

Editorial

Ousar é parte indispensável do processo de inovação e, para ousar, é preciso ter acesso prévio ao conhecimento já desenvolvido.

Quase 20 anos após a Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004, que dispôs sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e outras providências, foram muitos os desdobramentos, tanto no setor empresarial quanto no meio acadêmico, embora com velocidade variável (mais lenta do que acelerada). Desde então, os membros da comunidade científica foram provocados para o desenvolvimento da pesquisa com ênfase no atendimento às demandas atuais de mercado, trazendo inúmeros desafios para adaptação dos cronogramas acadêmicos ou horizontes temporais com aqueles dos empresários, que se viram obrigados a estar em constantes mudanças para que pudessem sobreviver em um mercado cada vez mais globalizado e, portanto, competitivo.

Nesse período, os idealizadores da Revista *Cadernos de Prospecção* são pioneiros, já que o periódico atinge seus 16 anos completos nesta edição, a qual tem participação de 65 autores, de 25 instituições de 16 estados distribuídos nas cinco regiões brasileiras. São três seções: 1) Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento, com sete artigos; 2) Prospecções Tecnológicas de Assuntos Específicos, com 14 artigos; e 3) Indicações Geográficas, com um artigo.

A Revista passou de B3, na Classificação de Periódicos Quadriênio 2013-2016, para B2, na Classificação 2017-2020, sendo importante destacar que é um dos principais periódicos recomendados pelo Programa de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, o PROFNIT, o qual funciona por média de 38 pontos focais distribuídos nas cinco regiões do Brasil.

Desde o início, o periódico tem sido referência para obtenção de conteúdos tecnológicos de interesse para os pesquisadores, para o setor produtivo e também para o governamental. Na perspectiva deste último, um exemplo de estudo foi publicado na edição do v. 14, n. 4, 2021, abordando uma análise da implementação da Política Municipal de Inovação em Petrolina, PE, por meio da técnica de cenários, para o que de fato ocorreu sua vigência no ano seguinte àquele da publicação.

Nesta edição em particular, o leitor tem acesso a uma pluralidade de temas. De forma resumida, são estudos relacionados ao ecossistema de inovação; ao uso da opinião preliminar do INPI como ferramenta de gestão de patentes; aos impactos da propriedade intelectual no SUS; ao compliance aplicado em empresas do setor bancário; às aplicações do laser na odontologia; ao modelo de negócios das soluções Sebrae e estudos prospectivos sobre assuntos específicos, como transporte hidroviário e a IoT; às tecnologias emergentes nos cartórios de notas; às alternativas terapêuticas para o cálculo dentário; ao uso de vitrine virtual na promoção de acervo em bibliotecas; às ferramentas de gestão para NIT; ao potencial estratégico do Feijão-Caupi; à

aplicação da IA na segurança do trabalho; aos surfactantes usados em processos de concentração mineral; aos diterpenos do tipo labdano e seus derivados como agentes anticâncer; às armadilhas para insetos vetores; aos antissépticos bucais sólidos; à manufatura 4.0 de próteses cardíacas; às ouvidorias de saúde; aos dispositivos ou sistemas para teleoftalmologia; e, por fim, a um estudo sobre a análise da viabilidade da obtenção de registro de IG para pedra-sabão na região de ouro preto

Ademais, desejamos que os leitores obtenham respostas valiosas que atendam aos seus anseios científicos e profissionais, oportunizando repercussões que promovam ganhos diretos e/ou indiretos para o desenvolvimento territorial, seja nos âmbitos local, regional, nacional e/ou internacional.

Vivianni Marques Leite dos Santos

Professora Titular da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)

Coordenadora do Laboratório de Processos Químicos e Inovação (LPQI/UNIVASF)

Docente no Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do

Vale do São Francisco (CPROD/UNIVASF)

Docente no Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e

Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT/UNIVASF)

Coordenadora do Doutorado em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial (PPGADT/UNIVASF)

Membro do Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC) e da

Associação Acadêmica de Propriedade Intelectual (API)

Editora Chefe da Revista de Indicação Geográfica e Inovação (Revista INGI)

Caracterização do Ecossistema de Inovação na Microrregião do IFPI em Angical do Piauí

Characterization of the Innovation Ecosystem in the IFPI Micro-Region in Angical do Piauí

Leonardo Ramon Rêgo Dalto Lopes¹

Eliciana Selvina Ferreira Mendes Vieira²

Helano Diogenes Pinheiro³

¹Instituto Federal do Piauí, Angical do Piauí, PI, Brasil

²Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, Brasil

³Universidade Estadual do Piauí, Teresina, PI, Brasil

Resumo

O empreendedorismo e a inovação são elementos cruciais nas conquistas econômicas e sociais do Brasil nos últimos anos e faz-se necessária a implementação de políticas que fomentem tais práticas criando um ecossistema favorável. As Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT) do país possuem o papel de agentes na missão de contribuir para o desenvolvimento tecnológico e social do país. O estudo utiliza o modelo iEcosystems do Massachusetts Institute of Technology (MIT) e está dividido em quatro elementos principais que trabalham juntos para levar à vantagem comparativa e, finalmente, à busca de impacto no ecossistema, como objetivo central para compreender o contexto regional identificando suas potencialidades que possam levar à implementação de mecanismos de incentivo à inovação em ICT no município de Angical do Piauí em colaboração com outras entidades, constituindo, assim, um ecossistema apto a promover a inovação e o empreendedorismo na região. A análise se deu sob a cidade piauiense de Angical do Piauí, onde está instalado o Instituto Federal do Piauí (IFPI), e cidades circunvizinhas com a finalidade de elaborar projeto de implementação de mecanismo de fomento à inovação na instituição a fim de atender às demandas inovativas da região.

Palavras-chave: Ecossistema de inovação. Ambiente de inovação e empreendedorismo. Desenvolvimento regional. Modelo iEcosystems.

Abstract

Entrepreneurship and innovation are crucial elements in Brazil's economic and social achievements in recent years and it is necessary to implement policies that encourage such practices by creating a favorable ecosystem. The country's Science and Technology Institutions (ICT) play the role of agents in the mission of contributing to the country's technological and social development. The study uses the iEcosystems model of the Massachusetts Institute of Technology (MIT), divided into four main elements that work together to lead to comparative advantage and, finally, the search for impact on the ecosystem, as a central objective to understand the regional context by identifying its potentialities that may lead to the implementation of mechanisms to encourage innovation in ICT in the municipality of Angical do Piauí in collaboration with other entities, thus constituting an ecosystem able to promote innovation and entrepreneurship in the region. The analysis took place under the Piauí city of Angical do Piauí, where the Federal Institute of Piauí (IFPI) is installed, and surrounding cities with the purpose of elaborating a project to implement a mechanism to promote innovation in the institution in order to meet the demands innovations in the region.

Keywords: Innovation ecosystem. Innovation and entrepreneurship environment. Regional development. iEcosystems Model.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Inovação e Desenvolvimento.



1 Introdução

As transformações da economia e da sociedade brasileira nas últimas décadas, problemas à parte, trouxeram conquistas relevantes nos planos econômicos e sociais. Tais conquistas se refletem em oportunidades que até então não eram costumeiras no país, essas oportunidades são muitas vezes advindas do empreendedorismo e da inovação, principalmente com a abertura econômica dos anos de 1990 e o período de estabilidade econômica no início dos anos 2000.

Nesse cenário, torna-se importante obter o devido entendimento a respeito da inovação como um processo dinâmico, do empreendedorismo como alicerce de atuação empresarial de escoamento da produção tecnológica decorrente dessa inovação e dos atores cujos desempenhos ditam a dinâmica e a rotina de todo esse processo, já que cada um possui, dentro de suas respectivas esferas, atribuições em que assumem o papel de indutoras da inovação, pois a interação entre essas esferas torna-se situação imprescindível para a promoção do desenvolvimento por meio da inovação e do empreendedorismo (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017).

Diante disso, o desenvolvimento regional por meio da inovação está sendo vinculado a instrumentos e mecanismos de promoção da inovação. Nesse sentido, a literatura tem remetido às Instituições de Ciência e Tecnologia um papel mais proativo em promover o desenvolvimento regional.

O artigo tem como objetivo geral compreender o contexto regional identificando possíveis potencialidades e aspectos relevantes que possam resultar na implementação de mecanismos de fomento à inovação no Instituto de Ciências e Tecnologia do Estado do Piauí (IFPI) Campus Angical em parceria com demais entidades, constituindo, assim, um ecossistema propenso para a promoção da inovação e do empreendedorismo na região.

Para um melhor aprofundamento nos termos discutidos neste artigo, inicialmente aborda-se um conjunto de conceitos referentes ao desenvolvimento da inovação em relação aos aspectos regionais pertinentes ao estudo. Esses conceitos são discutidos nas subseções seguintes e envolvem: inovação, tríplice hélice, ecossistema e ambiente de inovação, caracterização da região em estudo e aspectos relacionados ao desenvolvimento regional, atribuído à implementação de atividades inovadoras e empreendedoras para o desenvolvimento regional.

1.1 Inovação

Para um conceito atual de inovação, o *Manual de Oslo* (OECD, 2018, p. 20) considera que

An innovation is a new or improved product or process (or combination thereof) that differs significantly from the unit's previous products or processes and that has been made available to potential users (product) or brought into use by the unit (process).

Trata-se de uma abordagem ampla envolvendo não só produtos, como também processos e suas combinações.

O conceito clássico de inovação trazido por Schumpeter (1982) não se limita apenas a um termo técnico voltado para a novidade tecnológica, mas incorpora dimensões sociais e econômicas. O desenvolvimento econômico em particular é dirigido pelos impactos tecnológicos

denominados destruição criadora, em que novas tecnologias substituem as antigas e a inovação atua como um dos elementos resultantes da interação entre os atores para o desenvolvimento regional nos aspectos sociais e econômicos.

1.2 Ecossistema de Inovação

O conceito de ecossistema de inovação ainda está em construção, com diferentes autores destacando elementos diferentes, embora se possa identificar elementos comuns às definições, normalmente associados à colaboração e à presença de diferentes atores. Nesta discussão, pode-se destacar uma das definições mais difundidas, proposta por Abner (2006, p. 2), que define ecossistema de inovação como “[...] the collaborative arrangements through which firms combine their individual offerings into a coherent, customer-facing solution”. Outra definição de destaque aparece no Oxford Handbook of Innovation Management, de Autio e Thomas (2014), afirmando que um ecossistema de inovação inclui uma comunidade de diferentes atores que desempenham diferentes papéis em um ambiente focado em inovação e aprendizado, incluindo organizações que compartilham conhecimentos, tecnologias e habilidades. Recentemente, em uma tentativa de síntese da literatura, Granstrand e Holgerssonb (2020, p. 3) propõem uma definição para ecossistema de inovação contemplando os elementos mais comuns de definições anteriores, “An *innovation ecosystem* is the evolving set of actors, activities, and artifacts, and the institutions and relations, including complementary and substitute relations, that are important for the innovative performance of an actor or a population of actors”.

A Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendedorismo Inovadores (ANPROTEC) considera Ecossistemas de Inovação como “[...] os espaços que agregam infraestrutura e arranjos institucionais e culturais e atra em empreendedores e recursos financeiros. Constituem lugares que potencializam o desenvolvimento da sociedade do conhecimento” (ANPROTEC, 2022).

Como uma definição mais estreita, focada no local e na estrutura física, busca-se definir um contexto de referência capaz de atrair os parceiros característicos da tríplice hélice. Para a Anprotec, o ecossistema seria uma estrutura de promoção da inovação que poderia englobar uma série de mecanismos de geração de empreendimentos inovadores, muito semelhante à conceituação de áreas de inovação do International Association of Science Parks and Areas of Innovation.

Spinosa, Schlemm e Reis (2015) ampliam o conceito de ecossistemas de inovação, salientando que eles devem promover o desenvolvimento urbano e ambiental, estabelecendo uma forte relação de rede entre desenvolvimento urbano e polos de conhecimento, além de estimular o capital sociocultural e o desenvolvimento institucional, considerar políticas públicas, sustentabilidade ambiental, rede social e técnica na tomada de decisões sobre o planejamento urbano organizando os meios e atividades intensivas em conhecimento e atuar de forma aberta, estimulando o fluxo de conhecimento para fora do ecossistema por meio da distribuição ao mercado. Essas capacidades atribuídas pelos autores remetem à ideia trazida da importância da coordenação de atores, instituições, esforços e ações para o desenvolvimento regional por intermédio do empreendedorismo e da inovação.

1.3 Hélice Tríplice

O modelo da Hélice Tríplice proposta por Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff (2000) traz uma ideia apoiada na reunião de três atores, o governo, a academia e o setor produtivo, em uma tríade na qual “[...] as universidades [se tornam] como fonte de conhecimento, indústria com recursos e implementação e o governo para determinar regras e apontar recursos” (VALENTE, 2010, p. 8). Os espaços de interação entre universidade-indústria-governo caracterizam a Hélice Tríplice de inovação e empreendedorismo, elemento-chave para o crescimento econômico e social baseados no conhecimento (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017). Segundo Etzkowitz e Leydesdorff (2000), à universidade é atribuída um papel de maior responsabilidade como provedora de pesquisas básicas, treinamento de pessoas e o fornecimento de conhecimento na forma de publicações e graduado detentores de conhecimento tácito, porém, cada ator mantém autonomia em suas ações, com interações limitadas nas características da Hélice Tríplice. Pode-se visualizar as responsabilidades e as limitações de cada um dos atores que compõem o modelo da Hélice Tríplice no quadro desenvolvido por Abdalla, Calvosa e Batista (2009) demonstrado no Quadro 1.

Quadro 1 – Responsabilidades e limitações dos atores da Hélice Tríplice

ATOR	RESPONSABILIDADES	LIMITAÇÕES
Governo	<ul style="list-style-type: none"> - Promover o desenvolvimento econômico e social por meio de novas estruturas organizacionais; - Adotar planos políticos com metas governamentais claras voltadas para a inovação e o conhecimento; - Interagir entre as diversas esferas políticas; - Promover benefícios à população. 	<ul style="list-style-type: none"> - Excesso de burocracia e falta de flexibilidade para implementação de projetos em parceria; - Necessidade de gerenciamento público profissional e participativo.
Iniciativa Privada	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver produtos e serviços inovadores; - Promover a interação com os centros de transferência de tecnologia da comunidade científica; - Liderar processos de mudança. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pouca capacidade de investimentos em inovação e desenvolvimento de tecnologias; - Despreparo acadêmico e tecnológico para a condução de pesquisas.
Universidade	<ul style="list-style-type: none"> - Criar fontes de novos conhecimentos e tecnologias; - Estabelecer relações com as empresas e governos; - Criar novas áreas de atuação; - Liderar os processos de mudança. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dependência de órgãos de fomento para realização de pesquisas; - Visão míope de capacitação profissional e formação de mão-de-obra; - Vínculos fracos com a sociedade e com a iniciativa privada.

Fonte: Abdalla, Calvosa e Batista (2009)

Conforme apontam Etzkowitz e Zhou (2017), a atuação dos atores estabelecidos de forma complementar e interativa é essencial para o estabelecimento de um ambiente propenso para o desenvolvimento de mecanismo de fomento ao empreendedorismo e inovação, objetivando o desenvolvimento regional.

1.4 Caracterização da Região

Angical do Piauí é um município do Estado do Piauí localizado a 120 km da capital Teresina e, graças ao seu posicionamento geográfico, foi escolhida para instalação de um IFPI que hoje oferta três cursos técnicos integrados (Administração, Informática e Alimentos), um curso

técnico subsequente (Informática), duas licenciaturas (Matemática e Física) e um bacharelado (Administração), além do projeto do eixo de Informática e Comunicação para a implantação do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS) ofertado já no ano de 2023.1, contando com um corpo docente de 60 professores e uma média de 900 alunos matriculados.

Para uma melhor caracterização da região de influência do Campus Angical, fez-se um levantamento dos municípios utilizando-se de visão do governo do Estado do Piauí de territórios de desenvolvimento (CEPRO, 2020). Segundo esse documento, a cidade de Angical do Piauí se localiza na macrorregião meio-norte, no território de desenvolvimento entre rios, aglomerado 9 (AG9) que congrega 15 municípios. Adotou-se essa aglomeração como referência para a área de influência do campus. No Quadro 2 pode-se visualizar algumas informações do território em questão.

Quadro 2 – População e distâncias dos municípios do território em estudo

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO 2020	DISTÂNCIA MÉDIA PARA O CAMPUS	PIB 2019	IDHM (2010)	IDEB ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL (2019)
Angical do Piauí	6.783	0	10.139,15	0,63	5
Amarante	17.604	34,9 Km	8.861,46	0,598	3,8
Agricolândia	5.131	37,8 Km	7.950,03	0,599	5,3
Água Branca	17.470	28,4 Km	12.438,80	0,639	4,9
Barro Duro	7.027	40,9 Km	10.965,54	0,612	3,6
Hugo Napoleão	3.879	31,8 Km	7.773,10	0,599	3,8
Jardim do Mulato	4.513	13,4 Km	6.968,70	0,593	4,3
Lagoinha do Piauí	2.858	34,7 Km	8.691,55	0,597	5,4
Olho d'Água do Piauí	2.468	39,8 Km	9.592,54	0,576	4,7
Palmeirais	14.587	42,8 Km	7.953,39	0,562	4,2
Passagem Franca do Piauí	4.323	56,6 Km	8.878,08	0,561	3,4
Regeneração	17.979	20,1 Km	9.776,81	0,591	3,6
Santo Antônio dos Milagres	2.166	6,9 km	7.179,67	0,619	4,1
São Gonçalo do Piauí	5.030	12,1 Km	9.008,98	0,616	4,1
São Pedro do Piauí	14.324	19,2 Km	8.081,99	0,595	5
TOTAL	126.142	27,96	8.950,65	0,599	4,34

Fonte: IBGE (2021)

Economicamente, todos os municípios do território em análise possuem PIB menor que a média estadual que, segundo o IBGE (2021), é de R\$ 52.781,00, caracterizando-se com baixo potencial econômico, ratificando com o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) cuja média entre as cidades está no nível baixo de acordo com o IDHM brasileiro de 2013. Além

disso, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) também está abaixo da média nacional de 5,0 em 2019, segundo o INEP (2019), demonstrando baixo desenvolvimento da região.

A Superintendência de Planejamento Estratégico do Piauí (SEPLAN, 2022), em seu mapa dos territórios de desenvolvimento do Piauí, afirma que a região denominada Entre Rios possui como principais potencialidades econômicas o turismo de negócios e eventos, polos de saúde e educação, produção de hortifrutis, produção de açúcar e etanol, produção de aves e ovos, extrativismo vegetal: babaçu, agroindústria: cajuína, beneficiamento de castanha de caju, produção de doces, indústria: cerâmica, vestuário, química, bebidas e alimentos, móveis em madeira e metal e comércio e serviços. Tais informações podem ser confirmadas na Figura 1.

Figura 1 – Território de desenvolvimento do Estado – Entre Rios, segundo Mapa de Potencialidades do Piauí, 2022



Fonte: Seplan (2022)

Percebe-se uma vocação das indústrias voltadas para modelos tradicionais, com destaque para o setor alimentício, além de uma majoritária presença das atividades de comércio e serviço, também com modelo de negócio tradicional com baixo valor tecnológico e inovativo. Nesse cenário, de acordo com Corrêa (2021), é de suma importância que a ICT desempenhe localmente um papel inovador e empreendedor por meio de ações que contribuam para o desenvolvimento do ecossistema de inovação da região, uma vez que há a possibilidade de mapeamento de suas potencialidades. Assim, enxerga-se uma potencial necessidade de implantação de mecanismo a fim de fomentar o empreendedorismo e a inovação, objetivando o desenvolvimento regional, corroborando, assim, com Drabenscott (2008), quando ele afirma que ICTs devem ser encorajadas a disponibilizar a inovação de maneiras que as regiões possam acessar facilmente e ajudá-las a entender quais inovações são mais críticas para seu futuro econômico.

1.5 A Inovação Relacionada ao Desenvolvimento Regional

É inegável a importância de ações inovadoras em todo tipo de organização, seja ela na concepção de novos produtos ou serviços, processos, regulamentos, cultura e etc. Segundo Maskio e Vilha (2015), nas últimas décadas, os agentes econômicos estão revendo suas estratégias competitivas nas esferas públicas e privadas e em âmbito local, nacional e global, principalmente no setor privado, em que há uma constante provocação a alcançar padrões internacionais de inovação, qualidade e de produtividade. Nesse sentido, especificamente sob um aspecto geográfico com a perspectiva do desenvolvimento de elementos de fomento à inovação em determinado território, Montilha (2018) afirma que os esforços para criação de competências territoriais, por meio do processo de capacitação tecnológica e do estímulo à inovação, têm assumido relevante espaço na orientação das políticas regionais de desenvolvimento.

Drabenscott (2008) diz que a implementação de mecanismo pode definir maneiras de o governo concretizar a implementação de políticas públicas propostas por universidades na ação de criação de novos mecanismos, estabelecendo melhores vínculos com essas universidades e demais instituições de ensino e pesquisa, e que essas políticas apoiam a criação de mecanismos de compreensão de mercado, particular de cada região, sob o domínio dessas universidades por meio de fundos políticos que impulsionem a capacidade de inovação regional. Dessa maneira, estabelece-se a integração entre essas esferas (universidade-governo-mercado) determinada pela teoria da Hélice Tríplice para a promoção do desenvolvimento por meio da inovação e do empreendedorismo.

A proposta do estabelecimento de um ecossistema de inovação na microrregião de Angical do Piauí com entidades proativas e integradas no fomento da inovação e do empreendedorismo na região corrobora o que é definido por entidades como Anprotec (2022) em que os ecossistemas agregam infraestrutura, arranjos institucionais e culturais atraindo empreendedores. Porém, há o desafio de estruturar uma estratégia que venha unificar as atuações dos potenciais agentes locais de inovação de modo a impulsionar o desenvolvimento econômico local com maior eficiência.

2 Metodologia

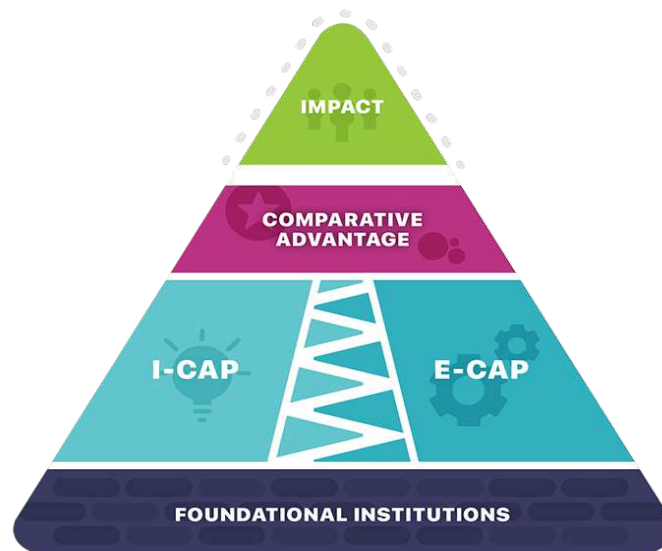
A metodologia proposta foi elaborada pelo instituto americano Massachusetts Institute of Technology (MIT) e se baseia na pesquisa com abordagem qualitativa associada a uma proposta para compreensão de ecossistemas de inovação e empreendedorismo (MIT iEcosystem) (BUDDEN; MURRAY, 2017; BUDDEN; MURRAY; TURSKAYA, 2019) que se adequa ao propósito do presente estudo, dado que as instituições locais não tenham uma ação consistente de incentivo à inovação, apenas um indicativo de que sua natureza e função se enquadram a tal empreitada, definiu-se uma metodologia mais qualitativa. O objeto de estudo apresenta-se como estando em estágios iniciais de desenvolvimento de sistemas locais de inovação, fornecendo um caminho mais intuitivo de identificação das instituições e programas que podem moldar o empreendedorismo local associado a um processo de inovação.

Por ser uma metodologia relativamente nova, ainda não se localizam trabalhos científicos gerados a partir de sua experiência. Seu caráter eminentemente prático, de natureza extensionista, indica que a fonte de dados sobre sua aplicação e efetividade será gerado por resultados

de projetos e pesquisas relacionados ao ambiente de geração de empreendimentos, conforme acentuado pela própria instituição promotora. Essa metodologia pode ser apreciada em toda sua extensão no *site*: <https://innovationecosystems.mit.edu/> (MIT, 2023) no qual se demonstra um projeto destinado à compreensão do sistema e da dinâmica da inovação e dos ecossistemas.

A abordagem do MIT iEcosystem busca compreender os sistemas que apoiam o empreendedorismo orientado à inovação, dividindo-os em quatro elementos principais que trabalham juntos para gerar vantagem comparativa e, em última instância, impactar (mais ou menos) o ecossistema (SEBRAE, 2020). A Figura 2 demonstra esses elementos.

Figura 2 – Modelo iEcosystems do MIT



Fonte: Budden e Murray (2017) e Budden, Murray e Turskaya (2019)

O Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2020), baseado na ferramenta desenvolvida, traz os seguintes entendimentos sobre esses elementos demonstrados no Quadro 3.

Quadro 3 – Elementos de geração de vantagem comparativa

Instituições Alicerce (*Foundational Institutions*) instituições, regras, práticas e normas que permitem que investimentos em uma ampla variedade de capacidades e ativos possam ser efetivamente protegidos e alavancados em benefício da economia. Incluem-se leis, mecanismos para proteção dos direitos de propriedade, propriedade intelectual, instituições financeiras, abertura para novas ideias (incluindo em âmbito científico) e facilidade para fazer negócios.

Capacidade de inovação (I-CAP) capacidade de um lugar – cidade, região ou nação – abrigar o desenvolvimento de novas ideias e de levá-las da concepção ao impacto (econômico, social, ambiental ou outro). Tendo a inovação, a capacidade de fazer com que soluções gerem produtos, serviços e tecnologias que realmente colaborem para a solução de problemas, principalmente regionais e não apenas o desenvolvimento de ciência básica e pesquisa.

Capacidade de empreendedorismo (E-CAP), aqui a capacidade empreendedora e o ambiente de negócios para a formação de novas empresas são enfatizados desde os empreendimentos com modelos de negócios tradicionais, startup em estágios iniciais, até a formação de grandes empresas. Embora essa capacidade apoie todos os tipos de empreendedorismo que na maioria das vezes se dá através formação de micro e pequenas empresas, os aspectos do E-CAP que são de maior interesse são aqueles que estimulam o lado da capacidade de empreendedorismo que é voltado à inovação (*innovation-driven enterprises-IDEs*), concebido para apoiar o crescimento em um lugar específico – uma cidade, região ou nação.

A **vantagem comparativa** (*Comparative Advantage*) da economia de qualquer região é baseada basicamente em pontos fortes específicos que a diferenciam de outras ao seu redor. Para ecossistemas de empreendedorismo voltados para a inovação (*iEcosystems*), essa vantagem comparativa é moldada por pontos fortes implícitos presentes nas capacidades de inovação e de empreendedorismo, caracterizada por seus aspectos singulares e por aquilo o diferencia dos demais.

Por fim, o **Impacto** (*Impact*) resulta da combinação entre I-CAP e E-CAP conectadas com a vantagem comparativa central. As principais métricas de impacto são, geralmente, uma questão de escolha e priorização por parte dos tomadores de decisão e das partes interessadas (*stakeholders*) do ecossistema. É importante reconhecer que mesmo as intervenções mais profundas no sistema deverão impulsionar mudanças mensuráveis em termos de impacto apenas no longo prazo.

Fonte: Sebrae (2020)

Segundo o Sebrae (2020), a combinação dos elementos I-CAP e E-CAP em uma determinada nação, cidade ou região, gera negócios orientados para a inovação de alto impacto, um motor-chave para gerar novas soluções de problemas, criando empregos de longo prazo e, em última análise, impulsionando a prosperidade econômica e social.

Assim, a proposta elaborada pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT) apresentada por Budden, Murray e Turskaya (2019) para compreensão de ecossistemas de inovação e empreendedorismo que se adequa ao propósito do presente estudo com a elaboração quatro quadros com aspectos dessa ferramenta: (i) instituições de alicerce; (ii) capacidade de inovação; (iii) capacidade de empreendedorismo; e (iv) vantagem comparativa, que devem elencar características regionais colhidas na forma de pesquisa bibliográfica e documental com informações secundárias que se enquadram em cada uma delas. Ao final, tendo atendido a todas as características elencadas nos quatro elementos propostos na metodologia, espera-se ter embasamento para uma conclusão que possa apontar o rumo da política de inovação a ser implantada na região, com propostas de apoio a empresas, e ideias para o desenvolvimento de produtos e serviços com maior valor agregado que culminam em uma inovação social (CAÑAR, 2020) por meio da exploração de fatores que dificultam e facilitam as atividades em um ecossistema empreendedor para a identificação de formas de engajar os atores identificados tornando a região mais propícia à atividade empreendedora (BARRET, 2021).

A metodologia possui o mérito de simplificar o processo de construção de uma estratégia de fomento à inovação e ao empreendedorismo, incorporando elementos já presentes na literatura, mas com reduzida articulação, que é a conexão entre a capacidade de inovação com a capacidade produtiva, ou como retratado no modelo, a capacidade empreendedora.

3 Resultados e Discussões

Na metodologia proposta, as evidências são desenvolvidas em subseções, uma para cada um dos elementos constituintes, os impactos possíveis e os itens que os caracterizam seguidos de considerações. Para cada item inserido, identifica-se seu potencial, as ações realizadas e o desempenho dentro da área demarcada são considerados nas características regionais demarcadas das 15 cidades dentro da área delimitada. A delimitação territorial identifica os aspectos econômicos, em especial no que diz respeito às principais atividades econômicas, o perfil dos empreendimentos do mercado local e a indicação de potencialidades, imprescindíveis para a determinação das ações que podem ser desenvolvidas na busca pelo desenvolvimento regional

e com os mecanismos de fomento ao empreendedorismo, inovação e tecnologia, tendo como ator responsável pelo planejamento e coordenação dessas ações, o IFPI Campus Angical, atuando em parceria com demais entidades para o desenvolvimento de ações conjuntas, como representante do Estado como agente de política pública de educação para o desenvolvimento local e regional (SOUZA, 2019).

3.1 Instituições Alicerces

Fatores que permitam que os investimentos em capacidades e ativos sejam efetivamente protegidos e utilizados em benefício da economia. Inclui-se leis, mecanismos de proteção de direitos de propriedade, direitos de propriedade intelectual, instituições financeiras, possibilidades de novas ideias (inclusive científicas) e facilidade para desenvolver negócios (SEBRAE, 2020).

