtos relacionados à tecnologia e ao mercado dos cosméticos, além dos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Sendo assim, o governo e o setor privado dedicam uma parte substancial de seus recursos para impulsionar a inovação e a tecnologia em diversos setores.

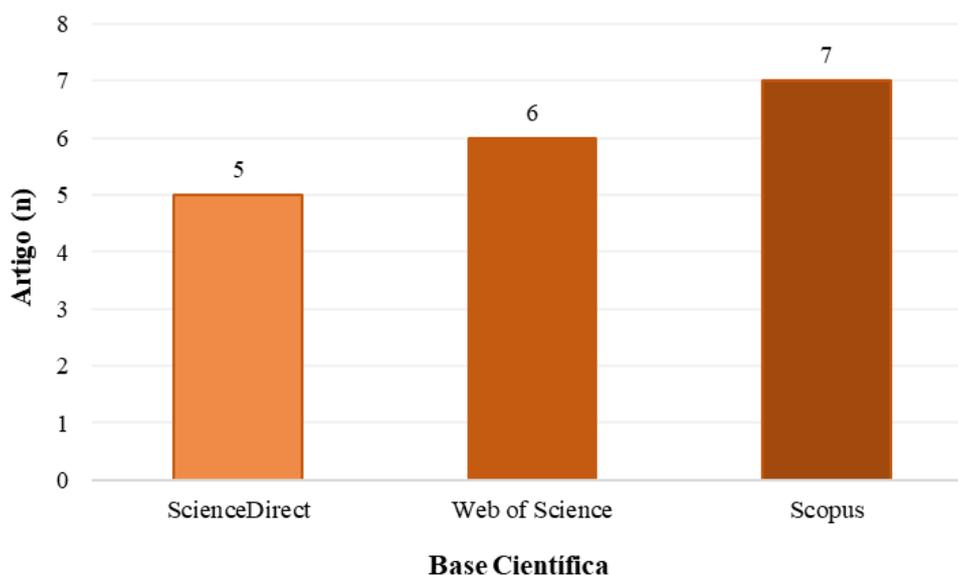
Na China, de acordo com o relatório da Mordor Intelligence (2022), os produtos de beleza se tornaram uma parte fundamental do dia a dia dos consumidores chineses. Esses produtos são produzidos e rotulados levando em consideração as normas estabelecidas pelos órgãos governamentais, garantindo a segurança dos usuários. Segundo a Fashion Network (2021), o

mercado chinês da beleza, que compreende aos segmentos de cuidados com a pele, maquiagem, perfumes e cabelo, está estimado em €34,6 bilhões, com um crescimento médio anual de 12,3% e deverá atingir €49 bilhões em 2024. Esses números podem explicar os pedidos de proteção por patentes nos documentos analisados neste artigo.

3.2 Os Achados nas Bases Científicas

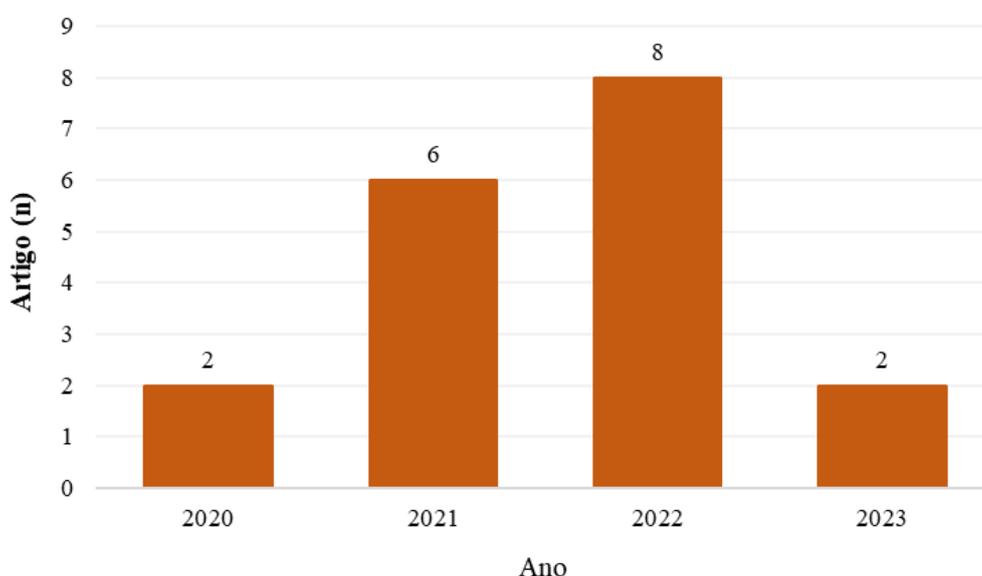
No que tange às bases científicas (Scopus, ScienceDirect, Web of Science), os procedimentos de busca permitiram encontrar 1.066 documentos. Foram encontrados 57 documentos na base Scopus; 962 registros na Web of Science e 47 publicações na ScienceDirect. Nos 1.066 artigos foram aplicados os filtros estabelecidos na metodologia, restando daquele quantitativo apenas 97 estudos. Após a leitura destes e a aplicação dos critérios de inclusão e de exclusão, foram selecionados 18 documentos relacionados à temática do estudo, conforme apresentado na Figura 7.

Figura 7 – Quantidade de artigo por base científica



Fonte: INPI (2023) e Orbit (2023)

Sobre a exclusão dos 79 documentos, ratifica-se a explicação dada sobre as patentes excluídas. Especificamente sobre os artigos científicos, diversos documentos tratavam do uso de cosméticos de origem vegetal. Contudo, não abordavam a personalização do produto e, quando o faziam, não o relacionavam ao uso de tecnologia fundamentada em banco de dados. Esse fato apresenta-se certamente como uma importante limitação deste estudo. Aliás, a falta de estudos explorando os impactos da visão computacional no âmbito da cosmética facial, por exemplo, constitui algo apontado por Alrabiah, Alduailij e Crane (2019). É importante destacar, contudo, que embora os estudos sejam escassos nesse sentido, o mercado já tem adotado a estratégia de personalização dos produtos capilares e, em alguns casos, a faz com o emprego de banco de dados. Esse é o caso das plataformas Meu Q, Prose, JustForYou e Function of Beauty.

Figura 8 – Ano de publicação dos artigos selecionados

Fonte: INPI (2023) e Orbit (2023)

Retornando aos 18 artigos selecionados, a Figura 8 apresenta os anos em que os estudos foram publicados. Certamente, o mercado de cosméticos capilares personalizados tem avançado no que diz respeito à inovação. Esses avanços relacionados à personalização são evidenciados no relatório da Euromonitor Internacional (2021), o qual aponta que os consumidores buscam por algum tipo de personalização nos seus cosméticos, sendo que 49% da pesquisa vislumbrou produtos e serviços exclusivos e adaptados para si. De acordo com os dados do Kantar Worldpanel (2022), mais da metade dos consumidores do mercado de cosmético preferem produtos de origem natural. A mesma fonte apontou que nesse estudo observou-se que os mais engajados e conscientes são os brasileiros: 57,7% deles garantem ter a proteção ambiental como principal motivação para sua preferência pelos produtos naturais.

Por sua vez, o caderno de tendências da Associação de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (Abihpec, 2018) também aponta mudanças globais significativas ligadas aos conceitos de sustentabilidade, personalização, valor social, tecnologia e de transparência com foco em ingredientes de origem natural que passaram a ser decisivos na escolha de um produto. Segundo Palefsky (2020), os consumidores buscam segurança na hora da escolha e da utilização do produto, e eles não admitem mais rótulos mascarados.

Considerando as tendências descritas acima, possivelmente tais fatos ajudem a explicar, por exemplo, o crescimento na quantidade de publicações entre os anos de 2020 e 2022. Segundo Guedes (2023), mesmo no período pandêmico, o mercado de cosméticos projetou uma taxa de crescimento prevista de 6,6% de 2021 a 2028, apontando a tendência de consumo dos produtos cosméticos que aumentem o bem-estar físico. Entre os consumidores desses produtos, o relatório da Euromonitor Internacional (2020) apontou que 34% são compradores de “beleza digital”, o que significa que compram produtos cosméticos para cabelo, pele ou coloração por meio de varejistas *on-line* e são influenciados pela mídia digital, conteúdo *on-line* gerado por usuários ou por especialistas ao comprar ou usar produtos de beleza e de cuidados pessoais. Em vista disso, Guedes (2023) assegura ser provável que o número de artigos científicos relacionados a produtos naturais de cuidados com o cabelo tenha se expandido ao longo dos anos.

4 Considerações Finais

A pesquisa realizada neste trabalho demonstrou existir um vasto número de publicações sobre a indústria e o mercado de cosméticos. Os números evidenciados pelo relatório anual da Abihpec (2023a) apresentam um montante de US\$26,9 bilhões, sendo esse valor o responsável por mobilizar a indústria de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos no Brasil em 2022. Apesar de toda essa expressividade, os documentos também apresentam os gargalos desse mercado, sobretudo quando se considera a elaboração de um produto apropriado às características individuais do consumidor e que não ofereça riscos à sua saúde.

Aliás, foi diante desse gargalo que o presente estudo se propôs a mapear em bases tecnológicas e científicas as tecnologias pautadas no uso de banco de dados com vistas à personalização de cosméticos capilares produzidos a partir de compostos naturais sem a presença de agentes tóxicos. A análise dos registros de patente e dos artigos científicos corrobora a existência de um teor inovativo direcionado à produção personalizada com o auxílio de tecnologias digitais de cosméticos capilares à base de produtos naturais. Atualmente, é possível citar exemplos de plataformas digitais enquadradas nessa situação como Meu Q, JustForYou, Function of Beauty e Prose.

A literatura sobre o mercado de cosmético é unânime ao apresentar os EUA como o país líder no consumo global desses produtos. Todavia, em se tratando de registros patentários, o mapeamento desenvolvido neste estudo revelou um dado importante, pois, quando se trata de número de pedidos de patente recebidos pelo escritório governamental, os EUA são superados pela República da Coreia. Esse fato, aliás, parece estar intimamente relacionado à cultura K-Beauty e à boa colocação do país entre as nações mais inovadoras do planeta. Em se tratando do Brasil, a Abihpec (2023a) o coloca na quarta posição no que diz respeito ao consumo global de produtos cosméticos. Apesar da boa colocação e da presença de uma imensa biodiversidade, a produção de cosméticos capilares em nível nacional ainda perpassa pela composição de componentes tóxicos.

Aliás, essa é uma importante lacuna que este estudo traz à tona, pois, apesar de tal biodiversidade, os efeitos colaterais advindos do uso de certos cosméticos ainda são noticiados a exemplo dos problemas oftalmológicos divulgados pelo portal G1 (G1 Fantástico, 2023). Possivelmente, uma solução para essa lacuna consiste em investigações explorando o uso de novos componentes, tendo como exemplo o estudo conduzido por Ferreira e Rodrigues (2024), por meio do qual se realizou uma análise de patentes sobre cosméticos à base de *Cannabis sativa*. Não obstante, a personalização com vistas a atender às características dos usuários mostra-se imprescindível e isso pode ser realizado explorando as ferramentas da computação, cujas perspectivas apontam para um enorme potencial.

5 Perspectivas Futuras

Os relatórios sobre o mercado da beleza apresentam valores exorbitantes, sobretudo quando se trata de consumo global. Esses mesmos documentos trazem projeções que só tendem a aumentar, muito por conta dos investimentos aplicados na produção de novos produtos e do aumento pela procura. Como demonstrado neste estudo, a personalização dos cosméticos

capilares, sobretudo os cosméticos livres de compostos tóxicos, configura um tema cuja absorção pelo mercado encontra-se em progresso. Quando se analisa essa personalização à luz dos *softwares*, já é possível encontrar ainda que em poucos resultados plataformas como as citadas neste estudo. Assim, levando em conta todos os danos que podem ser causados pela exposição aos agentes tóxicos, bem como o controle mais rígido por parte dos órgãos reguladores, assim como os novos comportamentos atrelados às preferências dos consumidores, presume-se que o futuro dos cosméticos capilares tende a perpassar pela produção de produtos cada vez mais associados aos fitoingredientes. Além disso, os novos hábitos provocados pelo mercado *e-commerce* denotam mais certeza no poder do uso de *softwares*, principalmente no que diz respeito aos bancos de dados, utilizados frequentemente no armazenamento de informações sobre os clientes. Por sinal, o enriquecimento desses bancos de dados já configura um passo adiante na implementação da inteligência artificial e esta pode ter papéis importantes tanto no cotidiano das pessoas, como registrado por Conceição, Nunes e Rocha (2020), quanto em áreas específicas, como a cosmética, segundo Elder *et al.* (2021).

Referências

- ABIHPEC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS. Tendências. **Caderno de Tendências 2019-2020**, setembro de 2018. Disponível em: <https://abihpec.org.br/publicacao/caderno-de-tendencias-2019-2020/>. Acesso em: 13 jun. 2023.
- ABIHPEC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS. **A Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos**. 2023a. Disponível em: https://abihpec.org.br/site2019/wp-content/uploads/2023/09/Panorama_do_-Setor_05-09-23.pdf. Acesso em: 15 set. 2023.
- ABIHPEC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS. **Corrente de comércio internacional do Setor de HPPC fecha 1º semestre com negociações da ordem de US\$ 865,1 milhões, resultado 18,5% maior que o do mesmo período do ano anterior**. Agosto de 2023b. Disponível em: <https://abihpec.org.br/comunicado/corrente-de-comercio-internacional-do-setor-de-hppc-fecha-1o-semester-com-negociacoes-da-ordem-de-us-8651-milhoes-resultado-185-maior-que-o-do-mesmo-periodo-do-ano-anterior/>. Acesso em: 11 set. 2023.
- ALRABIAH, Amal; ALDUAILIJ, Mai; CRANE, Martin. Computer-based approach to detect wrinkles and suggest facial fillers. **International Journal of Advanced Computer Science and Applications**, [s.l.], v. 10, n. 9, p. 319-325, 2019. DOI: 10.14569/IJACSA.2019.0100941.
- ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Cosméticos**. 2023. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-rdc-n-752-de-19-de-setembro-de-2022-430784222>. Acesso em: 13 dez. 2022.
- CALAZANS, Crislaine Costa *et al.* Sementes Florestais e seu Potencial Tecnológico: uma análise de metadados. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 3, p. 794-809, setembro de 2021. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v14i3.42765>.
- CERULLI, Antonietta *et al.* Licorice (*Glycyrrhiza glabra*, *G. uralensis*, and *G. inflata*) and their constituents as active cosmeceutical ingredients. **Cosmetics**, [s.l.], v. 9, n. 1, p. 7, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/cosmetics9010007>.

CONCEIÇÃO, Valdir Silva; NUNES, Edna Maria; ROCHA, Angela Machado. O Reconhecimento Facial como uma das Vertentes da Inteligência Artificial (IA): um estudo de prospecção tecnológica. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 3, p. 745-758, junho de 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v13i3.32818>.

COSMETICS EUROPE. **History of Cosmetics**. 2022. Disponível em: <https://www.cosmeticseurope.eu/cosmetics-industry/history-cosmetics/>. Acesso em: 28 jun. 2022.

ELDER, Alexandra *et al.* The role of artificial intelligence in cosmetic dermatology – Current, upcoming, and future trends. **J. Cosmet. Dermatol.**, [s.l.], v. 20, p. 48-52, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/jocd.13797>.

EUROMONITOR INTERNACIONAL. **Beauty Survey 2020 Key Insights**. Lisa Holmes. Nov. 2020. Disponível em: https://go.euromonitor.com/rs/805-KOK-719/images/wpBeautySurvey20-v0.3.pdf?mkt_tok=ODA1LUtPSy03MTkAAAGOUxHYwDMnQe8zYgm_fcBdAvbM1iG50cY1ScTWQPxRsSoi9N5eIS0S1JaORQASb1W8q3pcdDpwlGjw7kc3ucgz2oAIsig6xyC4mZNqhWtHhWleiY. Acesso em: 21 set. 2023.

EUROMONITOR INTERNACIONAL. **Personalised Beauty**: How Brands Can Offer Relevance, Add Value and Retain Customers. Out. 2021. Disponível em: <https://www.euromonitor.com/article/personalised-beauty-how-brands-can-offer-relevance-add-value-and-retain-customers>. Acesso em: 13 jun. 2023.

EXAME. **A revolução da K-Beauty**: redefinindo a beleza e inspirando marcas em todo o mundo, maio de 2023. Disponível em: <https://exame.com/marketing/a-revolucao-da-k-beauty-redefinindo-a-beleza-e-inspirando-marcas-em-todo-o-mundo/>. Acesso em: 16 jun. 2023.

FASHION NETWORK. **Mercado chinês da beleza, um mercado codificado com elevado potencial**. 2021. Disponível em: <https://br.fashionnetwork.com/news/Mercado-chines-da-beleza-um-mercado-codificado-com-elevado-potencial,1338641.html#blumarine>. Acesso em: 20 set. 2023.

FERREIRA, Andrik Guimarães *et al.* Potencial da Aplicação de Blockchain para a Rastreabilidade de Cadeias de Alimentos Sustentáveis: um estudo prospectivo. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 3, p. 981-998, setembro de 2021. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v14i3.38358>.

FERREIRA, Camila; RODRIGUES, Aldenora Maria Ximenes. Cosméticos à Base de Cannabis Sativa: uma prospecção tecnológica. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 17, n. 1, p. 48–63, jan.-mar. 2024. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v17i1.55463>.

FUNCTION OF BEAUTY. 2023. Disponível em: <https://www.functionofbeauty.com/>. Acesso em: 6 out. 2023

G1 FANTÁSTICO. **‘Minha visão não voltou 100%’, diz mulher que usou pomada para modelar cabelo**. 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/fantastico/noticia/2023/02/12/minha-visao-nao-voltou-100percent-diz-mulher-que-usou-pomada-para-modelar-cabelo.ghtml>. Acesso em: 13 fev. 2023.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 16 set. 2022.

GRAND VIEW RESEARCH. **Cosmetics Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product (Skin Care, Hair Care, Makeup, Fragrance), By End-use, By Distribution Channel, By Region, And Segment Forecasts, 2022-2028**. 2022. Disponível em: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/cosmetics-market>. Acesso em: 20 nov. 2022.

- GUEDES, Luísa Banar. **Tendências tecnológicas de produtos de cuidado com o cabelo a partir de um viés sustentável**. 2023. 90f. Trabalho de Conclusão de Curso (Química). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/20461/1/LBGuedes.pdf>. Acesso em: 20 set. 2023.
- HALLA, Nouredine *et al.* Cosmetics preservation: a review on presente strategies. **Molecules**, [s.l.], v. 23, n. 7, p. 1.571, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules23071571>.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Página inicial**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br>. Acesso em: 20 set. 2023.
- JUSFORYOU. 2023. Disponível em: <https://www.justfor.com.br/>. Acesso em: 6 out. 2023.
- KANTAR WORLDPANEL. **Produtos Naturais Impulsionam cuidado com pele e cabelo**. 2022. Disponível em: <https://www.kantar.com/brazil/inspiration/consumo/2019-produtos-naturaisimpulsionam-cuidado-com-pele-e-cabelo?par=br/Releases/Produtos-naturais-impulsionamcuidado-com-pele-e-cabelo>. Acesso em: 20 nov. 2022.
- L'ORÉAL FINANCE. **Resultados do semestre de 2023**. 2023. Disponível em: <https://www.loreal-finance.com/eng/news-release/2023-half-year-results>. Acesso em: 20 set. 2023.
- L'ORÉAL RAPPORT ANNUEL. **Marché de la Beauté**. 2022. Disponível em: <https://www.loreal-finance.com/fr/rapport-annuel-2022/marche-de-la-beaute/#le-monde-de-la-beaute-en-2022>. Acesso em: 5 set. 2023.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em: <https://epidemiologiagestao.files.wordpress.com/2017/05/aula-4-cic3aancia-e-conhecimento-cientc3adfico.pdf>. Acesso em: 16 set. 2022.
- LILIENBLUM, Werner; RAPPEORTEUR. **Scientific Committee on Consumer Safety. SCCS Opinion on Parabens in cosmetic products intended for children under three years of age**. 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/269994631_Scientific_Committee_on_Consumer_Safety_SCCS_Opinion_on_Parabens_in_cosmetic_products_intended_for_children_under_three_years_of_age. Acesso em: 23 ago. 2022.
- MEU Q. 2023. Disponível em: <https://meuq.com.br/pages/quiz/Login>. Acesso em: 6 out. 2023.
- MORDOR INTELLIGENCE. **Mercado de Produtos de Beleza e Cuidados Pessoais da Coreia do Sul: crescimento, tendências e previsões (2023-2028)**, 2022. Disponível em: <https://www.mordorintelligence.com/pt/industry-reports/south-korea-cosmetics-products-market-industry>. Acesso em: 16 jun. 2023.
- OLIVEIRA, Marina Lima. **Produção de condicionador capilar orgânico**. 2021. 41f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Química) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/32426>. Acesso em: 12 jun. 2022.
- ORBIT. **Questel Intelligence**. 2023. Disponível em: <https://www.questel.com/patent/ip-intelligence-software/orbit-intelligence/>. Acesso em: 20 set. 2023.
- PALEFSKY, Irwin. Formulando a “BelezaLimpa”. **Cosmetics & Toiletries (Brasil)**, [s.l.], v. 32, p. 12D, 2020. Disponível em: <https://www.cosmeticsonline.com.br/ct/painel/class/artigos/uploads/6cac8-12D-14D-Formulando-a-“Beleza-Limpa”.pdf>. Acesso em: 20 set. 2023.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/Ebook%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em: 16 set. 2022.

PROSE. 2023. Disponível em: <https://prose.com/>. Acesso em: 6 out. 2023.

THIESEN, Karolina. **Desenvolvimento de hidratante corporal utilizando produtos naturais**. 2018. 79f. Relatório Técnico/Científico (Bacharelado em Engenharia Química) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2018. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/4082>. Acesso em: 23 jul. 2022.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Índice Global de Inovação**. 2021. Disponível em: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/pt/wipo_pub_gii_2021_exec.pdf. Acesso em: 16 jun. 2023.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Índice Global de Inovação**. 2022. Disponível em: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/pt/wipo-pub-2000-2022-exec-pt-global-innovation-index-2022-15th-edition.pdf>. Acesso em: 16 set. 2023.

ZHANG, Luoping *et al.* Formaldehyde and leukemia: epidemiology, potential mechanisms, and implications for risk assessment. **Environmental and Molecular Mutagenesis**, [s.l.], v. 51, n. 3, p. 181-191, 2010. DOI: 10.1002/em.20534.

Sobre os autores

Azauri dos Santos Figueira

E-mail: azaurifigueira@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0551-8231>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pela Universidade Federal do Oeste do Pará, Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, em 2023.

Endereço profissional: UFOPA, Câmpus Santarém, Unidade Tapajós, Rua Vera Paz, s/n, Salé, Santarém, PA. CEP: 68040-255.

Carla Marina Costa Paxiúba

E-mail: carlamarina@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9062-6079>

Doutora em Sociedade, Natureza e Desenvolvimento pela Universidade Federal do Oeste do Pará em 2019. Docente vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, Ponto Focal: UFOPA.

Endereço profissional: UFOPA, Câmpus Santarém, Unidade Tapajós, Rua Vera Paz, s/n, Salé, Santarém, PA. CEP: 68040-255.

Gabriela Bianchi dos Santos

E-mail: gabriela.bds@ufopa.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5041-4074>

Doutora em Ciências Farmacêuticas pela Universidade de São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto em 2016. Docente vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, Ponto Focal: UFOPA.

Endereço profissional: UFOPA, Campus Santarém, Unidade Tapajós, Rua Vera Paz, s/n, Salé, Santarém, PA. CEP: 68040-255.

A Gestão de Projetos de P&D e a Transferência de Tecnologia: um estudo bibliométrico

R&D Project Management and Technology Transfer: a bibliometric study

Rosana de Souza Costa de Oliveira¹

Marcelo Farid Pereira¹

¹Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil

Resumo

As revisões de literatura desempenham um papel fundamental na pesquisa acadêmica e científica e são realizadas, geralmente, com o intuito de entender o estado atual do conhecimento sobre um assunto. Por meio dessas revisões, é possível mapear o que já foi realizado e seguir adiante com novas descobertas e investigações. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo geral apresentar uma análise bibliométrica sobre a produção científica da Gestão de Projetos de P&D e a sua Transferência de Tecnologia nas Universidades. A metodologia utilizada para este estudo foi uma pesquisa bibliográfica, quantitativa, descritiva e bibliométrica, com coleta de estudos na base Web of Science no período de 2017 a 2023. Foram recuperados 28 estudos relevantes que caracterizam a natureza das publicações considerando a quantidade, o tipo, o ano, os principais autores e periódicos, a quantidade de citações, os idiomas, os países e as temáticas. Os resultados indicam uma evolução em relação à quantidade e demonstram o impacto que essas publicações apresentam para o acompanhamento e o desenvolvimento científico e tecnológico.

Palavras-chave: Bibliometria; Gestão de Projetos P&D; Transferência de Tecnologia.

Abstract

Literature reviews play a key role in academic and scientific research, they are usually carried out with the aim of understanding the current state of knowledge on a subject. Through them, we can map what has already been accomplished and move forward making new discoveries. In view of this, this work had the general objective of presenting a bibliometric analysis on the scientific production of R&D Project Management and its Technology Transfer in Universities. The methodology for this study was bibliographical, quantitative, descriptive and bibliometric research, collecting studies from the Web of Science base in the period from 2017 to 2023. Twenty eight relevant studies were retrieved that characterize the nature of the publications considering the quantity, type, year, main authors and journals, number of citations, languages, countries and themes. The results indicate an evolution in terms of quantity and demonstrate the impact that these publications have on scientific and technological monitoring and development.

Keywords: Bibliometrics; R&D Project Management; Technology transfer.

Área Tecnológica: Inovação. Transferência de Tecnologia.



1 Introdução

A Gestão de Projetos de P&D e a Transferência de Tecnologia são temas de relevância crescente no âmbito acadêmico e empresarial. A eficiência na Gestão de Projetos P&D é fundamental para alcançar resultados bem-sucedidos, impulsionando a inovação e o desenvolvimento tecnológico. A Transferência de Tecnologia é uma ponte estratégica para propiciar o conhecimento gerado nas universidades para o setor empresarial, promovendo a aplicação prática de descobertas científicas.

A revisão da literatura desempenha um papel essencial na pesquisa, servindo como base para novos estudos e destacando áreas em falta. No entanto, a avaliação da produção científica relacionada à Gestão de Projetos de P&D e à Transferência de Tecnologia, em contextos universitários, é atualmente deficiente. Portanto, o problema deste estudo foi suprir essa carência por meio de uma revisão e da análise bibliométrica, reunindo informações valiosas para os pesquisadores.

Diante da importância desses temas, este artigo teve como objetivo realizar uma pesquisa bibliométrica na base de dados Web of Science (WoS) no Portal Capes, para analisar a produção científica a respeito da Gestão de Projetos de P&D e Transferência de Tecnologia. A pesquisa bibliométrica permitiu obter uma visão abrangente e quantitativa da produção acadêmica nessas áreas ao longo de um período específico, identificando tendências, tópicos de interesse e as principais contribuições acadêmicas.

O trabalho foi dividido por tópicos: nesta introdução, foram abordados o tema, o problema, o objetivo, depois apresentou-se o referencial teórico com enfoque dos temas Gestão de Projetos; Gestão de P&D e Transferência de Tecnologia. Na metodologia, estão expostos os procedimentos como pesquisa bibliográfica e bibliométrica. Na discussão e resultados, são apresentados os valores bibliométricos encontrados na base de dados WoS e, por fim, são apresentadas a conclusão do estudo e as perspectivas futuras.

1.1 Gestão de Projetos

Segundo explicou Maximiano (2007), a Gestão de Projetos se desenvolveu paralelamente à gestão organizacional proposta por Taylor em seu livro *Princípios de Administração Científica*, escrito entre 1895 e 1911. Seu trabalho foi considerado um marco na administração científica e sua obra inovadora sugeria um método para administrar o prazo das tarefas, controlando, portanto, seu tempo e seu custo.

Um projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado único; seu objetivo deve ser definido como um resultado pelo qual o trabalho é orientado, uma posição estratégica a ser alcançada ou um propósito a ser atingido, um produto para ser produzido ou um serviço a ser realizado, pois são formas de alcançar metas e objetivos do plano estratégico organizacional, seja de forma direta ou indireta (PMI, 2017).

Shenhar e Dvir (2010) explicitam que o projeto precisa ser estratégico e multidimensional, eles esclarecem ainda que o seu sucesso está diretamente relacionado não somente à restrição tripla (escopo, tempo e custo), mas também ao sucesso da organização e ao seu bem-estar ao longo do tempo.

Diante dessa afirmação, Clements e Gido (2007, p. 13) definem que “[...] gestão de projetos significa planejar, organizar, coordenar, liderar e controlar recursos para concretizar o objetivo do projeto”.

Paula, Amaral e Rozenfeld (2007) definem e acrescentam que a Gestão de Projetos é uma atividade que depende das sucessivas tomadas de decisões, a qualidade do resultado é dependente da utilização de técnicas de simulação ou até de análise.

1.2 Gestão de P&D

A Gestão de Projetos P&D não constitui um tópico relativamente novo, entretanto, de acordo com Kabeyi (2019), existe uma carência de registros acerca da maneira pela qual os projetos eram conduzidos e planejados e, em função dessa realidade, durante um extenso período, essa área permaneceu obscura e pouco explorada.

A administração de empreendimentos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) abrange todos os procedimentos, abordagens, instrumentos e conceitos empregados para orientar o projeto desde o seu começo até a sua conclusão, resultando na entrega dos produtos e na realização dos propósitos do empreendimento. As técnicas de Gestão de Projetos podem ser utilizadas em empreendimentos de várias organizações em praticamente todas as esferas. Uma gestão competente pode aprimorar o desempenho de um projeto, aumentando suas chances de êxito (Souza, 2007).

A Gestão de Projetos de P&D e a Transferência de Tecnologia têm sido temas de relevância crescente no âmbito acadêmico e empresarial. A eficiência na Gestão de Projetos P&D é fundamental para alcançar resultados bem-sucedidos, impulsionando a inovação e o desenvolvimento tecnológico. A Transferência de Tecnologia é uma ponte estratégica para levar o conhecimento gerado nas universidades para o setor empresarial, promovendo a aplicação prática de descobertas científicas.

De acordo com Martinelli *et al.* (2017, p. 2), “[...] por meio do desenvolvimento de projetos de ensino, pesquisa e extensão, as universidades podem operacionalizar a gestão do conhecimento, gerar inovações e contribuir para o desenvolvimento econômico, social e sustentável”.

Valeriano (1998, p. 35) ressalta que “[...] a busca sistematizada de novos conhecimentos, situa-se no campo da ciência (projeto de pesquisa científica ou básica) ou no da tecnologia (projeto de pesquisa tecnológica ou aplicada)”.

Sintetizando, Junqueira, Bezerra e Passador (2015) esclarecem que a natureza do trabalho desenvolvido nas universidades, independentemente da esfera, no âmbito do tripé educação-pesquisa-extensão, é, de forma particular, propícia à Gestão de Projetos, notadamente em função dos recursos externos que fomentam a pesquisa.

1.3 Transferência de Tecnologia

A disseminação de conhecimento tecnológico, como afirmado por Silva (2013), teve seu ponto de partida durante a era industrial, com a partilha de tecnologias da Inglaterra para indústrias na América, Europa e Rússia. Esse processo de transferência permeou todo o século XIX, experimentando um progresso notável no século XX e continuando a se expandir neste início do século XXI. A Transferência de Tecnologia desempenha um papel fundamental no

crescimento das empresas, já que viabiliza a assimilação de novos conhecimentos que, por sua vez, podem ser empregados para manter sua competitividade em níveis regional, nacional e/ou internacional. A atual sociedade é sustentada pelo conhecimento, tanto implícito quanto formalizado, que está cada vez mais central nas interações entre organizações, redefinindo as conexões entre produção e força de trabalho, bem como os processos de estruturação institucional (Neves, 2018). Nesse cenário, o conhecimento emerge como uma das principais moedas de troca na contemporânea sociedade do conhecimento.

Na literatura são encontrados diversos conceitos de Transferência de Tecnologia (TT), como explorado por Rogers, Takegami e Yin (2001), que a concebem como uma forma singular de comunicação. Enquanto isso, Barreto (1995) conceitua a Transferência de Tecnologia como um processo que engloba a criação de conhecimento e a difusão de informações tecnológicas, capazes de gerar novos entendimentos em contextos específicos.

O processo de Transferência de Tecnologia (TT) se inicia quando uma invenção ou inovação se torna compartilhável entre diferentes organizações, sejam as privadas ou as públicas. A tecnologia, ao ser transferida ou comercializada, deve gerar impactos econômicos positivos para todas as partes envolvidas (Braga Jr.; Pio; Antunes, 2009). Esses autores acrescentam ainda que existem três abordagens distintas para efetuar o processo de transferência de tecnologia, como definido pelo National Technology Transfer Center (NTTC, 1999).

- a) Abordagem Direta: nessa abordagem, a transferência de tecnologia ocorre de forma direta e linear, seguindo uma sequência de etapas definidas. É um processo mais tradicional, em que a tecnologia é desenvolvida e transferida para a indústria por meio de licenciamento ou venda.
- b) Abordagem Semiativa: nessa abordagem, a transferência de tecnologia ocorre de forma colaborativa entre diferentes atores, como empresas, universidades e centros de pesquisa. É um processo mais flexível e interativo, em que há uma troca de conhecimentos e experiências entre as partes envolvidas.
- c) Abordagem Passiva: nessa abordagem, a transferência de tecnologia ocorre de forma mais passiva, já que o consumidor busca informações e interage com a empresa por meio de canais como mídias sociais e sites. É uma estratégia de prospecção em que o consumidor é responsável por buscar informações sobre a empresa e seus produtos.