Quadro 4 – Instituições Alicerces

INSTITUIÇÕES ALICERCES (FOUNDATIONAL INSTITUTIONS)
Novo Marco Legal da Inovação, conhecido como Código Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, de 11 de janeiro de 2016 (Lei n. 13.243/2016), importante regramento jurídico nacional que serve de base para vários outros regramentos referentes à inovação.
Decreto n. 9.283/2018, que visa a regulamentar medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, trouxe novidades na regulamentação do novo marco legal de Ciência, Tecnologia e Inovação.
Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996 que regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial.
Lei n. 7.430, de 28 de dezembro de 2020 cria o Fundo de Inovação e Desenvolvimento Econômico do Estado do Piauí – FIDEPI, altera a Lei n. 6.022, de 18 de outubro de 2010.
Lei n. 7.511, de 04 de julho de 2021, dispõe sobre medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação e ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do Estado do Piauí.
Instituto de Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI)
Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT-IFPI) – criado pela Resolução do Conselho Superior n. 12 de 2011, de 12 de agosto de 2011, em conformidade com o disposto na Lei da Inovação de 2004 e no Decreto n. 5.563/2005.
Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação (PROPI) é a unidade organizacional subordinada à reitoria, responsável por planejar, organizar, estabelecer, monitorar e avaliar as políticas e diretrizes de Pós-Graduação, Pesquisa e Inovação para o IFPI.
Governo do Estado do Piauí – possui prerrogativas para estabelecer um ambiente propenso para o desenvolvimento de ações de fomento ao empreendedorismo, inovação e desenvolvimento tecnológico.
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí (FAPEPI) – órgão estadual que tem como missão a promoção e apoio à formação, pesquisa e inovação científica e tecnológica com vistas ao desenvolvimento sustentável do estado do Piauí.
Agência de Atração de Investimentos Estratégicos (Investe Piauí) – órgão estadual que atua no intuito de fomentar o empreendedorismo para a criação de um ambiente favorável para o surgimento e a execução de ideias de negócio, além de apoiar, fortalecer e estimular o distrito tecnológico do Piauí, para promover a pesquisa e a inovação na área tecnológica e todo ecossistema de inovação do Estado.
Agência de Fomento e Desenvolvimento do Estado do Piauí (Piauí Fomento) – tem por objetivo a contribuição para o crescimento dos setores e regiões do Estado, constituindo instrumento de desenvolvimento estadual através da concessão de financiamento e ações em complementação e apoio à atuação governamental para o desenvolvimento dos setores econômicos do Piauí. Além do foco no desenvolvimento de Micro e Pequenas Empresas, Empresas Individuais e Profissionais Liberais.

INSTITUIÇÕES ALICERCES (FOUNDATIONAL INSTITUTIONS)

Instituto de Desenvolvimento do Piauí (IDEPI) – vinculado à Secretaria de Infraestrutura e tem como objetivo atuar em obras estruturantes e fomento à pesquisa mineral para o desenvolvimento do estado do Piauí. Também poderá celebrar convênios, contratos e ajustes com instituições públicas e privadas, nacionais, estrangeiras e internacionais, observadas a legislação pertinente.

Programa de Parceria Público-Privada e Concessões do Estado do Piauí (PPP) – compreende formas de relacionamento entre o Estado e a iniciativa privada com vistas ao desenvolvimento de infraestrutura e de serviços de interesse público. A iniciativa privada entra com a capacidade de investir e de financiar, com a flexibilidade e com a competência gerencial e operacional e o setor público assegura a satisfação do interesse público.

BNB (Banco do Nordeste) – a agência responsável pela cobertura da região está situada na cidade de Floriano-PI a 120 km de Angical do Piauí.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), o escritório do órgão que atende à região está situado na cidade de Floriano-PI a 120 km de Angical do Piauí.

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Os itens apresentados no Quadro 3 que nos elenca leis federais e estaduais de incentivo à inovação e ao empreendedorismo, órgãos e entidades dentro da estrutura organizacional do IFPI voltados para a promoção e apoio ao empreendedorismo e inovação e entidades externas cujas ações também auxiliam o desenvolvimento do mercado/comércio local, atendem ao requisito do item Instituições Alicerce que, segundo a abordagem proposta pelo MIT, entende essas instituições também como regras, práticas e normas, tornando o ecossistema mais complexo e amplo, permitindo uma maior variedade de investimentos e ativos possam efetivamente alavancar benefícios econômicos.

No Quadro 4 será analisada a capacidade de a região em estudo organizar-se em um ambiente estruturado e organizado para o desenvolvimento de mecanismos de desenvolvimento empreendedor e de inovação.

3.2 Capacidade de Inovação

A inovação deve possuir capacidades para viabilizar soluções que resultem em produtos, serviços e tecnologias que realmente colaborem para a resolução de problemas, principalmente regionais, e não apenas para o desenvolvimento da ciência básica e da pesquisa.

Quadro 5 – Capacidade de inovação

CAPACIDADE DE INOVAÇÃO (I-CAP)

Segundo a Superintendência de Planejamento Estratégico do Piauí (SUPLE), em seu mapa dos territórios de desenvolvimento do estado, situada na região denominada de Entre Rios, a cidade de Angical do Piauí se localiza na macrorregião meio norte, no AG9 que congrega 15 municípios somando cerca de 126.142 habitantes.

Segundo o documento da SUPLE em seu mapa de desenvolvimento, a região possui como principais potencialidades econômicas o turismo de negócios e eventos, polos de saúde e educação, produção de hortifrutis, produção de açúcar e etanol, produção de aves e ovos, extrativismo vegetal: babaçu, agroindústria: cajuína, beneficiamento de castanha de caju, produção de doces, indústria: cerâmica, vestuário, química, bebidas e alimentos, móveis em madeira e metal e comércio e serviços.

Segundo o IBGE (2021), os municípios do AG9 têm em comum principalmente o comércio e o agronegócio como principais atividades econômicas.

CAPACIDADE DE INOVAÇÃO (I-CAP)

Em Angical do Piauí está instalado o campus do IFPI há 10 anos que recebe alunos de todas as cidades do AG9, possuindo papel importante como centro de elaboração e implementação de políticas voltadas para a CT&I na região.

O IFPI dispõe de um Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), que tem por finalidade estimular a pesquisa em inovação tecnológica no âmbito do IFPI e promover sua adequada proteção, bem como a sua transferência ao setor produtivo, visando integrá-lo com a comunidade e contribuir para o desenvolvimento tecnológico e social do país.

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Com base nas informações do elemento da Capacidade de Inovação (I-CAP), há a importante delimitação territorial da área em estudo, limitando-a em 15 municípios referentes ao AG9 devidamente caracterizada pela atividade econômica padrão apontada, além da estipulação habitacional considerável e as devidas especificações referentes ao IFPI que ocupa lugar de destaque como principal instituição de ensino e pesquisa daquela região. Entretanto, fazendo uma análise mais ampla lavando em consideração inclusive o elemento anterior, não se tem conhecimento de mecanismos com potencial de fomento à inovação para o desenvolvimento econômico em nenhuma das cidades que compõem o AG9. Além disso, percebe-se a ausência de ações conjuntas dos atores elencados nas Instituições Alicerce visando o desenvolvimento da capacidade de inovação de maneira conjunta e organizada, com objetivos definidos e compartilhado entre eles por mais que, mesmo de maneira não tão desenvolvida, há na região recurso físicos, institucionais e humanos para o desenvolvimento dessas ações conforme demonstrados nos dois quadros anteriores de demonstração desses elementos. Em seguida, no Quadro 5, serão analisados a capacidade empreendedora e o ambiente de negócios para o estabelecimento de empreendimentos desde *startups* inovadoras à modelos de negócios tradicionais.

3.3 Capacidade de Empreendedorismo

Enfatiza o empreendedorismo e o ambiente de negócios para a formação de novas empresas. Embora todos os tipos de empreendedorismo sejam suportados por esse recurso, os aspectos mais interessantes são aqueles que incentivam o empreendedorismo voltado para a inovação (SEBRAE, 2020).

Quadro 6 – Capacidade de empreendedorismo

CAPACIDADE DE EMPREENDEDORISMO (E-CAP)

O comércio e o agronegócio são as principais atividades econômicas da região.

Oferecimento por parte do campus dos cursos técnico e superior de Administração e disciplinas correlatas ao empreendedorismo nos cursos técnicos em administração, informática e alimentos e no subsequente em informática o que traz uma maior noção de elementos ligados a conceitos, técnicas e aplicabilidades sobre o empreendedorismo.

Ações do Sebrae em apoio ao micro e pequeno empreendedor.

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Os elementos I-CAP e E-CAP combinam-se dentro de uma determinada região por serem indissociáveis, uma vez que a inovação e o empreendedorismo atuam em conjunto para a ge-

ração de soluções de problemas e desenvolvimento regional. Como mencionado anteriormente, há na região atores com potencial para a promoção de ações voltadas à promoção da inovação e empreendedorismo, porém não é percebido efetividade nesse potencial das instituições locais, inclusive o campus do IFPI. Nesse contexto, Benedetti, Rabello e Reyes (2006) afirmam ser possível associar as principais características dos empreendedores com suas estratégias direcionadas à inovação. A geração e implantação de inovações contínuas parte do próprio empreendedor, buscando por vantagens competitivas, essenciais para conquistar e manter seus clientes, lidando com os riscos inerentes às inovações. Quanto à vantagem comparativa do Quadro 6, o intuito é demonstrar características desse elemento e seus pontos fortes que diferencie positivamente a região das demais.

3.4 Vantagem Comparativa

Os pontos fortes de qualquer economia regional são amplamente baseados em vantagens específicas que a diferenciam de outras regiões. Para os ecossistemas de inovação, essas vantagens comparativas são formadas pelas forças implícitas na inovação e nas capacidades empreendedoras.

Quadro 7 – Vantagem comparativa

VANTAGEM COMPARATIVA (COMPARATIVE ADVANTAGE)
A vantagem comparativa de um ecossistema voltado para a inovação é conferida pelas forças implícitas presentes nas ICTs instaladas da região, potencializando sua capacidade inovadora e empreendedora por meio de suas práticas institucionais de ensino, pesquisa e extensão, buscando o desenvolvimento regional.
A oferta formativa volta-se, em sua maior parte, para a profissionalização em nível médio, correspondendo a 89% do total atentando sempre para formação profissional e geração de tecnologias necessárias à produção para o mercado de trabalho e para a economia local.
Curso superior de Bacharelado em Administração do eixo de Gestão de Negócios recebeu nota 5 na avaliação do Ministério da Educação - MEC
Projeto de curso superior de Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS) a ser implantado no ano de 2023 pelo eixo de Informática e Comunicação do campus.

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

O IFPI possui a responsabilidade de ser a principal ICT responsável pela difusão de práticas empreendedoras e inovadoras, bem como pela formação profissional e geração de tecnologia para atender às necessidades locais. Nos territórios demarcados, a predominância do comércio de produtos e serviços evidenciada na temática das características regionais é fator importante na determinação das principais atividades econômicas, o que ajuda a orientar o planejamento das ações de desenvolvimento regional. Além disso, outro fator importante é a presença da indústria na região, além da representatividade do próprio IFPI Campus Angical como campo acadêmico.

Por último, os impactos (*impact*) resultantes dos elementos até aqui demonstrados, deverão ser analisados e acompanhados com métricas preestabelecidas para o acompanhamento futuro.

Resultante da combinação entre as capacidades de inovação (I-CAP) e de empreendedorismo (E-CAP) conectadas com a vantagem comparativa, a região possui um potencial inovativo e empreendedor que pode vir a ser devidamente explorado pelo IFPI e demais atores envol-

vidos como prefeituras dos municípios pertencentes ao AG9, associações comerciais, demais instituições de ensino, sociedade civil e etc.

Com a implementação de ações que fomentem o empreendedorismo e a inovação, os resultados podem ser identificados através de indicadores de progresso econômico e social de instituições oficiais como o portal do IBGE, por exemplo, a fim de estabelecer, no mínimo a médio prazo, um grau comparativo com os índices apresentados antes da implantação desses mecanismos de inovação e empreendedorismo.

Outra forma de medir os impactos da implementação dessas políticas de fomento ao empreendedorismo e da inovação é a percepção local quanto ao empreendedorismo e inovação, surgimento de startups, micro e pequenos empreendedores. Além de projetos de desenvolvimento de produtos e serviços tecnológicos submetidos a editais de incentivo à pesquisa e inovação.

A identificação do IFPI como ator que deve exercer papel de intermediador das relações entre instituições que devem agir coordenadamente no desenvolvimento de ações de incentivo e apoio ao empreendedorismo e inovação regional e o estabelecimento das métricas responsáveis pela mensuração de desempenho dessas ações é imprescindível para a identificação dos impactos resultantes da combinação dos fatores referentes à capacidade inovadora e empreendedora da região considerando o potencial da instituição.

O modelo aplicado demonstra os aspectos necessários relacionados a um ecossistema de inovação e tem como principal característica a necessidade de conexão entre empreendedores, organizações públicas e privadas, instituições de ensino e pesquisa e governo para que, colaborativamente, desenvolvam ações que apoiem o fortalecimento da inovação. Essa atuação colaborativa deve buscar ocorrer com a parceria entre todos os atores interessados no desenvolvimento regional, econômico e social, formulando políticas que fomentem esse desenvolvimento com uma proposta de atuação conjunta. Dessa maneira deve haver interação entre academia-governo-empresas, esferas definidas institucionalmente, onde as universidades, indutoras da inovação, atendam assim os requisitos da definição da Hélice Tríplice.

A aplicação do modelo do MIT à região [AG9] do IFPI Campus Angical demonstra a existência de elementos necessários ao desenvolvimento da região em um ecossistema organizado voltado para o fomento da prática empreendedora e de inovação como uma legislação dedicada ao tema tanto em âmbito nacional como estadual, a delimitação da área geográfica onde deve ser concentrada as ações, instituições voltadas para o desenvolvimento de pesquisas, projetos e ações de âmbito inovador, identificação dos principais setores e dos principais atores que caracterizam o mercado regional, além dos principais impactos possíveis com a implementação de ações de incentivo ao empreendedorismo e inovação e suas respectivas métricas avaliativas de desempenho. Constata-se que o IFPI pode agir como instituição de referência no fomento de práticas empreendedora e de inovação por meio de mecanismos de promoção da inovação que atraiam os demais atores. Torlig e Resende Junior (2018) destacam que três grandes categorias de atuação das universidades podem ser observadas nos ecossistemas de inovação: i) formação de parcerias; ii) desenvolvimento e transferência de tecnologia; e iii) interligação e aplicação do conhecimento. As universidades podem ser entendidas como promotoras ativas na criação de um ambiente inovador, uma atitude empreendedora e na promoção do desenvolvimento econômico e social regional.

Entretanto, há de se ressaltar alguns pontos desafiadores que também caracterizam o ecossistema analisado e que podem dificultar a disseminação da prática inovadora e empreendedora naquela região. Um deles é que, conforme demonstrado na fase de Instituições Alicerce (*Foundational Institutions*) da metodologia proposta, não há conhecimento de nenhuma ferramenta legislativa, como lei e decretos, ou organizacional como secretarias especializadas de apoio, incentivo ou suporte diretamente ligados ao empreendedorismo e a inovação no âmbito municipal de todas as cidades que compõem o AG9 da região analisada. A questão cultural também se mostra desafiadora, uma vez que o perfil empreendedor da região é majoritariamente de modelos de negócios tradicionais, sem muito conhecimento de negócios voltados ao oferecimento de produtos/serviços inovadores ou de cunho tecnológico, além da condição estrutural, outro ponto negativo, principalmente quanto à cobertura de internet, serviço ainda bastante deficitário na região.

4 Considerações Finais

O estudo revela um potencial a ser explorado na região para desenvolver um ecossistema favorável a promoção de ações voltadas ao empreendedorismo e a inovação respeitando a base tradicional padronizado no modelo de negócio das empresas que compõem o mercado local, o que condiciona as ações de promoção de inovação e empreendedorismo. É preciso integrar mecanismos de inovação em uma ciranda que ofereça sinergias e economia de trabalho. Do ponto de vista de uma pequena empresa que pode ser atendida por um desses ambientes, criar um caminho claro para o desenvolvimento tecnológico é fundamental. É importante que empresas utilizem o mecanismo de inovação adequado de acordo com seu ciclo de maturidade. Desde o estágio da ideia até a tração no mercado, incluindo a validação de sua prova de conceito, a construção de vendas e o fortalecimento de sua base de clientes (FARIA *et al.*, 2021).

Nesse contexto, o IFPI Campus Angical exerce a função de destaque como instituição de ensino na região cujo princípio básico é aplicação de ações objetivam fortalecer o desenvolvimento econômico a partir da criação e aprimoramento de empreendimentos, tecnologias e sua transferência para o setor empresarial.

Após o cumprimento de todas as etapas que compõem a metodologia MIT *iEcosystem* proposta, não se identifica, no ambiente em análise, atores engajados e interação entre eles para a promoção da inovação, porém a ferramenta mostra-se com bom potencial por permitir um diagnóstico que espelhe a situação do ecossistema.

5 Perspectivas Futuras

Apesar da obtenção de um panorama situacional em que se encontra a região analisada e o apontamento de suas potencialidades e restrições em diversos aspectos, é necessário um entendimento mais detalhado sob aspectos mais subjetivos referentes a essa caracterização. Sendo assim, sugere-se pesquisa mais detalhada sobre o tema com um aprofundamento principalmente das características que se enquadram nos elementos da metodologia para se ter um panorama mais amplo dos aspectos da região em estudo, além da aplicação de entrevistas e/ou questionários devidamente estruturados para analisar aspectos relacionados a fatores

importantes como o conhecimento sobre inovação, empreendedorismo e tecnologia, além da predisposição dos atores envolvidos em participar de projetos voltados aos temas propostos com vistas ao desenvolvimento regional. Isso deve atender à necessidade de complementos para sanar as fragilidades da ferramenta utilizada para a caracterização da região delimitada em estudo, além de aumentar, de forma considerável, a quantidade e o aprofundamento de estudos utilizando-se da ferramenta metodológica citada, o que demonstrou-se um ponto negativo desta, pelo fato de não se localizar um número significativo de trabalhos científicos gerados a partir de sua experiência.

Referências

- ABDALLA, Márcio Moutinho; CALVOSA, Marcello Vinícios Dória; BATISTA, Luciene Gouveia. Hélice Tríplice no Brasil: Um ensaio teórico acerca dos benefícios da entrada da universidade nas parcerias estatais. **Cadernos de Administração**, [s.l.], v. 4, 2009.
- ABNER, Ron. Match your innovation strategy to your innovation ecosystem. **Harvard Business Review**, [s.l.], v. 84, n. 4, p. 98, 2006.
- ANPROTEC – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ENTIDADES PROMOTORAS DE EMPREENDIMENTOS INOVADORES. 2022. Disponível em: <https://anprotec.org.br/site/sobre/incubadoras-e-parques>. Acesso em: 4 set. 2021.
- ANPROTEC – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ENTIDADES PROMOTORAS DE EMPREENDIMENTOS INOVADORES. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE. **Ecossistema de empreendedorismo inovadores e inspiradores**. Brasília, DF: Anprotec, 2020.
- AUTIO, Erko; THOMAS, Llewellyn. D. W. Innovation ecosystems: Implications for innovation management. In: DODGSON, M.; GANN, D. M.; PHILLIPS, N. (ed.). **Oxford Handbook Of Innovation Management**. Oxford, UK: Oxford University Press, 2014. p. 204-228.
- BARRET, Shanda. **Barriers and Enablers to Building Entrepreneurial Ecosystems as Perceived by Change Agents in the Workplace**. Mississippi: The University of Southern Mississippi, 2021.
- BENEDETTI, Maurício H.; REBELLO, Karina. M. R.; REYES, Daniela. E. C. Empreendedores e inovação: Contribuições para a estratégia do empreendimento. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa**, [s.l.], v. 5, n. 1, maio, 2006.
- BRASIL. Lei n. 9. 279 de 14 de maio de 1996. Lei da Propriedade Industrial. **Diário Oficial da União**, Atos do Poder Legislativo, Brasília, DF: Congresso Nacional, 1996.
- BRASIL. Lei n. 13.243 de 11 de janeiro de 2016. Novo Marco Legal de Ciência e Tecnologia. **Diário Oficial da União**, Atos do Poder Legislativo, Brasília, DF: Congresso Nacional, 12 de janeiro de 2016.
- 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. **Diário Oficial da União**, Atos do Poder Legislativo, Brasília, DF: Congresso Nacional, 7 de fevereiro de 2018.

BUDDEN, Phil; MURRAY, Fiona. **A systematic MIT approach for assessing ‘innovation- driven entrepreneurship’ in ecosystems**. Cambridge, MA: MIT Lab for Innovation Science and Policy, set. 2017.

BUDDEN, Phil; MURRAY, Fiona; TURSKAYA, Anna. **A systematic MIT approach for assessing ‘innovation- driven entrepreneurship’ in ecosystems**. Cambridge, MA: MIT Lab for Innovation Science and Policy, fev. 2019.

CAÑAR, Flavio Ivan Llugsí. **Diagnóstico de las capacidades de innovación em la Ciudad de Quito**. 2020. 113p. Dissertação (Mestrado) – Facultad de Ciencias Administrativas, Escuela Politécnica Nacional, 2020.

CEPRO. **Produto Interno Bruto do Estado do Piauí 2018**. Superintendência de Pesquisas Econômicas e Sociais da Secretaria de Estado do Planejamento do Piauí. Teresina: Biblioteca Pádua Ramos, 2020.

CORRÊA, Cathia Petranski. **O papel da Universidade Estadual do Oeste do Paraná no ecossistema de inovação da região oeste do Paraná**. 2021. 132p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2021.

DRABENSCOTT, Mark. **Universities, innovation and regional development: a view from the United States**. Higher Education Management and Policy. OECD Publishing, 2008. v. 20, n. 2. p. 1-13.

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; ZHOU, Chunyan. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Inovação, Estudos Avançados**, [s.l.], v. 31, n. 90, maio-ago. 2017.

FARIA, Krishna Aum *et al.* A atuação do Sebrae nos Ambientes de Inovação: horizonte de atuação a partir de 2019. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 1, p. 41-59, março, 2021.

GOMES, Myller. A. S.; PEREIRA, F. E. C. Hélice Tríplice: Um ensaio teórico sobre a relação universidade-empresa-governo em busca da inovação. **International Journal of Knowledge Engineering and Management**, Florianópolis, v. 4, n. 8, p.136-155, mar. 2016.

GRANSTRAND, Ove; HOLGERSSON, Marcus. Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. **Technovation**, [s.l.], v. 90-91, 2020. ISSN 0166-4972. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2019.102098>.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/pt/inicio.html>. Acesso em: 23 jan. 2021.

IFPI – INSTITUTO FEDERAL DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO PIAUÍ. **Plano de Desenvolvimento Institucional PDI 2020-2024: construindo o futuro**. Teresina: IFPI, 2020. Disponível em: https://www.ifpi.edu.br/pdi/pdi-2020-2024/documentos/pdi-2020-2024_-anexo-resolucao-009_2020-consup.pdf/view. Acesso em: 22 jan. 2021.

MASKIO, Sandro; VILHA, Anapatricia Morales. Sistema Local de Inovação e Desenvolvimento Econômico Regional: Desafios e Limites. In: VI SIMPÓSIO NACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE, 2015, Rio de Janeiro. **Anais** [...]. Rio de Janeiro: Esocite.br/Tecsoc. p. 1-12, 2015.

MIT – MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY. **MIT Innovation Ecosystems**. 2023. Disponível em <https://innovationecosystems.mit.edu/>. Acesso em: 22 maio 2023.

MONTILHA, Hérica Fernanda Dantas. **Proposta de consolidação do ecossistema de inovação da região do baixo acre**: percurso histórico e novos cenários para a inovação e desenvolvimento territorial sustentável. 2018. 108p. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual Transferência de Tecnologia para a Inovação, Brasília, DF, 2018.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. **Manual de Oslo**: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation. 4. ed. The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD, 2018.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **Teoria do Desenvolvimento Econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Metodologia e atuação, gestão e monitoramento por níveis de maturidade de Ecossistemas de Inovação**. [S.l.]: Sebrae, 2019.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Ecossistemas de Empreendimentos Inovadores e Inspiradores**. Brasília, DF: Sebrae, 2020.

SEPLAN – SUPERINTENDÊNCIA DE PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DO PIAUÍ. **Território de Desenvolvimento do Piauí**: mapa de potencialidades. 2022. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/http://www.seplan.pi.gov.br/mapa-grande.pdf> . Acesso em: 22 maio 2023.

SOUZA, Mauro Sergio Pinheiro dos Santos. Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia como Vetores de Desenvolvimento Local e Regional. **GEOgraphia**, [s.l.], v. 21, n. 47, set.-dez. 2019.

SPINOSA, Luiz Márcio; SCHLEMM, Marcos Muller; REIS, Rosana Silvera. Brazilian innovation ecosystems in perspective: some challenges for stakeholders. **REBRAE**, Curitiba, v. 8, n. 3, p. 386-400, Sep.-Dec. 2015.

TORLIG, Eloisa Gonçalves da Silva; RESENDE JUNIOR, P. C. Uma discussão sobre o papel das universidades nos ecossistemas de inovação. In: TMS ALGARVE 2018: TOURISM & MANAGEMENT STUDIES INTERNATIONAL CONFERENCE, Algarve, 2018. **Anais [...]**. [S.l.], 2018.

VALENTE, Luciano. Hélice tríplice: metáfora dos anos 90 descreve bem o mais sustentável modelo de sistema de inovação. **Conhecimento & Inovação**, Campinas, v. 6, n. 1, 2010.

VAN DE VEN, Andrew H.; ANGLE, Harold L.; POOLE, Marshall Scott. **Research on the management of innovation**: the Minnesota studies. New York: Oxford University Press, 2000.

ZALTMAN, Gerald; DUNCAN, Robert; HOLBEK, Jhonn. **Innovations and organizations**. New York: John Wiley & Sons. 1973.

Sobre os Autores

Leonardo Ramon Rêgo Daltro Lopes

E-mail: leonardo.lopes@ifpi.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4557-0635>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de tecnologia para a Inovação pela Universidade Federal do Piauí em 2022.

Endereço profissional: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Ministério da Educação, Campus Angical do Piauí, Centro, Angical do Piauí, PI. CEP: 644-10000.

Eliciana Selvina Ferreira Mendes Vieira

E-mail: elicianavieira@ufpi.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0034-7525>

Doutora em Propriedade Intelectual e Inovação pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial em 2017.

Universidade Federal do Piauí, Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação, Campus Universitário Ministro Petrônio Portela, Ininga, Teresina, PI. CEP: 640-49550.

Helano Diogenes Pinheiro

E-mail: helanodiogenes@ccsa.uespi.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7275-1028>

Doutor em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte em 2011.

Universidade Estadual do Piauí, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Curso de Administração, Rua João Cabral, n. 2.231, Piraja, Teresina, PI. CEP: 640-02150.

Uso da Opinião Preliminar do INPI como Ferramenta de Gestão de Patentes em uma ICT Pública no Paraná

Preliminary Evaluation of the INPI as a Patent Management Tool at a Public Institute of Science and Technology in Paraná

Cláudia Raísa Tavares Romano¹

Paulo Rogério Pinto Rodrigue¹

André Lazarin Gallina¹

¹Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR, Brasil

Resumo

A presente pesquisa analisa os impactos da utilização do serviço de Opinião Preliminar do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) no fluxo de depósito de patente da Universidade Federal do Paraná (UFPR) entre 2017 e 2022 como ferramenta de gestão de portfólio. Trata-se de um estudo de caso, com abordagem quantitativa, constituído por três etapas de coletas de dados em fontes documentais concedidas pela UFPR, e uma etapa de análise numérica dos dados coletados. A análise evidenciou que 56% dos pedidos de patente com viés de Indeferimento foram abandonados, reduzindo o inchaço do portfólio; que foram economizados R\$ 84.000,88 em taxas do INPI; e, por fim, que as defesas peticionadas baseadas nas orientações da Opinião Preliminar não contribuíram para a concessão de patentes. Diante dos resultados, sugere-se a continuidade das atividades com reestruturação das etapas de filtragem e com adoção de outras ferramentas de redação de patente.

Palavras-chave: Propriedade Intelectual. Eficiência. Conselho.

Abstract

This research analyzes the impacts of using the Preliminary Opinion service of the National Institute of Industrial Property (INPI) in the patent deposit flow at the Federal University of Paraná (UFPR) between 2017 and 2022, as a portfolio management tool. This is a case study, with a quantitative approach, consisting of three stages of data collection in documentary sources provided by UFPR, and a stage of numerical analysis of collected data. The analysis showed that 56% of patent applications with rejection bias were abandoned, reducing portfolio swelling; that BRL 84,000.88 were saved in INPI fees; and finally, that defenses filed based on the guidelines of Preliminary Opinion did not contribute to the granting of patents. In view of the results, it is suggested to continue the activities with the restructuring of the filtering stages, and with the adoption of other patent writing tools.

Keywords: Intellectual Property. Efficiency. Board.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Gestão de NIT.



1 Introdução

A partir de 2004, pela Lei n. 10.973, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, todas as Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) passaram a possuir em sua estrutura órgãos intitulados Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), cuja função, entre outras, consiste na promoção e gestão da propriedade intelectual (BRASIL, 2004).

Como consequência nos anos posteriores, observou-se o desenvolvimento progressivo da cultura de proteção da propriedade intelectual nas ICTs, evidenciado principalmente pelo aumento do número de instituições com pedidos de patente depositados, bem como pela ampliação do volume de requisições junto INPI. Segundo o Relatório FORMICT, estudo elaborado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) para avaliar a implantação da Política de Propriedade Intelectual nas Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação do Brasil, em 2010, apenas 94 ICTs possuíam alguma proteção de propriedade intelectual, enquanto em 2018 esse número cresceu para 187 (MCTI, 2010) e (MCTI, 2018). O mesmo pode ser evidenciado no *ranking* do INPI de depositantes residentes em 2020, no qual 35 dos 50 primeiros colocados eram Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) (INPI, 2020).

Contudo, a implementação bem-sucedida das atividades de proteção da propriedade intelectual nas ICTs gerou novos desafios. Como o tempo de duração da análise de patenteabilidade pelo INPI é longa, os novos pedidos facilmente acumulam-se sobre os pedidos anteriormente depositados e que estão aguardando exame, gerando inchaço no portfólio das instituições. A ampliação do portfólio de invenções, por sua vez, aumenta os custos despendidos pelos NITs para a manutenção dos pedidos e dificulta a análise estratégica das proteções. Assim, as instituições passaram a buscar metodologias de filtragem, abandono e priorização de tecnologias para otimizar recursos financeiros e humanos, bem como focar nas invenções mais promissoras (ZIOMKOWSKI; GONÇALVES; MATEI, 2021; BRITO; FAUSTO, 2015).

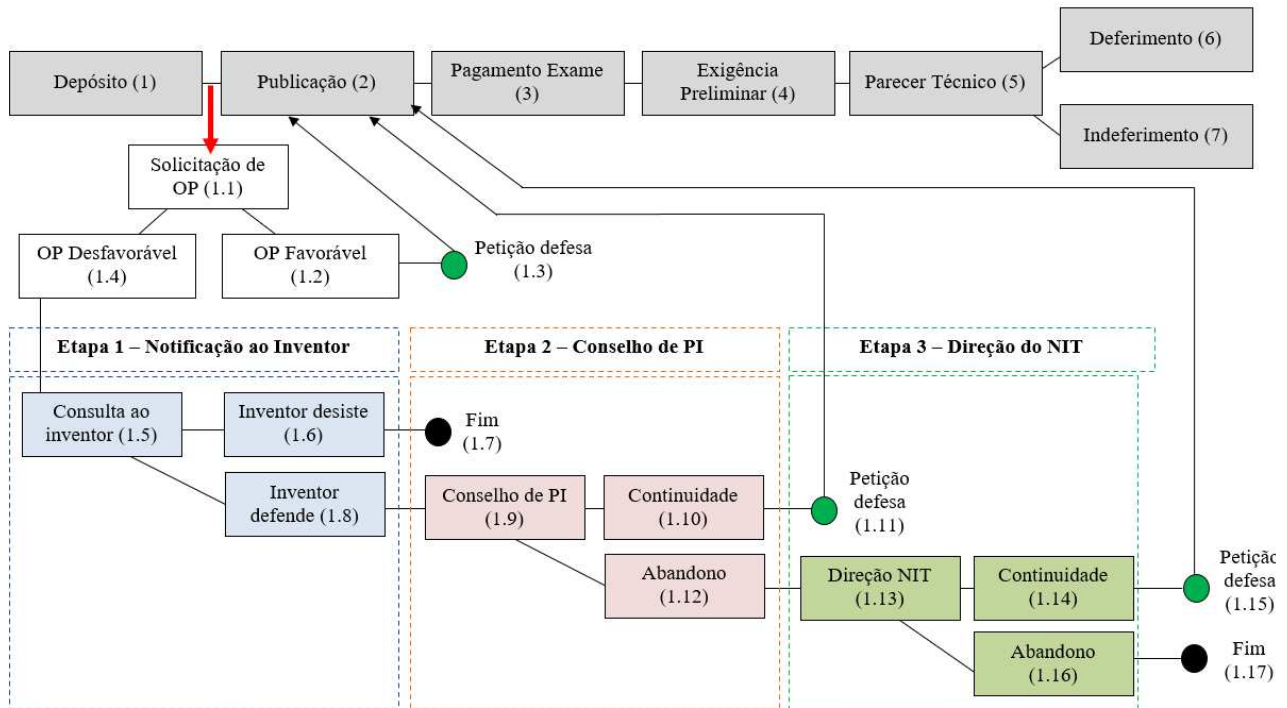
A UFPR, por exemplo, apresentou um volume crescente de pedidos de patente desde o seu primeiro depósito em 2000, chegando a 589 famílias de patentes acumuladas até 2022 (UFPR, 2023). Diante desse cenário, com o intuito de filtrar as tecnologias e de reduzir o inchaço do portfólio, a Agência de Inovação UFPR implementou, por meio da Instrução Normativa AGI-TEC n. 03/2018, um fluxo padrão para o depósito de patente no qual foi incluído o serviço de Opinião Preliminar (OP) do INPI (UFPR, 2018b). A OP é um serviço facultativo do INPI no valor de R\$ 356,00 (trezentos e cinquenta e seis reais), regulamentado pela Resolução INPI n. 123/2013, que consiste em uma análise prévia ao Exame Técnico. Nessa análise, são considerados aspectos formais da redação da patente, bem como aspectos técnicos, por exemplo, o atendimento ou não dos requisitos de patenteabilidade diante de anterioridades do estado da técnica (INPI, 2013).

No novo fluxo de depósito de patente desenvolvido pela UFPR, conforme mostra a Figura 1, entre as etapas (1) Depósito e (2) Publicação, é solicitado o serviço de OP (1.1). Se a OP possuir viés de deferimento (1.2), dá-se continuidade ao pedido (1.3). Por outro lado, se a OP possuir viés de indeferimento (1.4), os inventores são consultados (1.5), podendo desistir do pedido (1.6) e finalizar a tramitação no fluxo (1.7), ou apresentar defesa (1.8). Caso apresentem defesa, esta é enviada ao Conselho de Propriedade Intelectual (1.9), que pode recomendar a continuidade (1.10), hipótese na qual a UFPR mantém o pedido (1.11), ou pode recomendar o

abandono do pedido (1.12), hipótese na qual a Direção do NIT será consultada (1.13). A Direção do NIT pode discordar da opinião de abandono do Conselho e decidir pela continuidade do pedido (1.14), hipótese na qual a UFPR mantém o pedido (1.15), ou pode concordar com a opinião de abandono do Conselho e decidir também pelo abandono do pedido (1.16), hipótese na qual o fluxo é finalizado (1.17) (UFPR, 2018b).

Na Figura 1 são apresentadas as etapas do fluxograma utilizado pela UFPR no tratamento do pedido de patente:

Figura 1 – Fluxo depósito de patente da UFPR com Opinião Preliminar



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir de (UFPR, 2018b)

O Conselho de Propriedade Intelectual é formado por 32 docentes com formação em diversas áreas do conhecimento, indicados pelos Setores e pelo Campus da universidade, conforme prevê a Portaria n. 521/2018 UFPR. À medida que os inventores apresentam recursos contra os Relatórios de Opinião Preliminar, essas defesas são encaminhadas a três conselheiros, entre os 32 que possuam formação nas áreas de conhecimento da invenção a ser analisada. Inicialmente, os conselheiros são convidados a emitir as suas opiniões em até 30 dias, contudo, como a Instrução Normativa AGITEC n. 02/2018, que regulamenta a estrutura e funcionamento do conselho, não determina a obrigatoriedade da ação, é possível que novas rodadas de consultas sejam realizadas até que se alcance um mínimo de duas opiniões por processo.

De acordo com a Instrução Normativa AGITEC n. 02/2018, o Conselho auxilia o NIT no processo decisório, porém, cabe à direção do escritório, ou seja, ao diretor do NIT e à equipe de analistas, a deliberação final quanto à manutenção da invenção pela instituição. Isso porque, a equipe do NIT conhece os processos de negociação existentes para cada tecnologia, que podem impactar fortemente nas estratégias de proteção.

Segundo o NIT da UFPR, a implementação da OP no fluxo de depósito de patente da universidade permitiria: melhorar as redações das patentes antes do exame técnico e, com isso, aumentar as chances de concessão; abandonar os pedidos com viés de indeferimento, economizando recursos financeiros de taxas do INPI que seriam pagas para esses pedidos; e direcionar os recursos humanos para as tecnológicas mais promissoras (UFPR, 2018c, p. 15).

O fluxo está em vigor desde 2017, tempo razoável para que sejam analisados os seus resultados. Assim, a presente pesquisa objetivou identificar e analisar os impactos quantitativos, qualitativos e financeiros da utilização do Serviço de Opinião Preliminar no fluxo de depósito de patente da UFPR.

2 Metodologia

A pesquisa classifica-se, com relação ao método utilizado, como um Estudo de Caso, uma vez que este, segundo Gil (2002), consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento. O estudo de caso foi constituído por quatro etapas, sendo as três primeiras etapas voltadas para a coleta de dados entre os anos 2017 e 2022, e a quarta etapa para a análise de dados.

Na primeira etapa, foi realizada a coleta de dados quantitativos, identificando-se entre o universo de família de patentes da UFPR, a quantidade total de pedidos que passaram pelo fluxo de Opinião Preliminar e a distribuição desse quantitativo entre as várias ramificações do fluxo.

Na segunda etapa, foi realizada a coleta de dados qualitativos, destacando-se entre o universo de pedidos que passaram pelo fluxo de Opinião Preliminar aqueles que já haviam obtido publicação de Exame Técnico posterior à manifestação sobre a Opinião Preliminar realizada pela UFPR. Em seguida, sobre esse grupo de pedidos, foram identificadas as variações textuais existentes entre os relatórios de Opinião Preliminar e os relatórios de Exame Técnico, com objetivo de verificar se existiu alteração da análise do INPI em direção a um eventual parecer de concessão do pedido. Como os relatórios de Opinião Preliminar e os relatórios de Exame Técnico emitidos pelo INPI possuem a mesma estrutura, dividida em cinco quadros, a comparação textual foi realizada a partir da confrontação dos cinco quadros de ambos os documentos, sendo eles: Quadro 1 – Vias do pedido avaliadas; Quadro 2 – Considerações referentes aos artigos 10, 18, 22 e 32 da LPI; Quadro 3 – Considerações referentes aos artigos 24 e 25 da LPI; Quadro 4 – Documentos do estado da técnica considerados relevantes; Quadro 5 – Análise dos Requisitos de Patenteabilidade (artigos 8º, 11, 13 e 15 da LPI).

Na terceira etapa, foi realizada a coleta de dados financeiros. Inicialmente, foi calculado o custo total que a instituição teve com taxas do INPI para o serviço de Opinião Preliminar. Em seguida, foi estimado os custos não realizados para os pedidos Abandonados pela instituição, a partir da implementação do fluxo de Opinião Preliminar. A estimativa de custo foi baseada no custo médio da instituição por patente.

Na quarta etapa, foi realizada a análise dos dados quantitativos, qualitativos e financeiros. A análise dos dados quantitativos evidenciou o impacto do serviço de Opinião Preliminar do INPI no volume de pedidos da UFPR. A análise dos dados qualitativos evidenciou se as exigências do INPI emitidas após a petição de defesa da Opinião Preliminar apresentaram alguma

variação textual e se essas variações foram positivas ou negativas, aproximando o pedido de uma eventual concessão. E, por fim, a análise dos dados financeiros evidenciou o impacto do serviço de Opinião Preliminar do INPI nos custos da UFPR, permitindo verificar se a atividade gerou diminuição ou ampliação das despesas.

Destaca-se que os dados internos da UFPR, como planilhas de controle de patente e pareceres do INPI, foram cedidos pela Agência de Inovação e, mais tarde, pela Superintendência de Parcerias e Inovação. Além dos dados internos, foram realizadas também consultas ao sistema público do INPI para complementação.

3 Resultados e Discussão

Nesta seção serão apresentados os resultados e a discussão deste estudo.

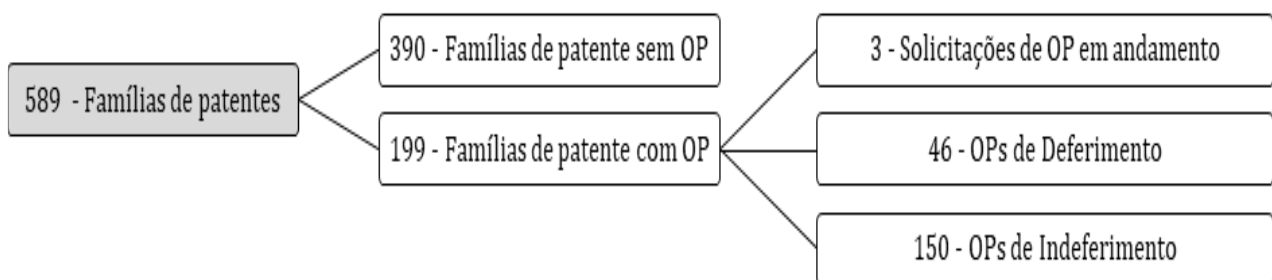
3.1 Estudo Quantitativo

O estudo quantitativo será apresentado em dois subitens: o primeiro subitem descreverá os dados coletados, e o segundo subitem apresentará a análise dos mesmos.

3.1.1 Dados Quantitativos

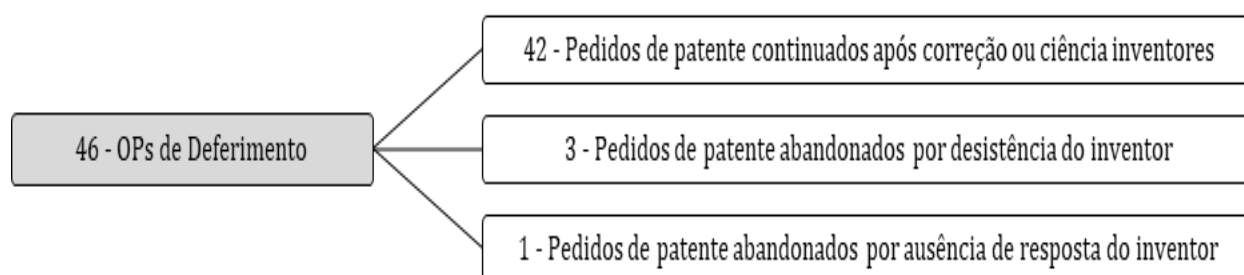
Até 31 de dezembro de 2022, a Universidade Federal do Paraná (UFPR) possuía 589 famílias de patentes depositadas junto ao INPI, das quais, 199 possuíam petições do serviço de Opinião Preliminar. Entre as 199 OPs solicitadas, três estão em andamento para serem atendidas pelo INPI, 46 apresentaram viés de Deferimento por possuir os critérios de patenteabilidade e 150 apresentaram viés de Indeferimento por não possuir os critérios de patenteabilidade, conforme resumido na Figura 2:

Figura 2 – Total de Opiniões Preliminares solicitadas pela UFPR



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir dos dados coletados

Entre os 46 pedidos com OPs de Deferimento, ou seja, aqueles que possuíam os critérios de patenteabilidade: 42 foram continuados após correção ou ciência dos inventores, três foram abandonados por desistência dos inventores e um foi abandonado por ausência e resposta do inventor, conforme resumido na Figura 3.

Figura 3 – Encaminhamento das OPs com viés de deferimento

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir dos dados coletados

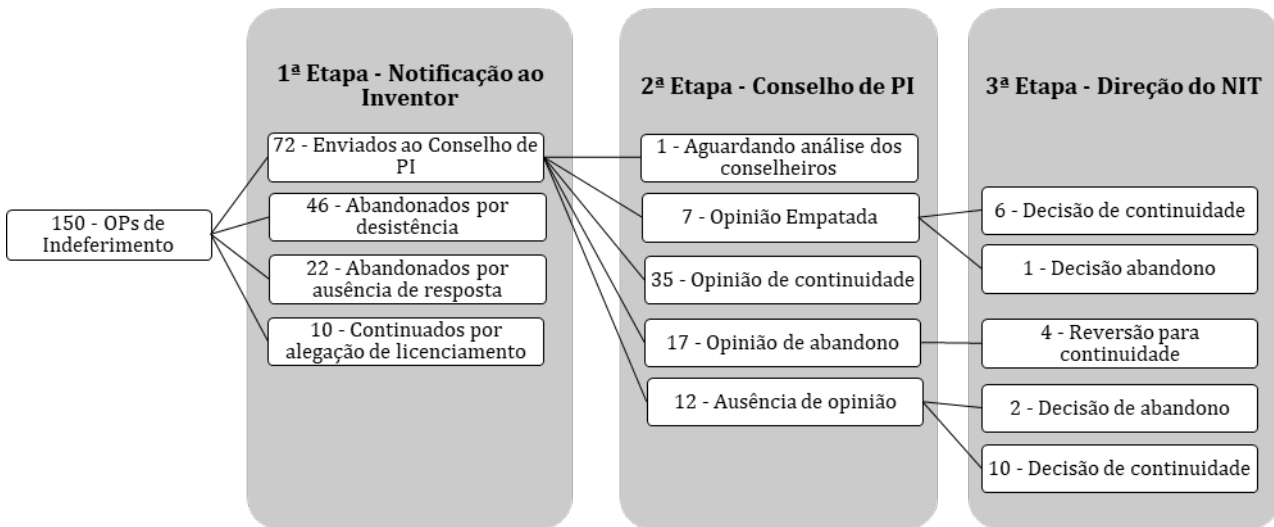
Os 150 pedidos com OPs de Indeferimento foram submetidos às três etapas de filtragem do fluxo, sendo elas: Notificação ao Inventor, Conselho de Propriedade Intelectual e Direção do NIT.

Na primeira fase, intitulada “Notificação ao Inventor”, os inventores dos 150 pedidos foram notificados quanto ao resultado da OP pelo indeferimento das suas invenções, sendo que: 10 apresentaram licenciamento tecnológico formalizado ou iminente como defesa; 22 não responderam; 46 desistiram do pedido; e 72 apresentaram defesa recursal ao Conselho de Propriedade Intelectual.

Os 10 pedidos com Opiniões Preliminares de Indeferimento que apresentaram licenciamento formalizado ou iminente como defesa demonstraram por meio de *e-mails*, comprovantes de reuniões, termos de sigilo e contratos de tecnologia registrados com empresas que havia interesse do mercado na tecnologia. Assim, mesmo com o viés de indeferimento do INPI, a gestão do NIT manteve esses pedidos entendendo que a expectativa de obtenção de direito de monopólio sobre eles contribuiria nas negociações. No sentido de contribuir para a decisão da gestão do NIT, poderia ser incluída uma opinião do mercado no processo decisório. De acordo com Brito e Fausto (2015), as universidades públicas do exterior King’s College London (KCL) e University of Toronto (UofT) consultam de maneira sistemática empresas relacionadas ao campo da invenção para decidir pela continuidade ou abandono de seus pedidos de patente.

Os 72 pedidos que apresentaram defesa recursal ao Conselho de PI foram encaminhados para a segunda fase do fluxo, intitulada “Conselho de Propriedade Intelectual”, e, posteriormente, para a terceira etapa do fluxo, intitulada “Direção do NIT”, sendo que: 35 pedidos obtiveram opinião de Continuidade; 17 obtiveram opinião de Abandono, dos quais quatro foram convertidos em Continuidade pela direção do NIT; sete obtiveram opiniões empatadas entre Continuidade e Abandono, o que foi decidido pela direção do NIT como seis Continuidades e um Abandono; 12 processos não obtiveram opiniões dos conselheiros após o período disponibilizado e foram decididas pela direção do NIT como 10 Continuidades e dois Abandonos; e, por fim, um processo está em andamento aguardando manifestação dos conselheiros, conforme resumido na Figura 4.

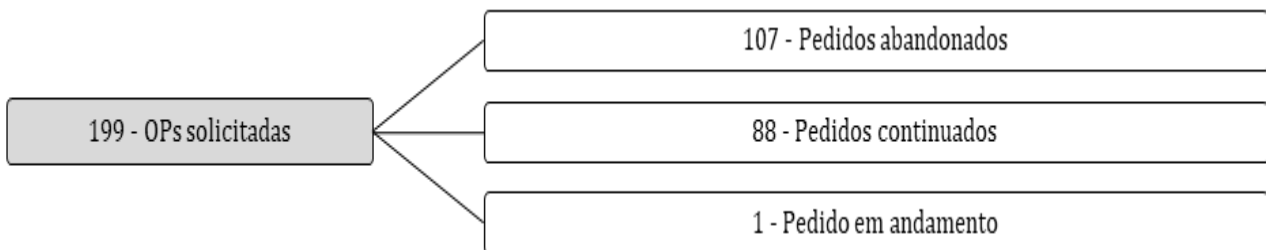
Figura 4 – Encaminhamento das OPs com viés de indeferimento



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir dos dados coletados

Em resumo, após a passagem pelas três etapas de filtragem do fluxo, dos 199 pedidos que solicitaram o serviço de Opinião Preliminar, três estão em andamento, 88 foram Abandonados e 107 pedidos foram Continuados, ou seja, tiveram sua defesa peticionada no INPI e os seus custos mantidos pela UFPR, conforme resumido na Figura 5. Os inventores dos pedidos abandonados não apresentaram interesse em receber a cessão deles.

Figura 5 – Resultado dos pedidos continuados e abandonados após a passagem pelo fluxo



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir dos dados coletados

3.1.2 Análise Quantitativa

Observa-se que grande parte dos pedidos com viés de Deferimento foram Continuados após a passagem pelo fluxo de filtragem, cerca de 91,3% (42), e a maioria dos pedidos com viés de Indeferimento foi Abandonada após a passagem pelo fluxo de filtragem, cerca de 56% (84), conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Pedidos continuados e abandonados segundo o viés da OP

	DEFERIDOS		INDEFERIDOS	
Continuados	91,3%	42	43,3%	65
Abandonados	8,7%	4	56%	84
Em tramitação	-	0	0,7%	1
Total	100%	46	100%	150

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir dos dados coletados

Um dos principais objetivos para a implementação do fluxo de filtragem na UFPR era reduzir o inchaço do portfólio de pedidos de patente, eliminando, sobretudo aqueles com viés de Indeferimento. Os dados da tabela acima demonstram que esse objetivo foi alcançado, uma vez que 56% (84) dos pedidos com viés de Indeferimento foram Abandonados. Ou seja, pedidos que aguardariam anos para serem examinados pelo INPI, consumindo recursos financeiros e humanos na sua gestão, foram antecipadamente analisados e abandonados após a passagem pelo fluxo de filtragem da UFPR.

O fluxo criado pela UFPR possui três etapas de filtragem – Notificação ao Inventor, Conselho de Propriedade Intelectual e Direção do NIT. A fase “Notificação ao Inventor” foi a de maior Abandono, responsável por 81,8% dos Abandonos, e também a fase de maior continuidade, responsável por 48,6% das Continuidades, conforme mostra a Tabela 2.

Tabela 2 – Quantidade de pedidos continuados e abandonados por etapa

FASES DE FILTRAGEM	DECISÃO					
	CONTINUADOS		ABANDONADOS		EM TRAMITAÇÃO	
Notificação ao inventor	52	48,6%	72	81,8%	0	-
Conselho de Propriedade Intelectual	35	32,7%	13	14,8%	1	100%
Direção do NIT	20	18,7%	3	3,4%	0	-
Total	107	100%	88	100%	1	100%

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir dos dados coletados

Na fase “Notificação ao Inventor”, a UFPR recebe o Relatório de Opinião Preliminar do INPI e o encaminha ao inventor, que deve manifestar-se quanto ao conteúdo do documento. Nesse sentido, os dados da Tabela 2, que evidenciam uma concentração de pedidos nessa fase, demonstram uma tendência de os inventores concordarem com o exame preliminar do INPI.

Apesar de a maioria dos inventores concordar com o Relatório de Opinião Preliminar do INPI, existiram discordâncias e, portanto, a apresentação de 72 recursos/defesas ao Conselho de Propriedade Intelectual, a segunda etapa do fluxo de filtragem.

Entre as 72 defesas submetidas ao Conselho de Propriedade Intelectual: 1,4% estão em tramitação aguardando análise dos conselheiros; 48,6% obtiveram predominantemente opiniões de Continuidade; 9,7% obtiveram opiniões empatadas entre Continuidade e Abandono; 16,7% não obtiveram opiniões; e 23,6% obtiveram predominantemente opiniões de Abandono, conforme mostra a Tabela 3.

Tabela 3 – Opiniões predominantes emitidas pelo Conselho de PI por processo

	EM TRAMITAÇÃO	OPINIÃO DE CONTINUIDADE	EMPATE DE OPINIÕES	OPINIÃO DE ABANDONO	AUSÊNCIA DE OPINIÃO	TOTAL
Qtd.	1	35	7	17	12	72
%	1,4%	48,6%	9,7%	23,6%	16,7%	100%

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir dos dados coletados

A alta porcentagem de processos com opiniões predominantes de Continuidade, 48,6%, a baixa porcentagem de processos com opiniões predominantes de Abandono, 23,6%, e a porcentagem nada desprezível de processos com ausência de opinião, 16,7%, indicam uma resistência de os membros do Conselho de Propriedade Intelectual emitirem opiniões que resultem no abandono do pedido de patente. Isso fica claro quando é calculado o volume das opiniões individualmente e não apenas as opiniões predominantes por processos, conforme mostra a Tabela 4.

Tabela 4 – Opiniões individuais emitidas pelo Conselho de PI

	OPINIÃO DE CONTINUIDADE	OPINIÃO DE ABANDONO	AUSÊNCIA DE OPINIÃO	TOTAL
Qtd.	67	38	106	211
%	31,8%	18%	50,2%	100%

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir dos dados coletados

Conforme exposto na Tabela 4, 31,8% das opiniões individuais emitidas pelos conselheiros foram pela Continuidade e apenas 18% foram pelo Abandono, o que reforça a percepção de que existe resistência dos conselheiros em emitir opiniões que resultem no abandono do pedido de patente. Contudo, o dado que mais se destaca é a ausência de opiniões em 106 consultas realizadas aos conselheiros, que representam 50,2% do total.

Após o recebimento da defesa do inventor, o NIT cria um processo digital e o disponibiliza inicialmente a três conselheiros, que têm o prazo de 30 dias para emitirem suas opiniões. Quando o conselheiro não responde em 30 dias, o processo é disponibilizado a novos conselheiros até que se tenha um mínimo de duas opiniões. Portanto, 106 ausências de opiniões, significam que por 106 vezes os conselheiros foram consultados e não responderam dentro do prazo solicitado. Esse dado pode indicar uma resistência dos conselheiros em emitir opiniões que resultem no abandono do pedido de patente, mas também outras motivações como: ausência de conhecimento em propriedade industrial, ausência de domínio no tema específico da invenção em análise, ou indisponibilidade tempo dos conselheiros em participar do processo.

Os processos digitais disponibilizados aos conselheiros contêm os documentos em sua integralidade, sem omitir os inventores. Assim, outra hipótese para o baixo volume de abandono e para a alta ausência de resposta seria o constrangimento que alguns conselheiros podem sentir em analisar os seus pares. Mesmo que as linhas de pesquisas sejam diferentes, como muitos dos conselheiros se conhecem, isso geraria um desconforto no processo de avaliação, inibindo a emissão de opiniões ou de opiniões negativas.

A Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) possui um processo similar ao da UFPR. O serviço de Opinião é solicitado após o depósito do pedido de patente, se a Opinião possuir viés de deferimento, dá-se continuidade ao pedido. Por outro lado, se a Opinião possuir viés de indeferimento, abre-se prazo para que os inventores apresentem defesa, e esta é enviada a um Conselho para apreciação, o qual pode recomendar a continuidade ou o abandono do pedido. Em caso de continuidade, a manifestação à Opinião Preliminar é devidamente peticionada junto ao INPI, e, em caso de descontinuidade, o pedido é oferecido para cessão total de titularidade aos inventores (UEPG, 2017). Contudo, não existe avaliação do NIT posterior ao Conselho e também não foram encontrados relatos do comportamento daquele Conselho diante da rotina de avaliações.

A Universidade Federal da Bahia (UFBA) também utiliza o serviço de Opinião Preliminar, mas de forma mais rígida. Essa instituição estabelece que todos os pedidos sejam submetidos à Opinião Preliminar e vincula integralmente a continuidade deles ao parecer favorável do relatório, conforme expresso no artigo 10 da Portaria n. 005/2019 da Pró-Reitoria de Pesquisa, Criação e Inovação da UFBA: “A continuada manutenção do pedido de patente pela UFBA estará condicionada a parecer favorável na opinião preliminar de patenteabilidade pelo INPI” (UFBA, 2019).

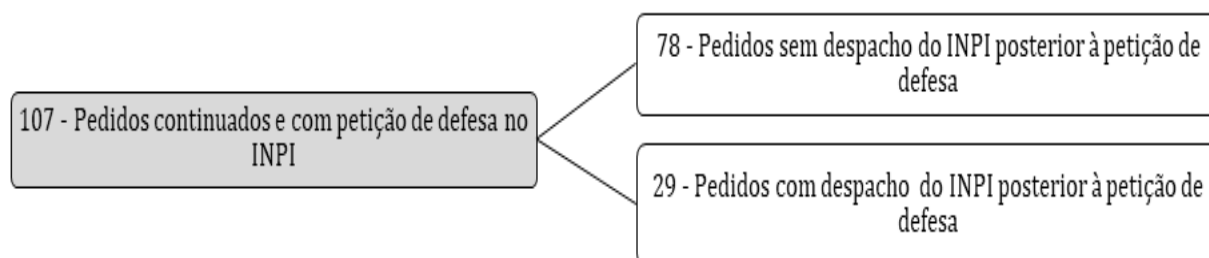
3.2 Estudo Qualitativo

O estudo qualitativo será apresentado em dois subitens: o primeiro subitem descreverá os dados coletados, e o segundo subitem apresentará a análise dos mesmos.

3.2.1 Dados Qualitativos

Os 107 pedidos Continuados após a passagem pelo fluxo de filtragem tiveram suas defesas peticionadas no INPI em resposta ao Relatório de Opinião Preliminar, compostas de esclarecimentos e de novas versões da documentação técnica. Entre eles, 78 (72,9%) ainda não obtiveram novos despachos do INPI até 31 de dezembro de 2022, enquanto 29 (27,1%) obtiveram despachos de Exame Técnico ou Parecer Técnico posterior às modificações realizadas, conforme resumido na Figura 6.