Com o objetivo de estimular o progresso e de promover a criação intelectual em benefício da sociedade, as instituições universitárias estão empenhadas em envolver a comunidade acadêmica por meio da implementação de uma política de inovação. Esse mecanismo fortalece a cultura de renovação e pode facilitar a distribuição equitativa de vantagens provenientes das tecnologias desenvolvidas pela instituição por meio da administração da transferência de tecnologia para o setor privado (Oliveira *et al.*, 2020).

No entanto, é essencial considerar a participação do governo como entidade financiadora e coordenadora das políticas tecnológicas para que a interação entre universidade e empresa ocorra. Nesse contexto, a política de inovação desempenha um papel impulsionador da chamada “tríplice hélice”, amplamente utilizada para persuadir a universidade a colaborar com o sistema produtivo, a fim de que governo, universidade e indústria se unam em prol do desenvolvimento tecnológico nacional (Dagnino; Gomes, 2003).

Ou seja, a transferência de conhecimento tecnológico não deve ser limitada apenas à transmissão do produto final das pesquisas ou da concessão de patentes para Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs), que são disponibilizadas no mercado. É fundamental compreender que há uma preocupação antiga de que os resultados das pesquisas devem alcançar o setor produtivo, mesmo quando ainda estão em fase de pesquisa, a fim de atrair oportunidades de colaboração no desenvolvimento de tecnologias (Simões; Santos, 2018).

2 Metodologia

Os procedimentos metodológicos utilizados para este estudo se classificam como pesquisa bibliográfica de abordagem quantitativa e descritiva, e como resultado é apresentado um estudo bibliométrico. Segundo Vergara (2005, p. 48), “[...] a pesquisa bibliográfica é baseada em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, material acessível ao público em geral [...]”. Gil (2010) declara que as pesquisas descritivas podem ser elaboradas com a finalidade de identificar possíveis relações entre variáveis.

Em relação aos estudos bibliométricos, Freire (2013) expõe que o objetivo da medição se volta para grupo de publicação, assuntos abordados pelas revistas pesquisadas e a frequência de palavras em vários textos, de forma que se identificam termos em determinado assunto.

A análise da literatura científica revela que as pesquisas bibliométricas estão se tornando cada vez mais proeminentes. Esses estudos têm ganhado destaque em diversas áreas do conhecimento, como ciências sociais, ciências da computação e ciências biológicas, entre outras. Isso demonstra que o interesse por essas análises não está restrito apenas à biblioteconomia ou à ciência da informação (Faria *et al.*, 2018).

A bibliometria é uma disciplina que busca estudar quantitativa e qualitativamente as produções científicas, proporcionando uma compreensão socialmente aplicada dos registros do conhecimento humano. Conforme apontado por Sana e Vieira (2013), esse interesse pelas análises de produções científicas é motivado pelo próprio exercício da bibliometria. A partir dos dados coletados, é possível obter conclusões relevantes, como o perfil de uma determinada região dentro de um estado ou país, além de compreender os interesses e as demandas da sociedade presentes nessas produções (Faria *et al.*, 2018).

Em suma, as pesquisas bibliométricas têm se mostrado como ferramentas valiosas para a compreensão e a análise do conhecimento científico em diversas áreas do saber. Seu papel vai além de uma visão exclusivamente biblioteconômica ou de ciência da informação, contribuindo para uma melhor compreensão das dinâmicas sociais e das demandas da sociedade em relação ao conhecimento produzido (Faria *et al.*, 2018).

Para a composição do *corpus* de artigos a serem analisados foi consultada a coleção principal da base de dados Web of Science (WoS), que fica inserida no Portal de Periódicos da Capes. De acordo com Gil (2010), com as pesquisas em base de dados, é possível ter acesso à produção científica mundial, em que se pode fazer buscas por assunto, por autor, por periódico.

Definiu-se como estratégia de buscas as palavras-chave (“project management” OR “R&D management”) AND universities AND “technology transfer”, foram recuperados 59 artigos, sendo o mais antigo publicado no ano de 1976. Foi aplicado um filtro com delimitação temporal nos

anos de 2017 a 2023 (7 anos) e, dessa forma, foram recuperados 28 documentos, compondo o *corpus* de artigos analisados nesta pesquisa.

3 Resultados e Discussão

No âmbito desta pesquisa, os esforços foram direcionados para a realização de um estudo bibliométrico minucioso, com o objetivo primordial de avaliar e de quantificar os resultados de uma pesquisa bibliográfica específica. O método adotado, como delineado por Freire (2013, p. 39), consiste em “[...] uma técnica meticulosa que proporciona *insights* valiosos sobre as tendências e desenvolvimentos no campo de estudo”.

A abordagem bibliométrica não apenas proporciona uma avaliação quantitativa dos dados bibliográficos, mas também serve como uma ferramenta essencial para mapear e gerar indicadores significativos relacionados à gestão da informação e do conhecimento (Freire, 2013, p. 39). Portanto, neste estudo, os resultados obtidos não apenas delineiam as obras bibliográficas pertinentes à pesquisa, mas também oferecem uma perspectiva sobre como a gestão de projetos de P&D e a transferência da tecnologia têm evoluído ao longo do período investigado.

Após análise dos 28 estudos recuperados, 10 deles foram considerados mais relevantes nesta análise, considerando o número de citações, seus dados são mostrados no Quadro 1.

Quadro 1 – Dados dos artigos selecionados

TÍTULO DO ARTIGO	ANO	AUTORES	REVISTA
Project management practices in major university-industry R&D collaboration programs – a case study.	2023	Fernandes, G.; O’Sullivan, D.	Journal of transfer
Improving universities’ activities in academic startup support through public interventions: The effectiveness of the German programme ‘EXIST-leverage of potentials’.	2023	Muller, C. E.	Research Evaluation
Exploring the role of R&D collaborations and non-patent IP policies in government technology transfer performance: Evidence from US federal agencies (1999-2016).	2022	Hemmatian, Iman; Ponzio, T. A.; Joshi, Amol M.	Plos One
Optimizing biomedical discoveries as an engine of culture change in an academic medical center.	2022	De Chant, A. K.; Fening, S.; Haag, M.; Harte, W.; Chance, M. R.	Journal of Clinical and Translational Science
An empirical analysis of the relationship between university investments in Technology Transfer Offices and academic spin-offs.	2021	Iacobucci, D.; Micozzi, A. e Picalluga, A.	R&D Management
Mapping the field? A bibliometric analysis of literature on university – industry collaborations.	2019	Skute, E. U.; Zalewska-Kurek, K.; de Weerd-Nederhof, P.	Journal Technology Transfer I
A systematic review of the literature on university technology transfer from a quadruple helix perspective – towards a research agenda.	2018	Miller, K.; McAdam, R e McAdam, M.	R&D Management
Creating academic spin-offs : barriers and how to overcome them.	2018	Neves, M.; Franco, M.	R&D Management
University business models in imbalance – involving industry and end users within university technology transfer processes.	2017	McAdam, M.; Miller, K.; McAdam, R.	R&D Management

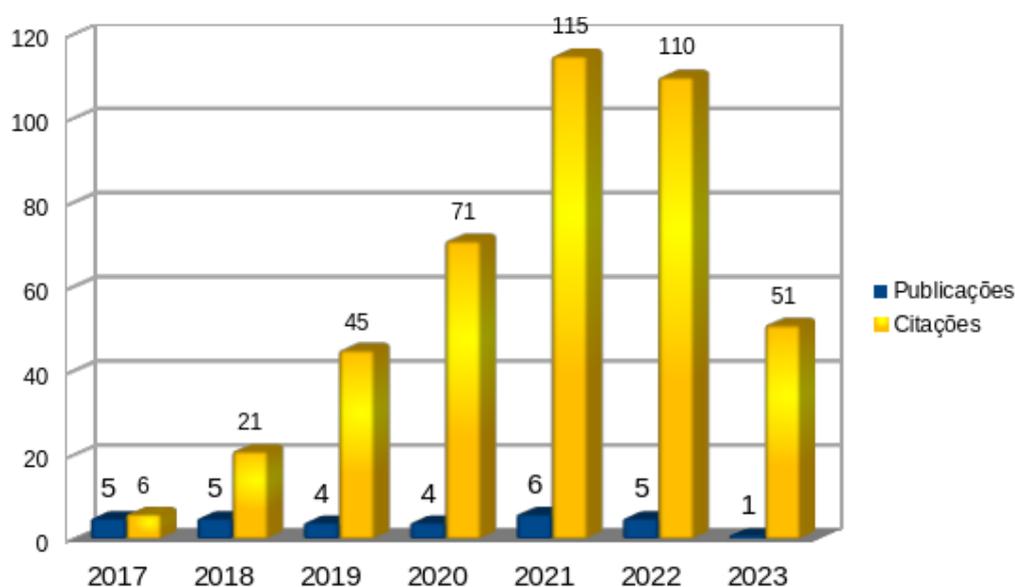
TÍTULO DO ARTIGO	ANO	AUTORES	REVISTA
A review of trends and themes of qualitative case methods used in technology transfer research.	2017	Cunningham, J. A.; Menter, M.; Young, C.	Journal Technology Transfer I

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

O Quadro 1 apresentou dados de artigos científicos que abordaram diversos aspectos relacionados à transferência de tecnologia universitária, fornecendo, ainda, informações sobre o título do artigo, o ano de publicação, os autores e a revista na qual foi publicado.

Nota-se, portanto, que a transferência de tecnologia universitária é um campo de pesquisa que ganhou destaque nos últimos anos, em função de sua relevância para a inovação e o desenvolvimento tecnológico.

Gráfico 1 – Número de citações e publicações no período de 2017 a 2023



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

O Gráfico 1 apresentou a distribuição do número de artigos publicados e o número de citações ao longo de um período de 2017 a 2023. Esses números descrevem informações sobre a relevância e o impacto das pesquisas realizadas nesse intervalo de tempo, visto que o número de publicações não tem crescido, variando entre três a seis, só crescem as citações.

Segundo Leal (2023), a instituição Elsevier-Bori no ano de 2022 publicou um relatório informando que ocorreu uma queda significativa na produção científica em 23 países, incluindo o Brasil, nos anos de 2022 e 2023. Essa análise foi baseada em dados de 51 países que publicaram mais de 10 mil artigos científicos em 2021. É importante ressaltar que o relatório não especifica as razões exatas para essa queda na produção científica. No entanto, fatores como a pandemia de COVID-19, os cortes orçamentários, a falta de financiamento para pesquisa e as dificuldades na realização de estudos devido às restrições de acesso a laboratórios e recursos podem ter contribuído para essa diminuição (Queiroz; Marques, 2023).

No ano de 2017, foram registradas cinco publicações, acompanhadas por um total de seis citações. Isso sugere um início modesto em termos de produção e de reconhecimento acadêmico

para as pesquisas realizadas nesse campo específico. No ano seguinte, em 2018, a produção acadêmica teve um leve declínio, com três publicações, mas as citações aumentaram em número de 21 citações. O ano de 2019 foram publicados quatro estudos, acompanhados por 45 citações. Esse crescimento indica um aumento no interesse e na relevância das pesquisas sobre o tema, provavelmente refletindo um maior aprofundamento dos estudos nessa área.

Em 2020, houve quatro estudos publicados, o número de citações continuou a aumentar significativamente, chegando a 71. Isso sugere que as pesquisas de anos anteriores continuaram a atrair a atenção dos pesquisadores e a influenciar o campo acadêmico. O ano de 2021 se destacou como um período de grande produção acadêmica, com seis publicações. Além disso, as citações atingiram um pico notável de 115. Isso pode indicar um amadurecimento das pesquisas nessa área, com um aumento no reconhecimento e no impacto das descobertas.

O ano de 2021 foi marcado pelo maior número de publicações e um pico nas citações, podendo ser considerado um marco no crescimento e no impacto das pesquisas nesse campo. Esse crescimento pode estar relacionado a uma maior colaboração entre pesquisadores, avanços tecnológicos ou a uma maior conscientização sobre a importância da gestão de projetos de P&D e transferência de tecnologia.

Em 2022, apesar de uma pequena queda no número de publicações, foram registradas cinco, as citações permaneceram consistentes em um ambiente de constante busca por inovação e desenvolvimento tecnológico. A quantidade das citações foi de 110, apontando que as descobertas e os conhecimentos gerados por essas pesquisas estão sendo reconhecidos e incorporados ao corpo de conhecimento da área.

Os números desta pesquisa, realizada em 2023, até o momento mostraram uma redução nas publicações com uma e 51 citações em comparação com os anos anteriores. Isso pode ser influenciado por fatores sazonais ou pela dinâmica de publicação de pesquisas ao longo do ano. No entanto, é importante observar que os resultados até agora ainda são significativos e contribuem para o crescimento contínuo do campo. A quantidade de citações sugere a influência e o interesse que esses estudos têm gerado na comunidade acadêmica.

Ao analisar as categorias da Web of Science, a área de “Economia e negócios” apresentou um maior número de registros, 17 documentos, representando 60,71% do total. Isso sugere um foco significativo em pesquisas relacionadas à gestão. A área de “Engenharias” constitui outra categoria proeminente, com cinco registros, indicando uma significativa atividade de pesquisa nesse campo. Áreas de estudo como a de “Ciência e Tecnologia” também têm um número razoável de registros, quatro. Algumas categorias têm apenas uma representação menor, como as áreas de “Ciência da Informação” e “Relações Internacionais”.

Esses dados podem ser úteis para pesquisadores, acadêmicos e profissionais que desejam entender as tendências de pesquisa em diferentes áreas do conhecimento e também podem ser usados para identificar áreas que têm maior atividade de pesquisa e aquelas que podem estar sub-representadas. No geral, essas áreas refletem a diversidade e a amplitude das disciplinas acadêmicas e científicas representadas na Web of Science.

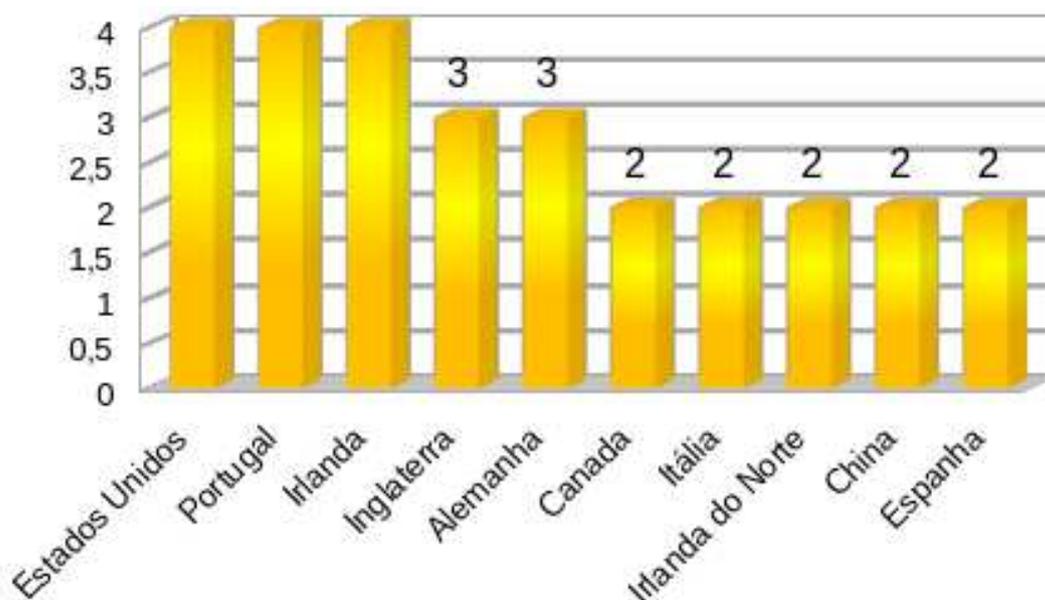
Destaca-se que o idioma predominante dos 28 artigos foi o “Inglês”, com 96,42%, no total de 27 artigos escritos nesse idioma. Isso indica que a maioria dos artigos acadêmicos, na base de dados, está em inglês, o que é coerente com o fato de que a língua inglesa é amplamente

considerada a mais usada na divulgação científica. Além disso, há um artigo em espanhol, representando 3,57% dos registros.

O tipo de documento mais predominante é o “Artigo”, representando 89% dos registros. Isso indica que a grande maioria do conteúdo na base de dados é composta de artigos acadêmicos com resultados inéditos de pesquisa.

Os artigos são divididos em: “Artigo de Referência” e “Artigo de Revisão”. Cada um desses documentos contribui para a diversidade da base. Esses dados podem ser úteis para entender como a informação é compartilhada e comunicada na comunidade acadêmica e científica. Essas descobertas também ressaltam a importância dos artigos como o principal meio de divulgação de pesquisas e reconhecem a contribuição de outros tipos de documentos para o corpo de conhecimento.

Gráfico 2 – Países que mais publicaram



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Os Estados Unidos da América, a Irlanda e Portugal apresentam o maior número de registros, representando quatro artigos cada, ou seja, cada país detém 14,28% do total de publicação. Isso indica que esses países são centros importantes de pesquisa e contribuem, significativamente, para a base de dados. A Inglaterra e a Alemanha são países com o segundo maior número de registros, cada um com 10,71% do total, demonstrando a crescente influência da pesquisa. Vários países e regiões têm uma representação menor, variando de 7,14% a 3,57% dos registros, isso inclui países como Canadá, Itália, Irlanda do Norte, China e Espanha. Diversos países têm apenas uma ou duas publicações, indicando uma presença mais modesta na base de dados.

Não foi identificado nenhum autor com maior destaque na produção científica sobre o tema. Os principais autores participam de um total de dois registros na base de dados, indicando que esses autores estão associados a dois documentos, publicações ou contribuições distintas dentro do contexto da base de dados. Isso sugere que o interesse sobre o tema está disperso entre os pesquisadores.

Após leitura e análises dos resumos dos 28 estudos selecionados, foi possível identificar a abordagem temática dos artigos, sendo estes expostos no Quadro 2 com quantidade e percentual.

Quadro 2 – Temáticas abordadas pelos artigos

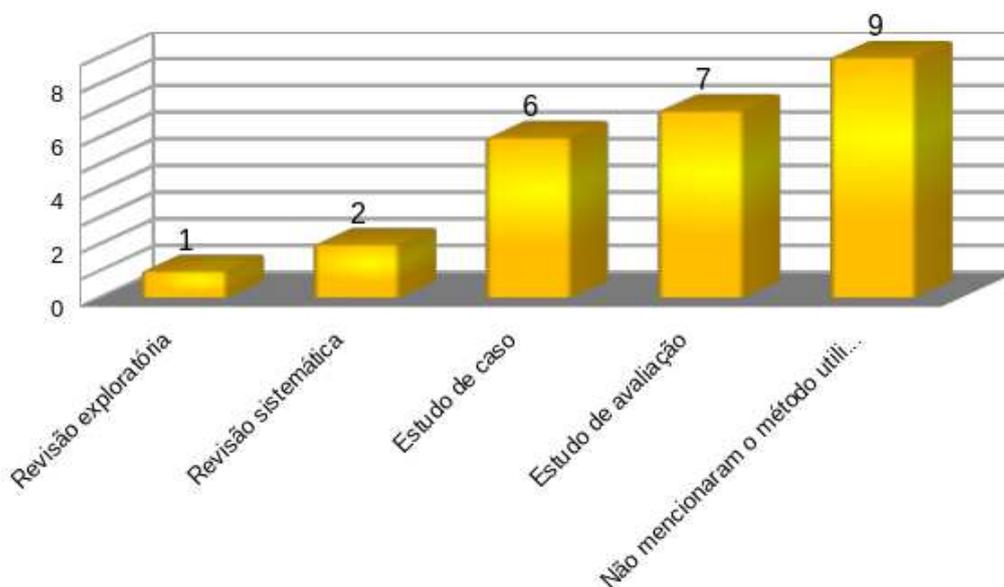
TEMÁTICA	OCCORRÊNCIA	PERCENTUAL
Transferência entre Universidades – Indústria	9	32,14
Comercialização e Transferência de Tecnologia	4	14,28
Modelos de Gestão de Projetos em outros países	4	14,28
Utilização de <i>Startup's</i> acadêmicas e <i>Spin-off</i> acadêmicos	4	14,28
Implantação de Escritório de projetos	3	10,71
Universidades e Financiamento	2	7,14
Inovações na área biomédica	2	7,14

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Mediante o exposto, podem ser identificadas as principais temáticas abordadas em Gestão de Projetos de P&D nas universidades e a Transferência de Tecnologia: a mais abordada é “Transferência entre Universidades – Indústria”, com nove estudos e percentual de 32,14%, demonstrando a relevância da interação entre Universidade e Indústria.

Outros temas retratados na pesquisa são: “Comercialização e Transferência de Tecnologia”, “Modelos de Gestão de Projetos desenvolvidos em outros países”; “Utilização de *Startup* e *Spin-off* acadêmicos”, cada um deles apresentou quatro artigos e obteve 14,28%. Com dois estudos, ou seja 7,14% cada, apresenta-se os temas “Universidade e Financiamentos” e “Inovações na área de biomédica”.

Gráfico 3 – Métodos de pesquisa utilizados

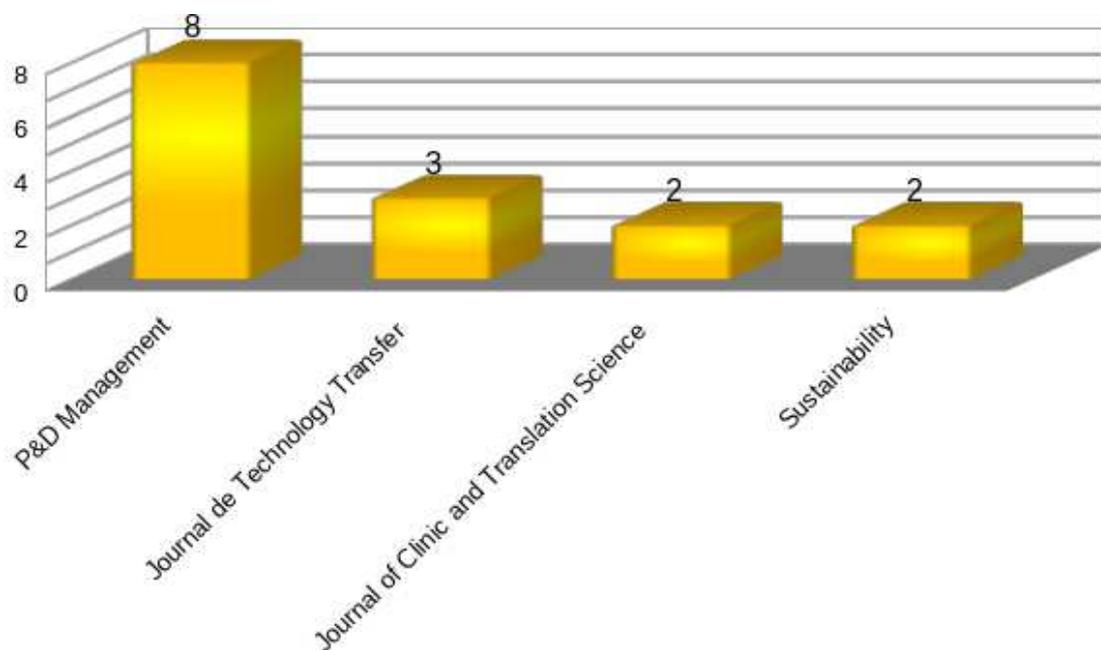


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

O Gráfico 3 revelou os métodos de estudo utilizados nas pesquisas relatadas nos 28 artigos a partir da leitura de resumos das publicações, constatando-se que a metodologia utilizada em sete foram estudos de avaliação, ou seja, 25% consistem em melhorar o conhecimento e a tomada de decisão para as aplicações práticas no mundo real.

Observou-se também que seis estudos utilizaram como metodologia o estudo de caso, 21,42%, sendo considerado um método amplo de pesquisa sobre um determinado assunto, o que permite aprofundar o conhecimento sobre o que está sendo pesquisado, oferecendo subsídios para novas investigações. Também foram encontrados três estudos com a realização de revisão sistemática, dois de revisão exploratória e um de revisão bibliométrica, porém nove estudos não apresentavam nenhuma informação nos resumos sobre a metodologia.

Gráfico 4 – Revistas que mais publicaram



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

O Gráfico 4 apresentou os títulos das revistas acadêmicas com mais artigos sobre o tema e o número de estudos relacionados a cada uma delas, juntamente com a porcentagem que cada revista representa em relação ao total de estudos analisados:

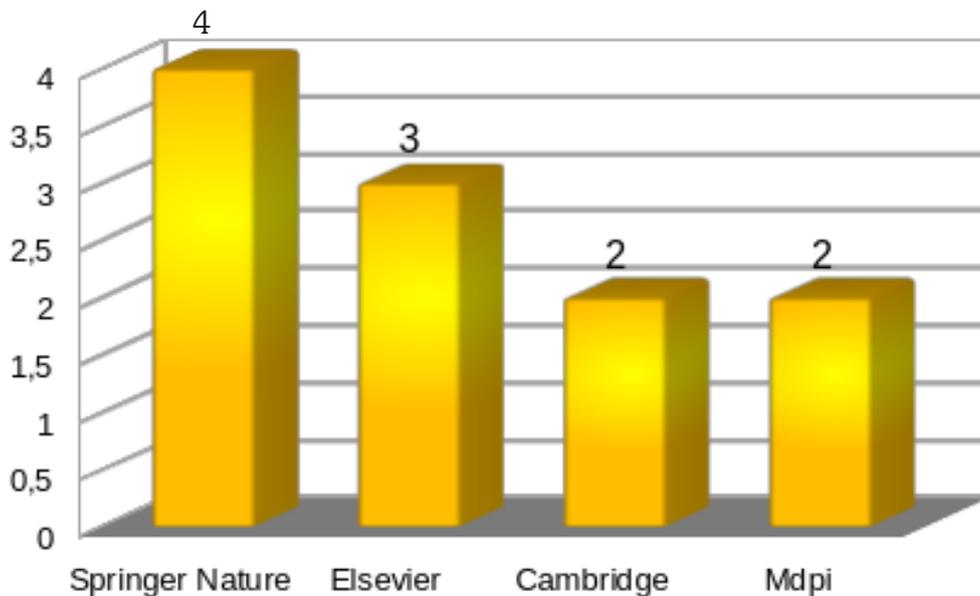
1. *P&D Management* – 8 (28,57%): há oito estudos relacionados à Gestão de Pesquisa e Desenvolvimento (RD), representando 28,57% do total de estudos. Isso sugere que a área de gestão de RD é uma das mais abordadas nos estudos analisados.

2. *Journal de Technology Transfer* – 3 (10,71%): três estudos estão relacionados à revista de Transferência de Tecnologia, o que equivale a 10,71% do total. Isso indica que a transferência de tecnologia é um foco de interesse significativo entre os estudos.

3. *Journal of Clinic and Translation Science* – 2 (7,14%): dois estudos estão associados à revista de Ciência Clínica e Translacional, representando 7,14% do total de estudos. Isso sugere que a ciência clínica e a tradução de resultados para a prática são áreas abordadas, embora menos frequentemente.

4. *Sustainability* – 2 (7,14%): há dois estudos relacionados à revista Sustentabilidade, representando também 7,14%. Existem, ainda, outras 13 revistas que publicaram sobre o assunto nesse período estudado, porém não foram inseridas no gráfico, pois não são consideradas significativas, uma vez que apresentam um artigo em cada uma delas.

Gráfico 5 – Principais editoras



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

O Gráfico 5 destacou as principais editoras das revistas que publicaram os estudos analisados e seus respectivos valores, sendo que o Qualis utilizado nesse caso foi o quadriênio 2017 a 2020.

1. *Editora Willey*: foram publicados oito estudos por essa editora, representando 28,57% do total de estudos. A revista associada *R&D Management* com o ISSN 0033-6807 possui a classificação Qualis A1.

2. *Editora Springer Nature*: foram publicados quatro estudos por essa editora, representando 14,28% do total de estudos. As revistas associadas: *Journal Technology Transfer*, com o ISSN – 0892-9912, e a *Nature Nanotechnology*, com o ISSN 1748-3387, possuem a classificação Qualis A1.

3. *Editora Elsevier*: foram publicados três estudos por essa editora, representando 10,71% do total de estudos. As revistas associadas *Research Policy*, com ISSN 0048-7333, e o *Journal of Engineering and Technology Management*, com o ISSN 0923-4748, possuem a classificação Qualis A1.

4. *Editora Cambridge*: foram publicados dois estudos por essa editora, representando 7,14% do total de estudos. Na revista associada *Journal of Clinical and Translational Science*, com o ISSN: 2059-8661 (*on-line*), porém, não foi encontrada a sua classificação Qualis.

5. *Editora Mdpi*: foram publicados dois estudos por essa editora, representando 7,14% do total de estudos. A revista associada *Sustainability*, com o ISSN 2071-1050, possui a classificação Qualis A2.

O sistema Qualis é uma avaliação de qualidade de revistas utilizada no Brasil que atribui uma classificação a partir de critérios como reputação, qualidade dos artigos, impacto e rigor editorial.

4 Considerações Finais

A pesquisa bibliométrica realizada no Web of Science sobre Gestão de Projetos de P&D e Transferência de Tecnologia permitiu uma análise da produção científica com esse enfoque, fornecendo *insights* para a compreensão da evolução dessas áreas ao longo do tempo. A identificação de tendências e tópicos de interesse contribuíram para o avanço do conhecimento nessas temáticas e incentivaram a busca por soluções mais inovadoras e eficazes.

A compreensão do panorama histórico das pesquisas em Gestão de Projetos de P&D e Transferência de Tecnologia de 2017 a 2023 reúne informações para a tomada de decisões estratégicas em ambientes acadêmicos, empresariais e governamentais. A disponibilidade de dados quantitativos e informações relevantes possibilita a formulação de políticas públicas mais embasadas e a criação de estratégias empresariais mais alinhadas com as necessidades do mercado e da sociedade.

Foram analisados vinte e oito estudos relevantes, e o Quadro 1 apresenta dados dos dez mais relevantes com informações como título, autores, ano e periódico. Em conclusão, a análise dos dados coletados ao longo do período analisado revelou certa estabilidade no número de publicações anuais sobre Transferência de Tecnologia universitária. Os números de citações aumentaram, progressivamente, indicando o aumento do interesse e do reconhecimento acadêmico nesse campo.

A distribuição de categorias de pesquisa na base de dados Web of Science destacou o foco em áreas como “Economia e negócios”, com 60,71% dos registros, e “Engenharias”, com 17,85%. Esses números indicam um interesse significativo na gestão e na pesquisa de desenvolvimento tecnológico.

A predominância do inglês como a língua principal (96,42%) nas publicações reflete seu papel central na comunicação científica global. No entanto, a diversidade linguística também é reconhecida, com um registro em espanhol (3,57%).

Os principais países de publicação são os Estados Unidos da América, a Irlanda e Portugal, cada um contribuindo com 14,28% do total de registros. Isso enfatiza a influência desses países na pesquisa sobre Transferência de Tecnologia.

As principais editoras incluem: Wiley (28,57%), Springer Nature (14,28%), Elsevier (10,71%), Cambridge (7,14%) e Mdpi (7,14%). Ao se pesquisar sobre o Qualis dos periódicos citados dessas editoras, pode-se identificar todas com bons indicadores, isso indica a diversidade de fontes de publicação e seu impacto no campo.

Os principais tipos de estudos empregados na metodologia dos trabalhos analisados são o “Estudo de Caso”, que oferece subsídios para novas investigações e “Estudo de Avaliações”, que permite melhorar o conhecimento e a tomada de decisão para futuras aplicações.

Em relação à temática central, dois assuntos foram mais relevantes: “Transferência entre Universidade e Indústria” e “Comercialização e Transferência de Tecnologia”, o que evidencia uma preocupação de sanar as lacunas apresentadas na área científica e de aplicar no tangível.

O estudo demonstra como a pesquisa em Gestão de Projetos de P&D e Transferência de Tecnologia evoluiu ao longo dos anos de 2017 a 2023 e oferece *insights* sobre a distribuição geográfica, linguística e por tipo de documento nesse campo, usando análises quantitativas para entender as tendências e o impacto das pesquisas acadêmicas.

Com base nos resultados obtidos, espera-se que esta pesquisa bibliométrica sirva como referência para pesquisadores, gestores e tomadores de decisão, impulsionando o desenvolvimento de novos estudos, o aprofundamento das pesquisas e o fomento à inovação e à colaboração entre universidades e empresas. Além disso, a continuidade de análises bibliométricas permitirá acompanhar o progresso dessas áreas e a evolução do conhecimento científico, contribuindo para um contínuo aprimoramento em Gestão de Projetos de P&D e Transferência de Tecnologia.

5 Perspectivas Futuras

As perspectivas futuras sobre o tema de Gestão de Projetos de P&D e Transferência de Tecnologia são promissoras e desafiadoras, refletindo as dinâmicas rápidas e complexas do ambiente empresarial e acadêmico. As perspectivas apontam para uma maior integração, colaboração global, uso inteligente de tecnologias emergentes e alinhamento com objetivos sustentáveis. À medida que as demandas da sociedade e do mercado evoluem, essas áreas também evoluirão para atender às necessidades crescentes de inovação e desenvolvimento tecnológico.

Referências

BARRETO, A. de A. A questão da informação. **Revista São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, Fundação Seade, v. 8, n. 4, p. 1-6, 1995.

BRAGA JR., E.; PIO, M.; ANTUNES, A. O processo de transferência de tecnologia na indústria têxtil. **Journal of Technology Management & Innovation**, Santiago, v. 4, n. 1, p. 125-133, 30 mar., 2009.

CLEMENTS, J. P.; GIDO, J. **Gestão de projetos**. São Paulo: Cengage Learning, 2007.

DAGNINO, R.; GOMES, E. A relação universidade-empresa: comentários sobre um caso atípico. **Revista Gestão & Produção**, São Carlos, v. 10, n. 3, dez. 2003.

FARIA, K. M. M. Agronegócio no Oeste da Bahia: um estudo bibliométrico sobre a soja e o algodão. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 2, p. 688-702, jun. 2018.