Figura 6 – Progressão dos pedidos continuados após filtragem



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir dos dados coletados

Os conteúdos dos relatórios de Opinião Preliminar e dos Relatórios de Exame/Parecer Técnico desses 29 pedidos foram comparados, com o objetivo de identificar variações textuais que os aproximassem ou não de uma eventual concessão de carta patente. A comparação foi

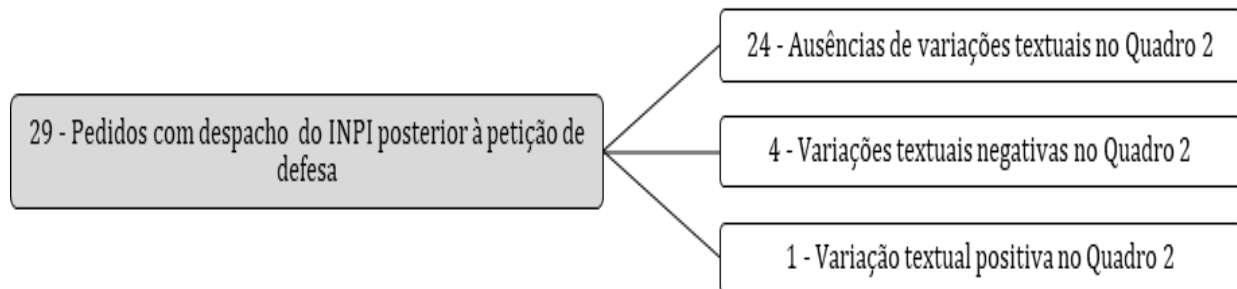
possível porque as estruturas textuais dos relatórios de Opinião Preliminar e a dos Relatórios de Exame/Parecer Técnico são iguais, compostas de cinco quadros padronizados.

O Quadro 1 dos Relatórios de Opinião Preliminar e dos Relatórios de Exame Técnico, intitulado “Vias do pedido avaliadas”, apenas identificava as versões da documentação técnica que serão analisadas ao longo dos relatórios, sem nenhuma avaliação técnica das invenções. Por esse motivo, o conteúdo do Quadro 1 não foi comparado na presente pesquisa.

O Quadro 2 dos Relatórios de Opinião Preliminar e dos Relatórios de Exame Técnico, intitulado “Considerações referentes aos artigos 10, 18, 22 e 32 da LPI”, analisa: se os pedidos enquadram-se na lista de itens não considerados invenção do artigo 10 da LPI; se os pedidos enquadram-se na lista de itens não patenteáveis do artigo 18 da LPI; se os pedidos apresentam Unidade de Invenção conforme o previsto no artigo 22 da LPI; e por fim, se as novas versões dos pedidos não apresentam Adição de Matéria, conforme o previsto no artigo 32 da LPI.

A comparação do Quadro 2 dos documentos evidenciou quatro variações textuais negativas, ou seja, a alteração realizada pelo inventor na defesa da Opinião Preliminar diminuiu a possibilidade de uma eventual concessão do pedido; uma variação textual positiva, ou seja, a alteração realizada pelo inventor na defesa da Opinião Preliminar aumentou a possibilidade de uma eventual concessão do pedido; e 24 ausências de variações, ou seja, a alteração realizada pelo inventor na defesa da Opinião Preliminar não alterou a avaliação anterior do examinador, que permaneceu a mesma, conforme resumido na Figura 7.

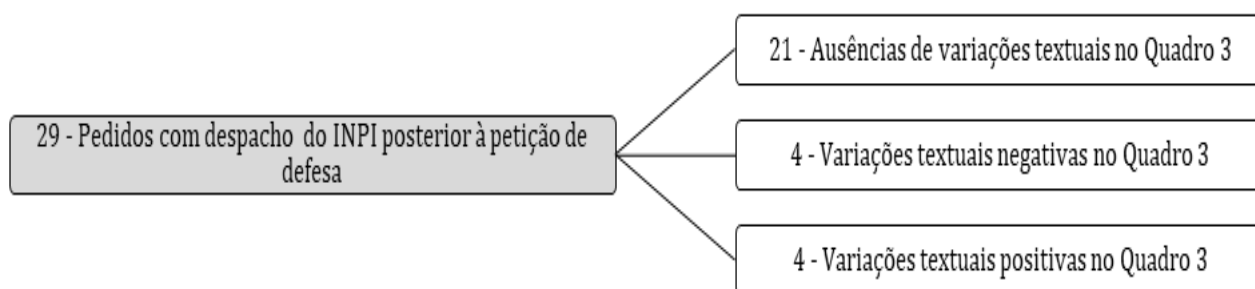
Figura 7 – Variação textual dos Quadros 2 da OP e do Exame/Parecer Técnico



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir dos dados coletados

O Quadro 3 dos Relatórios de Opinião Preliminar e dos Relatórios de Exame Técnico, intitulado “Considerações referentes aos Artigos 24 e 25 da LPI”, analisa: se os Relatórios Descritivos descrevem clara e suficientemente o objeto da invenção, de modo a possibilitar a sua realização por um técnico no assunto, e se as Reivindicações estão fundamentadas no Relatório Descritivo de modo claro e preciso.

A comparação do Quadro 3 dos documentos evidenciou quatro variações textuais negativas, ou seja, a alteração realizada pelo inventor na defesa da Opinião Preliminar diminuiu a possibilidade de uma eventual concessão do pedido; quatro variações textuais positivas, ou seja, a alteração realizada pelo inventor na defesa da Opinião Preliminar aumentou a possibilidade de uma eventual concessão do pedido; e 21 ausências de variações, ou seja, a alteração realizada pelo inventor na defesa da Opinião Preliminar não alterou a avaliação anterior do examinador, que permaneceu a mesma, conforme resumido na Figura 8.

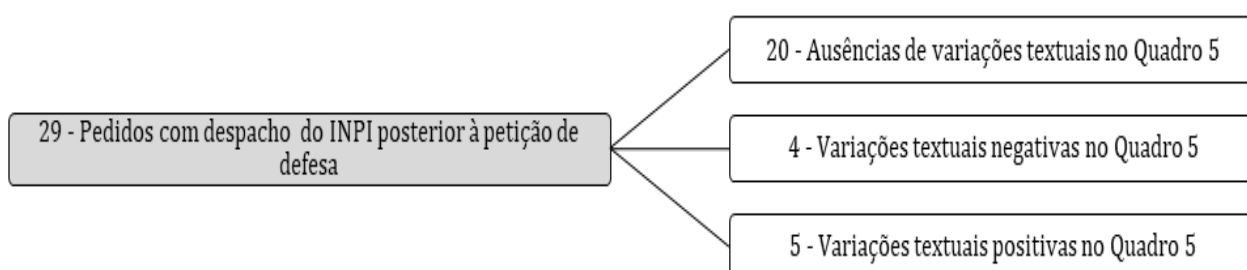
Figura 8 – Variação textual dos Quadros 3 da OP e do Exame/Parecer Técnico

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir dos dados coletados

O Quadro 4 dos Relatórios de Opinião Preliminar e dos Relatórios de Exame Técnico, intitulado “Documentos do estado da técnica considerados relevantes”, identifica as anterioridades relevantes para a análise dos requisitos de patenteabilidade que são apresentados no quadro seguinte do documento, o Quadro 5. O nome das anterioridades, sejam patentes ou artigos, são apenas listados, sem nenhuma avaliação técnica das invenções. Por esse motivo, o conteúdo do Quadro 4 não foi comparado na presente pesquisa.

O Quadro 5 dos Relatórios de Opinião Preliminar e dos Relatórios de Exame Técnico, intitulado “Análise dos Requisitos de Patenteabilidade (artigos 8, 11, 13 e 15 da LPI), analisa: se a invenção é considerada nova e, portanto, se não está compreendida no estado da técnica; se a invenção é dotada de atividade inventiva, não sendo óbvia para um técnico no assunto; e, por fim, se a invenção possui aplicação industrial podendo ser produzida em qualquer tipo de indústria.

A comparação do Quadro 5 dos documentos evidenciou quatro variações textuais negativas, ou seja, a alteração realizada pelo inventor na defesa da Opinião Preliminar diminuiu a possibilidade de uma eventual concessão do pedido; cinco variações textuais positivas, ou seja, a alteração realizada pelo inventor na defesa da Opinião Preliminar aumentou a possibilidade de uma eventual concessão do pedido; e 20 ausências de variações, ou seja, a alteração realizada pelo inventor na defesa da Opinião Preliminar não alterou a avaliação anterior do examinador, conforme resumido na Figura 9.

Figura 9 – Variação textual dos Quadros 5 da OP e do Exame/Parecer Técnico

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir dos dados coletados

3.2.2 Análise Qualitativa

Ao todo, 27,1% (29 de 107) dos pedidos continuados obtiveram publicação de Exame/Parecer Técnico posterior à defesa da Opinião Preliminar, que permitem verificar se a petição de esclarecimentos e novas versões da documentação técnica causaram impactos positivos na avaliação dos requisitos de patenteabilidade.

Na comparação do Quadro 2 do Relatório de Opinião Preliminar com o Quadro 2 do Exame/Parecer Técnico posterior, foi possível verificar entre os 29 pedidos: uma variação textual positiva, quatro variações textuais negativas e 24 ausências de variação textual. Na comparação do Quadro 3, foi possível verificar entre os 29 pedidos: quatro variações textuais positivas, quatro variações textuais negativas e 21 ausências de variação textual. Por fim, na comparação do Quadro 5, foi possível verificar entre os 29 pedidos: cinco variações textuais positivas, quatro variações textuais negativas e 20 ausências de variação textual. Os dados encontram-se resumidos na Tabela 5.

Tabela 5 – Quantidade de pedidos por variação textual

TIPO DE VARIÇÃO TEXTUAL	COMPARAÇÕES DO QUADRO 2			COMPARAÇÕES DO QUADRO 3			COMPARAÇÕES DO QUADRO 5		
	QTD. DE PEDIDOS	%	CONTEÚDO DA VARIÇÃO TEXTUAL	QTD. DE PEDIDOS	%	CONTEÚDO DA VARIÇÃO TEXTUAL	QTD. DE PEDIDOS	%	CONTEÚDO DA VARIÇÃO TEXTUAL
Varição textual positiva	1	3,4%	Art. 10 LPI	4	13,8%	Art. 24 e 25 LPI	5	17,2%	Art. 13 da LPI
Varição textual negativa	4	13,8%	Art. 32 LPI	4	13,8%	Art. 24 LPI	4	13,8%	Art. 11 e 13 da LPI
Sem variação textual	24	82,8%	-	21	72,4%	-	20	69,0%	-
Total	29	100%	-	29	100%	-	29	100%	-

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir dos dados coletados

As variações textuais positivas ocorreram predominantemente por enquadramento nos artigos 24, 25 e 13 da LPI. Isso significa que o inventor ao editar a documentação técnica e apresentar esclarecimentos melhorou a redação do Relatório Descritivo, das Reivindicações, e conseguiu enquadramento no requisito de Atividade Inventiva.

As variações textuais negativas, um pouco mais numerosas que as positivas, ocorreram por enquadramento nos artigos 32, 24, 11 e 13 da LPI. Isso significa que o inventor ao editar a documentação técnica e apresentar esclarecimentos acabou piorando a redação, incorrendo em Adição de Matéria, irregularidades no Relatório Descritivo, assim como em ausência de Novidade e Atividade Inventiva.

Em todos os quadros comparados, a participação de pedidos sem variação textual foi significativa, evidenciando que o INPI tende a manter o conteúdo do exame, mesmo diante da apresentação de defesas e novas versões da documentação técnica.

Um dos principais objetivos para a implementação do fluxo de filtragem na UFPR era utilizar as instruções descritas do relatório de Opinião Preliminar para melhorar as redações das patentes antes do Exame/Parecer Técnico, aumentando, assim, as chances de concessão. Contudo, considerando o alto volume de pedidos sem variação textual, juntamente com o volume de pedidos com variação textual negativa, é possível concluir que o fluxo de filtragem não alcançou esse objetivo, ou seja, não gerou impactos positivos razoáveis nas redações dos pedidos. Essa conclusão foi obtida a partir da análise de 27,1% (29 de 107) dos pedidos continuados, portanto, pode ser alterada na medida em que novos despachos forem emitidos e a amostra ampliada.

3.3 Estudo Financeiro

O estudo financeiro será apresentado em dois subitens: o primeiro subitem descreverá os dados coletados e o segundo subitem apresentará a análise deles.

3.3.1 Dados Financeiros

O serviço de Opinião Preliminar sobre Patenteabilidade custa R\$ 356,00 para as instituições de ensino e pesquisa. Assim, considerando que foram realizadas 199 petições, a UFPR gastou com o serviço o total de R\$ 70.844,00.

A UFPR possui 315 pedidos de patente que não tiveram petições de Opinião Preliminar e que tiveram sua tramitação concluída junto ao INPI, seja por motivo de concessão, indeferimento ou arquivamento. Para esses 315 pedidos, a UFPR gastou ao longo dos anos R\$ 554.274,29. Assim, a divisão do montante gasto, R\$ 554.274,29, pelo número de pedidos, 315, revela o custo médio da UFPR por pedido de patente no valor de R\$ 1.759,60, em um cenário no qual a Opinião Preliminar não foi utilizada.

Tabela 6 – Valores gastos e economizados com a OP

STATUS DO PEDIDO APÓS PASSAGEM PELO FLUXO DE FILTRAGEM	QUANTIDADE DE PEDIDOS	VALOR UNITÁRIO DA TAXA DE OP	VALOR TOTAL GASTO COM OP	VALOR ECONOMIZADO ESTIMADO
Em andamento	4	R\$ 356,00	- R\$ 1.424,00	-
Continuado	107	R\$ 356,00	- R\$ 38.092,00	-
Abandonado	88	R\$ 356,00	- R\$ 31.328,00	R\$ 154.844,88
Subtotal				R\$ 154.844,88
Total			R\$ 84.000,88	

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir dos dados coletados

A implementação do fluxo de OP gerou 88 abandonos de pedidos, logo, a partir da multiplicação do número de abandonos pelo custo médio da instituição por pedido, R\$ 1.759,60, é possível estimar que a UFPR economizou R\$ 154.844,88. A Tabela 6 lista os valores gastos com a utilização do serviço de Opinião Preliminar, o valor economizado estimado pela instituição, bem como o saldo financeiro entre ambos.

3.3.2 *Análise Financeira*

Os cálculos de gastos com o serviço de Opinião Preliminar comparados com as estimativas de economia da atividade apontam um saldo positivo de R\$ 84.000,88. Dessa forma, a implementação do fluxo gerou impactos financeiros positivos para a UFPR.

Considerando que entre os 150 pedidos com viés preliminar de indeferimento, 65 foram continuados após a passagem pelas etapas recursais do fluxo, pode-se concluir que existe espaço para uma maior economia se, por exemplo, a Opinião Preliminar fosse implementada como única etapa de filtragem, como o que foi realizado na UFBA.

4 Considerações Finais

A utilização do Serviço de Opinião Preliminar do INPI no fluxo de depósito de patente da UFPR apresentou: impactos quantitativos positivos, com necessidade de reestruturação de uma das etapas de filtragem; impactos financeiros positivos; e impactos qualitativos negativos.

A análise quantitativa evidenciou que mais da metade dos pedidos de patente com viés de Indeferimento, 56%, foram abandonados. Assim, a redução do inchaço do portfólio de patente pretendida no momento da criação do fluxo de filtragem, de fato, foi alcançada.

Entre as etapas de filtragem do fluxo criado pela UFPR – Notificação ao Inventor, Conselho de Propriedade Intelectual, e Direção do NIT – observou-se resistência do Conselho de Propriedade Intelectual para a emissão de opiniões negativas.

A análise financeira estimou uma economia no valor de R\$ 84.000,88, entre os anos de 2018 e 2022, a partir da implementação do fluxo de filtragem.

Por fim, a análise qualitativa evidenciou que as defesas peticionadas com base nas orientações dos Relatórios de Opinião Preliminar, majoritariamente não melhoraram as redações dos pedidos a ponto de aproximá-los de uma eventual concessão de carta patente. Desse modo, a utilização do Relatório de Opinião Preliminar como uma ferramenta de revisão de redação de patente, pretendida no momento da criação do fluxo de filtragem, não foi alcançada.

Assim, considerando a redução do inchaço do portfólio, a economia de recursos, a resistência do Conselho de Propriedade Intelectual para a emissão de opiniões negativas e a ausência de variação textual positiva nas redações das patentes, sugere-se a continuidade da utilização do Serviço de Opinião Preliminar do INPI no fluxo de depósito de patente da UFPR, desde que reestruturada a etapa de filtragem do Conselho de Propriedade Intelectual e adotadas outras ferramentas de revisão de redação de patentes.

5 Perspectivas Futuras

Trabalhos futuros poderão analisar os impactos qualitativos das petições de defesa para as Opiniões Preliminares com amostras maiores, assim como avaliar a utilização do serviço de Opinião Preliminar em outras instituições.

Referências

- 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, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm. Acesso em: 2 maio 2023.
- BRITO, E. V.; FAUSTO, D. A. Critérios utilizados por universidades públicas para o abandono de patentes e de pedidos de patentes não licenciados. **Revista iPecege**, [s.l.], v. 1, n. 2, p. 147-168, 2015.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Altas, 2002.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Ranking dos Depositantes Residentes de Patentes de Invenção (PI)**. Brasília, DF: INPI, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/estatisticas/arquivos/estatisticas-preliminares/rankdepositantesresidentes-2020.pdf>. Acesso em: 2 maio 2023.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Resolução n. 123/2013**. Brasília, DF: INPI, 2013. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/backup/legislacaoarquivo/docs/resolucao_123_2013_opinioao_preliminar_1.pdf. Acesso em: 2 maio 2023.
- MCTI – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÃO. **Relatório FORMICT Ano-Base 2010**. 2010. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/propriedade-intelectual-e-transferencia-de-tecnologia/relatorio-consolidado-ano-base-2010.pdf/view>. Acesso em: 2 maio 2023.
- MCTI – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÃO. **Relatório FORMICT Ano-Base 2018**. 2018. Disponível em: https://gestiona.com.br/wp-content/uploads/2019/12/Relat%C3%B3rio-Formict-2019_Ano-Base-2018.pdf. Acesso em: 2 maio 2023.
- UEPG – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA. **Resolução CA n. 241, de 9 de outubro de 2017**. [2017]. Disponível em: <https://www2.uepg.br/propan/wpcontent/uploads/sites/145/2020/10/PROCESSO-No-10.566-2017-DE-09-10-2017.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2022.
- UFBA – UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. **PORTARIA n. 005/2019, da Pró-Reitoria de Pesquisa, Criação e Inovação**. 2019. Disponível em: https://nit.ufba.br/sites/nit.ufba.br/files/portaria_propci_05_2019_alterada_2021.pdf. Acesso em 29 jun. 2022.
- UFPR – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Instrução Normativa AGITEC n. 02/2018**. Agência de Inovação da UFPR. 2018a. Disponível em: <https://spin.ufpr.br/normativos>. Acesso em: 2 maio 2023.
- UFPR – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Instrução Normativa AGITEC n. 03/2018**. Agência de Inovação da UFPR. 2018b. Disponível em: <https://spin.ufpr.br/normativos>. Acesso em: 2 maio 2023.
- UFPR – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Relatório de Atividades AGITEC/UFPR 2018**. Agência de Inovação da UFPR, p.15. Paraná: UFPR, 2018c.
- UFPR – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Portaria n. 521/2018, da Reitoria da UFPR**. 2018d. Disponível em: <http://progepe.ufpr.br/portarias/wp-content/uploads/pcp/RT/2018/521R.pdf>. Acessado em: 7 jul. 2023.

UFPR – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Lista de Patentes**. Superintendência de Parcerias e Inovação da UFPR. [2023]. Disponível em: https://spin.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/04/2023_04_Lista-Patentes.pdf. Acesso em: 02 de maio de 2023.

ZIOMKOWSKI, P.; GONÇALVES, A. N.; MATEI, A. P. Critérios Adotados por Universidades Públicas Brasileiras para a Manutenção ou o Abandono de Patentes. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 2, p. 364-379, junho, 2021.

Sobre os Autores

Cláudia Raísa Tavares Romano

E-mail: claudiaromano@ufpr.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3354-320X>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação pelo PROFNIT-UNICENTRO.

Endereço profissional: UFPR, Centro Politécnico, Av. Cel. Francisco H. dos Santos, n. 100, Jardim das Américas, Curitiba, PR. CEP: 81530-000.

Paulo Rogério Pinto Rodrigues

E-mail: prprodrigues@unicentro.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8383-7225>

Doutor em Química (Físico-Química) pelo IQ-USP.

Endereço profissional: UNICENTRO, Campus Cedeteg Alameda Élio Antonio Dalla Vecchia, n. 838, Vila Carli, Guarapuava, PR. CEP: 85040-167.

André Lazarin Gallina

E-mail: andregallina@unicentro.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1535-7980>

Doutor em Química (Físico-Química) pelo PPGQ-UNICENTRO.

Endereço profissional: UNICENTRO, Campus Cedeteg, Alameda Élio Antonio Dalla Vecchia, n. 838, Vila Carli, Guarapuava, PR. CEP: 85040-167.

Os Impactos da Propriedade Intelectual no Caso Sofosbuvir e as Estratégias para a Incorporação de Novas Tecnologias Medicamentosas pelo SUS

The Impacts of Intellectual Property in the Sofosbuvir Case and the Strategies for the Incorporation of New Medication Technologies by SUS

Mônica Junges Pereira¹

Alecsandra Oliveira de Souza¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Porto Velho, RO, Brasil

Resumo

Cabe ao Estado assegurar o acesso a tecnologias medicamentosas garantindo que esses produtos sejam utilizados de maneira racional e cientificamente correta. Este artigo tem como objetivo demonstrar ações estratégicas do governo para manter em equilíbrio, simultaneamente, três grandes forças: saúde pública, propriedade intelectual e comércio, com a finalidade de garantir o acesso a novas tecnologias medicamentosas a um custo sustentável. Dessa forma, buscou-se mapear o impacto da exploração abusiva do sistema de patentes, utilizando o medicamento Sofosbuvir como exemplo, e a reação do governo e outras organizações para proteger os interesses da saúde pública no país. Analisando os resultados obtidos, foi constatado que por meio do uso estratégico de ferramentas administrativas, o governo tem tido êxito em suas condutas, superando embates judiciais e mantendo íntegros os princípios do SUS em seus três pilares: universalidade, integralidade e equidade.

Palavras-chave: SUS. Sofosbuvir. Propriedade Intelectual.

Abstract

It is up to the State to ensure access to drug technologies by ensuring that these products are used in a rational and scientifically correct manner. This article aims to demonstrate the government's strategic actions to simultaneously keep three major forces in balance: public health, intellectual property and trade, with the aim of guaranteeing access to new drug technologies at a sustainable cost. In this way, we sought to map the impact of abusive exploitation of the patent system, using the drug Sofosbuvir as an example, and the reaction of the government and other organizations to protect the interests of public health in the country. Analyzing the results obtained, it was found that through the strategic use of administrative tools, the government has been successful in its conduct, overcoming judicial clashes and maintaining the principles of the SUS in its three pillars: universality, integrality and equity.

Keywords: SUS. Sofosbuvir. Intellectual Property.

Área Tecnológica: Transferência de Tecnologia.



1 Introdução

O acesso a medicamentos é um tema sensível quando se trata de saúde pública, de acordos internacionais de livre comércio e dos demais interesses comerciais. Dirimir ações que possuem interesses contrários, mas que devem estar harmoniosamente integradas, compõe um dos maiores desafios do Sistema Único de Saúde (SUS) e requer ações estratégicas bem estruturadas. O SUS se empenha, em especial, para a incorporação de novas tecnologias medicamentosas eficazes e seguras, a um custo acessível, e que são, normalmente, protegidas pelo direito de propriedade intelectual por meio do sistema de patentes. Para garantir os direitos fundamentais fixados em lei, ações articuladas são realizadas, para dissolver o custo elevado que um medicamento protegido por patente frequentemente apresenta. O Sofosbuvir é um exemplo que demonstra as dificuldades enfrentadas na incorporação do medicamento por ter sido ator principal de uma ação judicial para o licenciamento compulsório de patente, feita em meio a clamores da sociedade, pela possibilidade de inserção no âmbito do SUS a um custo acessível e ser disponibilizado a todos os pacientes que necessitavam do tratamento para hepatite C. Portanto, o acesso aos medicamentos vai muito além de uma questão de saúde pública, pois esta transpõe o caminho do comércio com conflitos de interesse que extrapolam o âmbito político-administrativo. Ações conjuntas entre Organização Mundial do Comércio (OMC), Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) e Organização Mundial de Saúde (OMS) reconhecem que essas duas questões estão interligadas e flexibilizam regras para proteger a saúde pública mantendo a compatibilidade dos acordos internacionais.

Segundo a Lei de Propriedade Industrial (LPI), Lei n. 9.279/1996, patente é um direito concedido a um inventor ou titular que permite uso exclusivo da invenção por um determinado período de tempo (BRASIL, 1996). No Brasil, a responsabilidade pela análise, deferimento ou indeferimento de um pedido de patente, é do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), autarquia ligada ao Ministério da Economia. De posse desse direito, o titular pode impedir que terceiros explorem economicamente sua invenção. Tal fato, apesar de ser muito relevante para a continuidade dos investimentos em pesquisa científica para a inovação tecnológica, propicia também abusos econômicos por parte de seus detentores. Para que a lei de propriedade industrial possa cumprir seu papel em ser um instrumento para o desenvolvimento da sociedade e para a soberania dos povos, o artigo 71 dessa lei foi criado e prevê licença compulsória nos casos de emergência nacional ou interesse público, sem prejuízo dos direitos do titular permitindo melhor acessibilidade ao produto desejado. Utilizando-se desse artigo, medidas administrativas e eventualmente judiciais são lançadas para que a Propriedade Intelectual (PI) não seja um entrave na utilização de novas tecnologias e que estas possam ter um valor justo e acessível para um país em desenvolvimento, como é o caso do Brasil.

Como exemplo, é possível usar, novamente, o caso Sofosbuvir que veio à tona em 2018 após o Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI) deferir o pedido de patente ao laboratório Gilead Sciences Inc. em meio aos apelos contrários de autoridades, entidades especializadas e manifestações populares. Em seguida, uma ação popular contra a decisão do INPI foi movida e resultou numa liminar concedida pela Justiça Federal do Distrito Federal sob o número 1019631-97.2018.4.01.3400, concedendo a licença compulsória dessa patente e

anulando o ato administrativo do INPI. Essa quebra de patente, denominação popularmente conhecida, propiciou ao Ministério da Saúde dar continuidade às ações estratégicas sobre os pilares da universalidade, equidade e integralidade, mantendo a sustentabilidade econômica do SUS para o tratamento das hepatites virais.

O Sofosbuvir é um medicamento utilizado com outros medicamentos antivirais para tratar a infecção por hepatite C crônica em adultos. A eficácia do Sofosbuvir foi estudada em pacientes com infecções pelo vírus da hepatite C (HCV), genótipos 1, 2 ou 3, incluindo aqueles infectados concomitantemente pelo vírus do HIV 1 e HCV. O tipo e a duração do tratamento dependem do genótipo do vírus e também da população de pacientes. Estima-se que em 2018, no Brasil, 700 mil pessoas, segundo dados do Ministério da Saúde, estavam contaminadas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

Por ser um problema de saúde pública mundial, o combate às hepatites virais faz parte da meta 3.3 dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável 03 (ODS 3) fixada em 2015 pela Organização das Nações Unidas (ONU) (OPAS, 2015) e contempla uma agenda de ação até o ano de 2030. O Brasil, signatário da ONU, participa ativamente das atividades envolvidas nessa agenda e conduz ações estratégicas por meio do Sistema Único de Saúde (SUS) para a erradicação das hepatites virais.

O SUS foi criado pela Lei n. 8.080/1990 e é considerado um dos maiores sistemas de saúde pública do mundo. Por meio dele, a população tem garantia ao que estabelece a Constituição Federal de 1988: “A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação” (BRASIL, 1988, art. 196).

Diante da linha tênue que separa os direitos de propriedade intelectual, o comércio e os interesses da saúde pública, apresenta-se a necessidade do uso racional dos direitos em PI e as ações estratégicas realizadas pelo sistema de saúde pública para superar os desafios e equilibrar todos os interesses envolvidos nesse processo com a finalidade de manter o acesso da população brasileira às tecnologias medicamentosas.

2 Metodologia

Primeiro, foi realizada por meio da base de dados Espacenet a pesquisa de patentes do medicamento Sofosbuvir utilizado para o tratamento da hepatite C. Essa base fornece dados referentes a depósitos por país, data de publicação, data de prioridade, Classificação Internacional de Patentes (CIP), inventores, entre outros. Para fins de busca no Espacenet, foi utilizado o termo SOFOSBUVIR no campo de resumo, sem a necessidade de utilizar os códigos CIP ou CPC, visto que o intuito era o de levantar o quantitativo de depósitos de patentes atribuídas ao medicamento referenciado neste artigo dentro do espaço de tempo 2014 a 2020, no qual foi possível observar a evolução de ascensão e o declínio dos pedidos de depósito de patente.

Os resultados obtidos nesta pesquisa foram consolidados no formato de gráfico dentro do intervalo temporal para que, dessa forma, pudessem ser analisados.

Posteriormente, foi realizada pesquisa bibliográfica e documental em páginas eletrônicas do Governo Federal (Ministério da Saúde, Conitec, Fiocruz, Bio-Manguinhos), legislações vigentes, notas técnicas, decisões judiciais, publicações de Organizações (OPAS, OMPI, OMC) e revistas eletrônicas que deram publicidade aos fatos tratados à época para compor a temática que será abordada no decorrer deste artigo. Desse modo, o estudo procurou reunir dados bibliográficos que trouxessem elementos sobre o SUS, acesso a medicamentos, estratégia de incorporação de novas tecnologias medicamentosas, transferência de tecnologia e legislações relacionadas ao tema.

3 Resultados e Discussão

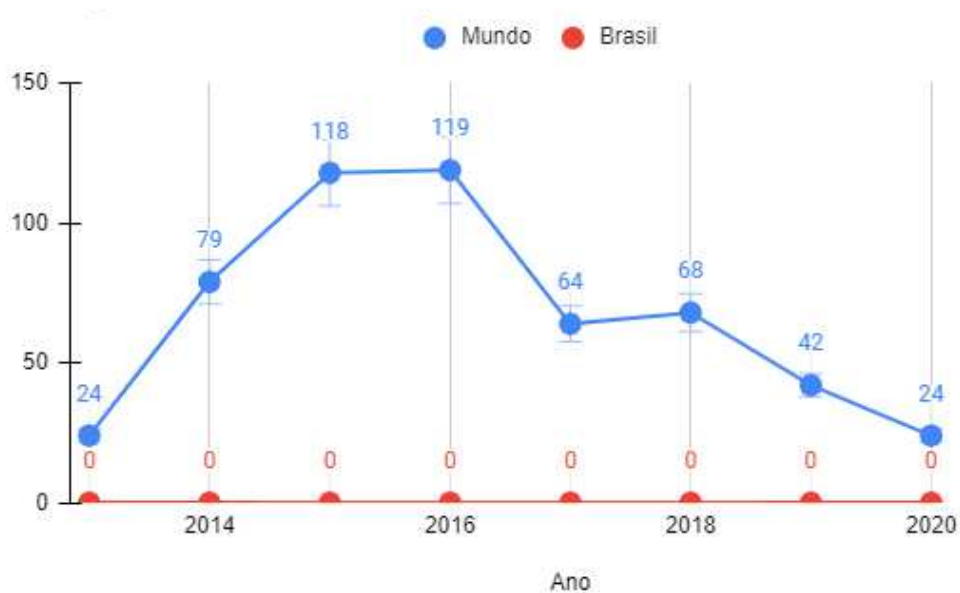
O objetivo do levantamento bibliográfico juntamente com o da situação patentária do SOFOSBUVIR foi diagnosticar a situação do domínio dos países frente a uma nova tecnologia e à condição na qual essa tecnologia é disponibilizada para o público interessado, respeitando a legislação e os interesses de cada parte.

Tem-se um cenário no qual o objetivo de melhorar a Saúde Pública envolve uma dinâmica entre as necessidades do Sistema de Saúde, o direito à proteção dada pela propriedade intelectual e os interesses comerciais. Fazer com que essas três forças se equilibrem e juntas trabalhem de maneira harmônica para garantir que as tecnologias possam ser disponibilizadas para o sistema de saúde pública, respeitando os direitos à propriedade intelectual e satisfazendo financeiramente os interesses comerciais, representa um grande desafio para o SUS e requer ações estrategicamente articuladas em todos os segmentos do processo.

Para demonstrar os desafios encontrados e as ações estratégicas realizadas para melhorar a saúde pública, deve-se esclarecer que as políticas públicas envolvendo a saúde, o comércio e a propriedade intelectual precisam estar alinhadas e trabalhar conjuntamente para que o acesso aos medicamentos a um custo acessível seja possível.

No estudo de prospecção, encontra-se a evolução dos pedidos de depósito de patente do medicamento Sofosbuvir (neste artigo utilizado como modelo de superação dos desafios encontrados) enquanto o mundo se articula para negar sua concessão ou licenciar compulsoriamente as patentes já concedidas.

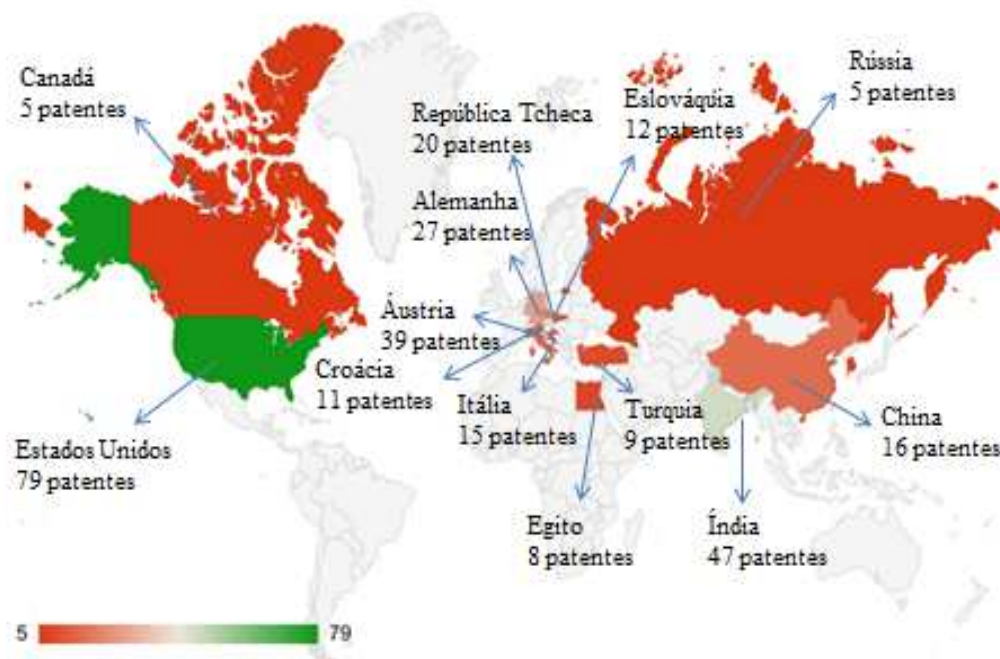
No Gráfico 1, evidencia-se o número de depósitos de patentes no mundo em comparação com o Brasil, como é possível ver, em nosso país, não houve registros de patente nos anos entre 2014 e 2020.

Gráfico 1 – Evolução temporal por ano de publicação para Sofosbuvir no Brasil e no mundo

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo com dados da plataforma Espacenet (2022)

Conforme pode ser observado, fica evidente o decréscimo do pedido de depósito de patentes publicadas no mundo a partir de 2016. Esse fato pode ser explicado pelos inúmeros debates acerca dessa licença compulsória pelo mundo. Como relatou Rohit Malpani, diretor de políticas e análises da campanha de acesso a medicamentos essenciais do Médico Sem Fronteiras (MSF), a rejeição da China sobre a patente-chave do Sofosbuvir enviou uma forte mensagem para outros países que estavam revendo seus pedidos. Países como Argentina e Índia também negaram a concessão da patente, e o Brasil, na contramão do mundo, concedeu o depósito num primeiro momento, porém, por meio de uma ação judicial, já que uma ação popular conseguiu que a licença compulsória fosse concedida, garantindo, assim, a distribuição do medicamento a um custo economicamente viável, pelo SUS, a toda a população brasileira diagnosticada com o vírus da hepatite C (SJDF, 2018). No Gráfico 2, é possível observar a distribuição dos principais países inventores da tecnologia pelo mundo. A liderança norte-americana fica bem evidenciada, sendo detentora de 25% dos depósitos de patente do Sofosbuvir no mundo, seguida pela Índia com 15% e logo em seguida pela Áustria com 12%.

Gráfico 2 – Principais países inventores (2014 a 2020)



Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo com dados da plataforma Espacenet (2022)

Como se vê, o Brasil não tem nenhuma representatividade, conforme ilustrado no Gráfico 2, estando muito aquém da vitrine tecnológica do mundo, o que pode ser explicado pela falta de investimentos adequados na área de pesquisa e inovação. Segundo o relatório de Ciências da Unesco publicado em 2021, no ano de 2018, Alemanha investiu 3,08%, EUA 2,84% e China 2,19% de seu PIB em ciência e tecnologia, enquanto o Brasil fez um investimento de apenas 1,26%. A média mundial encontra-se em 1,79% , o que demonstra que o Brasil está distante de ter representatividade nesse setor, necessitando urgentemente de aplicação de políticas públicas que possam trazer melhorias em longo prazo e, desse modo, diminuir a dependência tecnológica.

Dessa forma, com o baixo investimento realizado pelo Brasil, segue a dependência por tecnologias externas e a submissão aos acordos internacionais de livre comércio dispendendo energia para encontrar meios dentro das flexibilizações existentes nesses acordos para promover as incorporações de novas tecnologias a um custo sustentável para o sistema econômico brasileiro. É fundamental ampliar a visão sobre a Lei de Inovação hoje vigente e que de fato é excelente no papel, mas que precisa ser colocada em prática por meio de políticas públicas que viabilizem sua execução e alavanquem o desenvolvimento em pesquisa e inovação no país. Utilizar as ferramentas existentes de maneira apropriada com investimento adequado proporcionaria ao Brasil maior independência tecnológica e participação na vitrine tecnológica do mundo, além de trazer riquezas à nossa nação. Enquanto a visão política do Brasil no que se refere a recursos financeiros destinados à pesquisa e inovação for tratada como gasto e não como investimento, o Brasil continuará a ser predominantemente dependente das tecnologias externas.

Nenhum país é totalmente autossuficiente na produção de tecnologias medicamentosas, portanto, os acordos internacionais têm uma importância fundamental na promoção desse acesso. As regras sobre propriedade intelectual regida pela OMC são dadas pelo Acordo sobre os Aspectos do Direito de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (TRIPS) e nele está

a problemática de acesso dos países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento para garantir que os medicamentos patenteados possam ser adquiridos a preços acessíveis pelos sistemas de saúde. Para garantir o acesso da questão dos medicamentos, em 2001, foi aprovada a declaração de DOHA, que não altera o acordo TRIPS, porém é um instrumento político para que os países menos desenvolvidos e em desenvolvimento possam utilizar das flexibilizações existentes no acordo TRIPS que dizem respeito à Saúde Pública. Acontece que quando os países em desenvolvimento foram obrigados a garantir a proteção a produtos patenteados, se criou um abismo entre a oferta das tecnologias com preços abusivos e o poder de compra dos países, já que os custos de produção de um medicamento não são necessariamente calculados relacionando gastos com pesquisa e desenvolvimento. A opção pelo uso de determinado medicamento não é dada pela liberdade de escolha, mas sim pela necessidade de curar ou de controlar uma enfermidade que, algumas vezes, afeta a dignidade humana e, outras vezes, chega a ceifar vidas. Fato este que corrobora para abusos econômicos e contra os quais algumas medidas de intervenção, como o acordo de DOHA já citado, foram propostas e seguidas no âmbito nacional e internacional com o intuito de estabelecer uma relação mais harmônica e respeitosa entre as necessidades de um ser humano para garantir uma vida digna e os interesses econômicos das indústrias farmacêuticas. O caso Sofosbuvir usado como exemplo desse abuso econômico reforça a importância dessas intervenções como medidas de proteção à saúde pública de países, como o Brasil, que dependem de tecnologias externas devido à falta de investimentos internos.

Apesar de este artigo trazer um único produto como exemplo, este acaba por refletir o que acontece quando um país é predominantemente dependente de tecnologias externas. O investimento em pesquisa, ciência e tecnologia retorna ao país por meio de crescimento econômico e social, diminuindo, assim, a disparidade social e trazendo infinitos benefícios à sociedade em geral.

Ainda que o atual cenário de investimentos mantenha o Brasil às margens dos avanços tecnológicos com predominante dependência de tecnologias estrangeiras, estratégias vêm sendo articuladas no intuito de minimizar os impactos financeiros e diminuir a dependência tecnológica para ampliar o acesso da população aos medicamentos estratégicos de alto custo, de maneira que impactos negativos e os embates judiciais, como o que aconteceu com o Sofosbuvir, não voltem a acontecer.

Enquanto a diminuição da dependência tecnológica não avança por meio do desenvolvimento interno de novas tecnologias, ações bem-sucedidas, aproveitando o poder de compra do SUS, propiciaram ao Governo Federal criar alternativas estratégicas que contribuiriam para a melhoria na gestão das organizações públicas, estimulando a inovação e o fortalecimento do complexo industrial de saúde. Para tanto, algumas leis e portarias, além da criação de comissões, foram implementadas ou atualizadas, como se pode ver a seguir.

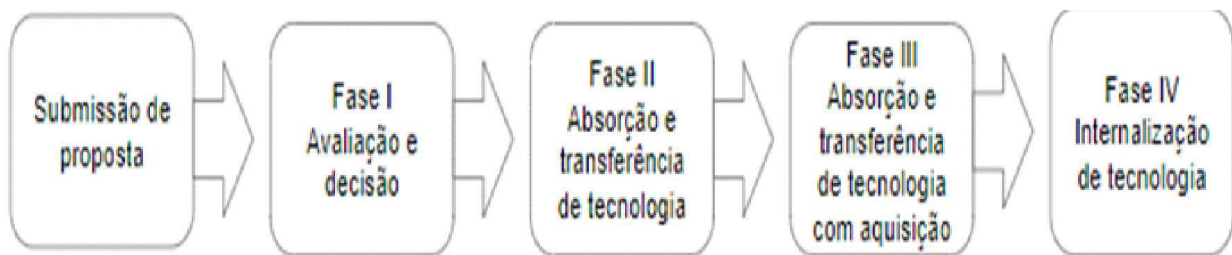
A Lei n. 13.243, sancionada em 2016, que alterou, entre outras leis, a Lei n. 10.973/2004 (Lei de Inovação), dispõe acerca de normas e regras mais robustas para organizar e regulamentar questões a respeito dos estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacidade científica e tecnológica e à inovação. As alterações realizadas visam a um futuro de autonomia tecnológica estimulando a criação de novos parques tecnológicos e a ampliação e fortalecimento dos já existentes (BRASIL, 2016).

No ano seguinte, o governo instituiu a Política Nacional de Inovação Tecnológica em Saúde (PNITS) por meio do Decreto n. 9.245, de 20 de dezembro de 2017 (BRASIL, 2017). Em

seu artigo 1º, é regulamentado o uso do poder de compra do Estado para produtos e serviços estratégicos para o SUS, dispondo sobre o Grupo Executivo do Complexo Industrial da Saúde (GECIS) e instituindo o Fórum Permanente de Articulação com a Sociedade Civil (FPAS).

Um dos instrumentos estratégicos da PNITS que vem trazendo avanços tecnológicos para o Brasil, por meio da transferência de tecnologia de produtos estratégicos para o SUS, é a Parceria para o Desenvolvimento Produtivo (PDP). Essa parceria é uma política pública implementada em 2014 pelo Ministério da Saúde e tem como propósito capacitar laboratórios públicos com parcerias entre instituições públicas e entidades privadas com a garantia de compra do produto pelo governo federal para atender às demandas do SUS. As PDPs têm por objetivo suprir a demanda de produtos estratégicos a um menor custo para o país com a finalidade de ampliar o acesso desses fármacos à população. Essa ferramenta está se mostrando útil na diminuição dessa dependência tecnológica e contribuindo de fato para a diminuição dos custos com essas tecnologias. Conforme apresentado na Figura 1, pode-se demonstrar as etapas de uma PDP e em qual fase está o processo de incorporação do medicamento Sofosbuvir.

Figura 1 – Etapas da Parceria para o Desenvolvimento Produtivo



Fonte: Adaptada do Ministério da Saúde (2022)

Atualmente o Sofosbuvir está na fase II nas duas PDPs existentes para o produto que já é distribuído amplamente pelo SUS. Estão envolvidas nesse processo a instituição pública Farmanguinhos e o parceiro privado Blanver Farmoquímica e Farmacêutica S.A nos Termos de Compromisso n. 11/2018 e n. 13/2018, e a parceria ocorre entre a instituição pública FURP e o parceiro privado EMS.

A aplicação dessa ferramenta otimizou os gastos públicos e garantiu o acesso ao tratamento da hepatite C a centenas de pacientes, contribuindo, assim, para o alcance da meta proposta no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável pela ONU até o ano de 2030. E esse é apenas um exemplo entre outros medicamentos que passam pelo mesmo processo de transferência de tecnologia, ampliando o tratamento de agravos à saúde para a população. O aumento do número de acordos de cooperação em licenças voluntárias entre entes públicos e privados está promovendo um sistema de financiamento de saúde mais sustentável com maior acesso da população a medicamentos essenciais.

Para que um medicamento esteja no âmbito do SUS, existe um trâmite a ser realizado. Para avaliar a incorporação, a exclusão ou a alteração de novas tecnologias em saúde no âmbito do SUS, foi criada em 28 de abril de 2011, por meio da Lei n. 12.401, a Comissão Nacional de Incorporação de Novas Tecnologias (CONITEC). Essa comissão é composta de dois fóruns, o Plenário e a Secretaria Executiva. O Plenário é o responsável pela emissão de parecer sobre a incorporação ou não de tecnologias, enquanto a Secretaria é responsável pela

gestão e coordenação da comissão. A Conitec também é responsável pela criação e alteração de Protocolos Clínicos e Diretrizes Terapêuticas (PCDT) e pela atualização da Relação Nacional de Medicamentos Essenciais (RENAME). Segundo o que consta no Decreto n. 7.508, de 28 de junho de 2011, “[...] a RENAME compreende a seleção e a padronização dos medicamentos indicados para atendimento de doenças ou agravos no âmbito do SUS” (BRASIL, 2011, art. 25). Essas normatizações têm por objetivo padronizar a utilização das tecnologias em saúde com a finalidade de garantir acesso de maneira igualitária a toda a população, mantendo o uso racional de medicamentos.

Corroborando com essa garantia de acesso, o Brasil, transpondo desafios diversos, deu início a um grande projeto de desenvolvimento tecnológico na área da saúde ao demonstrar capacidade de articular e de gerir questões que têm um grande potencial de entrave no avanço de políticas públicas. O resultado mais recente de todas essas articulações foi a homologação em 30 de dezembro de 2021 do vencedor da licitação que fará a construção do Complexo Industrial de Biotecnologia em Saúde (CIBS). O futuro CIBS abrigará o Novo Centro de Processamento Final (NCPFI) de Bio-Manguinhos e proporcionará a ampliação da oferta de biofármacos e a regulação de preços devido ao aumento da oferta dos produtos, diminuindo assim, a vulnerabilidade do SUS. As futuras instalações representarão um marco para o avanço tecnológico do país no campo da biotecnologia. O futuro empreendimento, após finalizado, será considerado o maior centro de produção de produtos biológicos da América Latina e um dos mais modernos do mundo. O projeto é uma parceria da Bio-Manguinhos/Fiocruz com o apoio do Ministério da Saúde e demonstra a superação dos desafios encontrados com a utilização de ações estratégicas durante a jornada para garantir independência tecnológica e diminuir a vulnerabilidade nacional.

A transferência de tecnologia foi a estratégia mais bem adaptada à realidade brasileira, pois preserva os direitos à propriedade intelectual e reduz custos ao sistema econômico brasileiro proporcionando acesso a novas tecnologias medicamentosas.

A Figura 2 demonstra a interação que deve existir entre os processos e os atores envolvidos para a promoção ao acesso de uma tecnologia medicamentosa, dimensionando, assim, as articulações necessárias e os desafios que devem ser transpostos.

Figura 2 – Os domínios distintos da política administrativa relacionados com a saúde pública



Fonte: Adaptada de Centro de e-Learning da OMPI (2013)

Essa figura resume os vários campos que devem estar interligados e trabalham em harmonia para que o acesso às tecnologias médicas seja disponibilizado a quem dela necessita e expõe o contexto dos desafios que o SUS enfrenta para garantir a incorporação dos medicamentos estratégicos que atendam às demandas do sistema de saúde pública a um custo acessível. Muitos são os atores envolvidos, ações simultâneas são requeridas em vários processos e, sobretudo a resolução de conflitos de interesse para que a população possa ser atendida administrativamente em suas necessidades para manter a saúde e o bem-estar social.

Considerando que existe um desafio nato quando se trata de saúde pública e que tratar de tecnologias para uso em saúde é diferente de tratar de outras tecnologias por haver questões humanitárias envolvidas no processo, o uso da propriedade intelectual passou a ser debatido internacionalmente. Quando, devido ao alto valor de uma tecnologia medicamentosa, candidatos ao seu uso são excluídos do acesso, o verdadeiro propósito de existência da tecnologia é perdido. Sozinha, a saúde pública não consegue alcançar seus objetivos, é necessário o envolvimento com outros atores do sistema, entre eles a propriedade intelectual e o comércio. O debate internacional a respeito da integração entre esses três atores vem fortalecendo a flexibilização de normas para a proteção à saúde.

4 Considerações Finais

Por meio das ações relatadas neste artigo, o Governo Federal demonstrou habilidade em criar processos bem-sucedidos para incorporar novas tecnologias médicas, e, como relatado anteriormente, a transferência de tecnologia se apresentou a melhor opção até o momento. Apesar de todas as dificuldades encontradas pela dependência tecnológica, foi demonstrado que, pelas ações coordenadas estrategicamente, é possível trabalhar simultaneamente com estruturas políticas, jurídicas e administrativas para obter êxito em suas ações. Compreender a dinâmica desse processo é fundamental para manter uma política de acesso sustentável a futuras novas tecnologias.

Como exemplo da dinâmica exposta que envolve inúmeros atores, ainda que toda essa estrutura administrativa seja submetida, muitas vezes, aos abusos econômicos causados pelos detentores de uma patente, o caso Sofosbuvir retrata a transposição dos desafios, mesmo que de forma judicial, e demonstra várias ações conjuntas, bem-sucedidas, do Governo Federal, realizadas posteriormente para garantir acesso a outras novas tecnologias medicamentosas, sem a necessidade de embate judicial. Esse caso demonstra também que o resultado da falta de investimento em pesquisa e inovação pôde ser compensado até o momento, por meio da transferência de tecnologia, uma vez que o poder de compra do Brasil favorece esse tipo de ação estratégica inovadora que demonstra estar bem articulada e servindo para diminuir a vulnerabilidade e aumentando o bem-estar social de maneira justa e equilibrada.

5 Perspectivas Futuras

O Brasil possui um sistema de saúde pública organizado, com um poder de compra respeitável, fato que o coloca numa situação privilegiada quando se trata de poder de negociação. Aproveitar essa vantagem e criar estratégias resolutivas para questões internas se torna essencial

para o fortalecimento do SUS e cria um horizonte de possibilidades inovadoras para a independência tecnológica brasileira.

As políticas de desenvolvimento expostas demonstram que, apesar da falta de investimento na área da pesquisa e inovação, que poderiam gerar patentes nacionais, o desenvolvimento tecnológico do Brasil realizado por meio de políticas públicas por parte do Ministério da Saúde, utilizando a transferência de tecnologia, supera as dificuldades de base e contribui para o avanço tecnológico do país.

Essas ações auxiliam positivamente para a manutenção e a ampliação da rede de acesso a medicamentos de forma sustentável, procurando manter o equilíbrio entre os interesses de Saúde Pública, Propriedade Intelectual e Comércio. Porém, é necessário que novas discussões surjam no âmbito da OMC e promovam novas mudanças nas relações internacionais, contribuindo para relações mais humanas no contexto da propriedade intelectual relacionada a tecnologias médicas em respeito aos Direitos Humanos. Assim como é fundamental o avanço em investimentos na área da Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil para diminuir a dependência tecnológica e o país participar ativamente do contexto global tecnológico deixando o papel de coadjuvante e se tornando parte do elenco principal.

Referências

BIO-MANGUINHOS; FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Inovação**. [2022]. Disponível em <https://www.bio.fiocruz.br/index.php/br/home/inovacao-bio>. Acesso em: 20 maio 2022.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 15 maio 2022.

BRASIL. **Decreto n. 7.646, de 21 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre a Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS e sobre o processo administrativo para incorporação, exclusão e alteração de tecnologias em saúde pelo SUS. Brasília, DF: Presidência da República, [2011]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7646.htm. Acesso em: 19 maio 2022.

BRASIL. **Decreto n. 7.508, de 28 de junho de 2011**. Regulamenta a Lei n. 8.080, de 19 de setembro de 1990, para dispor sobre a organização do Sistema Único de Saúde - SUS, o planejamento da saúde, a assistência à saúde e a articulação interfederativa, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2011]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7508.htm. Acesso em: 22 maio 2022.

BRASIL. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996**. Dispõe sobre direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Brasília, DF: Presidência da República, [1996]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9279.htm. Acesso em: 18 maio 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. Brasília, DF: Presidência da República, [2004]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm. Acesso em: 18 maio 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. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm. Acesso em: 18 maio 2022.

BRASIL. **Lei n. 12.593, de 18 de janeiro de 2012.** Dispõe sobre o Plano Plurianual da União para o período de 2012 a 2015. Brasília, DF: Presidência da República. [2012]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12593.htm. Acesso em: 24 maio 2022.

BRASIL. **Decreto n. 9.245, de 20 de dezembro de 2017.** Institui a Política Nacional de Inovação Tecnológica na Saúde. Brasília, DF: Presidência da República [2017]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015/2018/2017/decreto/d9245.htm. Acesso em: 23 maio 2022.

CHANGE. **Abaixo assinado – Peça agora a rejeição da patente do medicamento para a hepatite C.** Disponível em: <https://www.change.org/p/pe%C3%A7a-agora-a-rejei%C3%A7%C3%A3o-da-patente-do-medicamento-para-a-hepatite-c>. Acesso em: 26 maio 2022.

CONITEC – COMISSÃO NACIONAL DE INCORPORAÇÃO DE TECNOLOGIAS MEDICAMENTOSAS. **Entenda a Conitec.** [2022]. Disponível em: <http://conitec.gov.br/entenda-a-conitec-2>. Acessado em: 25 maio 2022.

CENTRO DE E-LEARNING DA OMPI. **Curso OMPI, OMC E OMS:** promoção do acesso a tecnologias médicas e à inovação – Intercessões entre a saúde pública, a propriedade intelectual e o comércio (DL 701) Genebra, Suíça, 2013. Disponível em: <https://welc.wipo.int>. Acesso em: 20 maio 2022.

ESPACENET. *Site.* 2022. Disponível em <https://worldwide.espacenet.com/>. Acesso em: 2 maio 2022.

MSF – MÉDICOS SEM FRONTEIRAS. **Resposta de MSF à decisão da China de rejeitar a patente da companhia farmacêutica Gilead sobre o medicamento sofosbuvir para hepatite C.** MSF, 19 Jun. 2015. Disponível em: <https://www.msf.org.br/noticias/resposta-de-msf-decisao-da-china-de-rejeitar-patente-da-companhia-farmacaceutica-gilead-sobre/>. Acesso em: 15 maio 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria n. 2.531, de 12 de novembro de 2014.** Redefine as diretrizes e os critérios para a definição da lista de produtos estratégicos para o Sistema Único de Saúde (SUS) e o estabelecimento das Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo (PDP) e disciplina os respectivos processos de submissão, instrução, decisão, transferência e absorção de tecnologia, aquisição de produtos estratégicos para o SUS no âmbito das PDP e o respectivo monitoramento e avaliação. Brasília, DF: Gabinete do Ministro, [2014]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2014/prt2531_12_11_2014.html. Acesso em: 20 maio 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Rename.** [2022]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/sctie/daf/relacao-nacional-de-medicamentos-essenciais>. Acesso em: 25 maio 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Parceiras para o Desenvolvimento Produtivo (PDP).** [2018]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/sctie/cgcis/pdp>. Acesso em: 23 maio 2022.

O GLOBO. **Em nova batalha de patentes, remédio para tratamento da hepatite C pode ser barateado.** Por Helena Borges. Publicado em 9 de abril de 2019. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/sociedade/em-nova-batalha-de-patentes-remedio-para-tratamento-da-hepatite-pode-ser-barateado-23584500>. Acesso em: 23 maio 2022.

O GLOBO. **Remédio contra hepatite C só poderá ser vendido no Brasil por empresa americana.** Por Helena Borges e Cesar Baima, em 18 de setembro de 2018. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/sociedade/remedio-contr-hepatite-so-podera-ser-vendido-no-brasil-por-empresa-americana-23079710>. Acesso em: 26 maio 2022.

OPAS – ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** [2015]. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/objetivos-desenvolvimento-sustentavel#:~:text=Trata%2Dse%20de%20uma%20agenda,%3A%20econ%C3%B4mica%2C%20social%20e%20ambiental>. OPAS, 2015. Acesso em: 13 maio 2022.

RTP NOTÍCIAS. **China e EUA lideram nos gastos com desenvolvimento científico.** Lusa, 11 jun. 2021a. Disponível em https://www.rtp.pt/noticias/mundo/china-e-eua-lideram-nos-gastos-com-desenvolvimento-cientifico_n1326970. Acesso em: 15 maio 2022.

RBA REDE BRASIL ATUAL. **Brasil reduz investimento em ciência, enquanto mundo avança em 19%,** por Gabriel Valery, 13 jun. 2021b. Disponível em: <https://www.redebrasilatual.com.br/saude-e-ciencia/2021/06/brasil-reduz-investimento-em-ciencia-enquanto-mundo-avanca-em-19/>. Acesso em 15 maio 2022.

SJDF. **Procedimento do Juizado Especial Cível n. 1019631-97.2018.4.01.3400.** Juizado Especial de Saúde Pública Adjunto à 21ª Vara Federal da SJDF. 23 set. 2018. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/dl/decisao-patente-hepatite.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2022.

Sobre as Autoras

Mônica Junges Pereira

E-mail: monica_junges@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7720-5712>

Especialista em Saúde Pública pela Facuminas em 2023. Mestranda do Profnit/IFRO.

Endereço profissional: Coordenadoria de Gestão e Assistência Farmacêutica, Rua Aparício de Moraes, n. 4.338, Bairro Industrial, Porto Velho, RO. CEP: 76821-094.

Alecsandra Oliveira de Souza

E-mail: alecsandra.souza@ifro.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2398-8894>

Doutora em Ciências pela Universidade de São Paulo em 2016. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia e do Mestrado Profnit/IFRO.

Endereço profissional: IFRO Campus Porto Velho Calama, Avenida Calama, n. 4.985, Bairro Flodoaldo Pontes Pinto, Porto Velho, RO. CEP: 76.820-441.

O Estado da Arte de Sistemas para o Planejamento Territorial: mapeamento tecnológico como instrumento de validação e alinhamento técnico-científico

The state of the art of Systems for Land Planning: technological mapping as a validation instrument and technical-scientific alignment

Maximiliano Soares Lemos Araujo Gobbo¹

Thiago de Oliveira Araujo¹

Claudia de Oliveira Faria Salema¹

¹Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, Duque de Caxias, RJ, Brasil

Resumo

Esta pesquisa teve como objetivo o mapeamento tecnológico de ferramentas de planejamento territorial, de modo a validar e demonstrar o alinhamento do sistema para mapeamento dos antropomas com tais instrumentos. Para tal, foram definidas três palavras-chaves que descrevessem ferramentas tecnológicas empregadas no mapeamento das superfícies terrestres e que fizessem uso de dados geoespaciais para a produção cartográfica. Nessa perspectiva, foram realizadas quatro buscas em quatro bases de patentes, utilizando-se as três palavras-chave separadamente e a combinação delas. Os resultados mostraram que há um histórico de invenções internacionais nessa área do conhecimento. Além disso, evidenciou-se que as patentes reportadas nas buscas se alinham às ferramentas de mapeamento para o planejamento territorial. Por outro lado, constatou-se que no Brasil, não há registro de patentes que atendam à combinação dos três termos de busca. Diante do observado, foi possível evidenciar as características do sistema que demonstram seu alinhamento com os produtos de mesmo segmento, permitindo sua validação.

Palavras-chave: Mapeamento Territorial. Planejamento Territorial. Mapeamento Tecnológico.

Abstract

This research aims at the technological mapping of land planning tools, to validate and demonstrate the alignment of the system for mapping anthropomes with such instruments. To this end, three keywords were defined to describe technological tools used in the mapping of land surfaces and that made use of geospatial data for cartographic production. In this perspective, 4 searches were carried out in four patent databases, using the three keywords separately and their combination. The results showed there is a history of international inventions in this area of knowledge. In addition, was evidenced the patents reported in the searches are in line with the mapping tools for land planning. On the other hand, was found that in Brazil there is no patent registration that meets the combination of the three search terms. In view of the observed, characteristics of the system were evidenced that demonstrate its alignment with the products of the same segment, allowing its validation.