FREIRE, P. S. **Aumente a qualidade e quantidade de suas publicações científicas**: manual para elaboração de projetos e artigos científicos. Curitiba: CRV, 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

JUNQUEIRA, M. A. D. R.; BEZERRA, R. C. R.; PASSADOR, C. S. O escritório de gestão de projetos de pesquisa como uma inovação organizacional nas universidades. **Revista GEINTEC**, São Cristóvão, v. 5, n. 1, p. 1.835-1.849, 2015.

KABEYI, M. J. B. Evolution of project management, monitoring and evaluation, with historical events and projects that have shaped the development of project management as a profession. **Int. J. Sci. Res.**, [s.l.], v. 8, n. 12, p. 63-79, 2019.

LEAL, A. **Brasil teve queda de 7,4% na produção científica entre 2022 e 2021**. 2023.

Disponível em: <https://ww.revistageintec.net/index.php/revista/article/view/548>. Acesso em: 20 mar. 2024.

MARTINELLI, S. G. *et al.* Gestão de conhecimento científico em universidades: mapeamento dos processos de desenvolvimento de projetos. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL DE GESTÃO UNIVERSITÁRIA, 17., 2017, Mar Del Plata (AR). **Anais [...]**. Mar de Plata, 2017.

MAXIMIANO, A. C. A. **Teoria geral da administração**: da revolução urbana à revolução digital. São Paulo: Atlas, 2007.

NTTC – NATIONAL TRANSFER CENTER. **How to transfer technology**. 1999. Disponível em: <http://www.nttc.edu/training/guide/secc00.html>. Acesso em: 1º ago. 2023.

NEVES, E. H. **Gargalos para transferência de tecnologia**: uma análise dos Institutos Senai de Inovação em Minas Gerais. 2018. 81f. Dissertação (Mestrado em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas, Belo Horizonte, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-B4AHUR/1/disserta__o_erika_final_26_06.pdf. Acesso em: 3 ago. 2023.

OLIVEIRA, L. M. P. *et al.* A Política de Inovação e sua Aplicação na Universidade Federal do Amazonas. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 1, p. 49-65, mar. 2020.

PAULA, F. F. P.; AMARAL, D. C.; ROZENFELD, H. Análise da integração entre um sistema de integração de dados de documentos e um sistema de gestão de projetos contexto da gestão do ciclo de vida de produto (PLM). **Revista Produção Online**, Florianópolis, v. 7, n. 4, edição especial, dez. 2007.

PMI – PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**: guia PMBOK. [S.l.]. Project Management Institute (PMI), 2017.

QUEIROZ, C.; MARQUES, F. **Produção científica brasileira sofre retração**: bases de dados mostram que número de artigos do Brasil caiu pela primeira vez desde 1996. 2023. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/avanco-interrompido/#:~:text=%E2%80%9CA%20hip%C3%B3tese%20que%20consideramos%20mais,Dante%20Cid%2C%20vice%2Dpresidente%20de>. Acesso em: 20 mar. 2024.

ROGERS, E. M.; TAKEGAMI, S.; YIN, J. Lessons learned about technology transfer. **Technovation**, [s.l.], v. 21, n. 4, p. 253-261, 2001.

SANA, M. C.; VIEIRA, R. Q. Produção científica do enfermeiro gestor: estudo Bibliométrico em periódicos Qualis A2 E B1. **Revista Enfermagem**, Santa Maria, jan.-abr. 2013.

SHENHAR, A. J.; DVIR, D. **Reinventando gerenciamento de projetos**: a abordagem diamante ao crescimento e inovação bem-sucedidos. São Paulo: M. Books, 2010.

SILVA, L. C. S. **Processo de transferência de tecnologia entre universidade-indústria por intermédio dos núcleos de inovação tecnológica**. 2013. 102f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2013. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1472/1/PG_PPGEPM_Silva%2c%20Luan%20Carlos%20Santos_2013.pdf. Acesso em: 3 ago. 2023.

SIMÕES, F. S.; SANTOS, W. P. C. Análise dos Fluxos de Transferência de Tecnologia de Universidades Públicas Brasileiras, Casos de Sucesso: UnB e Unicamp. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 3, p. 741-756, set., 2018.

SOUSA, E. B. L. **Análise da gestão de escopo em gestão de projetos**: um estudo de caso em empresa do setor de bens duráveis. 2007. 106f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/directbitstream/63cd421c-724b-46db-b4d5-70ec955174bd/EduardoBeneditoLimadeSouza07%20TCC-PRO.pdf>. Acesso em: 4 ago. 2023.

VALERIANO, D. **Gerência em projetos**: pesquisa, desenvolvimento e engenharia. São Paulo: Makron Books, 1998.

VERGARA, S. C. **Projeto e relatório de pesquisa em administração**. 3. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

Sobre os Autores

Rosana de Souza Costa de Oliveira

E-mail: rsoliveira@uem.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7252-4612>

Especialista em Informação, Conhecimento e Sociedade pela Universidade Estadual de Londrina em 2006.

Endereço profissional: Universidade Estadual de Maringá, Avenida Colombo, n. 5.790. Maringá, PR. CEP: 88720-900.

Marcelo Farid Pereira

E-mail: mfpereira@uem.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7356-5585>

Doutor em Engenharia da Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina em 1999.

Endereço profissional: Universidade Estadual de Maringá, Avenida Colombo, n. 5.790. Maringá, PR. CEP: 88720-900.

Aplicação Anti-Inflamatória do Farnesol: um mapeamento a partir de artigos científicos e patentes

Anti-Inflammatory Application of Farnesol: a mapping based on scientific articles and patents

Regina Célia da Silva¹

Rita de Cássia Meneses Oliveira¹

Aldenora Maria Ximenes Rodrigues¹

Anderson Nogueira Mendes¹

¹Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, Brasil

Resumo

O farnesol é um composto orgânico natural presente em óleos essenciais de várias plantas. Este estudo objetivou uma análise abrangente de documentos de patentes e artigos científicos relacionados ao potencial anti-inflamatório do farnesol. A pesquisa adotou uma abordagem descritiva e prospectiva englobando a busca por artigos científicos em bases como Pubmed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Science Direct e Web of Science. Foram investigados pedidos de patente nas bases do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (WIPO). Os resultados apontaram para um crescente interesse na utilização do farnesol como agente anti-inflamatório. Todos os estudos analisados incorporaram Biotecnologia para aprimorar a eficácia e a entrega do farnesol, destacando a relevância da Nanotecnologia nesse contexto. Portanto, o farnesol possui um notável potencial anti-inflamatório podendo ser explorado no desenvolvimento de medicamentos para doenças inflamatórias e representando uma alternativa inovadora no tratamento dessas doenças.

Palavras-chave: Farnesol; Patente; Prospecção.

Abstract

Farnesol is a natural organic compound present in essential oils from various plants. This study aimed at a comprehensive analysis of patent documents and scientific articles related to the anti-inflammatory potential of farnesol. The research adopted a descriptive and prospective approach encompassing the search for scientific articles in databases such as Pubmed, Virtual Health Library (VHL), Science Direct and Web of Science. Patent applications were investigated on the bases of the National Institute of Industrial Property (INPI) and the World Intellectual Property Organization (WIPO). The results pointed to a growing interest in the use of farnesol as an anti-inflammatory agent. All studies analyzed incorporated Biotechnology to improve the efficacy and delivery of farnesol, highlighting the relevance of Nanotechnology in this context. Therefore, farnesol has a notable anti-inflammatory potential and can be explored in the development of medicines for inflammatory diseases and represents an innovative alternative in the treatment of inflammatory diseases.

Keywords: Farnesol; Patent; Prospecction.

Área Tecnológica: Inflamação. Prospecção. Patente.



1 Introdução

É notório que as plantas medicinais e os produtos do seu metabolismo secundário foram e continuam sendo de grande relevância na área farmacêutica, para tratamento de doenças anti-inflamatórias, podendo-se citar os terpenos, grupo mais abundante e estruturalmente diversificado de metabólitos secundários, representados principalmente pelos monoterpenos e sesquiterpenos, possuindo um amplo espectro de propriedades farmacológicas, das quais destacam-se atividade gastroprotetora, cicatrizante, antinociceptiva, anti-inflamatória e antioxidante (Da Silva *et al.*, 2016).

O uso de plantas e produtos naturais para o tratamento da inflamação, como as úlceras gástricas, têm sido pesquisado e avaliado como alternativa em todo mundo. Entre eles, há o farnesol, classificado como um álcool sesquiterpeno amplamente distribuído nas frutas, vegetais, óleos essenciais e ervas (Wu *et al.*, 2021).

Além de ser considerado antioxidante, o farnesol é anti-inflamatório, antiobesidade, hepatoprotetor e possui efeito cardiovascular (Wu *et al.*, 2021). Pesquisas indicam que o Farnesol pode ser utilizado na forma isolada ou em lipossomas examinando os seus efeitos inibitórios na expressão induzida por FFAs dos genes inflamatórios IL6, CXCL8, LIF e CXCL12 em mioblastos esqueléticos humanos primários (Mückter *et al.*, 2022).

O farnesol pode ser utilizado como modulador da proteína Ras e potencializador da cadeia leve kappa do fator nuclear da ativação das células B ativadas para regular negativamente a expressão de vários mediadores inflamatórios, como ciclo-oxigenase-2, óxido nítrico sintase induzível, fator de necrose tumoral alfa e interleucina-6. No entanto, mesmo com esse amplo espectro de usos do Farnesol, existe um único limite de uso dessa droga que é a sua baixa lipossolubilidade, o que direciona pesquisas em busca do melhoramento de sua solubilidade, das taxas de dissolução e da biodisponibilidade (Silva *et al.*, 2017).

Nesse contexto, este estudo pretende realizar uma prospecção tecnológica e científica baseada no levantamento, no mapeamento e na análise de documentos de patentes e de artigos científicos sobre as aplicações do farnesol relacionados com o potencial anti-inflamatório, a fim de servir como base para estudos aprofundados na formulação de compostos direcionados ao alívio de doenças inflamatórias.

2 Metodologia

A pesquisa em questão apresentou natureza descritiva, prospectiva e foi realizada a partir da busca de patentes e artigos científicos referentes ao farnesol e o seu potencial anti-inflamatório. A pesquisa de artigos científicos foi feita nas bases Pubmed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Science Direct® e Web of Science.

A busca de pedidos de depósito de patente foi realizada a partir das bases institucionais/interinstitucionais do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI).

O processo de busca ocorreu entre julho e setembro de 2022, com atualização em março de 2024, sendo que a estratégia de busca utilizou combinações de diferentes palavras-chave, com o objetivo de recuperar o maior número de patentes e artigos científicos. As palavras-chave selecionadas foram ‘farnesol’, ‘*Anti-Inflammatory Agents*’, ‘*Anti-Inflammatory property*’, ‘*Anti-Inflammatories*’, combinadas por meio dos operadores booleanos AND e OR.

Os termos utilizados na pesquisa foram inseridos na língua portuguesa apenas na base de dados do INPI®. Foram utilizadas buscas avançadas considerando os campos título, resumo e palavras-chave (em inglês: *title, abstract, keywords*), no caso dos artigos científicos, e título, resumo e reivindicações (em inglês: *title, keywords, claims*), para os pedidos de depósito de patente. Como critérios de inclusão, foram realizados estudos pré-clínicos e clínicos, sem recorte temporal, que avaliassem a propriedade anti-inflamatória da molécula em análise e patentes que investigassem o efeito anti-inflamatório de produtos contendo farnesol em sua formulação, publicadas no recorte temporal de 2013-2023 com código internacional de patentes A61K.

A busca e seleção de artigos e patentes foi realizada por dois pesquisadores independentes (RCS e AMXR). A triagem inicial foi realizada por meio da leitura do título e resumo com a aplicação de uma ficha de avaliação de elegibilidade. Posteriormente, a elegibilidade foi então realizada por leitura do texto completo, em seguida, foram confirmados os critérios de inclusão.

Quaisquer divergências potenciais foram resolvidas por meio de um consenso entre os dois pesquisadores. Os artigos e patentes resultantes foram cuidadosamente revisados para identificar quais atendiam aos critérios de inclusão descritos acima antes da extração dos dados.

Os dados foram extraídos também por dois pesquisadores (RCS e AMXR), sendo que os itens extraídos para análise descritiva da prospecção científica incluíram informações relativas aos autores, ao ano de publicação, ao número de citações, à doença relacionada, ao modelo animal, aos alvos moleculares, à dose e tempo de administração e ao uso de biotecnologia. Para a análise descritiva da prospecção de patentes, foram extraídas informações relativas ao número da patente, à classificação internacional da patente, ao inventor, à formulação, à via de administração, à formulação farmacêutica e ao uso terapêutico do produto, conforme descrito nas patentes.

3 Resultados e Discussão

Nesta seção serão discutidas a prospecção científica e a prospecção tecnológica de patentes.

3.1 Prospecção Científica

O levantamento forneceu 418 resultados, sendo 221 na base PubMed, 86 publicações na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), além de 357 publicações na Science Direct e 54 na Web of Science. Após análise criteriosa pelos autores, foram incluídos 12 artigos científicos (8 artigos da base BVS e 4 artigos da base Pubmed), caracterizados na Tabela 1 e discutidos posteriormente.

Tabela 1 – Caracterização das evidências publicadas e analisadas

AUTOR(ES)/ ANO DE PUBLICAÇÃO	N. DE CITAÇÕES (JCR)	DOENÇA-ALVO	USO DE MODELO ANIMAL	ALVOS ESTUDADOS	DOSE /TEMPO DE ADMINISTRAÇÃO	USO DE BIOTECNOLOGIA
Mückter <i>et al.</i> (2022)	1	Obesidade	Não	IL6 CXCL8 LIF CXCL12	4 mM	Sim
Balaraman <i>et al.</i> (2021)	9	Carcinoma hepatocelular	Sim	COX-2 TNF- γ	25 mg/kg 1 semana 16 semanas	Sim
Wu <i>et al.</i> (2021)	2	Lesões cutâneas	Sim	IL-1 γ IL-6 TNF- γ	2 mM e 4 mM 24 horas	Sim
Abukhalil <i>et al.</i> (2020)	18	Hipercolesterolemia	Sim	TNF- γ IL-1 γ IL-6	5 mg/kg 10 mg/kg 10 semanas	Sim
Wu <i>et al.</i> (2019)	19	Reparo tecidual, queimaduras de terceiro grau	Sim	IL-1beta IL-6 TNF-alfa IL-10	0,1 mM 0,2 mM 0,4 mM 48 horas	Sim
Jung <i>et al.</i> (2018)	62	Anticâncer, asma alérgica, gliose e edema	Sim	IL-6 TNF- γ COX-2	60 mg/kg 20 dias	Sim
Santhanasabapathy <i>et al.</i> (2015)	61	Intoxicação por acrilamida (ACR)	Sim	TNF- γ IL-1 γ	25, 50, 100,150 e 200 mg/kg 4 semanas	Sim
Ku e Lin (2019)	44	Asma alérgica	Sim	IL-6 TNF- γ IL-10 IL-4 IL-2	5, 25 e 100 mg/ Kg 5 semanas	Sim
Khan e Sultana (2011)	151	Câncer de colo	Sim	Th2 IL-5 IL-12 IFN-c	50 e 100 mg/kg 7 dias	Sim
Qamar e Sultanaj (2008)	80	DPOC	Sim	CSE DE GR Gpx Catalase	50 e 100 mg/kg 7 dias	Sim
Chaudhary <i>et al.</i> (2009)	41	Tumorigênese cutânea	Sim	COX-2	25, 50 e 100 mg/kg 30 min	Sim
Marcuzzi <i>et al.</i> (2008)	72	MKD	Sim	MDP GGOH ALD PEC FOH	250 e 500 mg/kg 2 dias	Sim

Nota: Interleucina: 2-4-5-6-10-12; CXCL8: Interleucina 8 e Quimiocina CXC; COX-2: Ciclogenagem 2; CXCL12:Ligante de Quimiocina; GR: Glutadiona Redutase; Gpx: Glutadiona Peroxidase; MDP: Partícula de Média Intensidade; MKP: Quinase Mevalonato; TNF- γ :(Fator de Necrose Tumoral);Th2:Citocina 2; ALD: Adrenoleucodistrofia; DPOC: Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

Em relação ao ano de publicação, 2021 foi o ano com maior predominância de publicações (3), demonstrando o interesse recente e de caráter inovador do farnesol aplicado à inflamação. Em relação ao número de citações, o artigo mais citado foi o de Khan e Sultana (2011) (151 citações), caracterizando o artigo como altamente relevante e influente nessa área e indicando uma contribuição significativa para a literatura científica. Isso valida sua metodologia e o estabelece como uma base para pesquisas futuras, demonstrando o reconhecimento e a aprovação da comunidade científica em relação ao seu conteúdo e impacto duradouro.

Em relação à doença ou estado patológico, o câncer foi mais frequente, sendo avaliado em quatro publicações. Isso se dá em função do potencial do farnesol e da grande frequência de publicações que envolvem a área de oncologia, pois o câncer é uma das doenças crônicas com maiores índices de morbimortalidade e, por isso, mais interesse por pesquisas.

Em 92,3% dos estudos (12/13) foram realizados a partir de modelos animais, caracterizando-se como estudos pré-clínicos, no qual os resultados possibilitam a realização de estudos clínicos robustos para melhor conhecimento do comportamento e uso do farnesol nos seres humanos.

Entre os alvos estudados, os mais frequentes foram IL-6, IL-10 e TNF- γ , alvos críticos nas respostas inflamatórias. A IL-6 é uma citocina pró-inflamatória que desempenha um papel central na indução e amplificação da resposta inflamatória, promovendo a ativação de células imunes e a produção de outras citocinas pró-inflamatórias (Thuraiyah *et al.*, 2022). Por outro lado, a IL-10 é uma citocina anti-inflamatória que exerce funções cruciais na regulação e limitação da inflamação, inibindo a ativação de células imunes e reduzindo a produção de citocinas pró-inflamatórias (Ayari *et al.*, 2023). O TNF- γ , uma citocina pró-inflamatória, desempenha um papel fundamental na amplificação da inflamação, estimulando a produção de outras citocinas e mediadores pró-inflamatórios (Sharma; Dabur, 2020). O equilíbrio entre essas citocinas desempenha um papel crucial na modulação da resposta inflamatória e pode ser alvo de intervenções terapêuticas destinadas a controlar processos inflamatórios em várias doenças, incluindo doenças inflamatórias crônicas e condições relacionadas à inflamação.

Tanto as dosagens quanto o tempo de administração do farnesol utilizados nos estudos são diversificados, já que cada estudo apresenta uma doença ou estado patológico diverso. Entretanto, caracterizar essa variável é importante, pois possibilita auxílio a pesquisadores que desejem desenvolver novos estudos com o farnesol.

Todos os estudos analisados incorporaram algum tipo de biotecnologia em conjunto com a molécula de farnesol, o que implica relevância crescente da abordagem nanotecnológica para a otimização da entrega e eficácia. Essa integração também sugere o reconhecimento de desafios associados à solubilidade, à biodisponibilidade e à estabilidade do farnesol, que podem ser superados por meio de estratégias nanotecnológicas. Além disso, a utilização de nanotecnologia permite a liberação controlada e direcionada do farnesol, aumentando seu potencial terapêutico e minimizando possíveis efeitos colaterais (Salari *et al.*, 2022). A seguir são apresentados os principais resultados em cada estudo analisado, de forma a dar maiores esclarecimentos sobre as implicações entre o farnesol e a inflamação.

Os experimentos do estudo de Mückter *et al.* (2022) foram conduzidos utilizando lipossomas carregadas com farnesol e avaliando a expressão de genes inflamatórios em células musculares esqueléticas humanas. Os resultados mostraram uma redução significativa na expressão de genes inflamatórios, sugerindo que os efeitos inibitórios ocorrem por meio da estabilização do composto, melhora da absorção celular e direcionamento para locais específicos. Os potenciais

implicações clínicas dessas descobertas incluem o uso de nanolipossomas como uma terapia promissora para o tratamento de distúrbios musculares associados à inflamação.

O estudo de Balaraman *et al.* (2021) investigou o potencial do farnesol no tratamento contra o carcinoma hepatocelular, em modelo animal (ratos machos Wistar). O principal resultado do estudo foi a evidência de que o farnesol protege o fígado, regulando o *status* antioxidante celular e diminuindo a resposta inflamatória mediada pela proliferação celular. Essa proteção envolve a diminuição da região organizadora nuclear argirofílica e do PCNA, além da diminuição da expressão de mediadores inflamatórios, contribuindo, assim, para o desenvolvimento de novos tratamentos contra o câncer de fígado em humanos, especialmente no que diz respeito ao uso de fitoquímicos derivados de plantas com potencial antioxidante.

Outro estudo similar foi o de Abukhalil *et al.* (2020) que investigou o efeito protetor do farnesol contra lesão hepática em ratos alimentados com dieta rica em colesterol. Os resultados mostraram que o farnesol atenuou o estresse oxidativo e a lesão hepática, além de modular a síntese de ácidos graxos e a carboxilase de acetil-CoA. A análise histológica também mostrou que o farnesol reduziu a inflamação hepática. Sendo assim, os autores inferiram que o farnesol pode ser uma opção terapêutica promissora para prevenir ou tratar doenças hepáticas associadas à dislipidemia.

Wu *et al.* (2019) discutem o uso do farnesol encapsulado em lipossomas em queimaduras de terceiro grau em modelo animal com ratos. Foi observado que o gel de farnesol encapsulado em lipossomas promoveu a reparação tecidual acelerada em queimaduras de terceiro grau em ratos. Além disso, o estudo também mostrou que a encapsulação do farnesol em lipossomas reduziu a citotoxicidade do farnesol em fibroblastos e aumentou a produção de colágeno por essas células. Esses resultados sugerem que o gel de farnesol encapsulado em lipossomas tem potencial para promover a cicatrização de feridas após queimaduras de terceiro grau.

Wu *et al.* (2021) conduziram um estudo utilizando modelo animal com camundongos que foram expostos à poluição a partir de partículas finas foscas com diâmetro $>2,5$ e tratados com lipossomas carregados com farnesol. Os resultados mostraram que o uso de lipossomas carregados com farnesol pode proteger efetivamente a epiderme e a derme dos efeitos nocivos da poluição com redução da inflamação e do estresse oxidativo.

Jung *et al.* (2018) apontam que o farnesol exibe efeitos anti-inflamatórios e anticâncer, além de aliviar asma alérgica, gliose e edema. Em diversas linhagens de células tumorais, o farnesol modulou várias proteínas tumorigênicas e/ou cascatas de transdução de sinal. Também pode induzir apoptose e diminuir a proliferação celular, angiogênese e sobrevivência celular. Para exercer seus efeitos anti-inflamatórios/antioncogênicos, o farnesol modula a proteína Ras e a ativação do fator nuclear kappa-light-chain-enhancer of activated B cells para diminuir a expressão de vários mediadores inflamatórios.

O estudo de Santhanasabapathy *et al.* (2015) investigou os efeitos neurotóxicos do acrilamida em camundongos e a capacidade do farnesol em mitigar os eventos inflamatórios associados à toxicidade. Observou-se que o farnesol melhorou o desempenho motor dos animais, reduziu o estresse oxidativo e atenuou a gliose reativa induzida pela acrilamida. Além disso, o farnesol diminuiu os níveis de citocinas pró-inflamatórias (TNF- α , IL-1 β e iNOS). Assim, os resultados sugerem que o farnesol possui eficácia neuroprotetora durante a neuropatologia induzida pela acrilamida, suprimindo a gliose reativa e os eventos inflamatórios associados.

Ku e Lin (2019) investigaram o efeito do farnesol no tratamento da asma alérgica em camundongos. Os resultados apontaram que o farnesol diminuiu a relação entre os níveis de interleucina (IL)-6/IL-10 no líquido de lavagem broncoalveolar. Além disso, melhorou a capacidade de secreção de citocinas dos macrófagos peritoneais, diminuiu levemente a relação de secreção de citocinas, fator de necrose tumoral (TNF)- α /IL-10, e aumentou significativamente os níveis de IL-10 secretados pelos esplenócitos, sugerindo que o farnesol pode ter um efeito anti-inflamatório potencial para camundongos com asma alérgica.

Outro estudo similar foi o de Qamar e Sultana (2008), o estudo relatou a eficácia protetora do farnesol contra a inflamação pulmonar, o estresse oxidativo e as lesões consequentes causadas por toxinas do fumo do cigarro. O tratamento profilático com farnesol mostrou significativa proteção pulmonar, reduzindo os níveis de LDH, contagem total de células, proteína total e MDA no fluido broncoalveolar. O farnesol também modulou positivamente as atividades de GR, GPx e catalase. Houve um aumento acentuado no conteúdo de GSH e diminuição no conteúdo de H₂O₂ do tecido pulmonar pela administração de farnesol. Os resultados histopatológicos correlacionaram-se com os parâmetros celulares e bioquímicos dos pulmões, o que potencializou o papel protetor do farnesol contra a inflamação pulmonar induzida por fumo do cigarro.

Khan e Sultana (2011) avaliaram a eficácia protetora do farnesol contra o dano oxidativo, a resposta inflamatória e o dano tecidual apoptótico induzido por 1,2- dimetilhidrazina (DMH) no cólon de ratos Wistar. Os resultados demonstraram que o tratamento profilático com farnesol melhorou significativamente o dano oxidativo induzido pelo DMH, diminuindo o LPO tecidual acompanhado pelo aumento das enzimas superóxido dismutase (SOD), catalase, glutathione peroxidase (GPx), glutathione redutase (GR), glutathione- S-transferase (GST) e quinona redutase (QR), além de reduzir o *status* antioxidante da glutathione (GSH). Houve também uma diminuição significativa da atividade da caspase-3. Os achados histológicos também revelaram que o pré-tratamento com farnesol reduziu significativamente a gravidade do edema submucoso, destruição regional da camada mucosa e intensa infiltração de células inflamatórias nas camadas mucosa e submucosa do cólon. Os dados do presente estudo sugerem que o farnesol suprime eficazmente o dano da mucosa do cólon induzido pelo DMH, melhorando a atividade oxidativa, as respostas inflamatórias e apoptóticas.

Chaudhary *et al.* (2009) apresentaram o potencial quimiopreventivo do farnesol na tumorigênese de pele induzida por DMBA/TPA em camundongos. O farnesol foi capaz de reduzir significativamente o edema, a hiperplasia, a expressão de COX-2 e a resposta ao estresse oxidativo. Também inibiu a atividade de ODC e a incorporação de timidina em dose- dependente. A dose mais alta de farnesol (100mg/Kg) regrediu significativamente a incidência e a carga tumoral. Doses mais baixas de farnesol inibiram o caminho de sinalização Ras/Raf/ERK1/2 em tumores de pele de camundongo, enquanto a dose mais alta induziu o caminho. O farnesol em todas as doses alterou a relação Bax/Bcl-2, o que leva à indução de apoptose. Os resultados indicam que o estresse oxidativo, a inflamação, o caminho Ras/Raf/ERK1/2 e a apoptose coletivamente desempenham um papel crucial na atividade quimiopreventiva do farnesol na inibição da tumorigênese de pele murina.

Por fim, o estudo de Marcuzzi *et al.* (2008) avaliou o efeito de isoprenoides exógenos, incluindo o farnesol, em um modelo de camundongo direcionado a uma doença rara, a deficiência de quinase mevalonato (MKD). Os resultados mostraram que os isoprenoides exógenos, geraniol, farnesol e o geranilgeraniol foram eficazes na prevenção da inflamação induzida pelo amino-

bisfosfonato alendronato e pelo muramildipeptídeo em um modelo de camundongo com MKD. A administração desses compostos reduziu significativamente os níveis de proteína de fase aguda e o número de células do exsudato peritoneal, indicando uma redução da inflamação. Esses resultados sugerem um possível papel dos isoprenoides no tratamento da MKD em humanos.

3.2 Prospecção Tecnológica de Patentes

O acordo TRIPS (Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights), que foi integrado ao ordenamento jurídico nacional em 1º de janeiro de 1995, marcou um momento crucial para o Brasil. Na época, a legislação de propriedade industrial brasileira não reconhecia como patenteáveis nem os produtos agroquímicos nem os farmacêuticos (Almeida; Vasconcellos, 2016).

A ratificação do TRIPS em 1995 obrigou o país a incorporar suas disposições sem o benefício do período de transição oferecido a outras nações em desenvolvimento. Enquanto algumas dessas nações puderam adiar a implementação dos padrões mínimos de proteção à propriedade intelectual até 1º de janeiro de 2005, o Brasil não teve essa oportunidade (De Almeida; Vasconcellos, 2014).

Essa mudança teve implicações significativas para a busca de patentes, como evidenciado na compilação de dados sobre produtos farmacêuticos de interesse, como aqueles contendo farnesol em sua composição e direcionados à propriedade anti-inflamatória, conforme o processo de busca está apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Caracterização do processo de busca

PALAVRAS-CHAVE	INPI	WIPO	OBSERVAÇÕES
Farnesol	14	359	Na base INPI, apenas uma patente com código A61K direcionando o farnesol ao tratamento da hipertensão (condição de não interesse nesse artigo).
Farnesol AND inflammation	0	6	2 patentes com códigos A61K selecionadas
Farnesol AND anti-inflammatory agents	0	1	1 patente com código A61K selecionada
Farnesol AND anti-Inflammatory property	0	0	Não houve resultados para esta busca
Farnesol AND anti-Inflammatories	0	0	Não houve resultados para esta busca

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

A pesquisa primária identificou 380 patentes, sendo sete delas relacionadas com a temática em estudo. Dessas sete, cinco patentes foram excluídas após a triagem, pois não atendiam aos critérios de inclusão, resultando em um total de três patentes selecionadas para a análise final. A Tabela 3 resume os produtos patenteados incluídos neste estudo.

As patentes selecionadas foram oriundas da base WIPO, pois a busca na base do INPI não retornou resultados. Quanto ao país de origem, duas patentes são do Japão e uma da China.

Quanto ao ano, há uma heterogeneidade, sendo uma patente antiga de 1994, outra de 2015 e a mais recente de 2018.

Tabela 3 – Caracterização das patentes analisadas

PATENTE	ANO/PAÍS	FORMULAÇÃO	VIA DE ADMINISTRAÇÃO/ FORMA FARMACÊUTICA	USO TERAPÊUTICO
CN104940382	2015/China	Extratos etanólicos de variadas espécies Carboximetil quitosana Polissacarídeos de algas marinhas Óleo de patchouli Farnesol, Cânfora	Uso local como um produto farmacêutico, na forma de pasta	Recuperação rápida da gengiva, analgesia, estancamento de sangramento e eliminação de inflamação
JP2018065783	2018/Japão	Lactose Palmitoil glicina; Oligossacarídeo Triacetato de pantenila Farnesol Acetato de farnesila Cisteína protease	Uso tópico, na forma de líquido, gel, pomadas, cremes, loções, sprays, Grânulos e afins	Tratamento e prevenção da rosácea
JP1994135821	1994/Japão	Bisaboleno Farnesol, Metilionona, Metil santalato	Uso local como um produto farmacêutico ou produto cosmético, na forma de loção	Ação promotora da circulação e/ou ação potencializadora das células da matriz capilar

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

Esta revisão demonstrou que produtos patenteados com farnesol em sua composição têm diferentes finalidades terapêuticas para prevenir e tratar condições que podem afetar a saúde humana. A identificação de apenas três patentes que atenderam aos critérios de inclusão destaca a especificidade e a inovação no campo de pesquisa do farnesol. Cada patente, proveniente de localizações geográficas diferentes, ilustra abordagens únicas para incorporar o farnesol em formulações destinadas ao tratamento de condições inflamatórias, em especial com foco no uso tópico e dermatológico. A presença significativa de patentes japonesas e chinesas sugere um interesse particular na Ásia pelo desenvolvimento de produtos baseados em farnesol, refletindo talvez uma tradição regional de exploração de compostos naturais para fins terapêuticos.

Apesar do grande número de estudos pré-clínicos, *in vitro* e *in vivo*, relatando diversos efeitos anti-inflamatórios do farnesol e demonstrando seu amplo espectro de ação, poucos estudos clínicos e patentes avaliam a eficácia e a segurança dessa substância. Uma possível razão para essa escassez de estudos e patentes deve-se ao fato de que há apenas um estudo de revisão e de prospecção de patentes compilando estudos sobre os efeitos farmacológicos do farnesol.

4 Considerações Finais

A partir desta revisão, as evidências e patentes disponíveis permitiram inferir que o farnesol possui potencial anti-inflamatório relacionado com diversas doenças, como doenças que acometem a derme, sistema nervoso central e cardiovascular, podendo ser empregado tanto isoladamente quanto em lipossomas, explorando seus efeitos inibitórios na expressão de genes inflamatórios como IL6, CXCL8, LIF E CXCL12 em mioblastos esqueléticos humanos sendo

utilizado como princípio ativo ou em combinação com outros produtos farmacêuticos, dando origem a novas formulações.

As formulações e as aplicações terapêuticas identificadas nas patentes analisadas sinalizaram o reconhecimento do farnesol como um composto com potencial anti-inflamatório significativo. Isso reforça a necessidade de um aprofundamento nas investigações sobre suas propriedades e mecanismos de ação, incentivando o desenvolvimento de novas pesquisas e a elaboração de produtos inovadores que possam beneficiar pacientes com diferentes condições inflamatórias.

Em conclusão, a prospecção de patentes revelou um campo fértil para a inovação no uso do farnesol como agente anti-inflamatório. As evidências atuais, embora promissoras, apontaram para a necessidade de mais estudos clínicos e experimentais que possam consolidar o farnesol como um ingrediente-chave no tratamento de doenças inflamatórias, abrindo caminho para terapias mais eficazes e seguras no futuro.

5 Perspectivas Futuras

As descobertas relacionadas ao farnesol e seu potencial anti-inflamatório fornecem *insights* para futuras pesquisas e aplicações terapêuticas, especialmente no desenvolvimento e na produção de novos medicamentos, seja a partir do farnesol isolado ou aliado à nanotecnologia, dando origem a formulações mais eficazes e direcionadas ao tratamento de doenças inflamatórias e oferecendo novas alternativas terapêuticas aos pacientes.

É importante mencionar também a necessidade de conduzir ensaios clínicos rigorosos para avaliar a eficácia e a segurança do farnesol ou de compostos relacionados em pacientes com doenças inflamatórias. Esses estudos clínicos fornecerão evidências sólidas para a viabilidade terapêutica. Além de ser crucial, para garantir a segurança dos pacientes, recomenda-se realizar estudos abrangentes de toxicidade e efeitos adversos relacionados ao uso do farnesol.

A busca por soluções terapêuticas mais eficazes e seguras para doenças inflamatórias continua a ser um campo promissor, e o farnesol, com suas propriedades notáveis, desempenha um papel crucial nesse contexto. À medida que a pesquisa avança, alavanca também aspectos significativos que beneficiarão a saúde pública e a qualidade de vida dos pacientes afetados por doenças inflamatórias.

Referências

ABUKHALIL, M. H. *et al.* Farnesol attenuates oxidative stress and liver injury and modulates fatty acid synthase and acetyl-CoA carboxylase in high cholesterol-fed rats. **Environmental Science and Pollution Research**, [s.l.], v. 27, p. 30.118-30.132, 2020.

ALMEIDA, R.; VASCONCELLOS, A. Implicações da indefinição do prazo de vigência das patentes “mailbox” para a saúde no Brasil: um estudo de caso de uma patente de combinação de fármacos para o tratamento de HIV/AIDS. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 9, n. 4, p. 376-385, out.-dez., 2016.

AYARI, S. *et al.* A systematic review of exercise modalities that reduce pro-inflammatory cytokines

in humans and animals' models with mild cognitive impairment or dementia. **Experimental Gerontology**, [s.l.], v. 175, p. 112141, 2023.

BALARAMAN, G. *et al.* Farnesol alleviates diethyl nitrosamine induced inflammation and protects experimental rat hepatocellular carcinoma. **Environmental Toxicology**, [s.l.], v. 36, n. 12, p. 2.467-2.474, 2021.

CHAUDHARY, S. C. *et al.* Chemopreventive effect of farnesol on DMBA/TPA-induced skin tumorigenesis: involvement of inflammation, Ras-ERK pathway and apoptosis. **Life Sciences**, [s.l.], v. 85, n. 5-6, p. 196-205, 2009.

DA SILVA, F. V. *et al.* Beta-cyclodextrin enhanced gastroprotective effect of (–)-linalool, a monoterpene present in rosewood essential oil, in gastric lesion models. **Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology**, [s.l.], v. 389, p. 1.245-1.251, 2016.

DE ALMEIDA, R. M.; VASCONCELLOS, A. G. Sobre a extensão das patentes farmacêuticas no brasil: existe remédio à luz dos poderes do estado? **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 7, n. 4, p. 504-504, out.-dez., 2014.

JUNG, Y. Y. *et al.* Potential anti-inflammatory and anti-cancer properties of farnesol. **Molecules**, [s.l.], v. 23, n. 11, p. 2.827, 2018.

KHAN, R.; SULTANA, S. Farnesol attenuates 1, 2-dimethylhydrazine induced oxidative stress, inflammation and apoptotic responses in the colon of Wistar rats. **Chemico-Biological Interactions**, [s.l.], v. 192, n. 3, p. 193-200, 2011.

KU, C. M.; LIN, J. Y. Farnesol, a sesquiterpene alcohol in herbal plants, exerts anti-inflammatory and antiallergic effects on ovalbumin-sensitized and-challenged asthmatic mice. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, [s.l.], v. 2015, 2015.

MARCUZZI, A. *et al.* Natural isoprenoids are able to reduce inflammation in a mouse model of mevalonate kinase deficiency. **Pediatric Research**, [s.l.], v. 64, n. 2, p. 177-182, 2008.

MÜCKTER, E. *et al.* Farnesol-Loaded Nanoliposomes Inhibit Inflammatory Gene Expression in Primary Human Skeletal Myoblasts. **Biology (Basel)**, [s.l.], v. 11, n. 5, p. 701, 2022.

QAMAR, W.; SULTANAÿ, S. Farnesol ameliorates massive inflammation, oxidative stress and lung injury induced by intratracheal instillation of cigarette smoke extract in rats: an initial step in lung chemoprevention. **Chemico-Biological Interactions**, [s.l.], v. 176, n. 2-3, p. 79-87, 2008.

SALARI, N. *et al.* Polymer-based drug delivery systems for anticancer drugs: A systematic review. **Cancer Treatment and Research Communications**, [s.l.], p. 100605, 2022.

SANTHANASABAPATHY, R. *et al.* Farnesol quells oxidative stress, reactive gliosis and inflammation during acrylamide-induced neurotoxicity: Behavioral and biochemical evidence. **Neuroscience**, [s.l.], v. 308, p. 212-227, 2015.

SHARMA, B.; DABUR, R. Role of pro-inflammatory cytokines in regulation of skeletal muscle metabolism: a systematic review. **Current Medicinal Chemistry**, [s.l.], v. 27, n. 13, p. 2161-2188, 2020.

SILVA, J. C. *et al.* Docking, characterization and investigation of β -cyclodextrin complexed with farnesol, an acyclic sesquiterpene alcohol, produces orofacial antinociceptive profile in experimental protocols. **Process Biochemistry**, [s.l.], v. 62, p. 193-204, 2017.

THURAIAYAH, J. *et al.* The role of cytokines in migraine: A systematic review. **Cephalalgia**, [s.l.], v. 42, n. 14, p. 1.565-1.588, 2022.

WU, Y. C. *et al.* Liposome-encapsulated farnesol accelerated tissue repair in third-degree burns on a rat model. **Burns**, [s.l.], v. 45, n. 5, p. 1.139-1.151, 2019.

WU, Y. C. *et al.* Farnesol-Loaded Liposomes Protect the Epidermis and Dermis from PM2. 5- Induced Cutaneous Injury. **International Journal of Molecular Sciences**, [s.l.], v. 22, n. 11, p. 6.076, 2021.

Sobre os Autores

Regina Célia da Silva

E-mail: regina7.dasilva@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6636-5999>

Mestre em Ciências e Saúde pela Universidade Federal do Piauí.

Endereço profissional: Universidade Federal do Piauí, RENORBIO, Pós-Graduação de Biotecnologia, Teresina, PI. CEP: 64049-550.

Rita de Cássia Meneses Oliveira

E-mail: rita.oliveira@ufpi.edu.br; menesesoliveira@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/00000003-1669-4628>

Doutora em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos pela Universidade Federal da Paraíba.

Endereço profissional: Universidade Federal do Piauí, RENORBIO, Pós-Graduação de Biotecnologia, Teresina, PI. CEP: 64049-550.

Aldenora Maria Ximenes Rodrigues

E-mail: aldenoraximenes@ufpi.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3056-0108>

Doutora em Biotecnologia pela Universidade Federal do Piauí.

Endereço profissional: NUTES, Rua Baraúnas, n. 351, Bairro Universitário, Campina Grande, PB. CEP: 58429-600.

Anderson Nogueira Mendes

E-mail: anderson.mendes@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9778-3667>

Doutor em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos.

Endereço profissional: Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Biofísica e Fisiologia, Teresina, PI. CEP: 64000-020.

Moléculas Bioativas de Fungos, Aplicações e Propriedades: uma prospecção tecnológica

Bioactive Molecules From Fungi, Applications and Properties: a technological prospection

Jeferson de Menezes Souza¹

Paulo José Lima Juiz²

Alice Ferreira-Silva³

¹Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA, Brasil

²Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Feira de Santana, BA, Brasil

³Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB, Brasil

Resumo

Esta prospecção tecnológica teve como objetivos: (i) mapear o depósito de patentes sobre moléculas bioativas de fungos; (ii) apontar as possibilidades industriais de aplicação dos cogumelos, leveduras e fungos filamentosos; (iii) analisar os métodos e técnicas descritos nas patentes para obtenção de moléculas bioativas; e (iv) apontar as propriedades biológicas de moléculas produzidas por fungos. A prospecção tecnológica das moléculas bioativas de fungos foi realizada na base de dados Orbit Intelligence, por meio de duas estratégias de buscas. Foram utilizadas as palavras em inglês “Bioactive” e “molecules” associadas as classificações de patentes “C12R-2001/645” (Busca 1) e “A61K-036/06” (Busca 2). Foram identificados 113 depósitos de patentes referentes ao tema, dos quais foram selecionados 23 documentos para análise. Foi constatado que substâncias bioativas de fungos apresentam propriedades antitumorais, anti-inflamatórias, antivirais, biofumigantes, antifúngicas e antioxidantes, podendo ser empregadas na indústria cosmética, farmacêutica, alimentícia e agroquímica.

Palavras-chave: Fungos. Moléculas bioativas. Bioprospecção.

Abstract

The objectives of this technological prospection were: (i) to map patent applications on bioactive molecules from fungi; (ii) to highlight the industrial opportunities for the application of fungi, yeasts and filamentous fungi; (iii) to analyze the methods and techniques described in the patents for obtaining bioactive molecules; and (iv) to highlight the biological properties of molecules produced by fungi. The technological prospection of bioactive molecules from fungi was conducted in the Orbit Intelligence database using two search strategies. The English words “bioactive” and “molecules” associated with the patent classifications “C12R-2001/654” (search 1) and “A61K-036/06” (search 2) were used. A total of 113 patent applications were identified, of which twenty-three documents were selected for analysis. It was found that bioactive substances from fungi have anti-tumor, anti-inflammatory, antiviral, biofumigant, antifungal and antioxidant properties and can be used in the cosmetic, pharmaceutical, food and agrochemical industries.

Keywords: Fungi; Bioactive molecules; Bioprospecting.

Area Tecnológica: Biotecnologia; Farmácia e Microbiologia.



1 Introdução

Moléculas bioativas ou substâncias bioativas são moléculas orgânicas com baixa massa molecular que apresentam uma alta diversidade química e efeitos diversos sobre organismos vivos, sendo capazes de mudar o comportamento, fisiologia ou metabolismo (Araújo, 2022). Ainda, segundo Segneanu *et al.* (2017), são compostos provenientes do metabolismo secundário de seres vivos e apresentam atividades preventiva, terapêutica, imunoestimulante, podendo, no entanto, ser tóxicas. Essas moléculas podem ser extraídas de uma infinidade de fontes, incluindo plantas, animais vertebrados ou invertebrados, organismos marinhos e microrganismos (Pham *et al.*, 2019). Portanto, entender suas aplicações e propriedades biológicas pode contribuir com o desenvolvimento de produtos tecnológicos com as mais variadas funções. Nesse cenário, os fungos têm se destacado como uma importante fonte de moléculas bioativas e produção de produtos naturais sustentáveis (Balasubramaniyam *et al.*, 2023).

Os fungos são cruciais para a saúde e o bem-estar das pessoas, sendo excelentes produtores de enzimas hidrolíticas, vitaminas, pigmentos, biocombustíveis, ácidos orgânicos, polissacarídeos e metabólitos secundários, os quais são aplicados como antibióticos, medicamentos antitumorais, agentes hipocolesterolêmicos, imunossupressores, antivirais, larvicidas, bem como para biorremediação e biofumigantes (Sanchez; Demain, 2017; Ortega *et al.*, 2020; Balasubramaniyam *et al.*, 2023), o que mostra a importância desses microrganismos em estudos de prospecção tecnológica.

A utilização de fungos em estudos de bioprospecção apresenta vantagens em relação a outros organismos (exemplo, bactérias), considerando o baixo custo de manutenção em laboratório, a alta capacidade de secreção proteica e o compartilhamento de processos de expressão gênica e modificações pós-traducionais com outros organismos eucarióticos contribuindo para minimizar os efeitos colaterais de suas moléculas bioativas (Salazar-Cerezo *et al.*, 2023).

Atualmente, a participação dos fungos na economia global gera aproximadamente 54,57 bilhões de dólares em aplicações industriais e ecossistêmicas (Niego *et al.*, 2023). A bioeconomia impulsionada pelos produtos e serviços advindos da exploração do potencial dos fungos é categorizada, principalmente, em (i) cogumelos silvestres e cultivados para alimentação; (ii) uso industrial dos fungos (medicamentos, alimentação, bebidas, cosméticos etc.); (iii) biomateriais (biocombustíveis e micomateriais a base de carbono); e (iv) serviços ecossistêmicos (reservas de carbono e colheita recreativa de fungos) (Niego *et al.*, 2023). Nesse ponto, destaca-se a perspectiva de crescimento em torno de produtos e processos mediados por fungos, aumentando o depósito de patentes que registram o uso de bioativos de fungos incluindo o uso em biorremediação, controle de patógenos, herbívoros e promoção do crescimento de plantas (Ortega *et al.*, 2020).

Nesse contexto, a busca por macrofungos (cogumelos em geral) tem revelado um mercado promissor de recursos alimentares, compostos bioativos e nutracêuticos (Niego *et al.*, 2021). Por outro lado, há fortes evidências para o aumento de espécies fúngicas conhecidas. Por exemplo, é estimado que o número de fungos endofíticos seja mais de 1 milhão de espécies, dos quais cerca de 95% dos fungos ainda não foram descritos (Zhou *et al.*, 2022). Adicionalmente, no panorama brasileiro, existe uma alta diversidade fúngica, sobretudo no bioma semiárido, o que aponta para um novo leque de possibilidades na área de bioprospecção (Bezerra *et al.*, 2019; Carvalho *et al.*, 2021; Cortelo *et al.*, 2023; Reis *et al.*, 2023).

Portanto, considerando a grande diversidade fúngica e as possibilidades de aplicações biotecnológicas, esta prospecção teve como objetivos: (i) mapear o depósito de patentes sobre

moléculas bioativas de fungos; (ii) apontar as possibilidades industriais de aplicação dos cogumelos, leveduras e fungos filamentosos; (iii) apresentar os métodos e técnicas descritos nas patentes para obtenção de moléculas bioativas; e (iv) apontar as propriedades biológicas de moléculas produzidas por fungos.

2 Metodologia

A prospecção tecnológica das moléculas bioativas produzidas por fungos e dos métodos empregados foi realizada por meio do mapeamento de patentes na base de dados Orbit Intelligence, produzida pela empresa Questel Orbit Inc. Foram utilizadas duas estratégias de busca.

A primeira estratégia de busca teve o objetivo de incluir documentos que tratavam da aplicação de compostos bioativos com aplicações industriais diversas e que não estavam incluídas na seção A (necessidades humanas) de classificação de patentes. Foram associadas as palavras-chave e a classificação cooperativa de patentes C12R-2001/645, onde C = química e metalurgia, C12R = relativo a microrganismos, 2001 = processos usando microrganismos e 645 = Fungos. Assim, a estratégia compreendeu a seguinte sintaxe: (((BIOACTIVE)/TI/AB/CLMS OR (MOLECULES)/TI/AB/CLMS) AND (C12R-2001/645)/CPC) AND (EPD >= 2000)).

A segunda estratégia de busca teve o objetivo de identificar patentes que documentam a utilização de fungos para a obtenção de moléculas bioativas para uso medicinal, nutracêutico e alimentação. Foram associadas as palavras-chave e a classificação cooperativa de patentes A61K-036/06, onde A = necessidades humanas, A61K = Ciência médica ou veterinária; higiene, 036 = Preparações medicinais de constituição indeterminada contendo material de algas, líquens, fungos ou plantas, ou seus derivados e medicamentos fitoterápicos tradicionais e 06 = Fungos, por exemplo leveduras. Para isso foi utilizada a seguinte sintaxe: (((BIOACTIVE)/TI/AB/CLMS OR (MOLECULES)/TI/AB/CLMS) AND (A61K-036/06)/CPC. Em ambas as buscas, as palavras-chave foram pesquisadas nos campos de busca: títulos, resumos e reivindicações.

Como recorte temporal, foram selecionadas patentes depositadas nos últimos 23 anos, a última consulta foi realizada em 26/09/2023. As duas estratégias de buscas foram utilizadas para contemplar o maior número de patentes, uma vez que foi identificado que as duas classificações são complementares.

Os critérios de exclusão para as patentes identificadas foram: 1) patentes duplicadas e não relacionadas; e 2) patentes que se referem apenas a novas espécies de fungos e métodos de identificação, uma vez que não houve caracterização de compostos bioativos. Para a análise de dados, foram utilizados as medidas estatísticas descritivas básicas e o registro das informações sobre as principais tecnologias desenvolvidas, inventores, titulares e países em que as patentes foram depositadas. Os resultados foram discutidos com base no referencial teórico sobre o tema descrito em artigos encontrados nos bancos de dados Scielo e Pubmed.

3 Resultados e Discussão

Foram encontrados 44 documentos de patentes utilizando a primeira estratégia de busca e 69 documentos para segunda estratégia, totalizando 113 patentes. Após a leitura dos títulos e resumos, foram selecionados para análise 23 documentos de patentes relacionadas à produção

de moléculas bioativas por fungos (Quadro 1). As patentes serão discutidas nos tópicos subsequentes, sendo apresentadas as características bibliométricas dos documentos e as atividades biológicas das moléculas defendidas.

3.1 Análise Bibliométrica das Patentes Seleccionadas

Em uma visão geral, ainda sem adotar critérios de exclusão, pode-se perceber um interesse do mercado na exploração de fungos com fins patentários a partir do ano 2012, visto que a Figura 1 mostra um crescimento exponencial do número de depósitos de patentes, com picos entre 2016-2019.

Quadro 1 – Descrição das patentes seleccionadas na prospecção

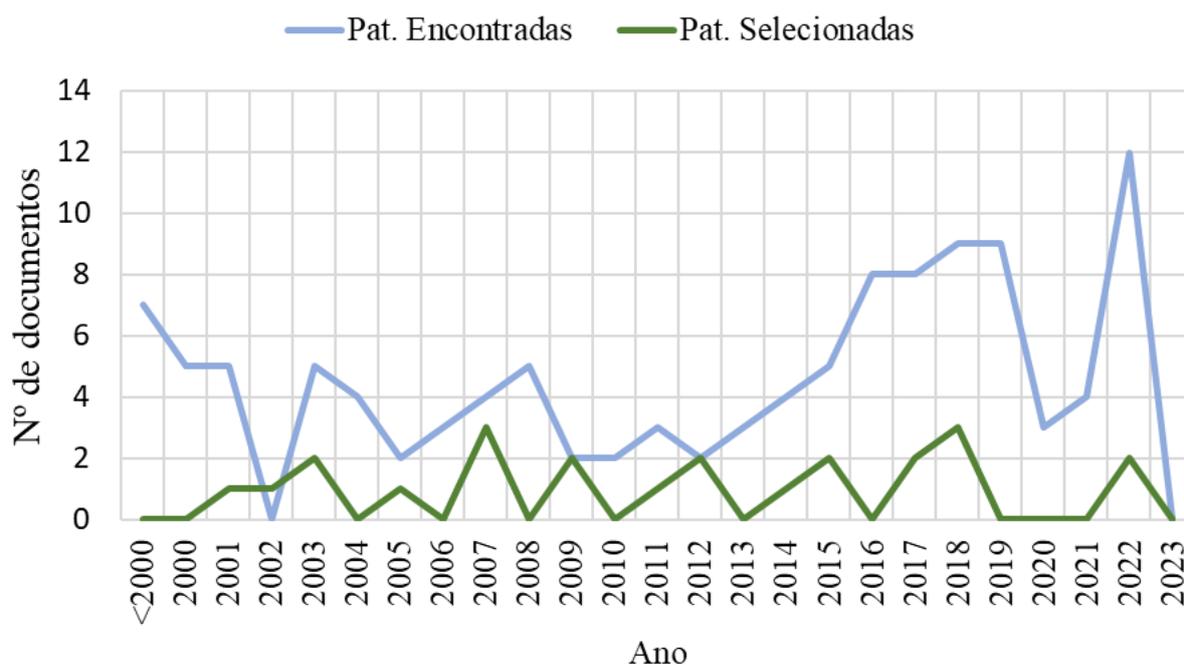
NÚMERO DE DEPÓSITO DE PATENTE	TÍTULO
(WO200465607)	Novel physiologically active substance rs-k3574 and process for producing the same
(EP3353284)	Bioactive fungi
(CN115323027)	Preparation method and application of bioactive secondary metabolite
(EP2178372)	Natural bioactive compounds
(CN108048337)	Kelp endophytic fungi and application thereof in aspect of preparing biological active extracts
(CN108410744)	Fusant to produce polysaccharides, adenosine and cordycepin
(WO2022157556)	Epichloë endophyte
(CN106701604)	Strain of Dongxiang wild rice endophytic fungus for producing GAMG (glycyrrhetic acid mono-glucuronide) by efficiently converting glycyrrhizic acid and application thereof
(WO200917462)	New <i>Ganoderma tsugae</i> var. <i>jannieae</i> strain tay-i and biologically active biomass and extracts therefrom
(EP2405923)	Novel <i>Coprinus comatus</i> and <i>Tremella mesenterica</i> mushroom strains, products and extracts thereof and compositions comprising them
(US20090142816)	Gliocladium isolate c-13 and methods of its use for producing volatile compounds and hydrocarbons
(EP1897884)	Physiologically active substance NK13650P3, method of producing the same and use thereof
(EP1654375)	Process for the production of biologically active oils
(EP2014764)	Method of producing dry yeast containing S-adenosyl-L-methionine and composition for oral intake
(US9072669)	<i>Pleurotus tuber-regium</i> polysaccharide functionalized nano-selenium hydrosol with anti-tumor activity and preparation method thereof
(FR2998177)	Cosmetic use of a yeast extract obtained from hydrolysis of yeast proteins e.g., for enhancing physical barrier function of oral mucosa and protecting the oral mucosa from the damage caused by mechanical and/or chemical aggressions
(CN106913590)	A method of extracting small-molecule active components from plant endophytic fungi
(KR20080103676)	Making method of fermented fungi drugs and then liquor and food using thereof

NÚMERO DE DEPÓSITO DE PATENTE	TÍTULO
(US7473426)	Method for selectively inhibiting reuptake of serotonin and norepinephrine using yeast extract
(US20210128655)	Bioactive extract
(US20040101934)	Peptide derived from yeast having activities as anti-tstress, anti-fatigue and brain neurotrophic factor and relaxing premenstrual syndrome and menstrual pain, and preparing process thereof
(EP3277271)	Antiviral activity from medicinal mushrooms and their active constituents
(CN104306392)	Application of <i>Handkea utriformis</i> polysaccharide in preparing antioxidant

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2024)

O período de aumento nos depósitos de patentes coincide com avanços na área molecular e genômica, uma vez que a descoberta de produtos naturais bioativos foi impulsionada pelo crescente número de sequências de genomas fúngicos completos que se tornaram disponíveis (Alberti *et al.*, 2017). O aperfeiçoamento das técnicas de identificação molecular dos fungos a nível de espécie utilizando a região ITS rDNA, utilizada em conjunto com outros genes como RPB1/RPB2, *tef1* e *tub2*, contribuiu para a precisão na identificação de novas espécies e tem fornecido *insights* para a triagem de fungos, visando à produção de produtos naturais (Raja *et al.*, 2017). Ao adotar os critérios de exclusão, percebe-se que o maior número de depósitos ocorreu em 2007 e 2018 com três patentes depositadas (Figura 1).

Figura 1 – Evolução temporal dos depósitos de patentes identificadas no banco de dados (linha azul) e patentes selecionadas na prospecção (linha verde)

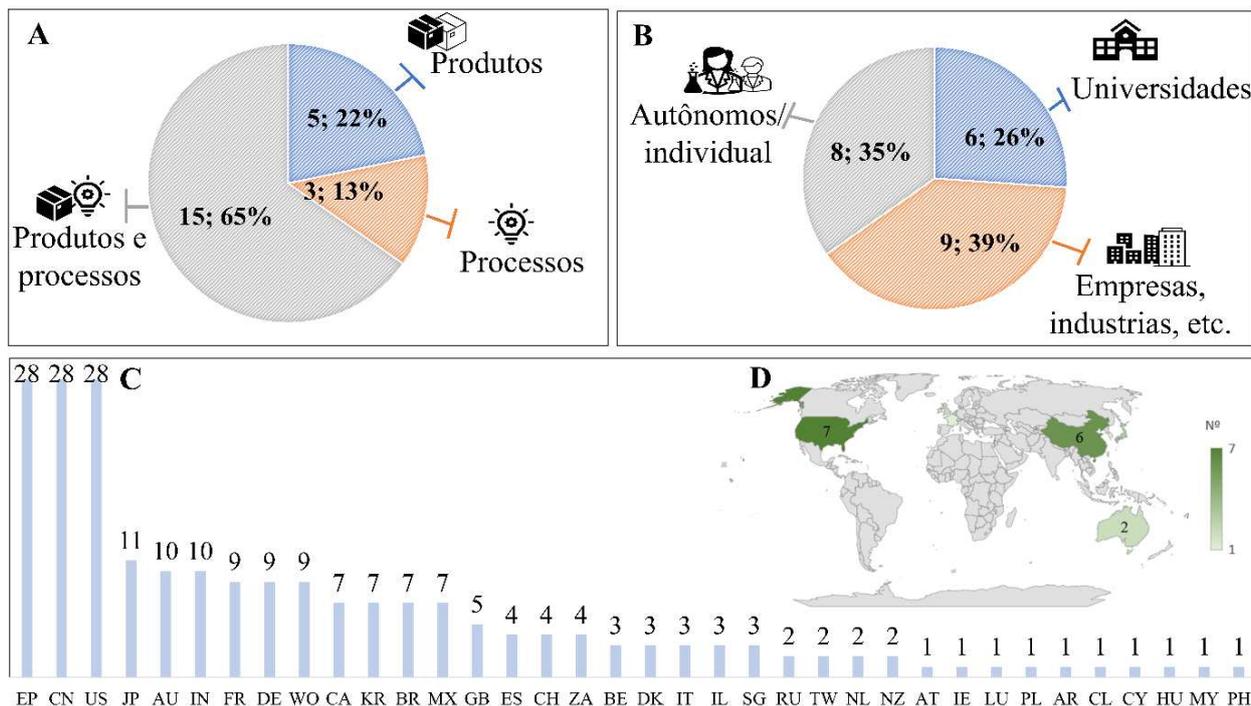


Fonte: Adaptada de Questel Orbit (2023)

Entre as patentes analisadas, constatou-se que 65% buscaram proteger tanto produtos advindos do metabolismo dos fungos, quanto os processos para obtê-los, sendo que 22% dos documentos se referem unicamente a produtos e apenas três (13%) buscaram proteger somente os processos (Figura 2A). A dificuldade de cultivo de alguns fungos em laboratório (Nilsson *et al.*, 2019; Reis *et al.*, 2023) poderia explicar o percentual baixo relacionado à proteção de processos de obtenção, portanto, uma área a ser explorada, estimulando o desenvolvimento de novos processos para obtenção de novos produtos. Por outro lado, pesquisadores que se dedicam à área de produtos naturais adotam estratégias já conhecidas e que facilitam a identificação e a caracterização dos compostos químicos obtidos, como a espectrometria de massa, ressonância magnética nuclear, sistemas de cromatografias analíticas e metabolômica (Hubert *et al.*, 2017). Essa facilidade fez surgir nas últimas duas décadas um crescente interesse em obter metabólitos secundários de fungos extraídos de nichos ecológicos novos ou menos pesquisados para desenvolvimento de medicamentos ou agroquímicos (Aly *et al.*, 2011; Balasubramaniam *et al.*, 2023).

Em relação aos titulares das patentes avaliadas, a iniciativa privada (principalmente empresas) figura entre as principais depositantes, seguida de inventores independentes e finalmente das universidades (Figura 2B). Entre os países em que as patentes foram depositadas, destacam-se os Estados Unidos, China e patentes europeias (Figura 2C e 2D) como potencial nicho de mercado. Os Estados Unidos foi o país que mais recebeu depósitos de patentes de processos para obtenção de extratos produzidos a partir de fungos filamentosos (depósito US20210128655) ou de leveduras (depósito US20040101934 e US7473426). A China apresentou o maior número de patentes para proteger moléculas bioativas (4 patentes). Ambos, extratos e moléculas bioativas, são promissores para o desenvolvimento de produtos e apresentam vantagens e desvantagens. De modo geral, os extratos contêm múltiplos compostos bioativos e podem ser mais benéficos para doenças com mecanismos complexos, pois funcionam sinergicamente para produzir o efeito terapêutico desejado. No entanto, a padronização, o controle de qualidade e a dosagem são desafios a serem superados, além de efeitos adversos em função de um ou mais compostos presentes na fórmula. Por outro lado, as moléculas bioativas são frequentemente bem definidas quimicamente, com estruturas e mecanismos de ação conhecidos. Eles podem ser mais facilmente sintetizadas, padronizadas e controladas em termos de qualidade e dosagem, o que pode ser particularmente importante para aplicação terapêutica. No entanto, eles podem não reproduzir toda a gama de efeitos benéficos que um extrato complexo pode proporcionar.

Figura 2 – Dados das patentes acerca do objetivo (A), titulares (B), número de documentos encontrados por país (C) e número de patentes selecionadas por país (D)



Fonte: Adaptada de Questel Orbit (2023)

No panorama global relacionado a patentes de bioativos de fungos, o Brasil ocupou a 12ª posição entre os principais depositantes. Estima-se que o Brasil possua 6.320 espécies de fungos nativos identificados, com as maiores diversidades nos estados de São Paulo (1.900 spp.); Pernambuco (1.651 spp.) e Rio Grande do Sul (1.461 spp.), que são estados com os maiores números de micologistas do país. No entanto, compreende-se que o número de espécies de fungos é subestimado e pouco utilizado para bioprospecção, essa rica biodiversidade pode explicar por que o Brasil se configura entre o TOP 20, diferente de outros setores tecnológicos, já que o Brasil ocupa posições incipientes, ou não aparece na lista dos países de interesse (Gomes-Da-Silva *et al.*, 2022).

Atualmente, o Brasil ocupa a posição 49ª no Índice Global de Inovação (WIPO, 2023), apesar da expressiva produção científica. Estima-se que, em 2018, as instituições de ensino e pesquisas brasileiras publicaram um total de 624.506 documentos científicos, dos quais poucos se tornaram inovação para geração de tecnologia (Motta; Pereira, 2019). Esse contexto não tem apresentado mudanças disruptivas nos últimos anos, uma vez que a tendência entre os cientistas brasileiros é optar pela publicação do artigo científico em detrimento do depósito da patente (Ferreira *et al.*, 2022).

O Quadro 1 apontou o desenvolvimento de tecnologias inovadoras a partir de bioativos isolados de fungos, e a Tabela 1 traz as propriedades biológicas desses bioativos e que foram descritas nas patentes. Percebe-se uma alta versatilidade na utilização de fungos, sendo descritas seis propriedades: antitumoral, anti-inflamatória, antiviral, biofumigante, antifúngica e antioxidante (Tabela 1).

3.2 Moléculas Bioativas e Produtos Obtidos de Macrofungos e Leveduras

O Quadro 1 apresentou a versatilidade dos fungos e sua capacidade de produzir uma vasta gama de compostos bioativos, o que os torna um recurso valioso em vários setores comerciais, um exemplo dessa versatilidade é a utilização de espécies do filo Basidiomycota na produção de nanopartículas com propriedades antitumorais (US9072669), nutracêuticos e produtos alimentares com propriedades antivirais, antifúngicas, antibacterianas e antiprotzoários (WO200917462, EP240523, KR20080103676 e US20210128655), substâncias com propriedades antitumorais (WO2004465607), antivirais (EP3277271) e antioxidantes (CN104306392). É perceptível que 4/8 das patentes que empregaram cogumelos tiveram como finalidade o desenvolvimento de produtos alimentares com diversas propriedades bioativas.

As principais espécies de cogumelos utilizadas foram *Ganoderma lucidium* (2 patentes), *Ganoderma tsugae*, *Panus rudis*, *Coprinus comatus*, *Tremella mesentérica* e *Pleurotus tuber-regium* (1 patente cada). Os macrofungos (cultiváveis ou selvagens) representam o recurso florestal não madeireiro mais significativo em termos de benefícios econômicos e retorno monetário para comunidades locais ao redor do mundo (Niego *et al.*, 2023). Nesse contexto, percebe-se nos últimos anos o aumento de produtos à base de cogumelos, por serem fontes naturais de substâncias bioativas com propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes, antibacterianas, antirrugas, hipocolesterolêmicas, imunomodulador, entre outras (Badalyan; Barkhudaryan; Rapior, 2022).

A principal aplicação industrial dos cogumelos é na produção de cosméticos, nutracêuticos, proteínas, vitaminas e produtos medicinais, os quais são administrados na forma de cápsulas, comprimidos ou extratos (Badalyan; Barkhudaryan; Rapior, 2022). Recentemente, diversos estudos têm analisado a composição de cogumelos comestíveis selvagens, buscando ampliar o leque de opções advindas desses organismos. Os resultados têm demonstrado que os macrofungos selvagens são boas fontes de carboidratos, proteínas, gorduras e minerais, o que reforça suas potencialidades industriais (Teke *et al.*, 2021; Wu *et al.*, 2024).

A partir da literatura científica, é possível elucidar as características que justificam a utilização das espécies de cogumelos mais encontradas nessa prospecção. Por exemplo, cogumelos do gênero *Ganoderma* spp. estão diretamente relacionados a altos valores nutricionais, o que justifica sua aplicação como nutracêutico na alimentação humana ou animal (Wu *et al.*, 2024). Adicionalmente, até o momento, 431 metabólitos secundários foram relatados em várias espécies do gênero, apresentando efeito anticancerígeno, antioxidante, hepatoprotetor, antidiabético, anti-histamínico, antiviral e até antialzheimer (Ahmad *et al.*, 2021). Por outro lado, espécies do gênero *Pleurotus* spp. são as mais cultivadas e comercialmente exploradas a nível mundial, compartilhando a mesma perspectiva de alto valor nutricional e propriedades biológicas registradas para outros cogumelos (Raman *et al.*, 2020). É registrado ainda que espécies dos gêneros *Panus* spp., *Coprinus* spp., e *Tremella* spp. são amplamente empregadas como alimento e na medicina tradicional (Putra *et al.*, 2022), o que as tornam elegíveis para futuras pesquisas de bioprospecção.