Keywords: Land Mapping. Land Planning. Technological Mapping.

Área Tecnológica: Ciências Ambientais. Ecologia Humana. Tecnologia da Informação.



1 Introdução

Movidas pelos desafios ambientais do século XXI, as comunidades científicas, governamentais e civis, nas esferas pública e privada, mobilizam seus esforços em direção ao desenvolvimento de ferramentas legais, métodos e produtos tecnológicos para atender aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) (UN, 2015a) e para atingir as metas dos acordos internacionais para resiliência planetária, como o Acordo de Paris (UN, 2015b). Exemplo mundial encontra-se no Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, do inglês *Intergovernmental Panel on Climate Change*), o qual orienta e comunica parte significativa da produção científica nessa vertente, como retratam Jia *et al.* (2019). Complementarmente, as produções do IPCC dão suporte à tomada de decisão e à gestão territorial, auxiliando o poder público e privado na elaboração de medidas para minimizar os efeitos das mudanças ambientais e climáticas, fato salientado por Olsson *et al.* (2019).

Sinergicamente ao movimento global, no Brasil vê-se relevante esforço dos diferentes segmentos da Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) com os compromissos acima tratados e assinalados desde a Constituição Federal de 1988. Nesse contexto, o artigo 225 da Constituição retrata o apenas postulado sobre os compromissos nacionais:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (BRASIL, 1988, art. 225)

Esse trecho simbólico do ordenamento jurídico formaliza a preocupação legítima com o meio ambiente e com a segurança socioambiental em todo o território nacional. Notoriamente, o regulamento envolve diversas áreas do conhecimento e a tangência de inúmeras produções científicas para conservação e preservação ambiental, vulnerabilidade socioambiental e injustiça ambiental, como revelam Chaves (2019) e Brancalion *et al.* (2016).

Nesse horizonte, Barbieri (2012) aponta que os instrumentos de Gestão Ambiental se difundem exponencialmente, dando forma aos conhecimentos científicos por meio de serviços e de métodos aplicáveis às instituições públicas e privadas. O autor exemplifica isso por meio das séries de normas ISO 14000 e ISO 14064, mecanismos robustos de Gestão Ambiental para os mais diversos segmentos da economia e da política socioambiental. Por outro lado, observa-se um esforço para o desenvolvimento de projetos de planejamento territorial para o atingimento dos objetivos supracitados, como abordam Jia *et al.* (2019). Adicionalmente, Olsson *et al.* (2019) discorre que o planejamento territorial, ferramenta que integra a gestão ambiental, é de suma importância para otimizar o funcionamento ecossistêmico, contribuindo para a manutenção dos ciclos biogeoquímicos e a ciclagem de produtos orgânicos e inorgânicos no ambiente. Para tanto, os autores remontam à necessidade de tecnológicas que permitam o reconhecimento, a delimitação, a definição e a gestão dos territórios, de modo a planejá-los para atender às premissas acima descritas.

Diante desse cenário, passou-se a pensar em um produto tecnológico que pudesse contribuir com o planejamento territorial nacionalmente, auxiliando linearmente no atingimento dos compromissos brasileiros e internacionais. Nessa ótica, a literatura ecológica aponta para

os sistemas socioecológicos como instrumentos capazes de assimilar fatores naturais e antrópicos, adaptando a diferentes contextos analíticos ambientais, como apontam Mafi-Gholami *et al.* (2021). Rounsevell *et al.* (2021) demonstram que esses sistemas dão suporte à tomada de decisão em todas as esferas de gestão, pública e privada, como exemplificam os autores. Biggs *et al.* (2021) designam que esses modelos se baseiam em arranjos complexos de dados geoespaciais, nos quais são interpolados fatores sociais, culturais e ambientais para reconhecer os setores do território.

Com base nisso, encontrou-se no conceito dos biomas antropogênicos (antromas) um modelo que assimila as premissas socioecológicas apenas descritas e que pode contribuir com o planejamento territorial, visando o atingimento das metas tratadas anteriormente. Sinteticamente, os antromas são subdivisões dos biomas terrestres, utilizando a demografia e o uso do solo do setor para estruturar os recortes territoriais, como denotam Ellis e Ramankutty (2008). Nos anos subsequentes à publicação desses autores, as investigações baseadas nesse modelo tomaram forma e culminaram em produtos científicos relevantes para o planejamento territorial e para o equilíbrio ecossistêmico, como sumarizam Mehrabi, Ellis e Ramankutty (2018). Em face disso, buscou-se na modelagem características que pudessem ser otimizadas por meio de sistemas computacionais de análise e de mapeamento de dados. O dessecamento do produto original de Ellis e Ramankutty (2008) e de trabalhos correlatos, como os de Dandois *et al.* (2017) e Magliocca *et al.* (2018), permitiu o levantamento de atributos para o desenvolvimento do sistema para mapeamento dos antromas brasileiros, destinado ao planejamento territorial.

O sistema para o mapeamento dos antromas brasileiros captura informações de uso e de cobertura do solo e demográficas de bases de dados geoespaciais nacionais. Após a captura dessas informações geográficas, os dados são convertidos em valores numéricos e correlacionados, possibilitando a classificação dos antromas em cada uma das áreas. Por meio do georreferenciamento associado aos dados, as classes antropogênicas são especializadas no mapeamento do território nacional, gerando uma cartografia digital dos antromas brasileiros. Com o mapeamento, é possível realizar o planejamento territorial, tendo em vista o mosaico territorial baseado nos usos e nas coberturas do solo e na demografia associada a cada setor antropogênico.

Nesse cenário, realizou-se o mapeamento tecnológico de tecnologias similares a que se encontra em desenvolvimento. Segundo Santos e Rocha (2021), o mapeamento tecnológico tem por objetivo identificar produtos tecnológicos que se alinham àquele em elaboração, fornecendo um panorama do estado da arte em determinada área da inovação e auxiliando no planejamento estratégico atrelado ao seu desenvolvimento. Aditivamente, Campos e Nolasco (2021), Cruz e Santos (2022) e Soletti, Carvalho e Uchôa (2022) revelam que essa prática investigativa tem por finalidade reconhecer o perfil comportamental das invenções em determinado seguimento tecnológico, apontando o crescimento do número de depósitos ou de pedidos de patentes, principais depositantes e países que os realizam. Assim, o presente trabalho assumiu como objetivo central a realização do mapeamento tecnológico referente ao sistema de mapeamento dos antromas, intuindo retratar o estado da arte dos produtos correlatos à área de mapeamento para o planejamento territorial.

2 Metodologia

Para realização do mapeamento tecnológico, foram elencadas quatro bases de patentes, sendo elas: Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), Espacenet, Patentscope e Lens; assumindo a difusão global, a dimensão do acervo, os recursos a elas associados e a gratuidade na consulta. O objetivo central foi mapear o estado da arte de tecnologias relacionadas ao planejamento e mapeamento territorial, de modo a fornecer uma visão geral da patenteabilidade desses produtos tecnológicos e dos investimentos nesta área de P&D. Com essas informações intuía-se demonstrar o alinhamento do sistema para mapeamento dos antromas brasileiros a outros recursos de planejamento territorial e validá-lo como instrumento tecnológico. Nesse sentido, a definição dos termos de busca foi realizada com base na literatura pertinente aos antromas, tanto em termos de aplicabilidade, quanto em modelagem socioecológica.

O termo central utilizado foi “*land use system*” ou “*sistema de uso da terra*”, tendo em vista a aplicabilidade dos antromas nos estudos de uso e no manejo dos territórios e a área de interesse do grupo de pesquisa. Complementarmente, foram eleitos outros dois termos para filtragem dos resultados. Um deles foi “*mapping*” ou “*mapeamento*”, escolhido com base na funcionalidade de gerar cartografias por meio da classificação e processamento de dados geoespaciais. O outro termo definido foi “*geospatial data*” ou “*dados geoespaciais*”, pois a fonte para operabilidade do sistema são dados geoespaciais, captados de bases digitais nacionais. Ressalva-se que o uso das palavras-chave em português foi aplicado exclusivamente na plataforma do INPI, visto que é a única base de patentes nacional.

Após a determinação dos termos de busca, realizou-se a pesquisa dos três termos separadamente nas quatro plataformas. Posteriormente, seguiu-se com a pesquisa utilizando a combinação dos três termos nas mesmas bases de patentes. Destaca-se que os formatos de busca variaram conforme a base, pois estas possuem operadores booleanos distintos e mecanismos de junção de termos de pesquisa específicos. A seguir são apresentadas as adequações nas plataformas.

a) Espacenet: a busca nesta base foi realizada utilizando o “*advanced search*” (do inglês, pesquisa avançada). Nele, utilizou-se o menu “*enter keywords*”, e preencheu-se a caixa “*title or abstract*” com os termos de buscas: Busca 1: “*land use system*”. Busca 2: “*mapping*”. Busca 3: “*geospatial data*”. Busca 4 (busca complete ou *full query*): title: “*land use system*” OR “*mapping*” OR “*geospatial data*”; abstract: “*land use system*” AND “*mapping*” AND “*geospatial data*”.

b) INPI: nessa plataforma, a busca foi realizada na pesquisa avançada, compilando o menu “*palavra-chave*”, explorando em “*título*” e “*resumo*”, seguindo os formatos: Busca 1: (sistema AND uso AND terra). Busca 2: mapeamento. Busca 3: (dados geoespaciais). Busca 4 (*full query*): título: (sistema AND uso AND terra) OR (mapeamento) OR (dados AND geoespaciais); resumo: (sistema AND uso AND terra) AND (mapeamento) AND (dados AND geoespaciais).

c) Lens: nessa base, entrou-se em “*patent structured search*”. Em “*fiel*” preencheu-se os seguintes menus title, abstract e claim. As buscas realizadas seguiram a seguinte formatação: Busca 1: “*land use system*”. Busca 2: “*mapping*”. Busca 3: “*geospatial data*”. Busca 4 (*full query*): title: (“*land use system*” OR “*mapping*” OR “*geospatial data*”) AND abstract: (“*land use system*” AND “*mapping*” AND “*geospatial data*”) OR claim: (“*land use system*” AND “*mapping*” AND “*geospatial data*”).

d) Patentscope: nessa base, acessou-se o menu “*Advanced Search*”. Na página de inserção dos dados para busca, foram preenchidos os seguintes campos: *english title*, *english abstract* e

english claims. Nos operadores booleanos entre os campos, inseriu-se (OR) entre os campos preenchidos para obter resultados que pudessem conter os termos em cada um deles. Além disso, removeu-se a radicalização dos termos e não foram incluídos os documentos não patentários (NPL). A pesquisa deu-se no seguinte formato: Busca 1: (land use system) - buscando no texto completo em inglês (EN_ALLTXT). Busca 2: mapping - buscando no texto completo em inglês (EN_ALLTXT). Busca 3: (geospatial data) - buscando no texto completo em inglês (EN_ALLTXT). Busca 4 (full query): EN_TI:(“land use system” OR “mapping” OR “geospatial data”) OR EN_AB:(“land use system” AND “mapping” AND “geospatial data”) OR EN_CL:(“land use system” AND “mapping” AND “geospatial data”).

As buscas foram salvas nas plataformas e os resultados foram analisados nelas. Entretanto, os resultados podem ser consultados remotamente, utilizando a formatação dos termos acima descritos. Em contrapartida, os gráficos e as tabelas fornecidos pelas bases foram importados e compõem as ilustrações deste trabalho.

3 Resultados e Discussão

A investigação realizada revelou que, nas quatro bases de patentes, existem depósitos que se associam individualmente aos três termos de busca, ou seja, a “sistemas de uso da terra”, a “mapeamento” e a “dados geoespaciais”, como retrata o Quadro 1 nas Busca de 1 a 3. Notoriamente, o termo “sistema de uso da terra (*land use system*)” (Busca 1) mostrou-se como o mais seletivo entre os três definidos nesta pesquisa. Os documentos reportados na Busca 1 descreviam produtos tecnológicos aplicados ao uso do solo, seja no monitoramento das áreas, seja no funcionamento de equipamentos que se usam de estruturas de georreferenciamento.

Já o termo “mapeamento (*mapping*)” (Busca 2) revelou-se o termo mais generalista dentre os definidos, reportando produtos tecnológicos alinhados ao sistema dos antromas, mas outros fortemente distantes, cujas aplicações versavam sobre mapeamento mental (neurociência), mapeamento estratégico (gestão empresarial), entre outros. Mesmo sendo genérico, optou-se por utilizá-lo nas buscas subsequentes, pois, sua combinação com os outros termos poderia auxiliar no delineamento do sistema investigado. Naquilo que resguarda ao termo “dados geoespaciais” (Busca 3), observou-se um perfil intermediário de seleção. Os produtos reportados pela consulta demonstraram fazer uso de dados geoespaciais para seu funcionamento (emprego direto dos dados) ou produzi-los como resultados de análises e operação (geração de dados). Ambos os escopos se enquadram no perfil do sistema para mapeamento dos antromas e, portanto, obteve-se a confirmação do alinhamento do termo com o proposto para o sistema dos antromas brasileiros.

Quadro 1 – Resultados numéricos por base de patentes

	INPI	ESPACENET	PATENTSCOPE	LENS
Busca 1	2	1	23	7
Busca 2	259	10.000 (+)	2.838.954	485.174
Busca 3	3	196	4.343	1.272
Busca 4	0	0	49.760 / 1 / 11.747	70.294 / 499 / 3

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Tocante à Busca 4, a qual representa a combinação dos termos de busca definidos, não foram encontrados documentos na busca completa (*full query*) nas plataformas INPI e Espacenet (Quadro 1). Sendo assim, os resultados obtidos na Busca 4 em ambas as plataformas não contribuíram para o desenvolvimento desta investigação. Por outro lado, observou-se que nas bases Lens e Patentscope seriam necessários ajustes para restringir a consulta completa, pois, houve reporte elevado de documentos pelo primeiro formato de busca utilizado. Assim, como se retrata no Quadro 1, foram realizadas três consultadas, utilizando três formatações distintas na *full query* (Busca 4), gerando, conseqüentemente, três resultados diferentes para as duas bases.

Quadro 2 – Modificações na consulta completa (*full query*) realizada na base Lens

	CONSULTA COMPLETA (<i>FULL QUERY</i>) LENS	NÚMERO DE DOCUMENTOS
1	title:("land use system" OR "mapping" OR "geospatial data") AND abstract:("land use system" AND "mapping" AND "geospatial data") OR claim:("land use system" AND "mapping" AND "geospatial data")	70.294
2	title: (land use system) AND abstract:(land use system) AND (mapping) AND (geospatial data) OR claim:(land use system) AND (mapping) AND (geospatial data)	499
3	title:("land use system") AND abstract:("land use system" AND "mapping" AND "geospatial data") OR claim:("land use system" AND "mapping" AND "geospatial data")	3

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

No Quadro 2 são expressas as três alterações realizadas na estrutura da consulta completa na base Lens. Na primeira estrutura de busca completa (1), foram reportados 70.294 documentos. Diante do número elevado, reorganizou-se a *full query* (2), assumindo os antromas como um sistema de uso do solo (*land use system*), conforme descrevem Ellis (2021) e Guathier (2021); desta retornaram 499 documentos. Notou-se que as palavras do termo *land use system* eram assimiladas dissociadas (*land, use e system*); desse modo, utilizou-se aspas (“”) na terceira consulta (3), retornando apenas três documentos.

Quadro 3 – Modificações na consulta completa (*full query*) realizada na base Patentscope

	CONSULTA COMPLETA (<i>FULL QUERY</i>) PATENTSCOPE	NÚMERO DE DOCUMENTOS
1	EN_TI:("land use system" OR "mapping" OR "geospatial data") OR EN_AB:("land use system" AND "mapping" AND "geospatial data") OR EN_CL:("land use system" AND "mapping" AND "geospatial data")	49.760
2	EN_TI:("land use system") OR EN_AB:("land use system" AND "mapping" AND "geospatial data") OR EN_CL:("land use system" AND "mapping" AND "geospatial data")	1
3	EN_TI:("land use system" OR "mapping" OR "geospatial data") AND EN_AB:("land use system" OR "mapping" OR "geospatial data") AND EN_CL:("land use system" OR "mapping" OR "geospatial data")	11.747

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

No Quadro 3 estão representadas as edições realizadas na busca completa (*full query*) na base Patentscope. A primeira *full query* estruturada recuperou 49.760 documentos (1) e notou-se que os termos eram buscados separadamente, reportando documentos que não descreviam

sistemas de uso do solo e/ou que não se utilizam de dados geoespaciais. Para tanto, removeu-se os demais termos do título, deixando somente o termo “*land use system*” na *full query* (2). Resultante da alteração, obteve-se um único documento CN208425153 (YAN *et al.*, 2019), cuja descrição não apontava nenhuma sinergia entre a tecnologia e o sistema dos antromas. Novamente reestruturou-se a busca completa (3), utilizando o operador booleano “OR” entre os termos e “AND” entre os campos, título, resumo e reivindicações. Nessa busca, foram reportados 11.747 documentos.

Figura 1 – Resultados da busca completa na base Patentscope

Countries	Applicants	Inventors	IPC code	Publication Dates
United States of America	INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CO	HEUNG-MOOK KIM	G06F	2014
PCT	QUALCOMM INC	JAE-YOUNG LEE	H04L	2015
European Patent Office	SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD	NAM-HO HUR	G06T	2016
Canada	HUAWEI TECH CO LTD	SUN-HYOUNG KWON	A61B	2017
India	INTEL CO	SUNG-IK PARK	H04W	2018
Australia	MICROSOFT CO	JOSHUA D. TALBERT	H04N	2019
United Kingdom	THOMSON LICENSING	DONALD M. WICHERN	G06K	2020
Singapore	ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE	BO-MI LIM	G06Q	2021
New Zealand	APPLE INC	BEARD TERRY D.	H04B	2022
Philippines	TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)	SHIBAJI SHOME	G01C	2023

Fonte: Elaborada com base na busca no Patentscope

A Figura 1, gerada pela Patentscope (*full query* 3), revela que o maior número de depósitos de patentes foi realizado nos Estados Unidos, seguido por depósitos PCTs (sigla para Tratado de Cooperação de Patentes, do inglês *Patent Cooperation Treaty*) e pelo Escritório Europeu de Patentes (do inglês, *European Patent Office*), como revela a coluna “*Countries*” (do inglês, regiões). Outro aspecto importante é o crescente número de depósitos nos últimos dez anos, retratado na coluna “*publication date*” (do inglês, data de publicação).

Conjuntamente, a coluna dos códigos IPC (coluna “*IPC code*”) sugere o investimento em produtos associados às Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) por meio dos códigos:

“G06F: Processamento elétrico de dados digitais”, “G06T: Processamento de dados de imagem ou geração, em geral” e “G06Q: sistemas ou métodos de processamento de dados, especialmente adaptados para propósitos administrativos, comerciais, financeiros, de gerenciamento, supervisão ou predição [...] não incluídos em outro local. (WIPO, 2022, tradução livre)

Genericamente, esses códigos descrevem produtos que estão alinhados à operabilidade do sistema dos antromas, seja em termos de dados geoespaciais (dados elétricos), seja no que resguarda ao mapeamento do território (processamento de imagens). Os demais códigos apresentados na Figura 1 fogem do escopo do sistema investigado, conforme constatou-se na documentação da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) – do inglês World Intellectual Property Organization (WIPO, 2022).

Atentando para os códigos IPCs G06F, G06T e G06Q, retornou-se à plataforma Lens e reavaliou-se os resultados da segunda busca completa (499 documentos). Aqui, constatou-se que o código CPC (sigla do inglês, *Cooperative Patent Classification*; Classificação Cooperativa de Patentes, tradução livre) G06Q50/26 possuía maior número de patentes nessa busca. Segundo a documentação da OMPI (WIPO, 2022), o código engloba “sistemas ou métodos especialmente adaptados para setores de negócios específicos (50)”, mais precisamente “produtos de governo e serviços públicos (/26)”. Assumindo a aplicabilidade dos antromas como ferramenta para o planejamento territorial, como sugeriram Locke *et al.* (2019), e considerando a sua articulação com a gestão territorial exercida pelos entes governamentais, exposta por Thomson *et al.* (2019), confirmou-se o alinhamento do sistema dos antromas ao código CPC.

Nesse sentido, utilizou-se o filtro de classificações para selecionar entre os 499 documentos aqueles que estavam enquadrados no código CPC G06Q50/26. A operação apontou para 35 documentos na base Lens. Procedimento similar foi realizado na base Patentscope, inserindo na busca completa o campo de busca esse código CPC, utilizando o operador booleano “AND”. Dos 11.747 documentos, somente 32 enquadravam-se no perfil de busca. Ao analisar os gráficos da Patentscope, notou-se um crescente investimento nessas tecnologias e que os Estados Unidos despontam com maior número de depósito. Oberlack *et al.* (2019) apresentam que, para além da motivação financeira e comercial nos EUA, o desenvolvimento dessas tecnologias está alinhado com os projetos de sustentabilidade e de resiliência planetária e com altos investimentos nas TICs globalmente.

De acordo com as Tabelas 2 e 3, não foram utilizadas as mesmas estruturas para busca completa (*full query*) nas bases Lens e Patentscope e, por tal, os produtos reportados se diferem substancialmente. Todavia, essa limitação na busca foi interpretada como uma oportunidade, pois a pertinência dos resultados obtidos, separadamente, mostrou que ambos os formatos trouxeram indicações importantes e sinérgicas ao sistema dos antromas, seja sobre a operabilidade do sistema, seja em seu emprego como ferramenta de planejamento territorial. Assim sendo, a análise documental das 32 tecnologias reportadas na Patentscope revelou que apenas nove estavam alinhados ao sistema dos antromas brasileiros, ora pela esquemática do sistema (modelagem), ora pelo formato de produção e/ou apresentação dos resultados (operabilidade).

Primeiramente, o documento WO2022146230 (ANG; ZHU; ANG, 2022) descreve um produto tecnológico empregado na gestão do território urbano, cuja sistemática operacional utiliza-se de informações geográficas obtidas de diferentes fontes (bases de dados municipais, estaduais e nacionais) para avaliar a qualidade do ambiente urbano, permitindo a interpretação das espacialidades e a valoração dos lotes residenciais que compõem as cidades. Em uma perspectiva interpretativa, a estrutura operacional do sistema analisado assemelha-se fortemente ao proposto para a tecnologia de antromas, uma vez que são utilizados dados geoespaciais urbanos para descrever o mosaico territorial, como preconiza Ellis (2020). Complementarmente, Bakker, Verburg e Van Vliet (2021) mostram que essa modelagem com base em dados, análoga

à proposta pela patente, também assume caráter analítico acerca da qualidade do ambiente, o que linearmente associa-se aos usos dos territórios. Nessa ótica, esse documento fornece indicações do alinhamento do sistema de antromas na aplicação do planejamento territorial.

Em uma vertente ambiental, os documentos CA2937011 (BURNOLGY PTY LTD., 2018) e AU2016206397 (HEDENSTROEM; KENDALL, 2016) retratam sistemas de monitoramento ambiental, os quais empregam dados ambientais para prever desastres climáticos, terrestres, entre outros. Segundo as informações, o sistema é integrado a uma modelagem matemática para prever e espacializar as áreas afetadas pelo evento, gerando um mapeamento a partir do seu posicionamento geográfico. Sistemática semelhante foi seguida pelo documento US20190318440 (WANI *et al.*, 2020), cujo enfoque reflete o monitoramento de inundações.

Por outro lado, no documento US20210200424 (THERRIEN *et al.*, 2021), que segue a mesma estrutura dos anteriores, o mapeamento gerado pelo sistema apresenta ícones que ilustram incidentes relatados na central de emergências norte-americana (911). Outro documento que trata de risco ambiental foi descrito em US20150199629 (FAILE JUNIOR *et al.*, 2017). De acordo com as informações na documentação, o sistema opera por meio de uma modelagem matemática que utiliza dados geoespaciais para gerar alertas de risco, permitindo prever eventos climáticos/ambientais. Segundo a descrição, o sistema não gera mapeamentos, mas aponta a localização do evento (epicentro e áreas afetadas) e a probabilidade de ocorrência deles.

Mesmo distantes da proposição do sistema dos antromas, há determinada sinergia com esses documentos, pois, ao empregarem os sistemas de monitoramento nos municípios, essas patentes assumem o que se entende como análise do risco ambiental, ferramenta crucial para o planejamento ambiental, segundo Cutter *et al.* (2011). Todavia, notou-se que os mapas gerados pelos produtos acima abordados retratam apenas áreas afetadas pelos eventos ambientais, não criando propriamente um mapeamento com divisões territoriais para o planejamento urbano-rural. Nessa perspectiva, o sistema dos antromas, apesar de não gerar alertas de risco ambiental, assimila recortes territoriais relevantes, como áreas de preservação e conservação ambiental, como sugerem Riggio *et al.* (2020), e utiliza-se (durante a espacialização dos dados na cartografia) de informações de latitude, longitude e altitude, conforme denotou Gauthier (2021). Essas informações fornecem esquemáticas relevantes para o planejamento territorial, pois, ao apresentar áreas indisponíveis para ocupação humana (preservação e conservação) e/ou para construção civil (com base na geografia do terreno), o mapeamento gerado pelo sistema atende às premissas para análises preliminares de risco ambiental, seguindo as indicações feitas por Malek e Verburg (2021). Portanto, tem-se aqui uma indicação da oportunidade de aplicação do sistema no planejamento territorial e na análise de risco ambiental.

No que resguarda à operabilidade do sistema e a estrutura analítica, os documentos US6904361, US20220139258 e US11494058 forneceram alguns indicativos para sedimentar sua sinergia a outras tecnologias empregadas no planejamento territorial. O documento US6904361 (TALLMAN; NEUMANN; HOLLOWAY, 2005) aponta que a espacialização dos dados é feita utilizando as grandezas latitude e longitude (XY). Segundo Gauthier (2021), essas grandezas foram fundamentais para o mapeamento dos antromas globais e, portanto, integram o sistema de coordenadas geográficas do sistema dos antromas, alinhando o produto às tecnologias de mapeamento territorial.

Já o sistema descrito no documento US20220139258 (WELCH; KRAFT, 2022) reporta uma dinâmica operacional de correlação de dados (meteorológicas, no caso da patente), por

meio da qual se gera um mapa para indicar ao usuário as características do ambiente consultado. Paralelamente a isso, o sistema dos antromas assume esse reporte como premissa, pois, conforme sugeriram Riggio *et al.* (2020), a delimitação dos antromas tem por objetivo retratar características socioambientais em cada setor antropogênico. Assim, assimilando essa premissa e sincronizando-a com o proposto por Welch e Kraft (2022), o sistema alinha-se aos produtos tecnológicos de planejamento territorial.

Verificando o documento US11494058 (DAMIAN, 2022), deparou-se com uma modelagem sistemática muito similar àquela proposta para o sistema de antromas, em que o sistema utiliza informações associadas a ideologias religiosas e políticas para gerar mapeamentos territoriais. Nas cartografias geradas por ele, há a distribuição dos grupos em setores, ilustrando a prevalência em cada um deles. Notoriamente, reconhecendo o postulado por Ellis, Beusen e Goldewijk (2020), observa-se que ambos os produtos seguem a mesma sistemática operacional, utilizando-se de dados geográficos especializados para criar mosaicos territoriais, os quais são reportados a usuários. Portanto, verifica-se a sinergia entre a proposição dos antromas e o sistema de Damian (2022).

Com base nesses documentos, evidenciou-se a sinergia entre o sistema para o mapeamento dos antromas e os sistemas de mapeamentos reportados na Patentscope. Mesmo com escopo diferente, a proposição dos autores alinha-se à sistemática, à operabilidade e/ou à geração de resultados dos produtos tecnológicos analisados. Avançando na análise documental, passa-se para os documentos provenientes da busca completa na base Lens.

O documento WO 2019/087248 A1 (SUGAYA; TOMOHIRO; KYUSAKA, 2019) retrata um sistema de análise de imagens para confirmação dos usos do solo. Segundo os detalhes, o sistema emprega imagens áreas e/ou de satélite para confirmar se os usos já registrados para determinado território são de fato aqueles que se encontram na espacialidade. Esses mecanismos operativos de análise para validação de mapeamentos territoriais, que integram as práticas da gestão territorial, são retratados por Magliocca e Ellis (2016) como fundamentais para o reconhecimento de características da superfície global. Complementarmente, Dandois *et al.* (2017) apontam que, por meio desses mecanismos de confirmação, tem-se um melhor detalhamento das características socioambientais e/ou das espacialidades em cada um dos biomas antropogênicos.

Nessa perspectiva, o sistema dos antromas, apesar de não ser propriamente de análise de imagens, assimila características semelhantes às propostas por Sugaya, Tomohiro e Kyusaka (2019). Essa similaridade está associada ao fato de que, no mapeamento gerado pelo produto dos autores, há a presença de indicadores sobre a incerteza e o erro no mapeamento, os quais também se fazem presentes no documento acima tratado e mostra-se como uma prática já consolidada nas Ciências Terrestres e Ambientais, conforme indica Anderson (2021). Assim, vê-se que o sistema dos antromas alinha-se às práticas integradas de validação de mapeamentos, à conformidade e qualidade das cartografias e aos modelos de sistemas para produção de cartografias sobre espacialidades e territorialidades.

Por outro lado, o documento CN 108805389 A (ZHANG *et al.*, 2018b) mostrou-se fortemente associado ao proposto para o sistema dos antromas. Segundo a documentação disponibilizada, o sistema desenvolvido concatena diferentes tipologias de dados geoespaciais em uma área no mapeamento, apresentando suas características aos usuários. Reassumindo o apresentado por Ellis, Beusen e Goldewijk (2020), a esquemática de concatenar diferentes informações geográficas para especificar as características dos antromas é um dos alicerces da teoria. No

mapeamento global, Gauthier (2021) revelou os caminhos para tal junção de dados e estes foram assimilados pelo sistema dos antromas brasileiros em sua estrutura operacional. Nessa ótica, nota-se o alinhamento do produto proposto pelos autores às práticas desenvolvidas para produtos similares.