Tabela 1 – Resumo dos produtos (moléculas bioativas) defendidos nas patentes

PATENTE	FUNGO	MOLÉCULA BIOATIVA	PROPRIEDADES					
			ANTT	ANTI	ANTV	BIOF	ANTF	ANTO
(WO200465607)	<i>Panus rudis</i> K-3574	RS-K3574	S	S	S	N	N	N
(EP3353284)	<i>Daldinia</i> spp.	Composição de compostos orgânicos	N	N	N	S	N	N
(EP3277271)	Cogumelos das ordens Polyporales, Hymenochaetales e Agaricales	Composição de compostos orgânicos	N	N	S	N	N	N
(CN115323027)	<i>Raffalaea laurecola</i>	A ¹ -Neogammacer-17(21)-en-15 alfa-ol	S	N	N	N	N	N
(EP2178372)	<i>Aureobasidium</i>	Compostos butenolídeos	N	S	N	N	S	S
(CN108048337)	<i>Alternaria</i> sp.	Extrato bioativo	N	N	N	N	N	S
(CN108410744)	Fusante de <i>Cordyceps militaris</i> e <i>Morehella esculenta</i>	Polissacarídeos, Adenosina e cordicepina	--	--	--	--	--	--
(WO2022157556)	Epichloë	Metabolitos secundário bioativos	--	--	--	--	--	--
(CN106701604)	<i>Chaetomium globosum</i>	monoglicuronídeo de ácido glicirretínico	--	--	--	--	--	--
(WO200917462)	<i>Ganoderma tsugae</i> var. <i>jannieae</i>	Vitaminas, lipídios ricos em ácidos graxos, melanina etc.	N	N	N	N	N	S
(EP2405923)	<i>Coprinus comatus</i> e <i>Tremella mesentérica</i>	Carboidratos, proteínas, lipídios ricos em ácidos graxos, melanina etc.	--	--	--	--	--	--
(US2009142816)	<i>Gliocladium</i> spp.	Hidrocarbonetos	--	--	--	--	--	--
(EP1897884)	<i>Penicillium</i> spp.	NK13650P3	--	--	--	--	--	--
(EP1654375)	**	Óleos biologicamente ativos	N	S	N	N	N	N
(EP2014764)	<i>Saccharomyces</i> spp.	S-adenosil-L-metionina	--	--	--	--	--	--
(US9072669)	<i>Pleurotus tuber-regium</i>	Hidrossol de nano-selênio	S	N	N	N	N	N
(CN104306392)	Vários cogumelos	Polissacarídeos	N	N	N	N	N	S

Legenda: Antt: Antitumoral; Antii: Anti-inflamatório; Antv: Antiviral; Biof: Biofumigante; Antf: Antifúngica; Anto: Antioxidante; Sim (S); Não (N); (--) propriedades não informadas; (**) espécie não informada.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024).

Apenas quatro patentes descreveram a extração de substâncias bioativas de cogumelos: WO200465607 (substância RS-K3574), WO200917462 (macronutrientes), CN104306392 (polissacarídeos) e EP3277271 (composição de compostos orgânicos) (Tabela 1). Vale ressaltar que variáveis como o cultivo dos cogumelos e o baixo rendimento das substâncias bioativas limitam a utilização industrial dos cogumelos ou de compostos bioativos advindos desses macrofungos. Dessa forma, além do desenvolvimento de pesquisas no campo da produção de produtos inovadores, é necessário investir tanto em métodos de cultivo e processamento pós-colheita (Raman *et al.*, 2020) quanto métodos de extração, purificação e identificação das substâncias bioativas (Barbosa *et al.*, 2020; Ahmad *et al.*, 2021), visando à padronização dos métodos e técnicas para aumentar o rendimento dos compostos.

No que compete às leveduras, três patentes utilizaram a espécie *Saccharomyces cerevisiae*, e a patente FR2998177 detalha o uso dos gêneros *Kluyveromyces* sp. ou *Saccharomyces* sp., sendo empregados na formulações de cosméticos (FR2998177), produção de extratos capazes de inibir a serotonina e noradrenalina, com aplicação antiestresse e antifadiga (US7473426 e US20040101934) e descritos no documento EP2014764 como parte de um método para produzir leveduras desidratadas contendo S-adenosil-L-metionina (SAME). A SAME é um composto amplamente utilizado no tratamento da depressão e de doenças hepática, e relata-se que leveduras não somente produzem o composto, mas acumulam a substância, o que permite maior extração. Essa produção é maior quando comparada a bactérias, fungos filamentosos ou outros microrganismos (Liu *et al.*, 2019), o que direciona as pesquisas em engenharia genômica na busca de novos alvos para a superprodução de SAME por leveduras para escala industrial (Dong *et al.*, 2021).

Os depósitos de patentes US7473426 e US20040101934 descrevem a aplicação de um peptídeo bioativo obtido de um extrato de levedura capaz de inibir a serotonina e a noradrenalina, tendo aplicação em tratamentos de depressão e ansiedade. O interesse mercadológico de peptídeos bioativos advém dos benefícios biológicos que esses compostos exercem nos sistemas digestivos, imunológico, cardiovascular e nervoso humano. Nas últimas décadas, peptídeos bioativos encontrados em extratos de leveduras *Saccharomyces* spp. foram relacionados com atividades anti-hipertensivas, antioxidantes e antimicrobianas (Oliveira *et al.*, 2022), bem como uma alternativa para medicamentos reguladores da pressão arterial como captopril e enalapril (Amorim *et al.*, 2019a; Amorim *et al.*, 2019b).

Leveduras do gênero *Aureobasidium* foram descritas no depósito EP2178372 como alternativas para produção de compostos butenolídeos com propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e antifúngicas. De fato, segundo Balasubramaniam *et al.* (2023), esse gênero é produtor de metabólitos antimicrobianos contra bactérias e fungos.

Cabe salientar que métodos de extração de bioativos, a partir de leveduras, ainda são um desafio para as pesquisas científicas, sendo necessário superar algumas limitações para ampliar o uso industrial. Primeiro é necessário concentrar esforços para expandir a produção para além da escala laboratorial. Em segundo lugar, há urgência para o desenvolvimento de técnicas mais eficientes na produção e purificação dos peptídeos e, finalmente, é preciso desenvolver estudos que analisem a estabilidade dos peptídeos sob o efeito de vários tratamentos utilizados nas indústrias (Mirzaei *et al.*, 2021). Em relação à forma de extração com leveduras, a literatura científica aponta que a extração assistida por enzimas tem sido a mais eficaz para produção de peptídeos bioativos (Mirzaei *et al.*, 2021).

Superar os desafios parece ser um indicador de desenvolvimento de novos produtos, sendo que o emprego biotecnológico de leveduras na produção de produtos biofarmacêuticos (principalmente *Saccharomyces* spp.) apresenta a taxa de crescimento mais rápida do mercado; esses microrganismos são empregados para produção de insulina e análogos, captando em 2011 até US\$ 12 bilhões de dólares (Sanchez; Demain, 2017).

3.3 Substância e Produtos de Fungos Filamentosos

Nesse tópico serão discutidas as patentes que utilizaram fungos filamentosos, que não são fungos endofíticos. Três patentes documentaram a utilização desses microrganismos. O depósito EP1899884 consiste na descoberta de uma substância obtida de *Penicillium* sp. com propriedade antitumoral, já EP1654375 documenta a utilização de fungos para produção de óleos biologicamente ativos com características anti-inflamatórias. Em relação à aplicação industrial do gênero *Penicillium* sp., a literatura científica aponta que esse gênero juntamente com *Aspergillus* e *Trichoderma* são os gêneros mais proeminentes na produção de produtos naturais (Raja *et al.*, 2017). O gênero *Penicillium* é notável desde a descoberta da penicilina produzida por *P. notatum*, levando ao aumento de estudos para o desenvolvimento de novos medicamentos (Balasubramaniyam *et al.*, 2023).

Adicionalmente, uma patente retratou a utilização de um Fusante formado por *Cordyceps militaris* e *Morehella esculenta* (depósito CN108410744). A fusão de protoplastos fúngicos consiste em uma técnica utilizada para transferência de cito-organelas e material genético entre espécies de fungos, o processo envolve a quebra da parede celular, a regeneração de protoplastos, a quimiofusão e a eletrofusão, que têm ampla aplicação em fermentação industrial, engenharia genética e biologia molecular (Muralidhar; Panda, 2000). A utilização de fusantes fúngicos na pesquisa científica é retratada com diferentes objetivos. Estudos utilizaram a fusão de protoplastos para aumentar o rendimento na produção de enzimas (Papzan *et al.*, 2021), a síntese verde de nanopartículas de prata mais eficiente contra fitopatógenos (Hirpara *et al.*, 2021), a produção de etanol (Adeleye *et al.*, 2020) e a eficiência antiviral contra a hepatite C (El-Gendy *et al.*, 2014).

A fusão de protoplastos é uma estratégia de melhoramento de linhagens de fungos, na qual um dos objetivos é tornar os microrganismos termotolerantes, promovendo o crescimento em meio à cultura, aumentando a produção de metabólitos, proteínas e enzimas e favorecendo o emprego de fungos na indústria e o desenvolvimento de novas tecnologias (Lu *et al.*, 2021; Salazar-Cerezo *et al.*, 2023).

3.4 Aplicação Biotecnológica de Fungos Endofíticos

Quatro patentes documentaram a utilização de fungos endofíticos para: 1) produção de bioinseticidas (EP3353284); 2) preparação de extratos antioxidantes (CN108048337); 3) biossíntese de monoglicuronídeo de ácido glicirretínico (CN106701604); e 4) obtenção de hidrocarbonetos (US2009142816) (Tabela 1). Os fungos endofíticos foram isolados de diversas fontes, como de arbustos da espécie *Pittosporum bicolor* ou árvores (*Eucryphia cordifolia*), algas marinhas, gramíneas e arroz selvagem.

O depósito EP3353284 retrata a aplicação de um fungo endofítico do gênero *Daldinia* spp. como bioinseticida contra *Tribolium castaneum*, *Rhyzopertha dominica*, *Cryptolestes ferrugineus*

e *Oryzaephilus surinamensis*, espécies que causam prejuízos na agricultura. Fungos endofíticos da ordem Xylariales, sobretudo os da família Hypoxylaceae – que incluem *Daldinia* spp. – são relatados há mais de quatro décadas como capazes de produzir substâncias que afetam insetos (Vaishnav; Kumar, 2021). Nesse contexto, fungos endofíticos Xylariales passaram a ser foco em estudos científicos por apresentaram a capacidade de produzir compostos com propriedade antimicrobiana, antifúngica, citotóxica, inseticida e antiviral (Cruz, 2021).

Uma molécula bioativa produzida pelo endofítico do gênero *Alternaria* spp. com capacidade antioxidante foi descrita na patente CN108048337. Fungos desse gênero são frequentemente estudados em função de suas propriedades antioxidantes. Por exemplo, *Alternaria alternata* apresentou a capacidade de eliminação de radicais livres DPPH (IC 38,0 $\mu\text{g/mL}$) e de radicais superóxidos (IC11,38 $\mu\text{g/mL}$) (Chaterjee *et al.*, 2019). Adicionalmente, compostos isolados de extratos de *alternaria* sp. exibiram atividades de eliminação de radicais livres e hidroxila (Tian *et al.*, 2017), o que sugere o forte potencial antioxidante de substâncias provenientes de espécies do gênero.

A utilização de fungos endofíticos para produção de compostos orgânicos e moléculas bioativas é amplamente retratada na literatura científica (Ribeiro *et al.*, 2021; Moraes *et al.*, 2020; Camarena-Pozos *et al.*, 2021), com aplicação não somente para saúde humana e animal, mas também em outros setores industriais, como descrevem Moraes *et al.* (2020). Os autores, em seu trabalho, informam a capacidade fúngica de produzir diversos hidrocarbonetos com altas densidades de energia para a produção de biocombustível (micodiesel).

Até o momento, pelo menos 60 cepas de fungos endofíticos brasileiros foram estudados em relação aos seus metabólitos secundários, sendo registrada uma diversidade química de 303 compostos provenientes de espécies dos gêneros *Colletotrichum* spp., *Penicillium* spp., *Xylaria* spp., *Phomopsis* spp., e *Cladosporium* spp. (Ribeiro *et al.*, 2021). Nesse contexto, é possível apontar a potencialidade dos compostos orgânicos obtidos de fungos endofíticos.

3.5 Métodos Empregados nas Patentes

No que compete aos métodos empregados e descritos nas patentes, apenas o depósito de patente CN108410744 descreveu um método de obtenção de um fusante fúngico. Os demais depósitos descreveram métodos de obtenção de extratos que na etapa pré-fermentativa (produção de micélio) foi utilizado o meio de cultura BDA, com cultivo do fungo por um período de dois a 10 dias e temperatura de incubação entre 20-30 °C. Na fase de fermentação foi comum a incubação em meio de arroz, por no máximo 40 dias, e, em temperatura de 25-40 °C, com velocidade de 120-160 rpm/min e tendo como principal solvente de extração o acetato de etila (CN115323027, CN108048337). Em algumas patentes, a descrição de mais de uma etapa de extração utiliza éter de petróleo, clorofórmio e acetato de etila (CN106701604). O principal método de caracterização e de identificação dos compostos químicos foi por Ressonância Magnética Nuclear (RMN) (EP1897884).

Métodos que usam extratos para obtenção de compostos com interesse industrial são pertinentes por serem de fácil execução e relativamente baratos. As condições de cultivo apresentadas na literatura científica corroboram os achados das patentes, em que o meio de cultura mais utilizado em fermentação é o de arroz, seguido do BDA. Segundo a literatura, estudos desenvolvidos a partir de fermentação sólida ocorrem por longos períodos (45 dias em média),

enquanto a fermentação em estado líquido é realizada por 15 dias em média (Ortega *et al.*, 2021). Em relação à temperatura de cultivo geralmente utilizada, esta varia entre 25-30 °C (± 2 °C) (Reis *et al.*, 2022).

De modo geral, o método de cultivo a ser utilizado tem um impacto significativo no rendimento, na pureza e na qualidade dos compostos bioativos produzidos. A escolha de um método em detrimento de outro depende de fatores como o tipo de fungo, o composto bioativo que se deseja extrair e a aplicação pretendida. Percebe-se, portanto, que mais investimentos poderiam ser dispendidos no desenvolvimento de métodos com finalidade de maior aproveitamento da potencialidade e da versatilidade dos fungos.

4 Considerações Finais

Os objetivos deste estudo foram mapear o depósito de patentes sobre moléculas bioativas de fungos; apontar as possibilidades industriais de aplicação dos cogumelos, leveduras e fungos filamentosos; analisar os métodos e técnicas descritas nas patentes para obtenção de moléculas bioativas; e apontar as propriedades biológicas de moléculas produzidas por fungos. A busca de dados apontou que o maior potencial mercadológico de produtos obtidos por fungos está nos Estados Unidos, China e países europeus. Nos Estados Unidos, foi recorrente o depósito de processos para produção de extratos fúngicos, enquanto na China prevalece o patenteamento de moléculas bioativas, o que aponta que o avanço tecnológico está diretamente ligado ao desenvolvimento de novos produtos naturais. Em relação ao panorama brasileiro, é perceptível que o desenvolvimento de inovação tecnológica ainda é incipiente, comparado com o número de pesquisas científicas desenvolvidas no país. O maior número de depósitos foi realizado pela iniciativa privada, seguido de inventores independentes e, em último lugar, as universidades. Essa perspectiva reforça a necessidade de ações que estimulem a parceria das universidades com a iniciativa privada e o fortalecimento do Núcleo de Inovação Tecnológica das Universidades.

Foi constatado que uma grande diversidade de cogumelos é empregada no desenvolvimento de produtos alimentares e nutracêuticos com diversas propriedades biológicas. Enquanto leveduras do gênero *Saccharomyces* spp. e *Kluyveromyces* spp. são apontadas como microrganismos que apresentam um maior rendimento de substâncias bioativas, quando comparadas com outros organismos. Extratos e peptídeos obtidos de leveduras demonstraram a capacidade de inibir a serotonina e noradrenalina, o que aponta a possibilidade de formulações para tratar depressão e ansiedade.

Em relação aos fungos filamentosos, foram registradas aplicações tecnológicas como a produção de uma substância com propriedade antitumoral e óleos com características anti-inflamatórias. Por outro lado, fungos endofíticos foram aplicados para produção de bioinseticidas, preparação de extratos antioxidantes, biossíntese de substâncias e obtenção de hidrocarbonetos. O principal método empregado nas patentes foi a extração com acetato de etila. Embora esse método seja economicamente viável e de fácil execução, é necessário apontar a possibilidade de se empregar técnicas não convencionais de extração a fim de aumentar o rendimento dos extratos, por exemplo, a extração assistida por ultrassom e campo elétrico pulsado

Em suma, as moléculas bioativas descritas nesta prospecção apresentaram seis propriedades principais: antitumoral, anti-inflamatória, antiviral, biofumigante, antifúngica e antioxidante. Essa

perspectiva aponta a versatilidade e a potencialidade dos fungos, que podem ser aplicados em processos industriais para produzir polissacarídeos, enzimas, bebidas, cosméticos, antifúngicos, biofumigantes, antivirais, larvicidas e biocombustíveis.

5 Perspectivas Futuras

Estudos na área de taxonomia e sistemática têm apontado que o número de fungos identificados tende a aumentar de forma significativa. Esse aumento de diversidade, juntamente com o uso de técnicas como a metagenômica, mineração de genoma, CRISPR-Cas9, DNA recombinante e engenharia genética, pode potencializar a produção de moléculas bioativas de fungos. Dessa forma, o mercado financeiro de produtos naturais obtidos de fungos tende a se expandir nos próximos anos.

Adicionalmente, o desenvolvimento de estudos de bioprospecção tende a domesticar cogumelos selvagens e aplicá-los em inovações nas áreas como alimentação e farmacêutica. Essa perspectiva é reforçada pelo grande número de estudos aplicados que buscam alternativas de cultivo e de produção de macrofungos. Por outro lado, fungos endofíticos ganharam notoriedade nos últimos anos e, considerando a versatilidade desses organismos, espera-se a produção de produtos naturais que sejam inovações em campos como a agroquímica, a farmacêutica e a cosmética.

Referências

- ADELEYE, T. M. *et al.* Ethanol production from cassava starch by protoplast fusants of *Wickerhamomyces anomalus* and *Galactomyces candidum*. **Egyptian Journal of Basic and Applied Sciences**, [s.l.], v. 7, n. 1, 2020.
- AHMAD, R. *et al.* *Ganoderma lucidum* (Reishi) an edible mushroom/ a comprehensive and critical reviews of its nutritional, cosmeceutical, mycochemical, pharmacological, clinical, and toxicological properties. **Phytoterapy Research**, [s.l.], v. 35, p. 6030, 6062, 2021.
- ALBERTI, F. *et al.* Natural products from filamentous fungi and production by heterologous expression. **Applied Microbiology and Biotechnology**, [s.l.], v. 101, p. 493-500, 2017.
- ALY, A. H. *et al.* Fifty years of drug discovery from fungi. **Fungal Diversity**, [s.l.], v. 50, p. 3-19, 2011.
- AMORIM, M. *et al.* Antihypertensive effect of spent brewer yeast peptide. **Process Biochemistry**, [s.l.], v. 76, p. 213-218, 2019a.
- AMORIM, M. *et al.* Valorization of spent brewer's yeast: optimization of hydrolysis process towards the generation of stable ACE-inhibitory peptides. **LWT – Food Science and. Tecnology**, [s.l.], v. 111, p. 77-84, 2019b.
- ARAÚJO, C. F. **Moléculas bioativas – *Limnoperna fortunei* – Mexilhão Dourado**. 2022. 102f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Materiais) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2022.

- BADALYAN, S. S.; BARKHUDARYAN, A.; RAPIOR, S. Medicinal macrofungi as cosmeceuticals: a review. **International Journal of Medicinal Mushrooms**, [s.l.], v. 24, n. 4, p. 1-13, 2022.
- BALASUBRAMANIAM, T. *et al.* A new perspective on metabolites and bioactive compounds from fungi. **The American Journal of Chinese Medicine**, [s.l.], v. 51, n. 7, 2023.
- BARBOSA, J. R. *et al.* Polysaccharides of mushroom *Pleurotus* spp.: new extraction techniques, biological activities, and development on new technologies. **Carbohydrate Polymers**, [s.l.], v. 229, 2020.
- BEZERRA, J. D. P. *et al.* The explosion of Brazilian endophytic fungal diversity: taxonomy and biotechnological potentials. In: SATYANARAYANA, T.; DESHMUKH, S.; DESHPANDE, M. (ed.). **Advancing Frontiers in Mycology & Mycotechnology**. Singapore: Springer, 2019. p. 405-433.
- CAMARENA-POZOS, D. A. *et al.* Fungal volatiles emitted by members of the microbiome of desert plants are diverse and capable of promoting plant growth. **Environmental Microbiology**, [s.l.], v. 23, n. 4, 2021.
- CARVALHO, C. R. *et al.* Diversity, Ecology, and bioprospecting of endophytic fungi in the Brazilian biomes of Rupestrian Grasslands, Caatinga, Pampa and Pantanal. In: ROSA, L. H. (ed.) **Neotropical Endophytic Fungi: Diversity, Ecology, and Biotechnological Applications**, 2021. p. 151-176.
- CHATTERJEE, S. *et al.* Production of bioactive compounds with bactericidal and antioxidant potential by endophytic fungus *Alternaria alternada* AE1 isolated from *Azadirachta indica* A. Juss. **PLoS ONE**, [s.l.], v. 14, n. 4, 2019.
- CORTELO, P. C. *et al.* Fungos ocultos dos biomas brasileiros. **Ciência & Cultura**, [s.l.], v. Biomás, 2023.
- CRUZ, K. S. **Hypoxylaceae (Ascomycota, Xylariales na Amazônia ocidental brasileira: taxonomia e bioprospecção de compostos bioativos**. 2021. 139f. Tese (Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2021.
- DONG, C. *et al.* Identification of novel metabolic engineering targets for S-adenosyl-L-methionine production in *Saccharomyces cerevisiae* via genome-scale engineering. **Metabolic Engineering**, [s.l.], v. 66, p. 319-327, 2021.
- EL-GENDY, M. M. A. *et al.* Production, and evaluation of antimycotic and antihepatitis C virus potential of Fusant MERV6270 derived from mangrove endophytic fungi using novel substrates of agroindustrial wastes. **Applied Biochemistry and Biotechnology**, [s.l.], v. 174, 2014.
- FERREIRA, V. V. R. *et al.* Patents, for what are they good? Academic chemistry researcher's perceptions of patents and their importance. **World Patent Information**, [s.l.], v. 70, 2022.
- GOMES-DA-SILVA, J. *et al.* Brazilian Flora 2020: Leveraging the power of collaborative scientific network. **Taxon**, [s.l.], v. 71, n. 1, p. 178-198, 2022.
- HIRPARA, D. G. *et al.* Characterization and bioefficacy of green nanosilver particles derived from fungicide-tolerant *Tricho-fusant* for efficient biocontrol of stem rot (*Sclerotium rolfsii* Sacc.) in groundnut (*Arachis hypogaea* L.). **Journal of Microbiology**, [s.l.], v. 59, 2021.
- HUBERT, J. *et al.* Dereplication strategies in natural product research: how many tools and methodologies behind the same concept? **Phytochemistry Reviews**, [s.l.], v. 16, p. 55-95, 2017.

- LIU, W. *et al.* Efficient production of S-adenosyl-L-methionine from DL-methionine in metabolic engineered *Saccharomyces cerevisiae*. **Biotechnology and Bioengineering**, [s.l.], v. 116, n. 12, p. 3.312-3.323, 2019.
- LU, S. *et al.* Yeast engineering technologies and their applications to the food industry. **Food Biotechnology**, [s.l.], v. 32, n. 3, 2021.
- MIRZAEI, M. *et al.* Bioactive peptides from yeast: a comparative review on production methods, bioactivity, structure-function relationship, and stability. **Trends in Food Science & Technology**, [s.l.], v. 118, p. 297-315, 2021.
- MORAES, G. K. A. *et al.* Compostos orgânicos voláteis de fungos endofíticos e suas aplicações biotecnológicas. **Revista Virtual de Químicas**, [s.l.], v. 12, n. 6, 2020.
- MOTA, E. M.; PEREIRA, J. R. D. Estudos sobre indicadores de produção científica *versus* produção tecnológica na Universidade Estadual de Maringá. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 4, p. 795-809, dezembro, 2019.
- MURALIDHAR, R.; PANDA, T. Fungal protoplast fusion – a revisit. **Bioprocess Engineering**, [s.l.], v. 22, 2000.
- NIEGO, A. G. T. *et al.* Macrofungi as a nutraceutical source: promising bioactive compounds and market value. **Journal of Fungi**, [s.l.], v. 7, n. 5, 2021.
- NIEGO, A. G. T. *et al.* The contribution of fungi to the global economy. **Fungal Diversity**, [s.l.], v. 121, 2023.
- NILSSON, R. H. *et al.* Mycobiome diversity: high-throughput sequencing and identification of fungi. **Nature Reviews Microbiology**, [s.l.], v. 17, 2019.
- OLIVEIRA, A. S. *et al.* Spent brewer's yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) as a potential source of bioactive peptides: an overview. **International Journal of Biological Macromolecules**, [s.l.], v. 208, p. 1.116-1.126, 2022.
- ORTEGA, H. S. *et al.* Patents on endophytic fungi for agriculture and bio and phytoremediation applications. **Microorganisms**, [s.l.], v. 8, n. 8, 2020.
- ORTEGA, H. S. *et al.* Structurally uncommon secondary metabolites derived from endophytic fungi. **Journal of Fungi**, [s.l.], v. 7, n. 7, 2021.
- PAPZAN, Z. *et al.* Strain improvement of *Trichoderma* spp. Through two-step protoplast fusion for cellulase production enhancement. **Canadian Journal of Microbiology**, [s.l.], v. 67, n. 5, 2021.
- PHAM J. V. *et al.* A Review of the microbial production of bioactive natural products and biologics. **Frontiers in Microbiology**, [s.l.], v. 10, 2019.
- PUTRA, I. P. *et al.* Review: current checklist of local names and utilization information of Indonesian Wild Mushrooms. **Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology**, [s.l.], v. 7, n. 3, 2022.
- RAJA, H. A. *et al.* Fungal identification using molecular tools: a primer for the natural products research community. **Journal of Natural Products**, [s.l.], v. 80, n. 3, p. 756-770, 2017.
- RAMAN, J. *et al.* Cultivation and nutritional value of prominent *Pleurotus* spp.: an overview. **Microbiology**, [s.l.], v. 49, n. 1, p. 1-14, 2020.

- REIS, J. B. A. *et al.* Methods used for the study of endophytic fungi: a review on methodologies and challenges, and associated tips. **Archives of Microbiology**, [s.l.], v. 204, n. 675, 2022.
- REIS, J. B. A. *et al.* How deep can the endophytic mycobiome go? A case study on six woody species from the Brazilian Cerrado. **Journal of Fungi**, [s.l.], v. 9, n. 5, 2023.
- RIBEIRO, B. A. *et al.* Chemical Diversity of Secondary Metabolites produced by Brazilian endophytic fungi. **Current Microbiology**, [s.l.], v. 73, 2021.
- SALAZAR-CEREZO, S. *et al.* Strategies for the development of industrial fungal producing strains. **Journal of Fungi**, [s.l.], v. 9, 2023.
- SANCHEZ, S.; DEMAIN, A. L. Bioactive products from fungi. **Food Bioactives**, [s.l.], v. 11, 2017.
- SEGNEANU, A. *et al.* Bioactive Molecules Profile from Natural Compounds. In: SEGNEANU, A. *et al.* **Amino Acid – New Insights and Roles in Plant and Animal**. London, UK: IntechOpen, 2017. p. 209-228.
- SILVA, L. F. S. *et al.* Cacti as low-cost substrates to produced L-asparaginase by endophytic fungi. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, [s.l.], v. 38, 2022.
- STROBEL, G. A. *et al.* The production of myco-diesel hydrocarbons and their derivatives by the endophytic fungus *Gliocladium roseum* (NRRL 50072). **Microbiology**, [s.l.], v. 154, n. 11, 2008.
- TEKE, A. N. *et al.* Nutrient and mineral components of wild edible mushrooms from the Kilum-Ijim forest, Cameroon. **African Journal of Food Science**, [s.l.], v. 15, n. 4, p. 152-161, 2021.
- TIAN, J. *et al.* Dibenzo-*a*-pyrones from the endophytic fungus *Alternaria* sp. Samif01: isolation, structure elucidation, and their antibacterial and antioxidant activities. **Natural Product Research**, [s.l.], v. 21, n. 4, 2017.
- VAISHNAVI, K.; KUMAR, M. H. Endophytes as bioherbicides, biopesticides and bioinsecticides. In: CHANDRABHAN, A. R. (ed.). **Research trends and innovations in plant pathology**. Integrated Publication: India, 2021. p. 25-38.
- WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Resumo executivo índice global de inovação 2023**. [2023]. Disponível: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/pt/wipo-pub-2000-2023-exec-pt-global-innovation-index-2023.pdf>? Acesso em: 2 nov. 2023.
- WU, S. *et al.* *Ganoderma lucidum*: a comprehensive review of phytochemistry, efficacy, safety, and clinical study. **Food Science and Human Wellness**, [s.l.], v. 13, n. 2, p. 568-596, 2024.
- ZHOU, Y. Q. *et al.* Cultivable endophytic fungal community associated with the karst endemic plant *Nervilia fordii* and their antimicrobial activity. **Frontiers in Microbiology**, [s.l.], v. 13, p. 1-15, 2022.

Sobre os Autores

Jeferson de Menezes Souza

E-mail: jefssersonn.ms@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7688-8606>

Mestre em Ecologia e Evolução pela Universidade Estadual de Feira de Santana em 2022.

Endereço profissional: Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA. CEP: 44036-900.

Paulo José Lima Juiz

E-mail: paulojuiz@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6351-4397>

Doutor em Biotecnologia pela Universidade Estadual de Feira de Santana em 2013.

Endereço profissional: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade, Câmpus de Feira de Santana, Feira de Santana, BA. CEP: 44042-280.

Alice Ferreira-Silva

E-mail: aliceferreiradsilva@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1927-3194>

Doutora em Microbiologia pela Universidade Federal de Minas Gerais em 2014.

Endereço profissional: Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Câmpus II, Areia, PB. CEP: 58397-000.

Análise Bibliométrica do Gerenciamento de Manutenção Industrial: da corretiva à gestão de ativos

Bibliometric Analysis of Maintenance Management: from corrective to asset management

Olnei Martins de Lisboa¹

Jonei Marques da Costa²

Ângela Maria Ferreira Lima³

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Jequié, BA, Brasil

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Jacobina, BA, Brasil

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Salvador, BA, Brasil

Resumo

Ao longo do tempo, as metodologias de gerenciamento da manutenção industrial passaram por Gerações, evoluindo de técnicas básicas de reparo até o nível de gerenciamento do ciclo de vida dos ativos. Este artigo teve como objetivo analisar a evolução dessas metodologias por meio de uma prospecção bibliométrica, analisando artigos disponíveis na base de dados Scopus, produzidos de 1966 a 2022. Os dados foram analisados no Bibliometrix, um pacote para a linguagem de programação R aplicado em Bibliometria. A análise buscou correlacionar esses dados com as etapas de desenvolvimento do gerenciamento da manutenção, de processo de apoio para processo estratégico, destacando os métodos utilizados. Os resultados apontaram para o gerenciamento da manutenção como um processo em expansão, associado ao desenvolvimento de tecnologias de monitoramento e análises estatísticas avançadas, ao tempo em que se consolida como metodologia estratégica da gestão de ativos, criando mais um vetor para a *performance* empresarial.

Palavras-chave: Gerenciamento; Manutenção; Bibliometria.

Abstract

Over time, industrial maintenance management methodologies have gone through generations, evolving from basic repair techniques to the level of asset lifecycle management. This article aimed to analyze the evolution of these methodologies through bibliometric prospecting, analyzing articles available in the Scopus database, produced from 1966 to 2022. The data was analyzed in Bibliometrix, a package for the R programming language applied in Bibliometrics. The analysis sought to correlate this data with the development stages of maintenance management, from a support process to a strategic process, highlighting the methods used. The results pointed to maintenance management as an expanding process, associated with the development of monitoring technologies and advanced statistical analyses, while consolidating itself as a strategic methodology for asset management, creating yet another vector for business performance.

Keywords: Management; Maintenance; Bibliometrics.

Área Tecnológica: Prospecção Bibliométrica. Gestão da Manutenção.



1 Introdução

As primeiras abordagens científicas acerca do gerenciamento da manutenção datam da década de 1950, período no qual a manutenção surgiu como atividade industrial, tendo como prática apenas as intervenções corretivas. Segundo Kardec e Nascif (2009), os equipamentos eram simples e exigiam pouca manutenção, além do fato de que a produtividade não era prioridade na indústria da época.

Superada a primeira fase, o gerenciamento da manutenção iniciou sua evolução, ganhando relevância como diferencial competitivo e passando, assim, por diversos estágios de desenvolvimento. As empresas começaram a investir em equipamentos mais produtivos e mais confiáveis, fazendo com que a manutenção acompanhasse essa tendência evolutiva. Segundo Garg e Deshmukh (2006, p. 205):

Ao longo dos anos, a importância da função de manutenção e, portanto, da gestão da manutenção tem crescido. A mecanização e automação generalizadas tem reduzido o número de pessoal de produção e aumentado o capital empregado nos equipamentos de produção e nas estruturas civis.