Seguindo uma lógica semelhante, os produtos CA 2435101 A1 (LICHANA, 2004a) e US 2004/0117777 A1 (LICHANA, 2004b) demonstram a aplicação de dados geoespaciais na determinação e na caracterização de áreas para o mapeamento territorial e, conseqüentemente, para a gestão e o planejamento urbano-rural. A determinação de usos e coberturas do solo é fundamental para tais empreitadas de gerenciamento socioespacial, fato apontado por Kapitza, Golding e Wintle (2022). Nesse contexto, vê-se que o sistema dos antromas brasileiros também se encontra sinérgico em estrutura, operabilidade e aplicação ao desenvolvido por Lichana (2004a;2004b).

No que resguarda aos documentos KR 101789120 B1 (YOON BOK; SANG, 2017) e KR 20220096417 A (YANG DONG; AHN KYUNG, 2022), encontraram-se estruturas similares àquelas apresentadas anteriormente para análise de riscos ambientais. Nessas patentes, o enfoque recai sobre os processos erosivos e pluviométricos, os quais geram escorregamento ou sedimentação do solo. Conforme sugerem Cutter *et al.* (2011), tais processos são baseados em dados geoespaciais e encontram-se associados a características de relevo. Assim, esses produtos reiteram a sinergia de aplicação no planejamento territorial e na gestão de risco ambiental do sistema aqui investigado.

De acordo com o documento CN 108428007 A (WANG *et al.*, 2018), o sistema possui um modelo de predileção para mudanças nos territórios, o qual utiliza dados históricos para realizar tal operação. Já no documento CN 108537441 A (ZHANG *et al.*, 2018a), o sistema, além de armazenar os dados e analisá-los, gera um mapeamento para que o usuário possa observar as mudanças territoriais em diferentes temporalidades. Similarmente a esses produtos, o sistema dos antromas apresenta que a série histórica das mudanças ocorridas nos usos e nas coberturas do solo é de fundamental importância para os projetos de planejamento territorial, como inferiram Ellis, Beusen e Goldewijk (2020). Nessa perspectiva, ao assimilar os conceitos descritos por Wang *et al.* (2018a) e Zhang *et al.* (2018b), o sistema dos antromas brasileiros inclui um instrumento importante para o planejamento territorial.

Durante a análise do documento CN 105976113 A (ZHANG, 2016), observou-se que toda a estrutura operacional desse sistema segue a mesma lógica de captura, tratamento, análise e plotagem (distribuição no mapeamento) do sistema proposto pelos autores. Segundo a descrição técnica do produto, o sistema captura dados geoespaciais de diferentes bases de dados e realiza os procedimentos subsequentes, chegando à construção da cartografia do território. Para Guathier (2021), a modelagem de antromas perpassa esses mesmos caminhos para sua elaboração. Nos dizeres de Anderson (2021), nota-se que a sistemática apresentada por Zhang (2016) segue as instruções técnicas para o desenvolvimento de modelos socioespaciais, os quais são integrantes do conjunto de instrumentos para o planejamento territorial. Nesse sentido, evidencia-se que o sistema dos antromas segue o modelo lógico de operação do documento acima referido, sedimentando sua operabilidade.

O produto relatado no documento CN 112000677 (WANG, 2020) usa a mesma sistemática de correlação de dados para construção de informações geoespaciais. Segundo a descrição, o sistema captura dados de grandes bases de dados para analisar e correlacionar tais dados,

formulando estratégias para a aplicação na agricultura e na logística associada. Gauthier (2021) e Ellis (2020) demonstraram que a correlação de dados demográficos e de uso e cobertura do solo, realizada por operadores específicos durante a operabilidade do sistema, é o alicerce para a definição das divisões antropogênicas dos biomas terrestres. Nesse sentido, vê-se que o sistema dos antromas também assimila essa esquemática de correlação, similarmente à descrita por Wang (2020), demonstrando seu alinhamento a tecnologias que possuem essa função.

Os produtos reportados nos documentos KR 102024656 B1 (MOON JOON, 2019), CN 105761192 A (FENG *et al.*, 2016) e KR 101686848 B1 (NO SUNG, 2016) descrevem instrumentos característicos do planejamento territorial. O primeiro sistema analisa informações geográficas de diferentes loteamentos (urbanos e periféricos), como solo, relevo, entre outras, para que o usuário tenha acesso a informações sobre as áreas analisadas. No segundo, por sua vez, o sistema volta-se para as áreas a serem construídas (loteadas), ilustrando aos operadores e usuários os entornos das áreas prospectadas para construção e características da área (uso e cobertura prevalente). Já o terceiro apresenta um produto para análise da espacialidade urbana e periférica, reconhecendo dentro dela áreas disponíveis para a construção civil, seja de áreas edificadas, seja de áreas voltadas para o manejo verde (parques e praças, por exemplo).

Analisando tais documentos, observou-se que as estruturas operacionais dos sistemas propostos por Feng *et al.* (2016), Moon Joon (2019) e No Sung (2016) diferem substancialmente da estrutura operacional do sistema dos antromas brasileiros. Todavia, ambos os produtos geram, mesmo que em áreas específicas, cartografias que permitem a análise territorial para o planejamento urbano-rural. Nessa ótica, Ellis, Beusen e Goldewijk (2020) apontam que, na modelagem de antromas, é fundamental o reconhecimento dos recortes territoriais, incluindo os entornos de áreas urbanas e periféricas, tanto para prospecção de áreas a serem ocupadas quanto para o estabelecimento de áreas de preservação e conservação ambiental. Esses dizeres demonstram que o sistema dos antromas também vai em direção àquilo que foi apresentado pelos três inventores acima descritos, alinhando o produto dos autores à funcionalidade para o planejamento territorial.

Diante do exposto, encerra-se esse mapeamento tecnológico demonstrando a sinergia do sistema para o mapeamento dos antromas brasileiros a outros sistemas de mapeamento e de uso do solo voltados para o planejamento territorial. Foram evidenciadas as características nos documentos analisados que demonstraram que o sistema proposto pelos autores assimila aspectos relevantes tanto em termos de operabilidade quanto de funcionalidade (resultados e mapeamentos). Para tanto, tem-se a indicação da relevância do produto tecnológico e de seu alinhamento às tecnologias para o planejamento territorial.

4 Considerações Finais

O mapeamento tecnológico possibilitou a delimitação do estado da arte de produtos tecnológicos associados ao mapeamento e ao planejamento territorial. Os resultados demonstraram que existe um histórico de inventividade e de patenteabilidade nessa linha P&D nos últimos anos. Ademais, verificou-se a distribuição geográfica dos documentos reportados e a viabilidade

de desenvolvimento do produto no Brasil. Em consonância, identificou-se que o sistema para o mapeamento dos antromas brasileiros possui forte correlação com diferentes sistemas de mapeamento e de uso do solo desenvolvidos globalmente. Constatou-se que a operabilidade desse sistema integra diferentes funcionalidades de produtos tecnológicos semelhantes a ele, demonstrando sua atualização operacional e a sinergia estrutural com os sistemas reportados durante o mapeamento tecnológico. Assim, confirmou-se que o sistema dos antromas se alinha às ferramentas para o planejamento territorial.

Finalmente, pontua-se que esta pesquisa é delimitada e determinada pelos termos de busca atrelados à área de interesse do sistema dos antromas. Portanto, os resultados e as análises respondem a essa linha de P&D e, portanto, possuem viés analítico. Nesse sentido, destacam-se algumas limitações deste mapeamento, de modo a esclarecer acerca dessa tendência na análise. A primeira está associada ao conhecimento sobre a modelagem socioecológica dos antromas. Consequentemente, a definição dos termos de busca se apresenta como uma limitação, pois, sendo eles definidos pelo conhecimento apenas tratados, estabelece-se o viés de busca.

Complementarmente, as diferentes estruturas das buscas completas (*full queries*) nas bases Lens e Patentscope, cuja premissa foi ampliar a aquisição de resultados, também define uma limitação desta pesquisa. Além disso, aponta-se para o filtro por meio do código IPC/CPC como limitação, cujo objetivo foi enquadrar os produtos reportados na área de aplicação do sistema analisado. Ambas as limitações não invalidam este mapeamento, mas ampliam o escopo de produtos tecnológicos e restringem a vertente de aplicação, respectivamente.

Todavia, explicitou-se a correlação entre as características do sistema para o mapeamento dos antromas brasileiros e aquelas associadas às patentes analisadas ao longo desta pesquisa, bem como justificou-se a escolha dos termos elencados para o mapeamento tecnológico. Para tanto, a Metodologia deste mapeamento tecnológico pode e deve ser ajustada a outras demandas investigativas e trabalhos futuros, de maneira a atender e a responder adequadamente a outros pesquisadores e profissionais que objetivam analisar soluções tecnológicas. Assim, espera-se que este trabalho possa contribuir com diferentes investigadores e analistas com um formato adaptável para o mapeamento tecnológico.

5 Perspectivas Futuras

Diante deste mapeamento tecnológico, obteve-se representativo impulsionamento para o desenvolvimento do sistema para o mapeamento dos antromas brasileiros. Adquiriu-se respaldo técnico-científico para adquirir fundos para o financiamento do desenvolvimento do produto tecnológico. Desse modo, assume-se como perspectiva futura a aquisição de verbas para o desenvolvimento da ferramenta para o planejamento territorial, o desenvolvimento do sistema e o emprego deste nos estudos socioespaciais urbano-rurais.

Referências

- ANDERSON, E. C. Making Maps with R Â: Reproducible Research. **GitHub**, 2021. Disponível em: <https://eriqande.github.io/rep-res-web/lectures/making-maps-with-R.html>. Acesso em: 2 jun. 2023.
- ANG, J. K. L.; ZHU, Y.; ANG, S. X. N. **Urban milieu mapping system**. ANG, J. K. L.; ZHU, Y.; ANG, S. X. N. Depósito PCT. N. WO/2022/146230. Depósito: 31.12.2020. Concessão: 07.07.2022. Disponível em: https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=WO2022146230&_cid=P11-LIYMAZ-61713-1. Acesso em: 2 jun. 2023.
- BAKKER, V.; VERBURG, P. H.; VLIET, J. van. Trade-offs between prosperity and urban land per capita in major world cities. **Geography and Sustainability**, 2021. ISSN 2666-6839. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.geosus.2021.05.004>.
- BARBIERI, J. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2012. 376p. ISBN: 8502046616
- BIGGS, R. *et al.* **The Routledge Handbook of Research Methods for Social-Ecological Systems**. London; New York: Routledge, 2021. 526p. DOI: <https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/49560>.
- BRANCALION, P. H. S. *et al.* Análise crítica da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (2012), que substituiu o antigo Código Florestal: atualizações e ações em curso. **Natureza & Conservação**, [s.l.], v. 14, p. 1-16, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ncon.2016.03.004>.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Congresso Nacional, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 2 jun. 2023.
- BURNOLOGY PTY LTD. **A map centric emergency and field services managment system**. Canadá. N. CA2937011. Concessão: 22/01/2018. Disponível em: https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=CA211189929&_cid=P11-LIYMAZ-61713-1. Acesso em: 2 jun. 2023.
- CAMPOS, F.; NOLASCO, M. A. Prospecção Científica e Tecnológica Aplicada ao Conceito de Estações de Tratamento de Esgoto Sustentáveis. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 3, n. 14, p. 964-980, 2021. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v14i3.37258>.
- CHAVES, R. L. L. L. Agentes do conflito ambiental e suas práticas espaciais: O caso da APARU-ABV, uma unidade de conservação municipal no Rio de Janeiro (RJ). **Ambientes**, [s.l.], v. 1, n. 1, p. 246-280, 2019. DOI: <https://doi.org/10.48075/amb.v1i1.22692>.
- CRUZ, L. D. S.; SANTOS, V. M. L. D. Botanical Biodiversity for Natural or Organic Shampoo Formulations: a patent-based ethnobotanic mapping. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 15, n. 1, p. 261-274, 2022. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v15i1.44379>.
- CUTTER, S. L. *et al.* A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, [s.l.], n. 93, p. 59-69, 2011. DOI: <https://doi.org/10.4000/rccs.165>.
- DAMIAN, G. **Interactive methods and systems for exploring ideology attributes on a virtual map**. United States of America. N. US11494058. Depósito: 02.11.2020. Concessão: 08.11.2022. Disponível em: https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=US377727228&_cid=P21-LJ2WUT-10330-1. Acesso em: 2 jun. 2023.

DANDOIS, J. P. *et al.* What is the point? Evaluating the structure, color, and semantic traits of computer vision point clouds of vegetation. **Remote Sensing**, [s.l.], v. 9, n. 4, p. 355, 2017. DOI: <https://doi.org/10.3390/rs9040355>.

ELLIS, E. C. Anthromes. In: GOLDSTEIN, M. I.; DELLASALA, D. A. (ed.). **Encyclopedia of the World's Biomes**. Oxford: Elsevier, 2020. p. 5-11. ISBN 978-0-12-816097-8. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.12494-7>.

ELLIS, E. C. Land Use and Ecological Change: a 12,000-Year History. **Annual Review of Environment and Resources**, [s.l.], v. 46, n. 1, p. 1-33, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-012220-010822>.

ELLIS, E. C.; BEUSEN, A. H. W.; GOLDEWIJK, K. K. Anthropogenic Biomes: 10,000 BCE to 2015 CE. **Land**, [s.l.], v. 9, n. 5, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/land9050129>.

ELLIS, E. C.; RAMANKUTTY, N. Putting people in the map: anthropogenic biomes of the world. **Frontiers in Ecology and the Environment**, [s.l.], v. 6, n. 8, p. 439-447, 2008. ISSN 1540-9309. DOI: <https://doi.org/10.1890/070062>.

FAILE JR., J. W. *et al.* **Change convergence risk mapping**. United States of America. N. US20150199629. Depósito: 10.01.2014. Concessão: 1º.08.2017. disponível em: https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=US142557643&_cid=P22-LIYVPF-38027-1. Acesso em: 2 jun. 2023.

FENG, C. *et al.* **Intelligent method and intelligent integrated system for village-town area land use planning**. China. N. CN 105761192 A. Depósito: 19.02.2016. Concessão: 13.07.2016. Disponível em: <https://www.lens.org/lens/patent/164-383-146-257-756/frontpage>. Acesso em: 2 jun. 2023.

GAUTHIER, N. Anthromes 12K DGG (V1) analysis code and R research compendium. **Harvard Dataverse**, [s.l.], 2021. DOI: <https://doi.org/10.7910/DVN/6FWPZ9>.

HEDENSTROEM, M.; KENDALL, D. **A map centric emergency and field services management system**. Australia. N. AU2016206397. Depósito: 22.07.2016. Concessão: 04.08.2016. Disponível em: https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=AU181699643&_cid=P22-LIYVPF-38027-1. Acesso em: 2 jun. 2023.

JIA, G. *et al.* Land-climate interactions. In: SHUKLA, P. R. *et al.* (ed.). **Climate Change and Land**: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. [S.l.]: IPCC, 2019. p. 131-247.

KAPITZA, S.; GOLDING, N.; WINTLE, B. A. A fractional land use change model for ecological applications. **Environmental Modelling & Software**, [s.l.], v. 147, p. 105258, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2021.105258>.

LICHANA, D. D. E. **Systems and methods for land-use development, planning and management**. Canadá. N. CA 2435101 A1. Depósito: 14/07/2003. Concessão: 15/01/2004a. Disponível em: <https://www.lens.org/lens/patent/114-103-146-359-864/frontpage>. Acesso em: 2 jun. 2023.

LICHANA, D. D. E. **Systems and methods for land-use development, planning and management**. Estados Unidos da América. N. US2004/ 0117777 A1. Depósito: 14/07/2003. Concessão: 17/06/2004b. Disponível em: <https://www.lens.org/lens/patent/010-266-051-115-010/frontpage>. Acesso em: 2 jun. 2023.

LOCKE, H. *et al.* Three global conditions for biodiversity conservation and sustainable use: an implementation framework. **National Science Review**, [s.l.], v. 6, n. 6, p. 1.080-1.082, 2019. ISSN 2095-5138. DOI: <https://doi.org/10.1093/nsr/nwz136>.

MAFI-GHOLAMI, D. *et al.* Fuzzy-based vulnerability assessment of coupled social-ecological systems to multiple environmental hazards and climate change. **Journal of Environmental Management**, [s.l.], v. 299, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113573>.

MAGLIOCCA, N. R. *et al.* Closing global knowledge gaps: Producing generalized knowledge from case studies of social-ecological systems. **Global Environmental Change**, [s.l.], v. 50, p. 1-14, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.03.003>.

MAGLIOCCA, N. R.; ELLIS, E. C. Evolving human landscapes: a virtual laboratory approach. **Journal of Land Use Science**, [s.l.], v. 11, n. 6, p. 642-671, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1080/1747423X.2016.1241314>.

MALEK, Ž.; VERBURG, P. H. Representing responses to climate change in spatial land system models. **Land Degradation & Development**, [s.l.], 2021. DOI: <https://doi.org/10.1002/ldr.4083>.

MEHRABI, Z.; ELLIS, E. C.; RAMANKUTTY, N. The challenge of feeding the world while conserving half the planet. **Nature Sustainability**, [s.l.], v. 1, n. 8, p. 409-412, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0119-8>.

MOON JOON, H. O. **Automatic calculation method and system for land-use compensation expenses of underground space**. Coréia do Sul. N. KR 101873882 B1. Depósito: 26/02/2018. Concessão: 03/07/2019. Disponível em: <https://www.lens.org/lens/patent/138-136-817-857-816/frontpage>. Acesso em: 2 jun. 2023.

NO SUNG, K. I. **Land Suitability Assessment System Using the Standardized Value of the Assessment Indicators to Provide a Basis for Urban Planning Including the Park Plan**. Coréia do Sul. N. KR 101686847 B1. Depósito: 19/09/2016. Concessão: 16/12/2016. Disponível em: <https://www.lens.org/lens/patent/184-513-946-365-964/frontpage>. Acesso em: 2 jun. 2023.

OBERLACK, C. *et al.* Archetype analysis in sustainability research: meanings, motivations, and evidence-based policy making. **Ecology and Society**, [s.l.], v. 24, n. 2, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5751/ES-10747-240226>.

OLSSON, L. *et al.* Land Degradation. In: SHUKLA, P. R. *et al.* (ed.). **Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems**. [S.l.]: IPCC, 2019. p. 345-436.

RIGGIO, J. *et al.* Global human influence maps reveal clear opportunities in conserving Earth's remaining intact terrestrial ecosystems. **Global Change Biology**, [s.l.], v. 26, n. 8, p. 4344-4356, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/gcb.15109>.

ROUNSEVELL, M. D. A. *et al.* Identifying uncertainties in scenarios and models of socio-ecological systems in support of decision-making. **One Earth**, [s.l.], v. 4, n. 7, p. 967-985, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.06.003>.

SANTOS, J. R.; ROCHA, A. M. Perfil das Bases de Dados Científicas e Tecnológicas Utilizadas por Pesquisadores Brasileiros em Estudos nas áreas de Ciências da Vida. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 3, p. 10, 2021. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v14i4.33106>.

SOLETTI, A. L. C.; CARVALHO, S. H. V. D.; UCHÔA, S. B. B. Visual Narrative for Education and Learning: scientific and technological prospecting study. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 15, n. 1, p. 144-160, 2022. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v15i1.46180>.

SUGAYA, S.; TOMOHIRO, K.; KYUSAKA, T. **Land use determination system, land use determination method and program**. Depósito PCT. N. WO 2019/087248 A1. Depósito: 30/10/2017. Concessão: 09/05/2019. Disponível em: <https://www.lens.org/lens/patent/041-256-382-818-20X/frontpage>. Acesso em: 2 jun. 2023.

TALLMAN, C. R.; NEUMANN, G. W.; HOLLOWAY, J. T. **Municipal utility mapping system and method**. United States of America. N. US6904361. Depósito: 06/01/2004. Concessão: 07/06/2005. Disponível em: https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=US40953284&_cid=P22-LIYVKB-36320-1. Acesso em: 2 jun. 2023.

THERRIEN, N. *et al.* **Incident management system and method with card-based workflow integration and map thumbnail hot zones**. United States of America. N. US20210200424. Depósito: 31/12/2019. Concessão: 07/09/2021. Disponível em: https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=US328944378&_cid=P21-LJ2WUT-10330-1. Acesso em: 2 jun. 2023.

THOMSON, A. M. *et al.* Sustainable intensification in land systems: trade-offs, scales, and contexts. **Environmental Sustainability**, [s.l.], v. 38, p. 37-43, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.04.011>.

UN – UNITED NATIONS. **Global Sustainable Development Report**. USG for Economic and Social Affairs: Bullfrog Powered. 1. ed. 2015a. 202p. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1758GSDR%202015%20Advance%20Unedited%20Version.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2023.

UN – UNITED NATIONS. **Paris Agreement**. UNFCCC, 2015b. 27p. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf. Acesso em: 2 jun. 2023.

VERBURG, P. H. *et al.* Land system science and sustainable development of the earth system: A global land project perspective. **Anthropocene**, [s.l.], v. 12, p. 29-41, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ancene.2015.09.004>.

WANG, C. **Intelligent cluster generation system based on land use big data and use method thereof**. China. N. CN 112000677 A. Depósito: 28/09/2020. Concessão: 27/11/2020. Disponível em: <https://www.lens.org/lens/patent/025-807-098-861-938/frontpage>. Acesso em: 2 jun. 2023.

WANG, Q. I. *et al.* **Land use change driving force identification method, system and apparatus**. China. N. CN 108428007 A. Depósito: 07/02/2018. Concessão: 21/08/2018. Disponível em: <https://www.lens.org/lens/patent/079-826-941-217-170/frontpage>. Acesso em: 2 jun. 2023.

WANI, A. *et al.* **Flood risk analysis and mapping**. Estados Unidos da América. N. US20190318440. Depósito: 17/04/2018. Concessão: 26/05/2020. Disponível em: https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=US254721046&_cid=P11-LIYMAZ-61713-1. Acesso em: 2 jun. 2023.

WELCH, J. A.; KRAFT, M. **Spatial weather map for the visually impaired**. Estados Unidos da América. N. US20220139258. Depósito: 20/11/2020. Concessão: 15/11/2022. Disponível em: https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=US359925534&_cid=P22-LIYVPF-38027-1. Acesso em: 2 jun. 2023.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Classificação Internacional de Patentes (IPC – International Patent Classification)**. Genebra, Suíça, 2022. Disponível em: <http://ipc.inpi.gov.br/classifications/ipc/ipcpub>. Acesso em: 2 jun. 2023.

YAN, L. *et al.* **Silt land use system**. China. N. 208425153. Depósito: 16/05/2018. Concessão: 25/01/2019. Disponível em: https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=CN237102410&_cid=P11-LIVQ8F-77526-1. Acesso em: 2 jun. 2023.

YANG DONG, M. I. N.; AHN KYUNG, H. **System for managing detail information of steep slope-land using disaster risk assessment procedure of steep slope-land**. Coreia do Sul. N. KR 20220096417 A. Depósito: 31/12/2020. Concessão: 07/07/2022. Disponível em: <https://www.lens.org/lens/patent/120-454-334-402-016/frontpage>. Acesso em: 2 jun. 2023.

YOON BOK, S. U. N.; SANG, L. G. **Land Disaster Information System and Method by Parcel using Mobile GIS**. Coreia do Sul. N. KR 101789120 B1. Depósito: 23/01/2016. Concessão: 15/11/2017. Disponível em: <https://www.lens.org/lens/patent/116-752-657-995-013/frontpage>. Acesso em: 2 jun. 2023.

ZHANG, J. **Early warning control method and system for intensive use of construction land**. China. N. CN 105976113 A. Depósito: 09/05/2016. Concessão: 28/09/2016. Disponível em: <https://www.lens.org/lens/patent/139-850-105-577-01X/frontpage>. Acesso em: 2 jun. 2023.

ZHANG, X. *et al.* **Land use transition economic and social effect evaluation and monitoring information integration system**. China. N. CN 108537441 A. Depósito: 09/04/2018. Concessão: 14/09/2018a. Disponível em: <https://www.lens.org/lens/patent/138-685-199-192-504/frontpage>. Acesso em: 2 jun. 2023.

ZHANG, X. *et al.* **Land use transition potential evaluation system**. China. N. CN 108805389 A. Depósito: 09/04/2018. Concessão: 13/11/2018b. Disponível em: <https://www.lens.org/lens/patent/167-082-076-109-001/frontpage>. Acesso em: 2 jun. 2023.

Sobre os Autores

Maximiliano Soares Lemos Araujo Gobbo

E-mail: maxgobbo91@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4668-2364>

Doutorando em Biotecnologia e Mestre em Metrologia e Qualidade em 2020, ambos pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO).

Endereço profissional: Av. Nossa Senhora das Graças, n. 50, 4º andar do prédio 20, Xerém, Duque de Caxias, RJ. CEP: 25250-020.

Thiago de Oliveira Araujo

E-mail: toaraujo@inmetro.gov.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6083-1776>

Doutor em Química Analítica pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro em 2014.

Endereço profissional: Av. Nossa Senhora das Graças, n. 50, 4º andar do prédio 20, Xerém, Duque de Caxias, RJ. CEP: 25250-020.

Claudia de Oliveira Faria Salema

E-mail: cofaria@inmetro.gov.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5806-4336>

Doutora em Planejamento Ambiental pela Universidade Federal do Rio de Janeiro em 2016.

Endereço profissional: Av. Nossa Senhora das Graças, n. 50, 4º andar do prédio 20, Xerém, Duque de Caxias, RJ. CEP: 25250-020.

O Compliance como Fator Decisivo de Controle das Empresas do Setor Bancário para a Adaptação à Lei Geral da Proteção de Dados

Compliance as a Decisive Control Factor in Companies in the Banking Sector to Adapt to the General Law on Data Protection

Mauricio Cordenonzi¹

Francisco Gilson Rebouças Pôrto Júnior¹

¹Universidade Federal do Tocantins, Palmas, TO, Brasil

Resumo

A Lei Geral de Proteção de Dados trouxe extensas e significativas mudanças aos atores responsáveis pela coleta e tratamento de dados pessoais, entre elas, as Instituições Financeiras. Nesse contexto, o setor de *compliance* foi profundamente afetado pela novel legislação, na medida e que precisou, em um curto espaço de tempo, adaptar-se aos inúmeros comandos da norma. Este artigo discorre sobre um estudo de caso, realizado no Banco da Amazônia, com o propósito de, sob a análise do conjunto de normativas, propor um novo modelo de *compliance*, ou seu aperfeiçoamento, para adaptação à Lei Geral da Proteção de Dados (LGPD). A pesquisa delineada também se apoiou nos procedimentos de revisão bibliográfica e documental, utilizando uma abordagem qualitativa para análise dos dados baseada na observação para compreensão do fenômeno de interesse. Como solução, propôs-se, para o aperfeiçoamento do atual modelo de *compliance*, a criação de uma nova Coordenação, para controle e gerenciamento de processos internos e externos, unicamente ligados ao tratamento de dados pessoais, a fim de otimizar tramitação e fluxo dos procedimentos, e mitigar, tanto quanto possível, os danos/multas decorrentes da norma.

Palavras-chave: *Compliance*. LGPD. Banco da Amazônia.

Abstract

The General Law of Data Protection brought extensive and significant changes to the players responsible for the collection and treatment of personal data, among them the Financial Institutions. In this context, the compliance sector was deeply affected by the new legislation, to the extent that it needed, in a short period of time, to adapt to the countless commands in the rule. This article discusses a case study, carried out at Banco da Amazônia, with the purpose of, under the analysis of the new set of norms, proposing a new compliance model, or its improvement, for adaptation to the General Law of Data Protection (LGPD). The research outlined also relied on literature and document review procedures, using a qualitative approach to data analysis based on observation for understanding the phenomenon of interest. As a solution, it was proposed, for the improvement of the current compliance model, the creation of a new Coordination, for the control and management of internal and external processes, solely linked to the treatment of personal data, in order to optimize the processing and flow of procedures, and mitigate, as much as possible, the damages/fines arising from the rule.

Keywords: *Compliance*. Bank of the Amazon. Tocantins (State).

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Inovação.



1 Introdução

A Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018, conhecida como Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural (BRASIL, 2018a, p. 59).

A referida norma legal trouxe mudanças poderosas às empresas que detêm, em seu patrimônio, dados pessoais de pessoas físicas e jurídicas e que, de alguma forma, utilizam esses dados no cotidiano. Doravante, com o término do período de vacância da norma, esses conglomerados (e aí se ligam boa parte da indústria, comércio e até o setor público) passaram a ter responsabilidades diretas no tratamento dos dados pessoais, com implicações significativas para eventuais lesões causadas a terceiros.

Os bancos têm, em sua área de cadastro, um ponto nevrálgico de seu funcionamento. E é no cadastro do cliente que se acessam, e se depositam, os dados pessoais. O deferimento de um crédito passa, necessariamente, pela análise da vida pregressa, financeira e patrimonial do indivíduo, tudo ligado, portanto, aos seus dados internos, justamente o que é regulado pela LGPD. É, portanto, uma das áreas mais sensíveis das Instituições Financeiras, o que potencializa o cuidado no tratamento dos dados pessoais e a necessidade de cumprimento integral da Lei n. 13.709/2018. Uma eventual multa que estabeleça a perda de acesso de dados pode, em um fim, impedir novos negócios, como a estabelecida no artigo 52, V e VI, da LGPD:

Art. 52. Os agentes de tratamento de dados, em razão das infrações cometidas às normas previstas nesta Lei, ficam sujeitos às seguintes sanções administrativas aplicáveis pela autoridade nacional: (Vigência)

I – advertência, com indicação de prazo para adoção de medidas corretivas;

II – multa simples, de até 2% (dois por cento) do faturamento da pessoa jurídica de direito privado, grupo ou conglomerado no Brasil no seu último exercício, excluídos os tributos, limitada, no total, a R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais) por infração;

III – multa diária, observado o limite total a que se refere o inciso II;

IV – publicização da infração após devidamente apurada e confirmada a sua ocorrência;

V – bloqueio dos dados pessoais a que se refere a infração até a sua regularização;

VI – eliminação dos dados pessoais a que se refere a infração. (BRASIL, 2018b, p. 64)

Com efeito, e ainda no périplo normativo, às instituições financeiras se aplica a Resolução n. 4.658/2018, do Banco Central do Brasil (BACEN), que dispõe sobre a política de segurança cibernética e sobre os requisitos para contratação de serviços de processamento e armazenamento de dados e de computação em nuvem. Nos termos da Resolução (artigo 3º), as instituições financeiras devem implantar uma política de segurança cibernética que contemple, entre outras medidas,

(i) os procedimentos e os controles adotados para reduzir a vulnerabilidade da instituição a incidentes;

(ii) os controles específicos, incluindo os voltados para a rastreabilidade da informação, que busquem garantir a segurança das informações sensíveis;

- (iii) o registro, a análise da causa e do impacto, bem como o controle dos efeitos de incidentes relevantes para as atividades da instituição; e
- (iv) os mecanismos para disseminação da cultura de segurança cibernética na instituição. (BACEN, 2018, p. 2)

Esse conjunto de dispositivos encontrados na legislação brasileira foi aplicado em diversas situações nas quais se procurava reconhecer a proteção de dados pessoais e, ao mesmo tempo, sancionar aqueles que violavam os seus preceitos (FRAZÃO; OLIVA; TEPEDINO, 2019).