A segunda geração da gestão da manutenção teve início por volta de 1960 com o conceito de Manutenção Preventiva. A inspeção e lubrificação das máquinas e equipamentos passou a fazer parte da rotina das fábricas, o que levou ao surgimento das atividades de planejamento de manutenção. Segundo Kardec e Nascif (2009, p. 2), nesse período, “Começa a evidenciar-se a necessidade de maior disponibilidade, bem como maior confiabilidade, tudo isso na busca da maior produtividade; a indústria estava bastante dependente do bom funcionamento das máquinas”.

A terceira geração da gestão da manutenção é marcada pela aplicação de novas tecnologias nas indústrias, como a informática e a automação de processos. O conceito de Manutenção Produtiva Total (TPM) é implantado, integrando os setores de produção e de manutenção, bem como a Manutenção Autônoma. São estabelecidos padrões de qualidade, meio ambiente e segurança ocupacional, e a redução dos custos, o aumento da disponibilidade e confiabilidade entram no foco desse novo modelo de gestão. Na busca pela confiabilidade, várias áreas de conhecimento são integradas, conforme apontam Rausand e Høyland (2003), a saber: análises de risco, proteção ambiental, qualidade, otimização da operação e manutenção e engenharia de desenvolvimento de produtos.

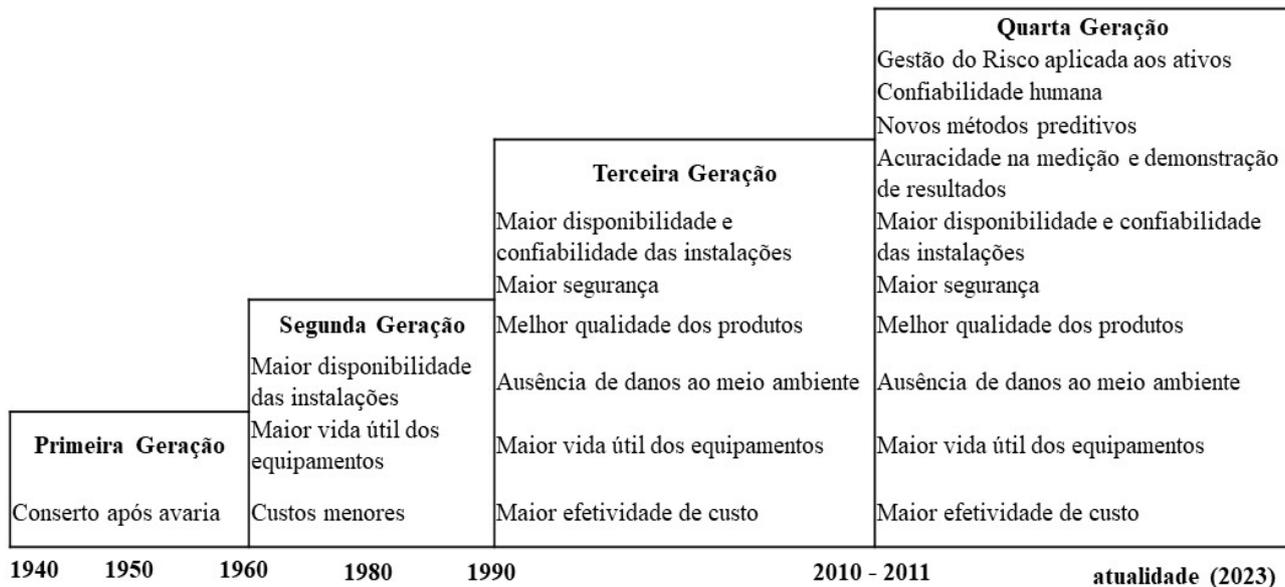
A quarta geração da gestão da manutenção surge a partir do ano de 2011, em um cenário no qual os resultados operacionais passam a ser gerenciados de forma integrada. Assim, a gestão da manutenção dá lugar a uma metodologia mais abrangente: a Gestão de Ativos. Segundo Mortelari, Siqueira e Pizzati (2011), a gestão de ativos tem foco na gestão de riscos, confiabilidade e precisão na medição e comprovação dos resultados. Esse novo modelo compreende o gerenciamento não apenas da manutenção, mas de todos os ativos, tangíveis e intangíveis, requerendo a integração de todos os setores e departamentos na busca da redução de falhas, otimização dos lucros e redução das perdas.

Ainda na quarta geração, nas duas últimas décadas do século 21, a manutenção vem se transformando em uma área estratégica para a concretização dos resultados empresariais, relacionando-se, de forma direta, com os resultados globais das empresas.

Esta nova postura é fruto dos novos desafios que se apresentam para as empresas neste novo cenário de uma economia globalizada e altamente competitiva, onde as mudanças se sucedem em alta velocidade e a manutenção, como uma das atividades fundamentais do processo produtivo, precisa ser um agente proativo (Kardec; Nascif, 2009, p. 9).

A Figura 1 exibe um breve resumo sobre a evolução dos conceitos da gestão da manutenção industrial, apresentando as características de cada período.

Figura 1 – Evolução dos conceitos atribuídos à gestão da manutenção industrial nas diferentes gerações



Fonte: Adaptada de Mortelari, Siqueira e Pizzati (2011, p. 40)

Embora não se possa definir com rigor absoluto o início e fim de cada geração da gestão da manutenção, pois as mudanças de geração ocorrem em uma fase de transição, neste texto tomou-se como referência os seguintes períodos: Primeira geração de 1940 a 1959; Segunda geração de 1960 a 1980; Terceira geração de 1981 a 2010; Quarta geração a partir de 2011.

Devido à importância do setor de manutenção para o setor industrial, este trabalho realiza alguma investigação sobre a evolução das metodologias, técnicas e ferramentas de suporte ao gerenciamento da manutenção, disponíveis em textos científicos da base de dados Scopus.

2 Metodologia

Esta pesquisa parte do pressuposto de que as mudanças de paradigmas na gestão da manutenção se deram, principalmente, pelas necessidades mercadológicas (produtividade, custo e qualidade), e seu desenvolvimento ocorreu à medida que surgiram novas tecnologias e novas abordagens sobre como otimizar o gerenciamento da manutenção. Os levantamentos e as análises visaram apresentar a evolução dos métodos de gerenciamento da manutenção ao longo tempo, a partir de artigos produzidos sobre o tema desde meados da década de 1960 (o artigo mais antigo localizado nesta pesquisa data de 1966) até o ano de 2022.

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa exploratória, de abordagem quantitativa, na coleta e na apresentação de dados, e qualitativa, na análise dos dados, com procedimentos de prospecção bibliométrica de artigos científicos. Foi utilizada a base de dados Scopus para o levantamento das produções científicas e usou-se a ferramenta Bibliometrix para a tabulação e tratamento dos dados (Aria; Cuccurullo, 2017).

As informações sobre as publicações científicas referentes ao tema manutenção industrial foram obtidas na base de dados Scopus, sem delimitação temporal inicial e definindo o final do período no ano de 2022. A base de dados Scopus foi escolhida devido à maior quantidade de títulos de revistas associados ao tema (Martín-Martín *et al.*, 2018). Foi realizada uma busca avançada, e os campos utilizados foram título, resumo e palavras-chave, com os termos de busca: “*maintenance*” AND “*management*”.

Adicionalmente foram colocados filtros, a saber: as áreas de abrangências foram engenharia, negócios, ciência da computação, energia, materiais, engenharia química, meio ambiente, ciências da decisão, matemática, química, economia multidisciplinar. A pesquisa foi realizada em maio de 2023.

Para construir o banco de dados, foram extraídos todos os metadados dos artigos recuperados da base de dados Scopus (Informações sobre citações, bibliografia dos autores e coautores, resumos, palavras-chave, detalhes de financiamento e outras informações). O Bibliometrix foi a ferramenta escolhida para a análise bibliométrica dos dados (Aria; Cuccurullo, 2017). Há alguns *softwares* disponíveis para investigação bibliométrica (Moreira; Guimarães; Tsunoda, 2020), contudo, o Bibliometrix, desenvolvido em linguagem R (Cran, 2023) exibe algumas vantagens, como facilidade operacional, versatilidade, vasta gama de relatórios de análise, além de oferecer acesso livre e gratuito.

Além da análise bibliométrica, avaliou-se o tema dos artigos a partir de seus títulos e resumos, a fim de verificar sua aderência a cada período da gestão da manutenção. Foi adotada a divisão de períodos apresentada na Figura 1, que fraciona o desenvolvimento da manutenção em quatro fases; porém, neste trabalho, foram consideradas apenas as fases da segunda à quarta, pois só foram encontrados artigos datados a partir de 1966, o que já se configura segunda geração. Assim, os artigos foram divididos em três grupos, correlacionados com a segunda, terceira e quarta fases da gestão da manutenção, a fim de buscar uma relação entre as características destas com os temas dos artigos.

3 Resultados e Discussão

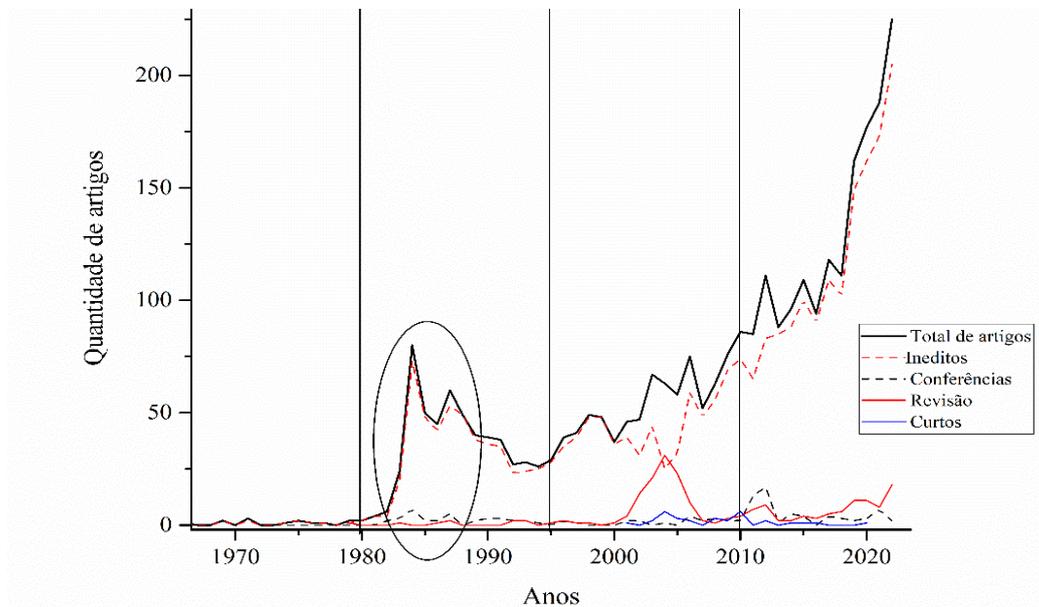
Esta seção está dividida em três partes: na primeira, propõe-se uma relação entre as fases do gerenciamento da manutenção e o quantitativo de artigos produzidos; na segunda, é realizada uma análise do índice H das publicações e, por fim, é apresentada uma análise dos temas mais recorrentes nos artigos e sua relação com cada fase do gerenciamento da manutenção.

3.1 As Fases Evolutivas do Gerenciamento da Manutenção

A pesquisa realizada na base de dados da Scopus, com os termos “*maintenance*” AND “*management*”, localizou 3.071 publicações. Entre elas, foram encontrados 2.708 artigos inéditos.

tos (88,2%), 214 (7,0%) artigos de revisão de literatura, 118 artigos de revisão de conferências (3,8%) e 31 artigos de pesquisas curtas (1,0%). Esses trabalhos foram publicados em 1.188 periódicos científicos e anais de conferências e congressos e produzidos por 5.843 autores e coautores. A Figura 2 exibe a evolução temporal dessas publicações.

Figura 2 – Evolução das publicações sobre manutenção



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir dos dados Scopus (2023)

Os resultados sugerem que, desde meados da década de 1960, há um contínuo interesse sobre a produção de conhecimento a respeito da gestão da manutenção, em consonância com as gerações definidas para a gestão da manutenção. Entre os anos de 1966 a 1980, período que corresponde à segunda geração da gestão da manutenção, a quantidade de publicações totalizou 88 artigos, sugerindo que essa área do conhecimento ainda estava em amadurecimento, visto que nos 15 anos subsequentes a quantidade de publicações aumentou substancialmente.

Entre os anos de 1981 a 1995, foram produzidos 572 artigos. Observa-se um aumento repentino na quantidade de publicações, contabilizando 50% das publicações de todo o período, o que sugere um aumento no interesse pelos temas relacionadas aos Sistemas de Gestão (SG) da manutenção. Esse período corresponde à transição entre a segunda e a terceira geração da manutenção, que atribui uma função mais central e complexa para o setor da manutenção. Nesse período, surgem as preocupações com as questões ambientais e sociais, associadas à manutenção dos equipamentos e sistemas produtivos, não atribuindo à gestão da manutenção apenas o puro e simples funcionamento de um equipamento ou conjunto destes, mas toda uma visão sistêmica. Outra mudança de paradigma observada nesse período é a popularização de sistemas de controle automatizado e implementação de soluções computacionais ao sistema de gestão da manutenção.

Nos anos vindouros, entre 1996 a 2010, observa-se uma tendência de crescimento contínuo no número de publicações de artigos, que atinge a quantidade de 847 trabalhos acumulados no período. Esse resultado sugere que há uma consolidação do conhecimento produzido pela terceira geração da manutenção, contudo é observado um aumento mais acentuado na quantidade de publicações a partir do ano de 2010, sugerindo que uma nova abordagem teórica sobre o tema está sendo construída.

Já nos anos de 2011 a 2022, o último período analisado, foram encontrados 1.564 artigos nesses 11 anos com tendência de continuidade do aumento do número de publicações. Esse período corresponde à quarta geração da manutenção, na qual o ser humano passou a ser visto como parte do processo de fabricação na construção de sistemas de confiabilidade. Essa abordagem teórica ainda se encontra em consolidação, visto a grande quantidade de trabalhos ainda sendo publicados.

3.2 As Publicações sobre Gerenciamento da Manutenção

Algumas métricas vêm sendo propostas para atribuir, de maneira objetiva e numérica, a qualidade das publicações científicas, entre as quais, se destacam o Índice-H, Índice-G e o Índice-M (Novak; Batko, 2009). O índice-H, ou também chamado de Índice de Hirsch, é baseado nos artigos mais citados do pesquisador e no número de citações que eles receberam em publicações de outras pessoas. O índice-G relaciona a quantidade de citações total aos artigos principais, ou de maior citação. O índice-M relaciona a quantidade de citações em função do tempo decorrido entre a data da primeira publicação até o presente. Cada uma dessas metodologias de avaliação das publicações acadêmicas possui alguma limitação (Novak; Batko, 2009). O Quadro 1 exibe dados dos 10 principais artigos com maior taxa de citação total e citações por ano.

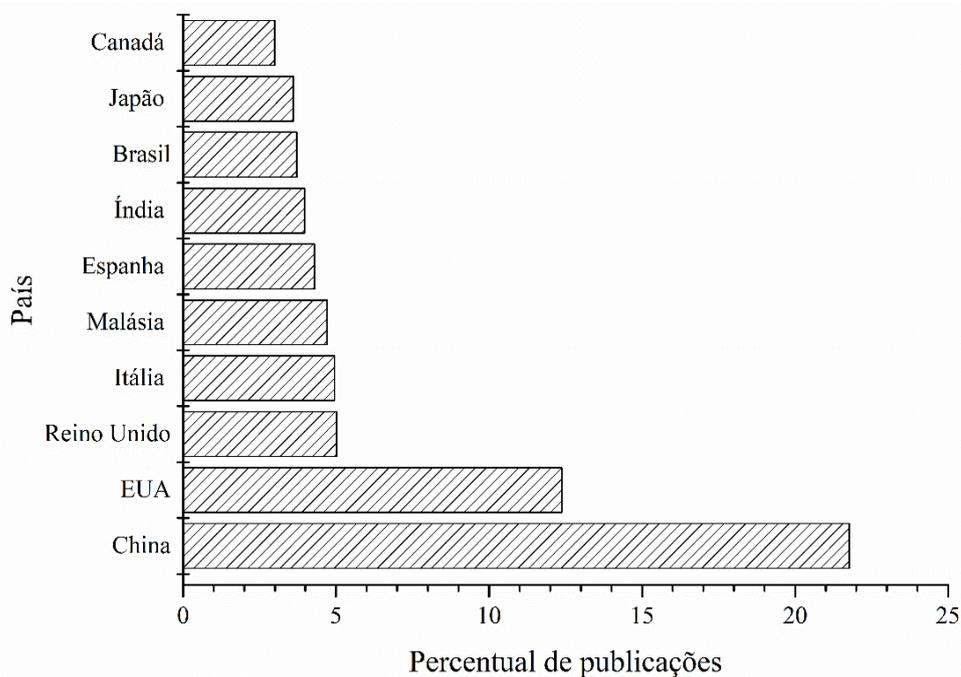
Quadro 1 – Taxa de citação dos 10 artigos mais citados

TÍTULO DO ARTIGO	PAÍS DE AFILIAÇÃO	TOTAL DE CITAÇÕES	CITAÇÕES POR ANO	REFERÊNCIAS
Applications of maintenance optimization models: a review and analysis	Holanda	780	27,86	(Dekker, 1996)
Condition monitoring of wind turbivnes: Techniques and methods	Espanha	729	60,75	(García Márquez <i>et al.</i> , 2012)
Machine Learning for Predictive Maintenance: A Multiple Classifier Approach	Itália	454	50,44	(Susto, G. A. <i>et al.</i> , 2015)
Linking maintenance strategies to performance	EUA	437	19,00	(Swanson, 2001)
Maintenance management: literature review and directions	Índia	395	21,94	(Garg; Deshmukh, 2006)
A manufacturer becoming service provider – challenges and a paradox	Finlândia	360	18,95	(Brax, 2005)
A Comparative Study on Machine Learning Algorithms for Smart Manufacturing: Tool Wear Prediction Using Random Forests	EUA	347	49,57	(Wu <i>et al.</i> , 2017)
Intelligent Predictive Decision Support System for Condition-Based Maintenance	Hong Kong	327	14,22	(Yam <i>et al.</i> , 2001)
Review of digital twin applications in manufacturing	Itália	322	64,40	(Cimino; Negri; Fumagalli, 2019)
Strategic dimensions of maintenance management	Hong Kong	310	14,09	(Tsang, A. H. C., 2002)

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir dos dados Scopus (2023)

Quanto à relação entre países e publicações científicas, os dados bibliográficos das publicações permitem relacioná-las à instituição de ensino e pesquisa de afiliação dos autores e à região ou país onde a instituição está localizada. A Figura 3 exibe o percentual dos trabalhos encontrados sobre o tema gerenciamento da manutenção, produzidos em cada país. China e Estados Unidos ocupam a liderança no quantitativo de publicações. Esses são os dois maiores exportadores e importadores de manufaturados do mundo, segundo dados do anuário de 2019 do Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial (IEDI, 2019). Como informado, em 2018, os dois países respondiam por 21,3% de todas as exportações e importações realizadas no mundo. Esses números representam a indústria forte desses países que necessita cada vez mais de tecnologia para expandir e manter sua posição frente aos concorrentes.

Figura 3 – Produção de artigos sobre a temática de acordo com país de origem



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir dos dados Scopus (2023)

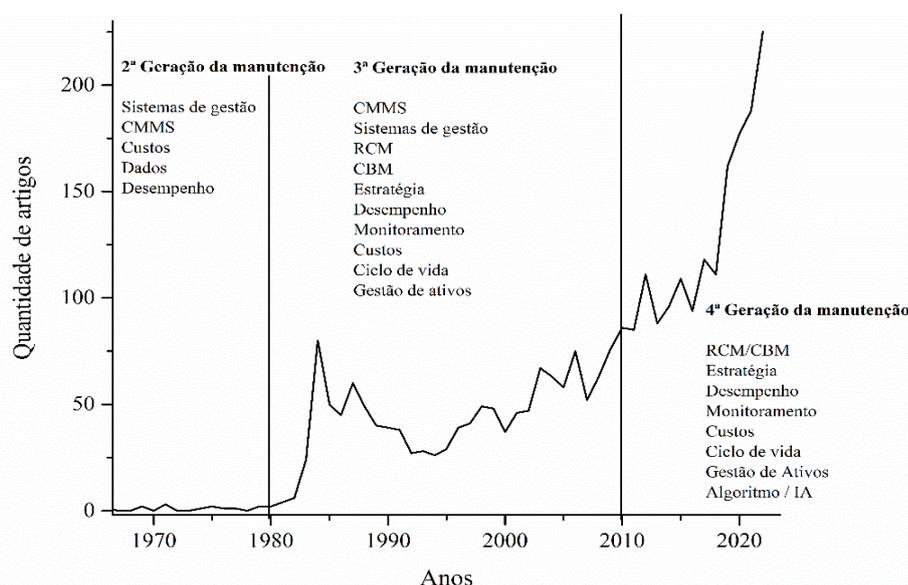
China e Estados Unidos respondem juntos por cerca de 35% dos artigos produzidos no período avaliado. O fato de que os dois países competem pela 1ª posição como potência econômica mundial faz acirrar a competição também no campo das pesquisas acadêmicas, e o gerenciamento da manutenção entra nesse ciclo como setor estratégico para ambos os países. O fato é que nos últimos 40 anos a China passou a investir no desenvolvimento científico e na formação acadêmica de sua população, aperfeiçoando suas universidades e enviando estudantes para universidades em outros países. O resultado disso foi o aumento acentuado do número de produções científicas pelos chineses, que disputam a primeira colocação no *ranking* de publicações com os norte-americanos. Os Estados Unidos, por sua vez, possuem um número maior de universidades e de empresas, além de ter um alto desenvolvimento científico em todas as áreas do conhecimento.

O painel da Nature Index¹ mostra que os Estados Unidos ainda lideram o *ranking* de publicações (dados de 2020-2021), seguido por China, Alemanha, Reino Unido e Japão. Todavia, a diferença entre o líder e o segundo colocado vem diminuindo. Em relação ao Índice H, os dados do SCImago Journal² mostram que os Estados Unidos ocupam a primeira colocação (índice igual a 2.880), seguido do Reino Unido (1.815), Alemanha (1.584), Japão (1.236) e China (1.210). Os números apontam para um cenário de grande competitividade no desenvolvimento de novas tecnologias e que os artigos científicos são essenciais para que ideias se transformem em produtos e soluções.

3.3 Análise dos Temas Abordados nos Artigos

Os metadados também foram avaliados considerando a temática das publicações, a partir da leitura dos títulos e resumos. Como já foi dito, embora não se possa definir com rigor absoluto o início e fim de cada geração da gestão da manutenção, pois as mudanças de geração ocorrem em uma fase de transição, neste texto, tomou-se como referência os seguintes períodos: Primeira geração de 1940 a 1959; Segunda geração de 1960 a 1980; Terceira geração de 1981 a 2010; Quarta geração a partir de 2011, conforme ilustrado na Figura 4. Como só foram encontrados artigos datados a partir de 1966, a análise começou na Segunda Geração da gestão da manutenção.

Figura 4 – Temas mais recorrentes nas três gerações da gestão da manutenção



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir dos dados Scopus (2023)

Assim, analisando os títulos e resumos dos 88 artigos encontrados referentes a essa Segunda Geração (1960 a 1980), os assuntos mais relevantes tratados nas produções foram: Manutenção Preventiva, Sistemas de gestão, Sistema de gerenciamento da manutenção por computador, Custos de manutenção, Falhas, Análise de dados, manutenção Preditiva. Esses assuntos ordenados, conforme o número de artigos que tratam sobre eles, são: Sistema de

¹ Dados disponíveis em: <https://www.nature.com/nature-index/annual-tables/2022/country/all/all>.

² Dados disponíveis em: <https://www.scimagojr.com/countryrank.php>.

gestão/gerenciamento da manutenção (53 vezes), computador/computadorizado (12 vezes), dados (5 vezes), custo (5 vezes), o que sugere uma busca pela implementação de sistemas para gerenciamento da manutenção, o uso do computador (*softwares*) para análise de dados e a busca da redução dos custos.

Ainda a análise desses artigos da Segunda Geração, publicados entre 1966 e 1980, aponta para a necessidade de métodos de coleta, tratamento e aplicação de dados para o gerenciamento da manutenção, nos quais os *softwares* seriam essenciais para o aumento da confiabilidade dos equipamentos. Os setores industriais mais citados nos artigos foram aéreo, naval, energia, construção, química e petróleo e rodovias.

A título de ilustração das publicações desse período, cita-se o artigo de Pescherine (1966), intitulado “*Um Estudo de Caso na Aplicação da Gestão Integrada de Manutenção a um Programa de Desenvolvimento Limitado*”, que apresenta o “WR-30”, um sistema de gerenciamento integrado de manutenção para armas aeronáuticas, sistemas de armas e equipamentos relacionados. Cita-se também o artigo de Ellis e Johnson (1975), com o título “*Programa de gerenciamento de manutenção do motor requer informações*”, que trata da revisão dos sistemas desenvolvidos pela United Airlines para coleta e distribuição de informações de suporte ao programa de gerenciamento de manutenção de aeronaves e motores.

Analisando os 1.419 artigos da Terceira Geração da gestão da manutenção, de 1981 a 2010, observou-se uma maior incidência dos seguintes temas: Computador/gestão computadorizada/*software* (208 vezes), Sistema de gestão/gerenciamento da manutenção (103 vezes), confiabilidade/manutenção centrada na confiabilidade – RCM (70 vezes), manutenção baseada na condição – CBM/monitoramento de condições (60 vezes), dados (56 vezes), estratégia (52 vezes), desempenho (42 vezes), monitoramento (41 vezes), tomada de decisão (37), custo (32 vezes), ciclo de vida (23 vezes), sistema/tecnologia da informação (22 vezes), gestão de ativos (20 vezes), algoritmo (9 vezes), inteligência artificial (11 vezes). Esses dados indicam o surgimento de uma variedade de abordagens, que vão da ampliação dos métodos de monitoramento dos equipamentos até a avaliação do seu ciclo de vida. Os setores industriais mais citados nos artigos foram pavimentos, aéreo, energia nuclear, construção, química e petróleo e rodovias. Nessa Terceira Geração da gestão da manutenção, o uso do computador e dos sistemas de gestão já estava consolidado e difundido em todo o mundo, e os métodos de análise de tomada de decisão se desenvolviam com o aprimoramento das técnicas estatísticas.

Um artigo que ilustra as publicações da Terceira Geração da gestão da manutenção tem como autores Fernandez *et al.* (2003), com o título “*Um sistema de gestão de manutenção de apoio à decisão: Desenvolvimento e implementação*”, e aborda o uso dos *softwares* de manutenção na obtenção de dados para tomada de decisão. É nessa geração da gestão da manutenção que se desenvolvem e se aprimoram algumas modalidades de manutenção, como a Preditiva, a Manutenção baseada na condição (CBM – *Condition Based Maintenance*), a Manutenção centrada na confiabilidade (RCM – *Reliability Centered Maintenance*) e as atividades de manutenção passaram a fazer parte da estratégia das empresas.

Por fim, os artigos produzidos no período da Quarta Geração da gestão da manutenção, de 2011 aos dias atuais, apresentaram como principais preocupações os seguintes temas: Computador/gestão computadorizada/*software* (incidência de 40 vezes), Sistema de gestão/gerenciamento da manutenção (65 vezes), confiabilidade/manutenção centrada na confiabilidade – RCM (60 vezes), manutenção baseada na condição – CBM/monitoramento de condições

(68 vezes), dados (75 vezes), estratégia (69 vezes), desempenho (81 vezes), monitoramento (59 vezes), tomada de decisão (34), custo (44 vezes), ciclo de vida (43 vezes), sistema/tecnologia da informação (4 vezes), gestão de ativos (52 vezes), algoritmo (34 vezes), inteligência artificial (11 vezes). Esses números sugerem que, na Quarta Geração da gestão da manutenção, o interesse voltado para a produção de artigos sobre uso do computador, sistema/tecnologia da informação e implementação de um sistema de gerenciamento da manutenção dão lugar a outras abordagens, apontando uma busca focada não mais nas estruturas – já consolidadas –, mas sim nas metodologias viabilizadas por elas. Kardec e Nascif (2009) definem essa fase como uma continuidade da anterior e destacam três linhas de convergência para as abordagens da manutenção.

Algumas expectativas em relação à manutenção existentes na Terceira Geração continuam a existir na Quarta Geração. A disponibilidade é uma das medidas de performance mais importantes da manutenção, senão a mais importante. A confiabilidade dos equipamentos é um fator de constante busca pela manutenção. A consolidação das atividades de Engenharia da Manutenção, dentro da estrutura organizacional da Manutenção, tem na garantia da Disponibilidade, da Confiabilidade e da Manutenibilidade as três maiores justificativas de sua existência (Kardec; Nascif, 2009, p. 4).

Em relação aos objetos de estudo, os setores industriais mais citados nos artigos da Quarta Geração da gestão da manutenção, de 2011 aos dias atuais, foram: pavimentos (73 vezes), construção (50 vezes), energia (48 vezes), rodovias (27), aéreo (16 vezes) e química e petróleo (14 vezes).

Os números sugerem uma alternância de temas, abordando diferentes visões sobre a gestão da manutenção e seus métodos em cada Geração. Pode-se perceber, por exemplo, que o uso do computador como ferramenta de gestão, a implementação de sistemas de informações e a implementação de sistemas de gerenciamento da manutenção começaram a se fazer presentes na segunda geração, ganharam relevância na terceira, perdendo um pouco dessa sua relevância na quarta geração. Isso pode ser explicado pelos fatos históricos que acompanharam a evolução da manutenção, como o uso do computador na indústria no final da década de 1960 e o desenvolvimento dos sistemas de gestão da qualidade, cuja metodologia implicava gestão por processos.

O uso do computador na indústria se iniciou com a utilização dos Controladores Lógicos Programáveis³ (CLPs), passando pelas Interfaces Homem-Máquina (IHM) e dos Sistemas Supervisórios. A partir daí o computador passou a ser utilizado no apoio ao gerenciamento dos vários processos. No artigo intitulado “*Da máquina à vapor aos softwares de automação*”, Goeking (2010) cita a estratégia adotada pela General Motors (GM) para diversificar sua linha de produção de automóveis. Na ocasião, o ano de 1969, a GM substituiu os painéis de relé pelos CLPs, uma vez que aqueles não seriam capazes de atender ao propósito de automação; isso foi um marco no uso do computador na indústria.

Essas tecnologias, o computador e o sistema de gestão, se concretizaram a partir da década de 1980 e passaram a ser utilizados no mundo todo, razão pela qual continuaram a despertar o interesse dos pesquisadores durante a Terceira geração da manutenção. No artigo de Fraser,

³ Segundo a Norma IEC 61131-1:2003, CLP é um equipamento eletrônico digital com *hardware* e *software* compatíveis com as aplicações industriais, Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC). As normas da IEC são comercializadas no Brasil por meio da ABNT.

Hvolby e Tseng (2015), intitulado “*Modelos de gerenciamento de manutenção: um estudo da literatura publicada para identificar evidências empíricas*”, os autores identificaram 37 modelos de gestão da manutenção, pesquisados em milhares de artigos, e constataram que as técnicas ou os modelos mais utilizados foram a Manutenção Produtiva Total (TPM), a Manutenção Centrada na Confiabilidade (RCM) e a Manutenção Baseada na Condição (CBM).

No artigo intitulado “*O Sistema Informatizado de Gestão da Manutenção: uma ferramenta essencial para a manutenção de classe mundial*”, Wienker, Henderson e Volkerts (2016) apresentam um panorama da evolução das estratégias de manutenção, além de enumerar as causas do fracasso na implementação de um sistema de gerenciamento computadorizado da manutenção (CMMS), afirmando que muitas organizações não estão preparadas para receber um sistema computacional complexo.

Nos artigos classificados como da Terceira ou da Quarta Geração da gestão da manutenção, há uma diversificação de temas voltados para as técnicas de manutenção, como a CBM, a RCM e a Manutenção Preditiva, bem como voltados para a Estatística como suporte para o aprimoramento da gestão, o que faz emergirem novas práticas como o monitoramento, a coleta de dados, a avaliação de desempenho, os custos, a gestão de ativos e o ciclo de vida. Em outras palavras, a manutenção passa a ser estratégica para as grandes empresas. Rêgo, Souza e Juiz (2018) apresentam a evolução do número de patentes relacionadas a *softwares* de gestão estratégica depositadas no período de 1998 a 2018. A pesquisa revelou a existência de 2.127 patentes voltadas para os diversos setores e baseadas em análise computacional sistemática de dados – *Analytics*, o que denota a relevância desse modelo de gestão.

Os temas apresentados apontam que a manutenção seguiu um caminho contínuo, utilizando as mesmas técnicas, porém com o incremento de novas tecnologias, relacionadas tanto a equipamentos de monitoramento quanto ao uso de técnicas estatísticas aplicadas ao desempenho e ao diagnóstico precoce de falhas. O uso de algoritmos e dos grandes bancos de dados (*Big Data*), dos sistemas de monitoramento *on-line* inteligente, do aprendizado de máquina (*Machine Learning*), entre outros recursos, tudo isso aponta na direção do uso cada vez mais sistêmico da coleta e da análise de dados em intervalos de tempo cada vez mais curtos, a fim de agilizar a tomada de decisão.

4 Considerações Finais

A manutenção é um setor complexo e ao mesmo tempo dinâmico, sua evolução histórico-tecnológica mostra isso. Entender seu percurso, suas tendências e como retirar o máximo do potencial proporcionado pelas tecnologias para aperfeiçoar o setor se constitui a estratégia adotada por algumas empresas. Ao longo do tempo, e graças ao incremento tecnológico e à competitividade, a atividade manutenção ganhou relevância, promoveu melhorias em processos e produtos, tornando-se essencial para que vários segmentos empresariais alcançassem a excelência e se mantivessem competitivos.

Este artigo procurou demonstrar, por meio das produções científicas, que no período em estudo houve uma busca constante da evolução da atividade manutenção. O interesse pelo tema foi contínuo, crescente e diversificado em vários subtemas, que denotam a expansão do setor e sua importância estratégica. Esta busca abrangeu vários setores tecnológicos, e a taxa de ineditismo das produções atingiu 88% do total, apontando para uma necessidade global

de revisão dos procedimentos de manutenção, por fatores como segurança, durabilidade ou *performance* operacional.

As análises bibliométricas mostraram que a China foi o país mais produtivo, em termos quantitativos. No entanto, no que se refere ao Índice H, os EUA e a Europa foram mais eficazes em suas produções. Nesses trabalhos prevaleceram o enfoque estratégico da manutenção e as tecnologias de monitoramento (CBM, *Machine Learning* e outros sistemas inteligentes), sinalizando que o setor poderá incorporar, nos próximos anos, sistemas baseados em Inteligência Artificial.

A abordagem temática dos artigos mostrou a prevalência, ao longo do tempo, de algumas técnicas e programas de manutenção, notadamente a TPM, a CBM, a RCM e a CMMS. Com o incremento de tecnologias voltadas para o monitoramento contínuo e em tempo real e para a capacidade de processamento de grande quantidade de dados, essas modalidades ganharam em *performance*, adquirindo velocidade no diagnóstico e na tomada de decisão.

As abordagens, as técnicas e os métodos que permearam e sedimentaram o gerenciamento da manutenção, apresentados neste trabalho, mostram que a busca pela confiabilidade, a disponibilidade e a manutenibilidade das máquinas foi o alicerce que o sustentou. Uma vez que as empresas passaram a demandar equipamentos cada vez mais eficientes, a manutenção também passou a demandar novos instrumentos de monitoramento e de coleta de dados, bem como *softwares* capazes de processá-los em grande quantidade e velocidade, a fim de garantir a *performance* das máquinas. O diagnóstico dos equipamentos e a previsão de falhas ficou mais assertiva, reduzindo as quebras.

A abrangência deste estudo limitou-se à análise dos artigos da base Scopus. Assim, as constatações e as considerações aqui apresentadas podem diferir, em alguma medida, de estudos baseados em outras bases de dados, ou com maior quantidade de artigos analisados. A complexidade do tema deixa em aberto a possibilidade de aprofundamento desse estudo, por se tratar de questões relevantes e atuais, que envolvem governos, empresas e sociedade.

5 Perspectivas Futuras

Superada parte dos desafios do setor de manutenção, as atenções se voltam para a empresa como um todo. A confiabilidade, a disponibilidade e a manutenibilidade agora se aplicam a todos os seus ativos, inclusive os intangíveis, e passam a envolver todos os setores das empresas. Nessa nova visão, a ideia de manutenção como ato de “manter em funcionamento” se aplica a tudo o que contribui para a obtenção dos resultados, dos equipamentos à propriedade intelectual, da carta de clientes ao rol de fornecedores.

O cenário atual e o que se desenha para as próximas décadas apontam para um desenvolvimento contínuo da função manutenção, que irá requerer novas especialidades, multidisciplinares, integradas e com uma visão ampliada sobre os ativos e seus resultados, e que envolve toda a empresa, e não mais um setor apenas. Novas tecnologias e novos métodos de análise de falhas e de monitoramento de equipamentos, bem como modelos estatísticos para a manutenção preditiva e avaliação do ciclo de vida, por exemplo, continuarão a se aperfeiçoar, permitindo melhores controles e, conseqüentemente, melhores resultados para os negócios.

Recursos como o *Machine Learning*, a Inteligência Artificial e os grandes bancos de dados deverão se difundir e se sedimentar como ferramentas da gestão de ativos, trazendo ganhos para as empresas e se consolidando como mais um dos fatores de competitividade.

Referências

- ARIA, M.; CUCCURULLO, C. Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis: **Journal of Informetrics**, [s.l.], v. 11, n. 4, p. 959-975, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1751157717300500>. Acesso em: 17 ago. 2023.
- BRAX, S. A manufacturer becoming service provider – challenges and a paradox. **Managing Service Quality: An International Journal**, [s.l.], v. 15, n. 2, p. 142-155, 1º abr. 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/242336218_A_manufacturer_becoming_service_provider_-_Challenges_and_a_paradox. Acesso em: 10 ago. 2023.
- CIMINO, C.; NEGRI, E.; FUMAGALLI, L. Review of digital twin applications in manufacturing. **Computers in Industry**, [s.l.], v. 113, p. 103130, dez. 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0166361519304385>. Acesso em: 15 jul. 2023.
- CRAN. **The Comprehensive R Archive Network**. 2023. Disponível em: <https://cran.r-project.org>. Acesso em: 17 ago. 2023.
- DEKKER, R. Applications of maintenance optimization models: a review and analysis. **Reliability Engineering & System Safety**, [s.l.], v. 51, n. 3, p. 229-240, mar. 1996. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0951832095000763>. Acesso em: 31 jul. 2023.
- ELLIS, L.; JOHNSON, R. Engine Maintenance Management Program Requires Information. **SAE Technical Paper**, [s.l.], 750613, 1975. Disponível em: <https://www.sae.org/publications/technical-papers/content/750613/>. Acesso em: 23 jun. 2023.
- FERNANDEZ, O. *et al.* A decision support maintenance management system: Development and implementation. **International Journal of Quality & Reliability Management**, [s.l.], v. 20, n. 8, p. 965-979, 2003. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/02656710310493652/full/html>. Acesso em: 30 jul. 2023.
- FOGLIATTO, F. S.; RIBEIRO, J. L. D. Confiabilidade e Manutenção Industrial. Rio de Janeiro: **IDOC.PUB**, [s.l.], 2009. Disponível em: <https://idoc.pub/queue/confiabilidade-e-manutencao-industrialpdf-vnd5wj7z9lx>. Acesso em: 30 jul. 2023.
- FRASER, K.; HVOLBY, H. H.; TSENG, T. L. (B) Maintenance management models: a study of the published literature to identify empirical evidence: A greater practical focus is needed. **International Journal of Quality & Reliability Management**, [s.l.], v. 32, n. 6, p. 635-664, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/IJQRM-11-2013-0185>. Acesso em: 30 jul. 2023.
- GARCÍA MÁRQUEZ, F. P. *et al.* Condition monitoring of wind turbines: Techniques and methods. **Renewable Energy**, [s.l.], v. 46, p. 169-178, out. 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960148112001899?via%3Dihub>. Acesso em: 10 jul. 2023
- GARG, A.; DESHMUKH, S. G. Maintenance management: literature review and directions. **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, [s.l.], v. 12, n. 3, p. 205-238, 1 jul. 2006.

GOEKING, W. Da máquina à vapor aos softwares de automação. **O Setor Elétrico**, p. 70-77, maio de 2010. Disponível em: https://www.voltimum.com.br/sites/www.voltimum.com.br/files/memoria_maio_10.pdf. Acesso em: 30 jul. 2023.

IEDI – INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial**. Edição 968, 2019. Disponível em: https://iedi.org.br/cartas/carta_iedi_n_968.html. Acesso em: 30 jul. 2023.

KARDEC, A.; NASCIF, J. **Manutenção: função estratégica**. 3. ed. rev. e ampliada. Rio de Janeiro: Qualymark, 2009.

LIMA; J. R. T. de; SANTOS, A. A. B.; SAMPAIO, R. R. Sistemas de Gestão da Manutenção – Uma Revisão Bibliográfica Visando Estabelecer Critérios para Avaliação de Maturidade. In: XXX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, São Carlos, SP, Brasil. 12 a 15 out. 2010. **Anais [...]**. São Carlos, SP, 2010. Disponível em: <http://repositoriosenaiba.fieb.org.br/bitstream/fieb/429/1/Sistemas%20de%20gest%C3%A3o%20....pdf>. Acesso em: 30 jul. 2023.

MARTÍN-MARTÍN, A. *et al.* Google Scholar, Web of Science, and Scopus: A systematic comparison of citations in 252 subject categories. **Journal of Informetrics**, [s.l.], v. 12, n. 4, p. 1.160-1.177, nov. 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1751157718303249>. Acesso em: 20 jul. 2023.

MARINELLI, I. Da preventiva à preditiva, a evolução da gestão da manutenção. **Revista Manutenção**, [s.l.], 1º jul. 2021. Disponível em: <https://www.revistamanutencao.com.br/literatura/tecnica/manutencao/entenda-a-evolucao-da-manutencao-preditiva.html>. Acesso em: 30 jul. 2023.

MONCHY, F. **A Função Manutenção: formação para a gerência da manutenção industrial**. São Paulo: Ebras Editora Brasileira Ltda., 1989.

MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Applied statistics and probability for engineers**, 3. ed. New York, NY: John Wiley & Sons Inc., 2002.

MOREIRA, P. S. C.; GUIMARÃES, A. J. R.; TSUNODA, D. F. Qual ferramenta bibliométrica escolher? Um estudo de comparativo entre softwares. **P2P & Inovação**, [s.l.], v. 6, n. 2, p. 140-158, 2020. Disponível em: <https://revista.ibict.br/p2p/article/view/5098>. Acesso em: 20 jul. 2023.

MORTELARI, D.; SIQUEIRA, K.; PIZZATI, N. **O RCM na quarta geração da manutenção de ativos**. São Paulo: RG Editores, 2011.

NOVAK, D.; BATKO, M. Metric Index: An Efficient and Scalable Solution for Similarity Search. In: SECOND INTERNATIONAL WORKSHOP ON SIMILARITY SEARCH AND APPLICATIONS (SISAP). Prague, Czech Republic, ago. 2009. **Anais [...]**. Prague, Czech Republic, 2009. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/document/5272384/>. Acesso em: 30 out. 2022.

PAIS, E.; FARINHA, J. T.; RAPOSO, H. ISO 55001 – Gestão de Activos. In: 15º CONGRESSO NACIONAL DE MANUTENÇÃO, 21 e 22 de novembro de 2019, **Altice Forum Braga**. Braga, Portugal, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/339363909_ISO_55001_-_Gestao_de_Activos. Acesso em: 9 jul. 2023.

PESCHERINE, T. F. A Case Study in the Application of Integrated Maintenance Management to a Limited Development Program. In: IEEE TRANSACTIONS ON AEROSPACE AND ELECTRONIC SYSTEMS, v. AES-2, n. 4, p. 271-280, July, 1966. **Anais [...]**. [S.l.], 1966. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/4501850>. Acesso em: 20 jun. 2023.

- RAJORA, G. L.; SANZ-BOBI, M. A.; DOMINGO, C. M. Application of Machine Learning Methods for Asset Management on Power Distribution Networks. **Emerging Science Journal**, [s.l.], v. 6, n. 4, p. 905-920, 31 maio, 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/361112378_Application_of_Machine_Learning_Methods_for_Asset_Management_on_Power_Distribution_Networks. Acesso em: 10 jul. 2023.
- RAUSAND, M.; HØYLAND, A. **System Reliability Theory: Models, Statistical Methods, and Applications**. 2. ed. Nova York: John Wiley, 2003. 664p.
- RÊGO, S. A. T. G.; SOUZA, L. M. D.; JUIZ, P. J. L. Análise Exploratória de Patentes Relacionadas a Softwares de Gestão Estratégica. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 5, p. 1.765-1.774, dez. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/27622>. Acesso em: 20 abr. 2024
- SUSTO, G. A. *et al.* Machine Learning for Predictive Maintenance: A Multiple Classifier Approach. **IEEE Transactions on Industrial Informatics**, [s.l.], v. 11, n. 3, p. 812-820, jun. 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/277723565_Machine_Learning_for_Predictive_Maintenance_A_Multiple_Classifier_Approach. Acesso em: 10 jul. 2023.
- SWANSON, L. Linking maintenance strategies to performance. **International Journal of Production Economics**, [s.l.], v. 70, n. 3, p. 237-244, abr. 2001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925527300000670?via%3Dihub>. Acesso em: 20 jun. 2023.
- THOMAZ, P. G.; ASSAD, R. S.; MOREIRA, F. F. P. Uso do Fator de Impacto e do Índice H para Avaliar Pesquisadores e Publicações. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [s.l.], v. 96, n. 2, p. 90-93, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abc/v96n2/v96n2a01.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2023.
- TSANG, A. H. C. Strategic dimensions of maintenance management. **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, [s.l.], v. 8, n. 1, p. 7-39, 1º mar. 2002. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/13552510210420577/full/html>. Acesso em: 28 jun. 2023.
- VIANA, H. R. G. **PCM: Planejamento e Controle da Manutenção**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.
- WU, D. *et al.* A Comparative Study on Machine Learning Algorithms for Smart Manufacturing: Tool Wear Prediction Using Random Forests. **Journal of Manufacturing Science and Engineering**, [s.l.], v. 139, n. 7, p. 071018, 1º jul. 2017. Disponível em: <https://asmedigitalcollection.asme.org/manufacturingscience/article/139/7/071018/454654/A-Comparative-Study-on-Machine-Learning-Algorithms>. Acesso em: 20 jun. 2023.
- WIENKER, M.; HENDERSON, K.; VOLKERTS, J. The Computerized Maintenance Management System an Essential Tool for World Class Maintenance. **Procedia Engineering**, [s.l.], v. 138, p. 413-420, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705816004641?via%3Dihub>. Acesso em: 25 jun. 2023.
- YAM, R. C. M. *et al.* Intelligent Predictive Decision Support System for Condition-Based Maintenance. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, [s.l.], v. 17, n. 5, p. 383-391, 1º fev. 2001. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s001700170173>. Acesso em: 27 jul. 2023.

ZAMPOLLI, M. **Gestão de Ativos**: Guia para aplicação da norma ABNT NBR 55001 considerando as diretrizes da ISO 55002:2018. 2. ed. [S.l.]: International Copper Association Brazil, 2019. Disponível em: <http://abcobre.org.br/wp-content/uploads/2021/06/gestao-de-ativos-guia-para-a-aplicacao-da-iso-55001.pdf>. Acesso em: 9 jul. 2023.

Sobre os Autores

Oinei Martins de Lisboa

E-mail: olneimlis@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2929-1591>

Bacharel em Engenharia de Produção pela Universidade Centro de Ensino Superior de Maringá em 2023.

Endereço profissional: Av. Getúlio Vargas, n. 54, Centro, Caetité, BA. CEP: 46400-000.

Jonei Marques da Costa

E-mail: jonei.costa@ifba.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1007-6047>

Doutor em Engenharia Industrial pela Universidade Federal da Bahia em 2021.

Endereço profissional: Av. Centenário, n. 500, Nazaré, Jacobina, BA. CEP: 44700-000.

Ângela Maria Ferreira Lima

E-mail: angela.lima@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3925-7463>

Doutora em Energia e Ambiente pela Universidade Federal da Bahia em 2017.

Endereço profissional: Rua Emídio dos Santos, s/n, Barbalho, Salvador, BA. CEP: 400301-015.

Monitoramento Tecnológico: um estudo sobre as patentes depositadas pelo IFPB na área da Engenharia Elétrica

Technological Monitoring: a study on patents deposited by IFPB in the area of Electrical Engineering

Josikleio da Costa Silva¹

Flaviano da Silva¹

Carlos Henrique Alves e Silva do Carmo¹

Katjusco de Farias Santos¹

¹Instituto Federal da Paraíba, Campina Grande, PB, Brasil

Resumo

O presente artigo aborda o monitoramento tecnológico voltado para a área da Engenharia Elétrica no cenário do IFPB, por intermédio de buscas de informações nos principais bancos mundiais de patentes. Para o levantamento de dados, foi utilizada a plataforma Questel Orbit®. Foram realizadas análises “macro”, “meso” e “micro”, com o objetivo de extrair informações sobre as principais características tecnológicas relacionadas à área da Engenharia Elétrica. O processo de desenvolvimento das patentes contou com a colaboração de diversas instituições acadêmicas e uma organização empresarial. A análise dos inventores revelou líderes-chave que desempenharam papéis preponderantes no processo de desenvolvimento tecnológico. Com base em seu histórico de inovação, o IFPB pode canalizar seus esforços para áreas em que sua *expertise* tem maior impacto. O estudo também ressaltou a posição proeminente do IFPB no cenário nacional da inovação tecnológica.

Palavras-chave: Monitoramento tecnológico; Patentes; Engenharia Elétrica; IFPB.

Abstract

This article addresses technological monitoring in the field of Electrical Engineering within the context of IFPB, through information searches in the main global patent databases. The Questel Orbit® platform was used for data collection. “Macro”, “meso”, and “micro” analyses were conducted with the aim of extracting information about the main technological characteristics related to the field of Electrical Engineering. The patent development process was carried out in collaboration with various academic institutions and a business organization. The analysis of the inventors revealed key leaders who played predominant roles in the technological development process. Based on its innovation history, the IFPB can channel its efforts into areas where its expertise has the greatest impact. The study also highlighted the prominent position of the IFPB in the national technological innovation scenario.

Keywords: Technological monitoring; Patent; Electrical Engineering; IFPB.

Área Tecnológica: Prospecções Tecnológica. Engenharia Elétrica.

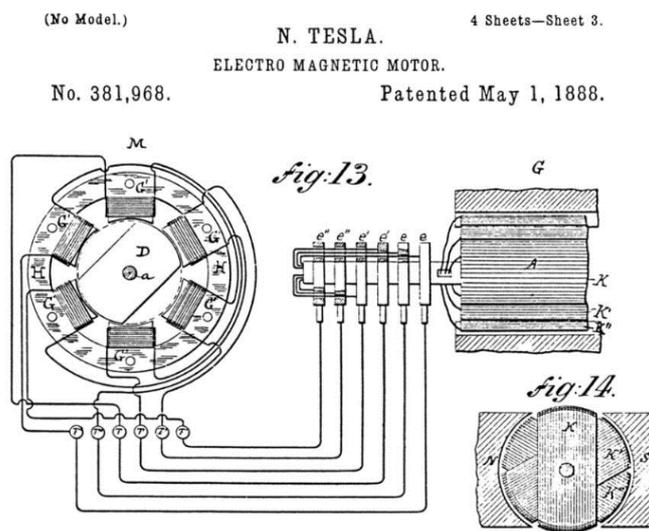


1 Introdução

A Engenharia Elétrica é o ramo da engenharia que trabalha com os estudos e aplicações da eletricidade, eletromagnetismo e eletrônica. Surgiu no século XIX com o advento da comercialização, distribuição e utilização da energia elétrica (UFMS, 2018). Desde então, tem sido uma força motriz por trás de inúmeras inovações que moldaram o mundo moderno.

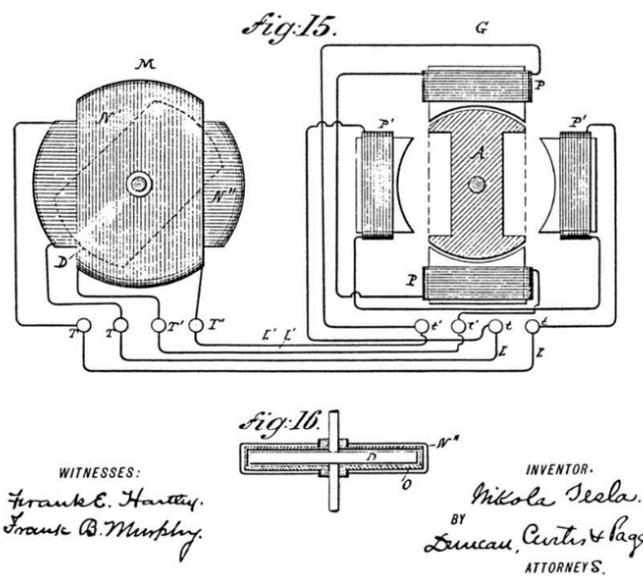
Um exemplo dessas inovações é o motor elétrico de indução, que encontrou aplicações em equipamentos de diversas escalas, desde pequenos eletrodomésticos até grandes máquinas com potência de muitos quilowatts. O primeiro motor de indução foi inventado por Nikola Tesla em 1883, na França, e ele obteve a patente para esse motor em 1888 (Silveira, 2012).

Figura 1 – Patente do motor elétrico de indução (A)



Fonte: Tesla Universe (2015)

Figura 2 – Patente do motor elétrico de indução (B)

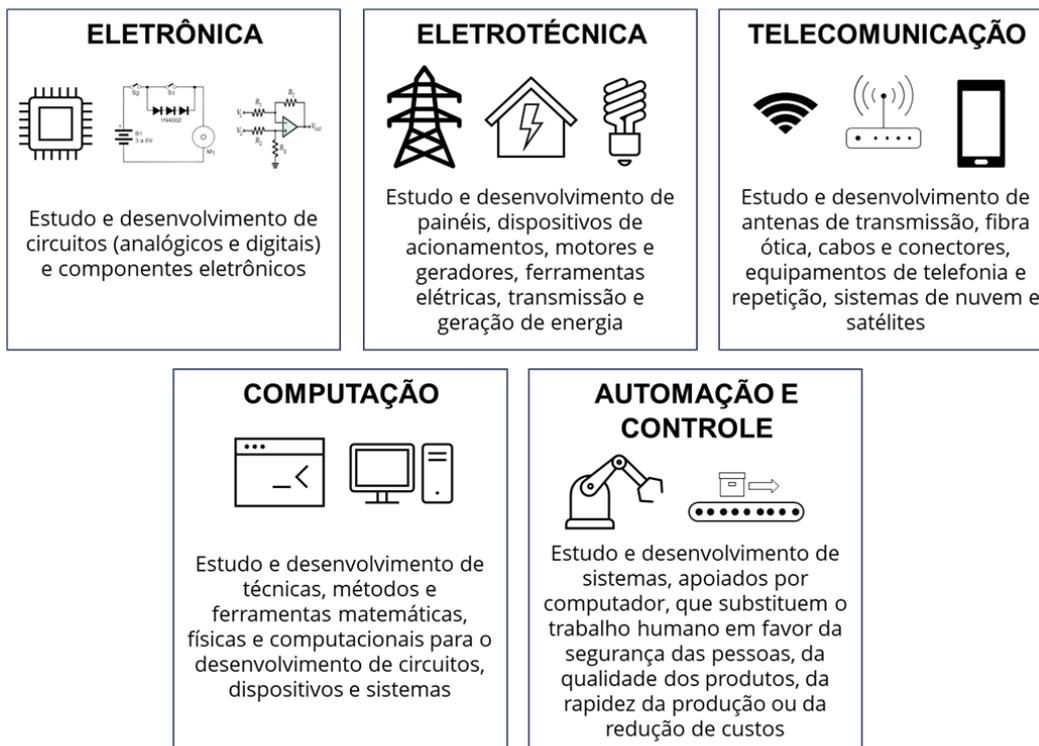


Fonte: Tesla Universe (2015)

Nas Figuras 1 e 2, pode-se verificar parte do documento da patente do motor de indução desenvolvido por Nikola Tesla.

O campo de estudo da engenharia elétrica abrange uma ampla gama de competências, elas podem ser categorizadas em cinco áreas principais: Eletrotécnica, Eletrônica, Controle e Automação, Telecomunicações e Computação (Filgueiras, 2018). Cada uma delas tem seus próprios âmbitos de atuação e competências específicas. A Figura 3 ilustra essas áreas, as competências e as aplicações da engenharia elétrica.

Figura 3 – Áreas de competência da engenharia elétrica e suas aplicações



Fonte: Adaptada de Braga (2005, p. 8), Moraes e Castrucci (2010, p. 12), UFES (2015), Ciência e Tecnologia (2020) e Profnit (2023, p. 4-13)

Em relação ao desempenho setorial no Brasil, conforme apontam dados da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica – entidade que representa empresas das áreas de automação industrial, componentes elétricos e eletrônicos, dispositivos móveis de comunicação, equipamentos industriais, equipamentos de segurança eletrônica, geração, transmissão e distribuição, informática, material elétrico de instalação, serviço de manufatura em eletrônica, telecomunicações e outras, a indústria elétrica e eletrônica foi responsável por um faturamento de R\$ 218,2 bilhões em 2022 (Abinee, 2022)

Dada a importância e a relevância do setor de engenharia elétrica, diversas instituições se dedicam a fomentar pesquisas e a desenvolver soluções tecnológicas nessa área. Uma delas é o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB).

O IFPB é uma instituição de educação superior, básica e profissional, pluricurricular e *multicampi*, especializada na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino (Brasil, 2008). Conta, atualmente, com 21 unidades distribuídas por

todas as mesorregiões do Estado da Paraíba, 242 cursos ofertados e 33.886 matrículas ativas (Plataforma Nilo Peçanha, 2023).

A instituição abriga um Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) que se dedica à gestão da inovação. Esse núcleo tem uma influência tecnológica expressiva, com um investimento de R\$ 13 milhões em inovação apenas em 2022 (IFPB, 2022). Além disso, está vinculado a um Parque Tecnológico, uma Fundação de Apoio e a um Polo de Inovação próprios. Os *campi* da instituição, situados em diversas cidades, funcionam como núcleos de inovação, contribuindo para o avanço tecnológico também nas regiões em que estão localizados.

Considerando esse contexto (da importância do setor de engenharia elétrica e da capacidade de prover inovação tecnológica do IFPB) e aspirando buscar, localizar e conhecer as tecnologias desenvolvidas e seus respectivos campos de atuação, o presente artigo buscou caracterizar o perfil da produção tecnológica do IFPB no campo da engenharia elétrica.

Na modernidade, os estudos de prospecção tecnológica constituem uma ferramenta crucial para a tomada de decisões em vários níveis. Essa abordagem sistemática é utilizada para mapear futuros cenários científicos e tecnológicos que podem impactar significativamente a indústria, a economia ou a sociedade como um todo, como destacado por Mayerhoff (2008). Segundo Quintella *et al.* (2009), a prospecção tecnológica desempenha um papel significativo na implementação de estratégias, planos e políticas de longo prazo nas organizações, sendo fundamental nos processos decisórios relacionados à pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Globalmente, no âmbito da prospecção tecnológica, o monitoramento tecnológico, também conhecido como *forecast (ing)*, *foresight (ing)* ou *future Studies*, destaca-se como uma ferramenta essencial para tomada de decisões. Ele fornece informações e indicações sobre as principais tendências e desenvolvimentos tecnológicos (Porter *et al.*, 2004). A prática sistematizada do monitoramento tecnológico envolve a coleta e análise de informações sobre os avanços científicos e tecnológicos em uma área específica para dar suporte a uma ação ou decisão.

O monitoramento de patentes desempenha um papel crucial na identificação do contexto tecnológico, suas tendências e desenvolvimento, alinhando-se às necessidades da sociedade e aos benefícios potenciais desse conhecimento. Conforme aponta Mayerhoff (2008), as patentes, concedidas pelo Estado, garantem temporariamente o direito de exclusividade na exploração de um desenvolvimento tecnológico, sendo uma tendência global nas organizações de pesquisa devido ao aumento constante no número de documentos patenteados.

Nesse cenário, a busca em documentos de patentes oferece informações que apoiam a compreensão do estado atual da técnica e da arte relacionados ao desenvolvimento tecnológico na área da Engenharia Elétrica. Segundo os estudos de Batista, Segundo e Silva (2019, p. 351)

A partir do estado da técnica e do estado da arte disponível, tem-se a possibilidade de identificar os estágios e relevância das tecnologias, tendência para surgimento de novas tecnologias, investimentos, processos, produtos, PD&I, fusões e aquisições, parceiros, concorrentes no mercado, dentre outras.

Assim, o objetivo deste estudo foi realizar um levantamento atualizado do estado da técnica na produção do IFPB na área da “Engenharia Elétrica” por meio da aplicação sistemática do monitoramento de patentes, com intuito de verificar o desenvolvimento tecnológico utilizando a plataforma Questel Orbit®.

A Questel Orbit® reúne publicações dos principais bancos de patentes em nível global, englobando 87 escritórios nacionais e seis escritórios regionais, como EPO, WIPO, OAPI, ARIPO, EAPO e CGC (Silva; Da Silveira; De Sales, 2023). Essa abrangência permite que os pesquisadores busquem, selecionem, analisem e exportem informações provenientes de diversas bases de dados de patentes ao redor do mundo, incluindo o Escritório Europeu de Patentes (EPO), o Escritório Americano de Marcas e Patentes (USPTO), o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) do Brasil, entre outros (Batista; Segundo; Silva, 2019). É relevante destacar que a plataforma em questão não apenas fornece acesso a dados textuais, mas também oferece a geração de recursos visuais, como gráficos, figuras e tabelas, ampliando as possibilidades de análise e a apresentação dos resultados.

2 Metodologia

O processo de monitoramento tecnológico empregado nesta pesquisa segue a abordagem de De Araújo e De Farias Santos (2019) e Prokhorenkov e Panfilov (2018), utilizando informações extraídas de documentos de patentes disponíveis na plataforma Questel Orbit®. Essa plataforma, reconhecida como a principal ferramenta de busca, foi explorada para acessar informações de documentos de patentes relacionados ao desenvolvimento tecnológico na área da “Engenharia Elétrica”.

Para que tal busca fosse realizada, foram empregadas as palavras-chave “Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba” nos campos de busca avançada: Cessionários (responsáveis atuais e anteriores), de forma a obter o maior número possível de documentos no interstício dos últimos 20 anos. Cabe ressaltar que ao utilizar apenas a sigla “IFPB”, no referido campo de busca, observou-se que os documentos de patentes encontrados não correspondiam, em sua totalidade, ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba, não sendo, dessa forma, utilizada neste estudo.

Na análise dos documentos de patentes, com o intuito de extrair informações mais detalhadas, foi empregada a metodologia de segmentação desses documentos em três níveis ou fases distintas de refinamento: Macro, Meso e Micro, conforme proposto por Borschiver e Silva (2016).

Macro – consistiu em uma análise dos documentos de patentes de acordo com a série histórica de depósitos por ano, distribuição de famílias de patentes por cessionários, bem como por estado jurídico e inventor.

Meso – nesse nível, as tecnologias relacionadas à área da “Engenharia Elétrica” foram categorizadas, levando em consideração sua distribuição por domínio tecnológico e o número de patentes. Vale ressaltar que um mesmo documento pode estar associado a mais de uma área tecnológica.

Micro – foram identificadas particularidades nos documentos de patentes utilizando o código IPC (International Patent Classification) e suas correlações com as áreas tecnológicas de interesse. O IPC é um sistema internacional de classificação, estabelecido pelo Acordo de Estrasburgo (1971), que divide as áreas tecnológicas em um sistema hierárquico de classes (A-H), com subclasses, grupos principais e grupos, totalizando aproximadamente 70 mil categorias (INPI, 2023).

3 Resultados e Discussão

Os resultados e as discussões provenientes de uma pesquisa em patentes desempenham um papel crucial na compreensão do cenário tecnológico e na identificação de tendências emergentes em diversas áreas. Neste estudo, direcionou-se a atenção para a análise das patentes depositadas pelo IFPB na área da Engenharia Elétrica, com o objetivo de examinar o estado atual dessas tecnologias e suas implicações.

Ao realizar buscas na plataforma Questel Orbit®, identificou-se um total de 81 documentos de patentes depositadas pelo IFPB. Após uma análise minuciosa dos resumos disponíveis na plataforma e a aplicação de critérios específicos de inclusão, como a classificação principal IPC na Seção H – Eletricidade, 22 desses documentos foram considerados relevantes para este estudo.

Os resultados apresentados a seguir destacam a análise detalhada desses documentos de patentes, proporcionando uma visão abrangente da paisagem tecnológica das patentes depositadas pelo IFPB.

Esta análise não apenas evidencia as tendências tecnológicas relacionadas à engenharia elétrica, mas também fornece informações sobre as principais áreas tecnológicas, a distribuição geográfica de patentes, os inventores e a correlação entre os códigos IPC e as áreas relevantes. No fim, este estudo visa a proporcionar considerações significativas que possam estimular pesquisadores e fabricantes de tecnologias inerentes à engenharia elétrica. Conforme descrito anteriormente, as informações extraídas foram organizadas em três níveis de análise.

3.1 Análise Macro

A análise macro conduzida neste estudo permitiu identificar alguns aspectos inerentes aos documentos de patentes. Esses aspectos estão diretamente relacionados à distribuição de patentes, de patentes por cessionários e do número de patentes por inventor (Da Costa Silva *et al.*, 2024). Na sequência, cada um desses aspectos será detalhado de maneira mais aprofundada.

3.1.1 Distribuição de Patentes

Na análise macro da distribuição de patentes depositadas pelo IFPB, foram identificados padrões significativos ao longo do tempo, fornecendo uma compreensão aprofundada do panorama tecnológico dessa instituição na área da Engenharia Elétrica. Os resultados obtidos a partir da pesquisa na plataforma Questel Orbit® revelam um panorama temporal dos últimos 20 anos.

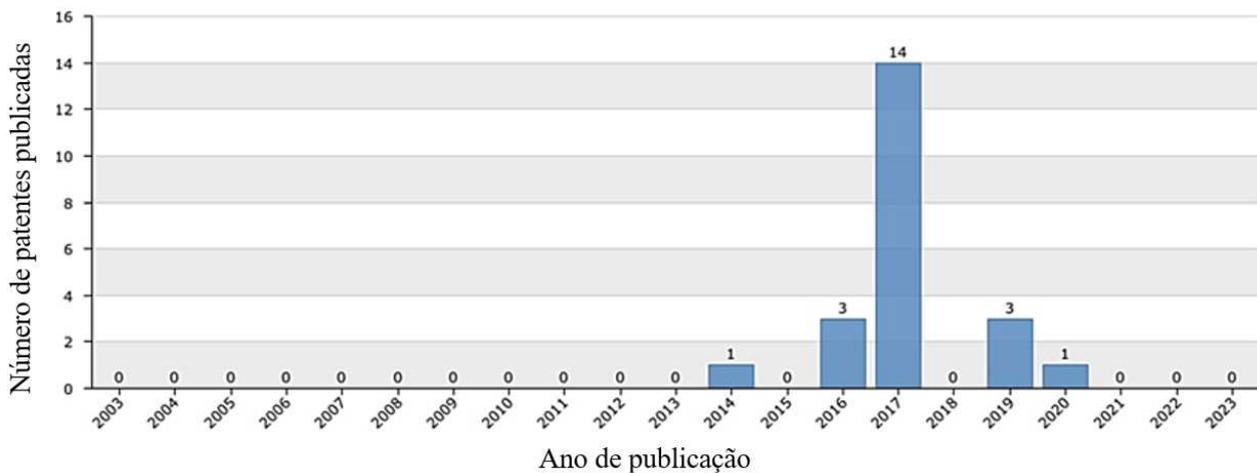
Conforme mostra o Gráfico 1, que ilustra o número de patentes por ano de publicação, observou-se uma variação significativa no número de publicações. Em 2014, registou-se a publicação de uma única patente, seguida por um aumento substancial em 2016, com o registro de três patentes. O ano de 2017 destacou-se como um período particularmente prolífico, com o depósito de 14 patentes. No ano de 2019, houve o registro de três patentes, enquanto em 2020 somente uma patente foi publicada.

A análise desses dados sugere flutuações notáveis na atividade de depósito de patentes ao longo dos anos, indicando possíveis períodos de intensificação ou foco em determinadas áreas tecnológicas. A distribuição dessas patentes ao longo do tempo oferece uma perspectiva

temporal valiosa, permitindo a identificação de padrões e tendências que podem ser fundamentais para compreender a dinâmica do desenvolvimento tecnológico no âmbito da Engenharia Elétrica no IFPB.

Essa análise macro destaca não apenas a quantidade geral de patentes relacionadas à área da Engenharia Elétrica do IFPB ao longo do tempo, mas também sugere a necessidade de um exame mais aprofundado das inovações recentes e das tendências emergentes que podem estar moldando o campo.

Gráfico 1 – Número de patentes por ano de publicação



Fonte: Questel Orbit® (2023)

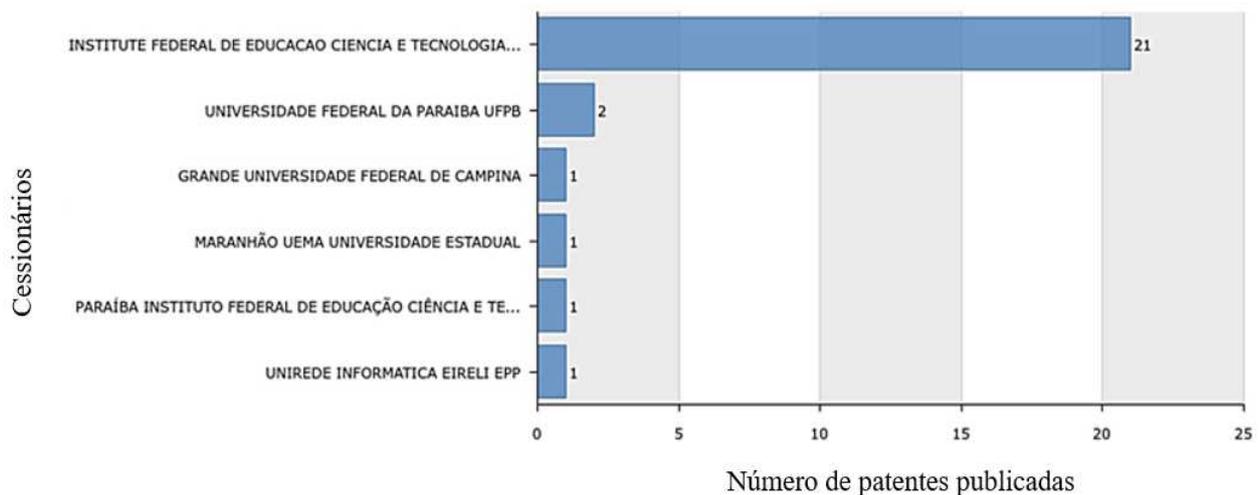
3.1.2 Distribuição de Patentes por Cessionários

Ao analisar a distribuição de patentes por cessionários, conforme apresentado no Gráfico 2, observou-se uma participação de diferentes entidades. Os resultados revelam que o IFPB se destaca como o principal depositante, contribuindo com 22 patentes. Entretanto, é válido esclarecer uma particularidade observada no referido gráfico: o IFPB é listado duas vezes. Uma vez como “Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia”, com 21 patentes, e outra como “Paraíba Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia”, com uma patente, portanto, o total de patentes do IFPB é de 22.

Além disso, outras instituições e uma empresa, em cooperação com o IFPB, também figuram como depositantes. O IFPB emerge como a entidade predominante, responsável pelo maior número de depósitos, evidenciando seu compromisso e envolvimento significativo no desenvolvimento tecnológico na área da Engenharia Elétrica. A Universidade Federal da Paraíba (UFPB) apresenta uma contribuição com dois depósitos, indicando uma colaboração interinstitucional na promoção da inovação. A Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) figura com um depósito, demonstrando sua participação no cenário de depósitos de patentes em parceria com o IFPB. A Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) é identificada como depositante em conjunto com o IFPB, contribuindo com uma patente, refletindo uma colaboração além das fronteiras estaduais. A empresa Unirede Informática EIRELI EPP também participa como depositante em colaboração com o IFPB, contribuindo com uma patente, demonstrando a inclusão de atores do setor privado nos esforços de inovação.

As colaborações entre instituições acadêmicas e a indústria são vitais para o avanço das economias fundamentadas no conhecimento, particularmente nos países em desenvolvimento (Bamford *et al.*, 2023; De Silva *et al.*, 2021). Nesse contexto, a transferência das tecnologias associadas às patentes identificadas no estudo é um aspecto importante. Uma análise detalhada de cada uma dessas patentes, realizada a partir da base de dados do INPI, revelou que nenhuma delas possui acordo vigente para transferência tecnológica.

Gráfico 2 – Percentual de famílias de patentes por cessionários



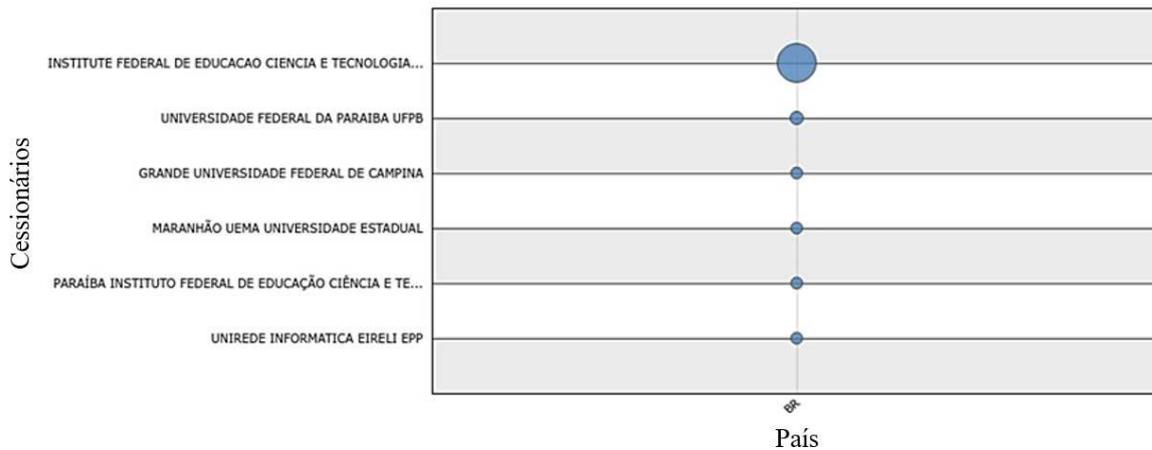
Fonte: Questel Orbit® (2023)

Com relação à distribuição de cessionários por país (Gráfico 3), constatou-se que todas as instituições e empresas identificadas como depositantes de patentes estão localizadas no Brasil. A ausência de entidades estrangeiras nesta análise reflete uma concentração geográfica exclusiva no território brasileiro em relação às patentes analisadas na área de Engenharia Elétrica depositadas pelo IFPB.

Essa concentração em instituições e empresas nacionais pode ser interpretada considerando o escopo específico da pesquisa, que se concentrou nas patentes depositadas pelo IFPB e é uma instituição sediada no Brasil. Nesse contexto, destaca-se o papel fundamental das instituições brasileiras de ensino e pesquisa, como o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFPB), a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e a Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), no desenvolvimento de tecnologias inovadoras. A participação da empresa Unirede Informática EIRELI EPP como depositante indica também a ativa participação do setor privado no processo.

A concentração exclusiva no Brasil pode sugerir oportunidades para ampliar as colaborações internacionais no futuro, explorando potenciais parcerias com instituições e empresas de outros países. A internacionalização da pesquisa e inovação pode enriquecer ainda mais o cenário tecnológico, trazendo perspectivas variadas e estimulando avanços significativos na Engenharia Elétrica.

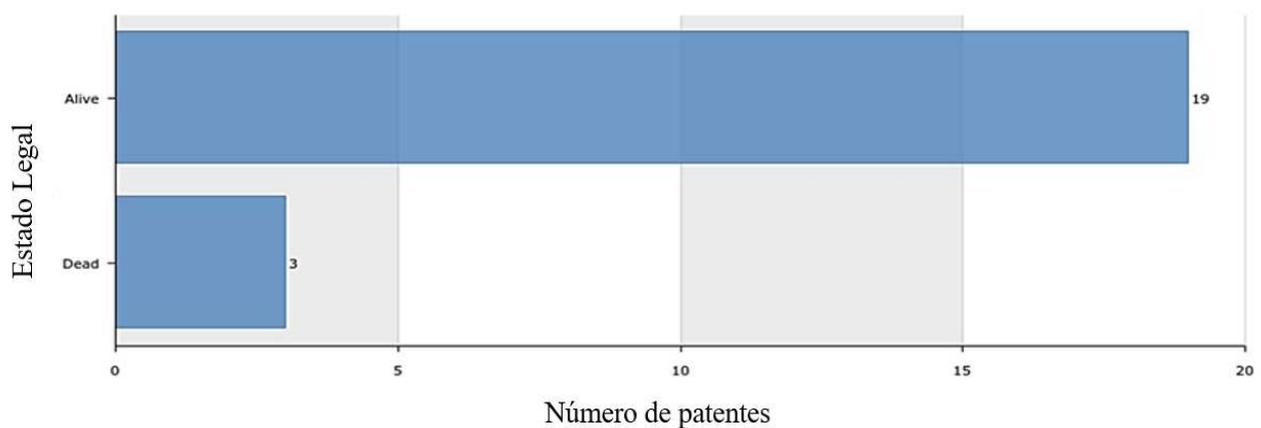
Gráfico 3 – Concentração de cessionários por país



Fonte: Questel Orbit® (2023)

Em relação ao Gráfico 4, nota-se que, das 22 patentes depositadas, 19 estão classificadas como ativas, enquanto as outras três estão registradas como inativas. Essa diferenciação no estado jurídico das patentes contribui para esclarecer a discrepância entre o total de patentes encontradas e as patentes efetivamente em vigor. Essa análise proporciona uma visão mais precisa e contextualizada da situação das patentes, elucidando a dinâmica entre patentes ativas e inativas no contexto da Engenharia Elétrica no âmbito do IFPB. Essa compreensão é necessária para avaliar o impacto e o potencial dessas inovações.

Gráfico 4 – Distribuição do número de patentes por estado jurídico



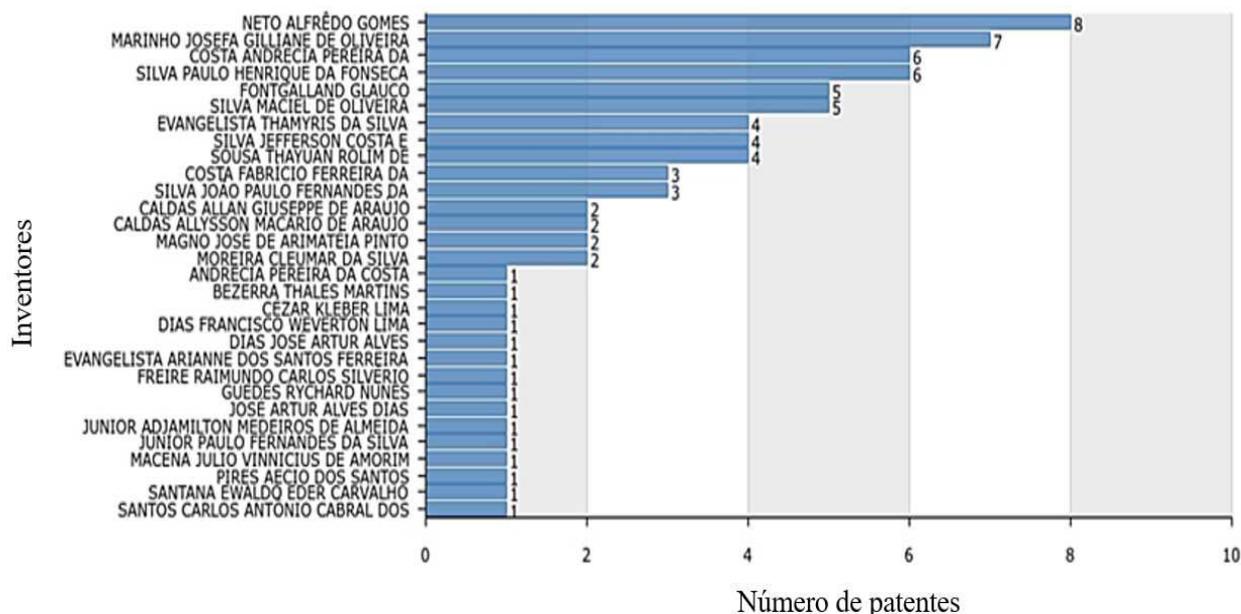
Fonte: Questel Orbit® (2023)

3.1.3 Distribuição do Número de Patentes por Inventor

O Gráfico 5 apresenta a distribuição do número de patentes por inventor, evidenciando a contribuição de diversos profissionais no cenário de patentes relacionadas à Engenharia Elétrica depositadas pelo IFPB.

Essa distribuição demonstra a diversidade e a participação de inventores na produção de patentes relacionadas à Engenharia Elétrica no âmbito do IFPB. A liderança de alguns inventores, como Neto Alfrêdo Gomes e Marinho Josefa Gilliane de Oliveira, destaca-se pelo número de patentes associadas, suas contribuições expressivas demonstram um compromisso notável com o desenvolvimento tecnológico e a promoção da propriedade intelectual.

Gráfico 5 – Distribuição do número de patentes por inventor



Fonte: Questel Orbit® (2023)

3.2 Análise Meso

Na análise meso, deslocando-se para uma abordagem mais específica, busca-se categorizar as tecnologias patenteadas relacionadas à Engenharia Elétrica. Diferentemente da análise macro, que abrange aspectos amplos, a análise meso permite uma investigação mais detalhada sobre as áreas tecnológicas específicas e a distribuição dessas tecnologias dentro do escopo da Engenharia Elétrica.

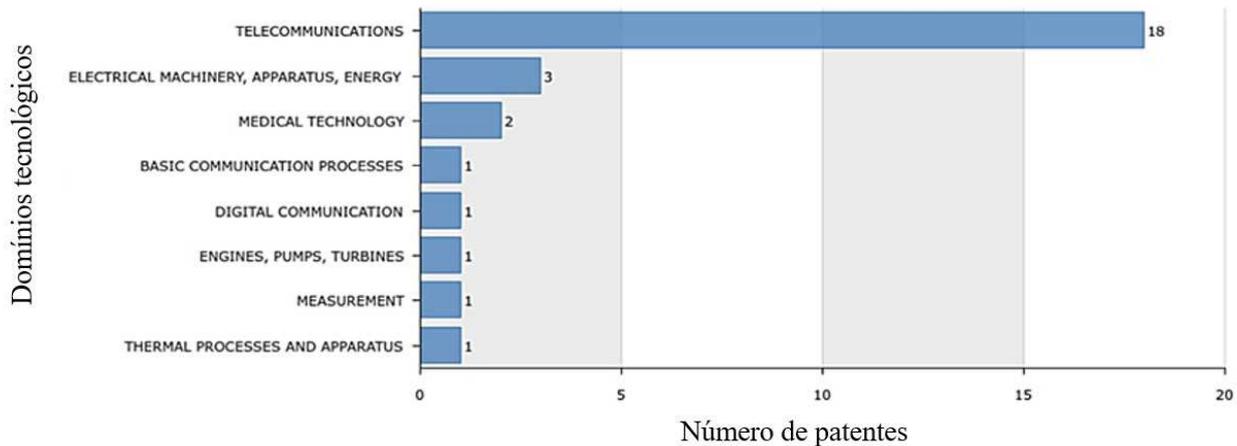
Nessa fase, objetiva-se categorizar as patentes de acordo com domínios tecnológicos específicos, compreendendo como as inovações estão agrupadas e quais áreas recebem uma quantidade significativa de atenção e investimento em termos de propriedade intelectual. Isso proporcionará uma visão mais granular do estado da arte e das tendências tecnológicas, identificando áreas-chave que podem ser de interesse estratégico para o IFPB e suas colaborações.

Ao dividir as tecnologias em categorias mais específicas, pode-se elucidar padrões emergentes, identificar lacunas de pesquisa e inovação, além de orientar decisões estratégicas relacionadas ao desenvolvimento e à aplicação de tecnologias na área da Engenharia Elétrica. Essa análise meso complementa a visão geral fornecida pela análise macro, enriquecendo a compreensão do cenário tecnológico específico dessa disciplina.

O Gráfico 6 proporciona uma análise detalhada da distribuição de patentes por domínio tecnológico, revelando as áreas específicas de inovação em Engenharia Elétrica no contexto do IFPB. Destaca-se a área de Telecomunicações, apontando uma concentração significativa

com 18 patentes, seguida pela área de Máquinas Elétricas, Aparelhos, Energia, que registra três patentes. Tecnologia Médica também figura apresentando duas patentes, enquanto Processos Básicos de Comunicação, Comunicação Digital, Motores, Bombas e Turbinas, Medição e Processos e Aparelhos Térmicos registram uma patente cada.

Gráfico 6 – Distribuição do número de patentes por domínio tecnológico



Fonte: Questel Orbit® (2023)

Essa análise meso demonstra a diversidade nas áreas de pesquisa e desenvolvimento tecnológico dentro da Engenharia Elétrica no IFPB. A forte representação em Telecomunicações sugere um foco estratégico nesse domínio, alinhando-se possivelmente às demandas e oportunidades contemporâneas. Além disso, a presença em diferentes áreas, como Tecnologia Médica e Comunicação Digital, demonstra esforço para abordar uma variedade de desafios e necessidades da sociedade, consolidando a posição do IFPB como um centro inovador na área. Essa visão mais específica orienta futuras iniciativas de pesquisa e desenvolvimento, potencializando a contribuição do Instituto para o avanço tecnológico e científico.

3.3 Análise Micro

A análise micro representa uma etapa mais aprofundada da prospecção tecnológica, concentrando-se na relação direta entre as patentes depositadas e suas respectivas áreas tecnológicas, delineadas pelo Código IPC (Classificação Internacional de Patentes). Ao contrário das análises macro e meso, que oferecem uma visão mais abrangente e categorizada, a análise micro permite uma exploração minuciosa das especificidades de cada patente.

Cada entrada na Tabela 1 corresponde a uma área tecnológica específica, associada a um ou mais códigos IPC, e indica o número de patentes correlacionadas. Essa análise granular nos fornece uma compreensão detalhada das especialidades de pesquisa e inovação dentro da Engenharia Elétrica no contexto do IFPB.

Nesse contexto, a análise micro não apenas quantifica as patentes, mas também esmiúça as tecnologias subjacentes, permitindo identificar padrões emergentes, áreas de concentração e especializações específicas. Essa abordagem detalhada é essencial para orientar estratégias

de pesquisa, identificar lacunas no conhecimento e direcionar esforços futuros de inovação e desenvolvimento tecnológico no âmbito do IFPB.

A Tabela 1 proporciona uma visão das áreas tecnológicas específicas associadas às patentes depositadas pelo IFPB na área da Engenharia Elétrica. Além de quantificar o número de patentes em cada categoria, é possível extrair informações sobre as tendências tecnológicas da instituição.

Tabela 1 – Número de patentes e sua correlação com a área tecnológica

Código IPC	Área Tecnológica	Número de Patentes
H01Q-001/38	Forma estrutural de elementos radiantes, materiais particulares utilizados com os mesmos formados por uma camada condutora sobre um suporte isolante.	4
H01P-007/08	Ressonadores do tipo guia de ondas – Ressonadores de linha de tira.	3
H01P-001/203	Filtros para ondas eletromagnéticas transversais – Filtros de linha.	2
H01Q-021/00	Matrizes ou sistemas de antenas.	2
H01Q-009/04	Antenas eletricamente curtas com dimensões não superiores ao dobro do comprimento de onda operacional e constituídas por elementos radiantes ativos condutores – Antenas ressonantes.	2
H01Q-009/40	Elemento com superfície radiante estendida.	2
H01Q-013/10	Antenas de slot ressonantes.	2
H04W-088/02	Dispositivos especialmente adaptados para redes de comunicação sem fio – Dispositivos terminais.	2
H01Q-001/27	Adaptação para uso em ou sobre corpos móveis	1
H04L-012/24	Arranjos para manutenção ou administração.	1
H02P-006/08	Arranjos para controlar a velocidade ou torque de um único motor.	1
H02S-020/30	Estruturas de suporte móveis ou ajustáveis.	1
H02S-040/30	Componentes ou acessórios em combinação com módulos fotovoltaicos – Componentes elétricos.	1
H01Q-021/24	Combinações de unidades de antena polarizadas em diferentes direções para transmitir ou receber ondas circularmente e elípticamente polarizadas ou ondas linearmente polarizadas em qualquer direção.	1
H03G-001/00	Detalhes dos arranjos para controlar a amplificação.	1
H01Q-013/20	Guia de onda não ressonante com vazamento ou antenas de linha de transmissão, estruturas equivalentes que causam radiação ao longo do caminho de transmissão de uma onda guiada.	1
H04B-001/38	Detalhes dos sistemas de transmissão, não abrangidos por nenhum dos grupos H04B3/00 – H04B13/00, Detalhes dos sistemas de transmissão não caracterizados pelo meio utilizado para transmissão – Transceptores	1
H01Q-015/00	Dispositivos para reflexão, refração, difração ou polarização de ondas irradiadas de uma antena.	1
H01Q-015/08	Dispositivos de refração ou difração formados por material dielétrico sólido.	1

Código IPC	Área Tecnológica	Número de Patentes
H01Q-015/10	Dispositivos de refração ou difração compreendendo um conjunto tridimensional de descontinuidades de impedância,	1
H01Q-015/14	Superfícies refletivas, estruturas equivalentes	1
H01P-001/213	Dispositivos seletivos de frequência que combinam ou separam duas ou mais frequências diferentes	1
H01Q-009/40	Elemento com superfície radiante estendida	1
H02K-007/00	Arranjos para tratamento de energia mecânica estruturalmente associada a máquinas dínamo-elétricas	1
H02K-011/00	Associação estrutural de máquinas dínamo-elétricas com componentes elétricos ou com dispositivos de blindagem, monitoramento ou proteção	1

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Essa análise micro detalhada da Tabela 1 fornece uma visão abrangente das diversas áreas tecnológicas em que o IFPB tem contribuído por meio de suas patentes, destacando a riqueza e a diversidade de sua pesquisa em Engenharia Elétrica. Esses resultados orientam não apenas futuras estratégias de pesquisa, mas também podem servir como referência valiosa para colaborações e parcerias com outras instituições e setores da indústria.

É válido ressaltar que a presença de patentes em áreas específicas não apenas reflete o investimento do IFPB nessas tecnologias, mas também indica potenciais áreas de liderança e inovação. A diversidade de categorias abordadas evidencia uma abordagem holística para a pesquisa em Engenharia Elétrica, permitindo que o IFPB desempenhe um papel ativo no avanço tecnológico em múltiplos domínios.

Essa análise, portanto, não apenas destaca as contribuições passadas, mas também fornece uma base sólida para futuras explorações e desenvolvimentos. Ao entender as áreas específicas de especialização, o IFPB pode direcionar seus esforços para onde sua *expertise* é mais impactante em pesquisa e inovação na Engenharia Elétrica.

4 Considerações Finais

Com base nas diretrizes de De Araújo e De Farias Santos (2019) quanto à utilização e interpretação de gráficos extraídos da plataforma Questel Orbit®, assim como no estudo dos documentos de patentes publicados nos últimos 20 anos, focado no desenvolvimento tecnológico das patentes depositadas pelo IFPB na área da Engenharia Elétrica, pode-se obter as seguintes conclusões:

No escopo macro, a distribuição de patentes por cessionários destaca o papel central do IFPB, com colaborações significativas de instituições acadêmicas e uma organização empresarial. A concentração no Brasil, observada na distribuição por país de publicação, ressalta a importância das contribuições do IFPB para o cenário nacional de inovação.

A análise por inventores identificou líderes-chave que desempenharam papéis proeminentes no processo de desenvolvimento tecnológico. A diversidade de domínios tecnológicos levanta-

dos reflete a abordagem abrangente e multidisciplinar do IFPB. A exploração micro detalhou especializações em várias áreas tecnológicas.

Esses resultados, além de validarem conquistas passadas, fornecem orientação para futuras estratégias de pesquisa e inovação do IFPB. Ao capitalizar sobre seu histórico de inovação, a instituição pode direcionar seus esforços para áreas em que sua *expertise* tem maior impacto, consolidando sua posição como um centro de excelência em pesquisa e inovação.

5 Perspectivas Futuras

Os resultados desta pesquisa proporcionam uma base importante para o aprimoramento das estratégias de pesquisa do IFPB. Ao compreender as áreas de maior impacto e as tecnologias mais promissoras, a instituição pode direcionar seus esforços e recursos de maneira mais eficiente, consolidando sua posição como um centro de excelência em inovação. A identificação dos inventores-chave oferece uma oportunidade para o fomento de talentos internos e o estímulo a novas gerações de pesquisadores. A promoção de ambientes propícios à inovação, aliada a programas de incentivo à pesquisa, pode amplificar o potencial criativo da comunidade acadêmica do IFPB.

Nesse sentido, as perspectivas futuras para o IFPB na área da Engenharia Elétrica estão intrinsecamente ligadas à otimização de suas estratégias de pesquisa, ao estímulo de talentos, à expansão de parcerias e à aplicação prática de tecnologias. Assim, vislumbra-se um cenário no qual a maioria dos depósitos de patentes aqui identificados esteja efetivamente concedida e com acordos de transferência tecnológica estabelecidos com o mercado. Isso decorre do fato de que um dos propósitos fundamentais do desenvolvimento tecnológico é estimular o progresso local, garantindo a melhoria da qualidade de vida da população por meio da criação de empregos e geração de renda. Além disso, visa a proporcionar recursos adicionais para que a instituição possa persistir no desenvolvimento de suas atividades de pesquisa e inovação com excelência.

Referências

ABINEE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA.

Comportamento da Indústria Elétrica e Eletrônica em 2022. São Paulo: Abinee, 2022.

Disponível em: <http://www.abinee.org.br/abinee/decon/decon15.htm>. Acesso em: 27 nov. 2023.

BAMFORD, David *et al.* An empirical investigation into UK university–industry collaboration: the development of an impact framework. **The Journal of Technology Transfer**, [s.l.], 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10961-023-10043-9>. Acesso em: 16 abr. 2024.

BATISTA, Thianne Silva; SEGUNDO, Valdirio Alexandre Gadelha; SILVA, José Nilton.

Estudoógiociésólicas. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 2, p. 348-348, junho, 2019.

BORSCHIVER, Suzana; SILVA, A. L. R. da. Technology Roadmap–planejamento estratégico para alinhar mercado–produto–tecnologia. **Interciência**, [s.l.], 2016.

BRAGA, Newton C. **Eletrônica básica para mecatrônica**. São Paulo: Saber, 2005. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/32994379/01eletronicabasica.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2023.

BRASIL. **Lei n. 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Brasília, 2008. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/11892.htm. Acesso em: 27 nov. 2023.

CIÊNCIA & TECNOLOGIA. **Empregabilidade na Engenharia Elétrica**, 12 de fevereiro de 2020. Disponível em: <https://www.facebook.com/photo/?fbid=2508096526077711&set=ecnf.100054352098687>. Acesso em: 27 nov. 2023.

DA COSTA SILVA, Josikleio et al. Estudo e Monitoramento Tecnológico de Esteiras para Cadeira de Rodas. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 17, n. 2, p. 571-585, abril de 2024.

DE ARAÚJO, Gildércia Silva Guedes; DE FARIAS SANTOS, Katyusco. Evolução da Tecnologia Smart Contracts pela Perspectiva dos Indicadores de Patentes. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 5, p. 1.363-1.363, dezembro de 2019.

DE SILVA, Muthu *et al.* Does affective evaluation matter for the success of university-industry collaborations? A sentiment analysis of university-industry collaborative project reports. **Technological Forecasting and Social Change**, [s.l.], v. 163, p. 120473, 2021.

FILGUEIRAS, Lucas Vinícios Oliveira. **Formação e competência do engenheiro Eletricista-análise sistêmica**. 2018. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/handle/riufcg/18902>. Acesso em: 1º jan. 2024.

IFPB – INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA. **Parahyba Innovation Summit se consolida como ambiente de diálogo e de parcerias**. João Pessoa: IFBA, 2022. Disponível em: <https://www.ifpb.edu.br/noticias/2022/12/parahyba-innovation-summit-se-consolida-como-ambiente-de-dialogo-e-de-parcerias>. Acesso em: 27 nov. 2023.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Classificação de patentes**. Brasília, DF: INPI, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/classificacao/classificacao-de-patentes>. Acesso em: 27 nov. 2023.

MAYERHOFF, Zea Duque Vieira Luna. Uma Análise sobre os Estudos de Prospecção Tecnológica. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 1, n. 1, p. 7-9, agosto de 2008.

MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCCI, Plínio de Lauro. **Engenharia de Automação Industrial**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

PLATAFORMA NILO PEÇANHA. **PNP – Plataforma Nilo Peçanha – Ministério da Educação**. Brasília, DF: PNP, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/pnp>. Acesso em: 27 nov. 2023.

PORTER, Alan L. *et al.* Technology futures analysis: Toward integration of the field and new methods. **Technological Forecasting and Social Change**, [s.l.], v. 71, n. 3, p. 287-303, 2004.

PROFNIT – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA A INOVAÇÃO. **Propriedade Intelectual nas Engenharias e na Tecnologia da Informação e Comunicação – Tema 07 – Engenharia Elétrica, Eletrônica e de Telecomunicações**. Campina Grande: PROFNIT, 2023. Disponível em: <https://forms.gle/oYEM3dtDBtRp1f249>. Acesso em: 17 nov. 2023.

PROKHORENKOV, Dmitry; PANFILOV, Petr. Notice of Violation of IEEE Publication Principles: Discovery of Technology Trends from Patent Data on the Basis of Predictive Analytics. In: 2018 IEEE 20TH CONFERENCE ON BUSINESS INFORMATICS (CBI), 2018. **Anais** [...]. [S.l.: s.n.], 2018. p. 148-152. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8453948>. Acesso em: 28 dez. 2023.

QUESTEL ORBIT. **Orbit Intelligence**. 2023. Disponível em: <https://www.orbit.com/>. Acesso em: 19 dez. 2023.

QUINTELLA, Cristina M. *et al.* Cadeia do biodiesel da bancada à indústria: uma visão geral com prospecção de tarefas e oportunidades para P&D&I. **Química Nova**, [s.l.], v. 32, p. 793-808, 2009.

SILVA, Leila Albuquerque Melo; DA SILVEIRA, Eduardo Setton Sampaio; DE SALES, Leandro Melo. Aplicabilidade dos Tokens Não Fungíveis (NFTs) no Campo da Propriedade Intelectual. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 16, n. 4, p. 1.327-1.341, maio de 2023.

SILVEIRA, Fernando Lang da. Motor elétrico de indução: uma das dez maiores invenções de todos os tempos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 29, n. 1, p. 114-129, abr. 2012. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/85283>. Acesso em: 4 jan. 2024.

TESLA UNIVERSE. **Nikola Tesla U.S. Patent 381,968 – Electro-Magnetic Motor**. Nova York, 2015. Disponível em: <https://teslauniverse.com/nikola-tesla/patents/us-patent-381968-electro-magnetic-motor>. Acesso em: 29 nov. 2023.

UFES – UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. **Engenharia de Computação ou Ciência da Computação? Informática**. Vitória: UFES, 2015. Disponível em: <https://informatica.ufes.br/pt-br/graduacao/vestibulandos>. Acesso em: 27 nov. 2023.

UFSM – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. **O que é a Engenharia Elétrica?** Santa Maria, 2018. Disponível em: <https://www.ufsm.br/cursos/graduacao/santa-maria/engenharia-eletrica/o-que-e-a-engenharia-eletrica>. Acesso em: 27 nov. 2023.

Sobre os Autores

Josikleio da Costa Silva

E-mail: josikleio.silva@academico.ifpb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3118-3171> Especialista em Atividade Física Adaptada e Saúde pela Universidade Gama Filho em 2008.

Endereço profissional: IFPB, Câmpus Esperança, PB-121, s/n, Esperança, PB. CEP: 58135-000.

Flaviano da Silva

E-mail: flaviano.silva@ifpb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4325-4990>

Especialista em Gestão Pública pela Faculdade Internacional Signorelli em 2016.

Endereço profissional: Secretaria do Patrimônio da União, Esplanada dos Ministérios, Bloco C, 2º andar, DF. CEP: 70046-900.

Carlos Henrique Alves e Silva do Carmo

E-mail: carlos.carmo@academico.ifpb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9610-7524>

Especialista em Controladoria e Finanças pela Centro Educacional São Camilo em 2015.

Endereço profissional: UFPB, Câmpus Areia, 12 Rodovia, PB-079, Areia, PB. CEP: 58397-000.

Katysco de Farias Santos

E-mail: katyusco@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7120-7872>

Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Campina Grande em 2015.

Endereço profissional: IFPB, Câmpus Campina Grande, Avenida Tranquilino Coelho Lemos, n. 671, Dinamérica, Campina Grande, PB. CEP: 58432-300.