Nesse contexto, Neto, Freitas e Holanda (2022) apresentam um estudo dos impactos da LGPD a partir das sanções aplicadas ao Banco Inter por vazamento de dados de seus clientes. A ação, ajuizada pelo Ministério Público do DF e Territórios, pediu a condenação do Banco em dez milhões de reais pelo fato de ele não ter tomado as providências imprescindíveis para assegurar os dados pessoais dos seus clientes. Na investigação, restou comprovado que mais de 19.961 correntistas do banco tiveram seus dados violados ilegalmente.

Discussões acerca da necessidade do compartilhamento de informações estão sendo realizadas na literatura de modo a possibilitar que o modelo de sistema financeiro evolua para suportar a oferta de novos serviços e produtos ao mercado de forma segura. Freitas e Maffini (2020) apresentaram um estudo sobre a LGPD e da lei de proteção ao crédito bancário frente ao cadastro positivo. Com o advento da Lei n. 12.414/2011 (Lei do Cadastro Positivo), a inclusão de pessoas físicas e jurídicas a esse tipo de cadastro é automática, ampliando o acesso a dados pelas instituições financeiras. Com o apoio do uso de algoritmos de mineração de dados, essas instituições poderão obter informações sobre o histórico financeiro das pessoas, podendo classificá-las de modo a promover um gerenciamento do risco de inadimplência (FREITAS; MAFFINI, 2020).

Apesar da inclusão automática, hipótese estabelecida no inciso X do artigo 7º da LGPD do tratamento dos dados pessoais para a proteção do crédito, os titulares possuem o livre acesso aos dados, cabendo às instituições promover meios de possibilitar o acesso, a correção, o bloqueio e a eliminação de dados desnecessários, excessivos ou tratados, conforme prevê a legislação.

O tratamento e o compartilhamento de dados pessoais é um dos elementos centrais tanto para evitar fraudes no sistema financeiro como para possibilitar a oferta de produtos e serviços adequados ao perfil do consumidor. Fernandes e Zani (2022) analisaram o impacto que a política de compartilhamento de dados proposta pelo *Open Banking* e o processo de KYC poderiam ter pelas limitações estabelecidas pela LGPD.

De acordo com Fernandes e Zani (2022), o termo *Know Your Customer* refere-se às estratégias para se certificar de que a pessoa do outro lado da rede é realmente quem ela diz ser, determinando a verdadeira identidade de seus clientes e implementado mecanismos para confirmar sua boa-fé. *Open Banking* é o compartilhamento de dados, produtos e serviços pelas instituições financeiras e demais instituições autorizadas (BACEN, 2019). Atualmente, o termo utilizado pelo Bacen é o de *Open Finance*, que expande o termo *Open Banking* para além dos produtos bancários como serviços de seguro, previdência, entre outros produtos financeiros (MELO, 2023).

Fernandes e Zani (2022) não identificaram limitações nos mecanismos utilizados para a prevenção a crimes com base no KYC pela LGPD, mas afirmam que os processos de análise e detecção dos indícios de lavagem de dinheiro possuem uma alta criticidade, com alta probabili-

dade de ocorrência e impacto severo em instituições financeiras, cabendo a elas realizar processos para garantir a veracidade das informações compartilhadas e certificar-se de que os dados tratados atendam aos princípios da finalidade, da adequação, da necessidade e da segurança.

Nesse novo cenário de mudanças, a alteração do sistema de *compliance* dos Bancos é altamente recomendável. Como é cediço, a área de *compliance* tem a função de proporcionar segurança e minimizar riscos de instituições e empresas, garantindo o cumprimento de atos, regimentos, normas e leis, estabelecidos interna e externamente. *Compliance*, na acepção jurídica, refere-se:

[...] ao conjunto de ações a serem adotadas no ambiente corporativo para que se reforce anuência da empresa à legislação vigente, de modo a prevenir a ocorrência de infrações ou, já tendo ocorrido o ilícito, propiciar o imediato retorno ao contexto de normalidade e legalidade. (FRAZÃO, 2007, p. 42)

Dentro das Instituições Financeiras, é essencial que a área de *compliance* esteja organizada para adaptar-se às novas exigências da LGPD, seus requisitos e, principalmente, as implicações em vergar as regras estabelecidas, diante das multas, que podem alcançar cifras milionárias, além da suspensão do direito de acessar as bases de dados.

Diante desse contexto, este trabalho apresenta uma solução para aperfeiçoar o sistema de *compliance* do sistema bancário, especialmente ligado aos Bancos Públicos (Banco da Amazônia S.A., Banco do Brasil S.A., etc.), que contempla as normas inovadoras da LGPD de modo a proteger as empresas de futuros dissabores, considerando as punições dela decorrentes. E nesse ponto surgem os benefícios. Ampliar e melhorar a área de *compliance* certamente tornará mais robusta a fiscalização e o mapeamento do tratamento dos dados exigidos pela LGPD, evitando o pagamento de multas milionárias.

2 Metodologia

A pesquisa buscou resolver um problema do setor financeiro em face da introdução de um novo arcabouço legal e, dessa forma, caracteriza-se como uma pesquisa aplicada. Em relação aos objetivos, a pesquisa caracteriza-se por explicativa, já que procura identificar os fatores determinantes para o funcionamento do sistema de *compliance* bancário e propor sua evolução a partir das novas exigências apresentadas pela LGPD.

Em relação aos procedimentos adotados, caracterizou-se como bibliográfica e documental, pois partiu-se de um processo de revisão de literatura para compreender as exigências legais trazidas pela LGPD ao setor bancário. Tal revisão ocorreu tanto em artigos científicos como em outros documentos, como leis, normas e regulamentos relativos ao *compliance*.

Ainda, quanto aos procedimentos, caracterizou-se como estudo de caso, pois teve como intuito retratar exaustivamente os aspectos relativos ao *compliance* em uma instituição financeira, no caso o Banco da Amazônia S.A.

Por fim, quanto à abordagem de análise de dados, a pesquisa caracterizou-se como qualitativa, pois baseou-se na observação e na compreensão dos ambientes em que os sistemas de *compliance* são utilizados com a intenção de promover uma compreensão do fenômeno em sua totalidade (GIL, 2009).

3 Resultados e Discussão

O Banco da Amazônia S.A. é uma Instituição Financeira Pública Federal e foi criado em 1942, exatamente no dia 9 de julho, pelo Decreto-Lei n. 4.451. O contexto era a Segunda Guerra Mundial, quando havia um esforço dos aliados para retomar a produção de borracha na Amazônia (BANCO DA AMAZÔNIA, 2019, p. 3).

Após o encerramento desse importante ciclo econômico, o Banco foi repaginado pela Constituição Federal de 1946, que, entre outras coisas, possibilitou a criação de um órgão específico para o Desenvolvimento Regional. Com isso, ocorreu nova mudança da forma institucional do Banco, que, por força da Lei n. 1.184, de 30 de agosto de 1950, passou a se chamar “Banco de Crédito da Amazônia” (BANCO DA AMAZÔNIA, 2019).

A partir de então, o Poder Público deu início à política de incentivos fiscais, assim, o Banco passou a chamar-se “Banco da Amazônia” e tornou-se o operador e gestor da carteira de incentivos fiscais por força da Lei n. 5.122, de 28 de setembro de 1966. Na década de 1970, abriu-se o capital da Instituição Financeira, e o Banco passou a ser o agente financeiro do Fundo de Investimento da Amazônia (FINAN), posteriormente renomeado para Fundo de Desenvolvimento da Amazônia (FDA).

Contudo, foi na Constituição de 1988, a Magna Carta Brasileira, que se reservou e se elevou o Banco da Amazônia a uma importante e singular atuação dentro do cenário financeiro e social no Brasil. Esse marcante espaço está ligado à gestão da aplicação dos recursos financeiros do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO), o que marcou definitivamente a história do Banco da Amazônia S.A. (BASA) em todo o território nacional e especialmente na Região Norte.

Para a formulação de programas para a aplicação dos recursos do FNO, o BASA deveria respeitar as diretrizes do artigo 3º, da Lei n. 7.827/89 (BRASIL, 1989), entre elas, o tratamento preferencial às atividades produtivas de pequenos e miniprodutores rurais, às atividades de uso intensivo de matéria-prima e mão de obra locais e que produzam alimentos básicos para o consumo, às de preservação do meio ambiente, bem como a adoção de instrumentos diferenciados para os encargos do banco em função dos aspectos sociais e econômicos. Dessa forma, a atuação do Banco da Amazônia não é ligada, estritamente, à atividade bancária/financeira. Seu papel fundamental é ser o principal agente de indução das políticas públicas, das diretrizes políticas e estratégicas do estado brasileiro.

3.1 Implantação da LGPD pelo BASA

Inúmeras leis, resoluções, portarias etc., principalmente emanadas no Banco Central do Brasil (BACEN), já regulamentavam a matéria, antes da edição da Lei n. 13.709/2018. No entanto, após a promulgação da referida norma jurídica, iniciou-se um novo ciclo tecnológico, dentro das Instituições Financeiras, na busca pelo cumprimento das obrigações legais, notadamente diante do cenário punitivo nela previsto.

Sendo assim, a fim de fazer face à então novel legislação, o Banco da Amazônia, assessorado por consultores externos especialistas em direito digital, desenvolveu um projeto para a aplicação da LGPD em três etapas (Quadro 1).

Após a normatização e a aplicabilidade total nas plataformas, teve-se por encerrado o projeto de implantação da LGPD no Banco da Amazônia. A Política de Privacidade do Banco da Amazônia S.A. pode ser conferida no sítio <https://www.bancoamazonia.com.br/component/edocman/politica-de-privacidade-e-tratamento-de-dados-lgpd-2022/viewdocument/5201?Itemid=0>.

Quadro 1 – Etapas de aplicação da LGPD no BASA

ETAPA	ATIVIDADES
Etapa 1	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilização e Capacitação da Equipe; • Criação da nova cultura de proteção de dados; • Levantamento de Informações para o dimensionamento e definição do programa; • Inventário dos dados pessoais; • Mapeamento do fluxo dos dados pessoais; • Análise dos sistemas de informação que tratam dados pessoais; • Análise dos documentos e da lista de finalidades dos uso de dados; • Composição da matriz de finalidades; • Apresentação do framework geral de proteção a dados pessoais da empresa (árvore de governança de dados pessoais);
Etapa 2	<ul style="list-style-type: none"> • Implementação do Plano de Ação Estruturante no estabelecimento da Governança e Proteção dos Dados Pessoais; • Indicação do DPO; • Estruturação do Comitê de Privacidade e Proteção de Dados Pessoais; • Mapeamento dos sistemas de informação e a execução do Data Discovery; • Elaboração e aprovação do Código de Conduta; • Implantação da Política de Gestão dos Dados Pessoais incluindo os preceitos da Transferência internacional de dados pessoais e Gestão do Sistema de Governança e Privacidade; • Política de Segurança da Informação incluindo os preceitos de RETICS e BYOD; • Normativos de Gestão de Acessos; • Normas para classificação das informações; • Normatização dos acessos remotos e de segurança nas contratações;
Etapa 3	<ul style="list-style-type: none"> • Finalização dos termos de uso, dos normativos finais e a adequação dos produtos e serviços do Banco à nova modelagem legal; • Revisão dos cadastros existentes aplicando novo tratamento aos dados pessoais; • Criação de canais de atendimento; • Análise de Vulnerabilidades; • Políticas de anonimização e pseudoanonimização dos dados;

Fonte: Dados da pesquisa coletados pelos autores deste artigo

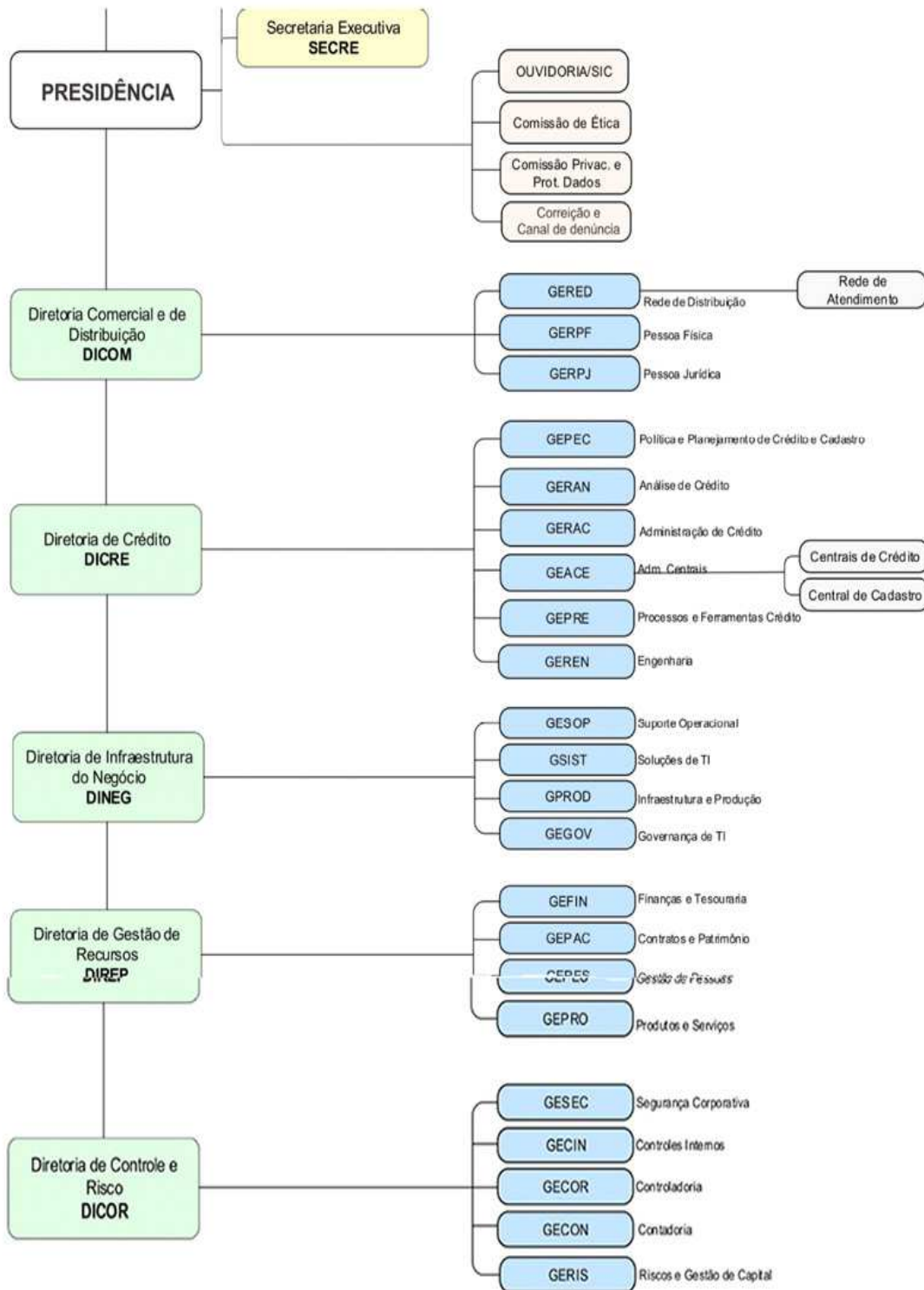
3.2 O Compliance Dentro do Banco da Amazônia e a Estrutura Organizacional da Instituição

A estrutura de uma organização financeira é moldada, naturalmente, pela sua atividade finalística, com o objetivo final a ser por ela alcançado. Dentro do Banco da Amazônia S.A., banco público federal, a União detém o controle acionário e os recursos manipulados são, basicamente, de ordem pública, por isso, é natural a existência de um sistema angularizado de amarras e freios, traduzidos em uma enorme gama de gerências e alçadas de competência, até uma decisão final, em sua maioria tomada de forma colegiada.

Como toda empresa integrada por ações (Sociedades Anônimas – SA) com capital aberto, como é o BASA, o poder de controle é sempre feito em função da Assembleia Geral (AG), ela tem o poder de investir os demais órgãos da SA e é a última instância decisória (COMPARATO, 1983).

Abaixo da AG e do Conselho de Administração, de forma efetiva, encontra-se a Presidência da Instituição, com suas respectivas Diretorias Executivas. A Presidência do Banco divide as responsabilidades e as obrigações com cinco Diretorias, que, juntas, foram denominadas Diretorias Executiva (DIREX) (BANCO DA AMAZÔNIA, 2023a), conforme demonstrado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Estrutura Organizacional



Fonte: Banco da Amazônia (2023b)

O *Compliance*, naturalmente, encontra-se dentro da Diretoria de Controle e Riscos (DICOR), na medida em que cabe a esse órgão atuar para o aprimoramento da governança corporativa, mitigando riscos, promovendo maior controle e conformidade na gestão do Banco, de maneira a possibilitar maior eficácia e eficiência e segurança ao processo decisório.

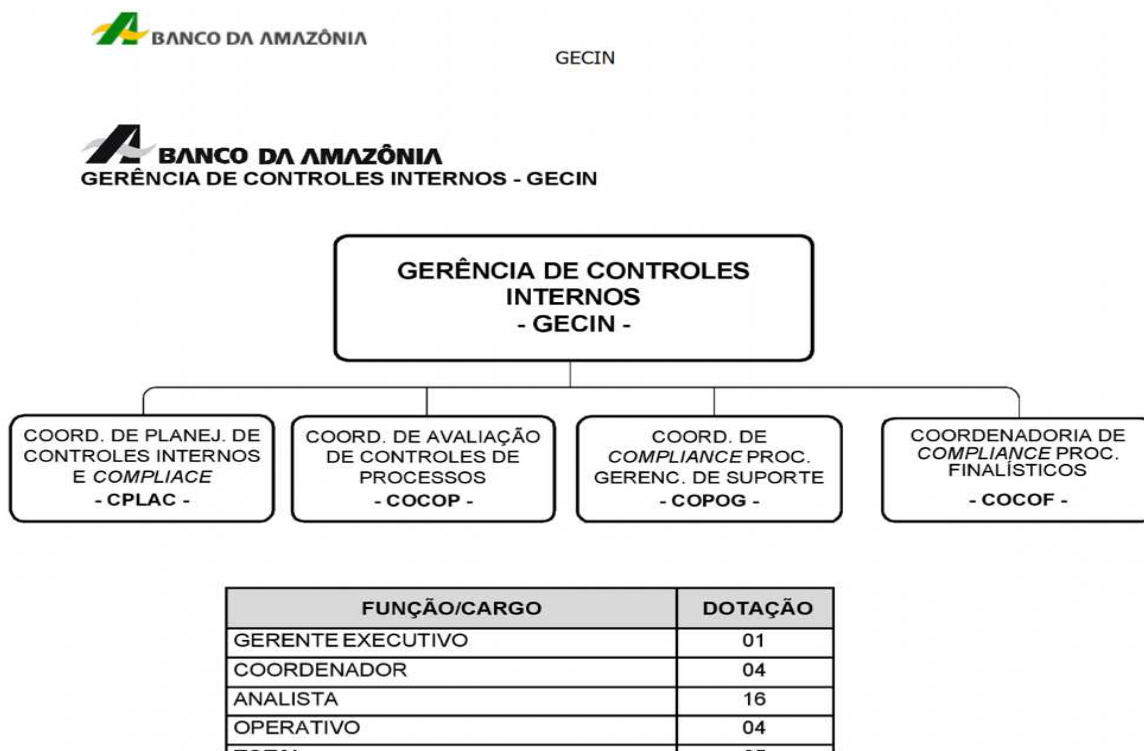
Cada Diretoria Executiva é dividida, entre suas áreas de atuação, pelas respectivas Gerências Executivas. As Gerências Executivas são as subdivisões existentes, dentro da Diretoria, a fim de delimitar e de pulverizar a sua área de atuação.

A partir da criação das Gerências Executivas, elas se subdividem em Coordenadorias, guardando, nesse caso, a mesma divisão de responsabilidades e de obrigações dentro de uma mesma gerência.

Pois bem, a Gerência Executiva de Controles Internos (GECIN) é, por sua, subdividida em quatro Coordenadorias, dispostas conforme mostra o Gráfico 2.

Com efeito, a área de *compliance* ficou afeta a duas Coordenadorias do Banco, junto à Gerência Executiva de Controles Internos (GECIN), dentro da Diretoria de Controle e Riscos (DICOR) (Quadro 2).

Gráfico 2 – Gerência de Controles Internos



Fonte: Banco da Amazônia (2023b)

Quadro 2 – Coordenadorias responsáveis pelo *compliance* no BASA

3 COORDENADORIA DE COMPLIANCE EM PROCESSOS GERENCIAIS E DE SUPORTE (COPOG)	4 COORDENADORIA DE COMPLIANCE EM PROCESSOS FINALÍSTICOS (COCOF)
<p>3.1 <i>Compliance</i> regulamentar – Processos Gerenciais e de Suporte.</p> <p>3.1.1 Manter inventário atualizado de regulamentações externas.</p> <p>3.1.2 Avaliar a eficácia dos controles na primeira linha em relação ao <i>compliance</i>.</p> <p>3.1.3 Indicar necessidades de melhorias e mitigação do risco de <i>compliance</i>.</p> <p>3.1.4 Receber, pesquisar e distribuir novas regulamentações externas e monitorar o seu cumprimento.</p> <p>3.1.5 Analisar a aderência da instituição ao arcabouço legal, à regulamentação infralegal e às recomendações dos órgãos de supervisão, quando aplicáveis.</p> <p>3.1.6 Coordenar as autoavaliações realizadas pela 1ª Linha relacionada a verificar a aderência dos seus processos e produtos às regulamentações externas.</p> <p>3.2 <i>Compliance</i> operacional – Processos Gerenciais e de Suporte.</p> <p>3.2.1 Efetuar a conformidade operacional dos processos relevantes, incluindo a criação e aprovação de novos produtos.</p> <p>3.2.2 Definir, monitorar e manter atualizado o Rating de Conformidade.</p> <p>3.2.3 Monitorar indicadores de <i>compliance</i>.</p> <p>3.2.4 Monitorar as falhas em políticas, normas, procedimentos e controles que não garantam a conformidade do Banco aos normativos externos dos órgãos reguladores.</p> <p>3.2.5 Emitir Recomendação Técnica de controle, Notas de Controle e Alertas de Controle a fim de minimizar deficiências identificadas, fragilidades ou não conformidades em processos, sistemas, produtos ou serviços.</p> <p>3.2.6 Auxiliar as áreas na definição de controles necessários para atendimento das regulamentações.</p> <p>3.2.7 Monitorar os processos críticos do Banco, visando manter o padrão de funcionamento.</p> <p>3.2.8 Monitorar e analisar os impactos dos regulamentos e/ou normativos publicadas pelos órgãos reguladores afetos a controles internos e <i>compliance</i>.</p> <p>3.2.9 Elaborar relatório contendo os resultados das atividades relacionadas à função de <i>compliance</i>.</p> <p>3.2.10 Assessorar o Comitê de Elegibilidade, realizando avaliações de conformidade das indicações dos Conselheiros, diretores e presidente, na forma da legislação vigente.</p> <p>3.3 Administração do processo.</p> <p>3.3.1 Elaborar e manter atualizada, para os processos de responsabilidade da coordenadoria:</p> <p>a) a política, as normas, os procedimentos, as delegações de responsabilidade e os fluxos de atividades;</p> <p>b) os indicadores de desempenho, eficiência e qualidade;</p> <p>c) os métodos, ferramentas e sistemas;</p> <p>d) identificar as vulnerabilidades, a análise de risco do processo e medidas para mitigá-los.</p> <p>3.3.2 Coordenar a execução orçamentária de todas as rubricas de responsabilidade da Coordenadoria.</p> <p>3.3.3 Pesquisar e analisar regulamentos e/ou normativos publicadas pelos órgãos reguladores, afetos ao assunto, analisando impactos e efetuando os necessários ajustes nas políticas e demais normativos internos.</p>	<p>4.1 <i>Compliance</i> operacional de Processos Finalísticos.</p> <p>4.1.1 Efetuar a conformidade operacional dos processos de negócios, incluindo a criação e aprovação de novos produtos e serviços.</p> <p>4.1.2 Avaliar a eficácia dos controles na primeira linha em relação ao <i>compliance</i>, inclusive na constituição de novos produtos, serviços e atividades de negócios.</p> <p>4.1.3 Indicar necessidades de melhorias nos processos e mitigação de riscos.</p> <p>4.1.4 Definir, monitorar e manter atualizado o Rating de Conformidade.</p> <p>4.1.5 Monitorar os controles das agências (monitoramento contínuo).</p> <p>4.1.6 Monitorar indicadores de <i>compliance</i>.</p> <p>4.1.7 Emitir Recomendação Técnica de Controle, Notas de Controle e Alertas de Controle a fim de minimizar deficiências identificadas, fragilidades ou não conformidades em processos, sistemas, produtos ou serviços.</p> <p>4.1.8 Auxiliar as unidades de 2ª Linha na definição de controles necessários para atendimento das normas e mitigação dos riscos.</p> <p>4.1.9 Monitorar os negócios e produtos do Banco, visando supervisionar o padrão de funcionamento.</p> <p>4.1.10 Elaborar relatório contendo os resultados das atividades relacionadas à função de <i>compliance</i>.</p> <p>4.2 Administração do processo.</p> <p>4.2.1 Elaborar e manter atualizada, para os processos de responsabilidade da coordenadoria:</p> <p>a) a política, as normas, os procedimentos, as delegações de responsabilidade e os fluxos de atividades;</p> <p>b) os indicadores de desempenho, eficiência e qualidade;</p> <p>c) os métodos, ferramentas e sistemas;</p> <p>d) identificar as vulnerabilidades, a análise de risco do processo e medidas para mitigá-los.</p> <p>4.2.2 Coordenar a execução orçamentária de todas as rubricas de responsabilidade da Coordenadoria.</p> <p>4.2.3 Pesquisar e analisar regulamentos e/ou normativos publicadas pelos órgãos reguladores, afetos ao assunto, analisando impactos e efetuando os necessários ajustes nas políticas e demais normativos internos.</p>

Fonte: Banco da Amazônia (2023b)

Como se observa, o Banco da Amazônia dividiu sua área de *compliance* em Processos Gerenciais e de Suporte e em Processos Finalísticos.

Na primeira, com a Coordenadoria de *Compliance* em Processos Gerenciais e de Suporte (COPOG), o *compliance* atua junto aos procedimentos gerenciais do Banco e no Suporte às unidades: avalia os normativos internos e sugere melhorias e atualizações; verifica a aderência das normas junto às unidades e aos colaboradores; atua nos processos relevantes e na criação de novos produtos; monitora os próprios indicadores de *compliance*; monitora eventuais falhas na conformidade do Banco frente às normas impostas pelos órgãos externos e reguladores; emite recomendações técnicas e alertas de controle, a fim de minimizar deficiências e fragilidades em processos, produtos e serviços; e elabora relatórios relacionados ao *compliance*, entre outras responsabilidades.

Na segunda, com a Coordenadoria de *Compliance* em Processos Finalísticos (COCOF), o *compliance* atua junto aos processos finalísticos do Banco: faz a conformidade operacional em processos de negócio, incluindo a criação e a aprovação de novos produtos; avalia a eficácia do *compliance* na primeira linha de atuação, feita pela COPOG; indica necessidade de melhorias; monitora o controle das agências e os indicadores de *compliance*; monitora os negócios e produtos do Banco, com o propósito de supervisionar o padrão de funcionamento; e elabora relatório contendo os resultados das atividades relacionadas à função de *compliance*, entre outras responsabilidades.

As áreas de *compliance* do Banco da Amazônia funcionam de maneira efetiva. Prova disso são os índices de conformidade atingidos pela Instituição, seja em processos internos seja naqueles envolvendo terceiros, e, principalmente, na atuação junto ao público-alvo, que é a venda de produtos e serviços.

Os índices de conformidade¹ podem ser medidos, por exemplo, em eventuais multas aplicadas pelos órgãos de controle, ou mesmo pelo *rating* das ações judiciais julgadas a favor ou contra a empresa, quando os números do Banco se apresentam positivos.

Com efeito, o Banco possui um sistema de controles internos adequados ao seu porte, perfil de risco e natureza dos seus negócios, adota como metodologia de controle interno, o modelo das Três Linhas de defesa, que assegura as competências e as responsabilidades de todas as áreas da Instituição, por meio de uma estrutura integrada e coordenada, o que contribui para a efetividade dos controles internos e geração de resultados sustentáveis. Utiliza o *framework* COSO – Estrutura Integrada, considerando os seus componentes e princípios².

Tais estruturas asseguram um ambiente de integridade e de confiança nas relações e possibilitam a promoção de ações educativas, preventivas e corretivas concernentes à ética profissional e aos colaboradores e no tratamento com as pessoas e com o patrimônio público, em que todos os níveis hierárquicos têm papéis e responsabilidades em suas atividades objetivando a eficácia dos controles internos, cabendo ao Conselho de Administração, como instância máxima de controle interno do Banco, manter independência da gestão e exercer por meio das estruturas e processos que lhe dão suporte a supervisão sobre a administração da Instituição no desenho, implementação e aplicação dos controles.

¹ Disponíveis em: <https://www.bancoamazonia.com.br/index.php/relacoes-com-investidores/sobre-o-banco/ratings>.

² Disponível em: <https://www.bancoamazonia.com.br/component/edocman/relatorio-anual-integrado-e-sustentabilidade-2021/viewdocument/5229?Itemid=0>.

Ao analisar o organograma da Instituição Financeira, principalmente com a Gerência Executiva de Controles Internos (GECIN) e as duas Coordenadorias (COCOF e COPOG), observa-se que não há um órgão no Banco junto ao *compliance* responsável, especificamente, pelo controle e aplicação específica das normas da Lei n. 13.709/2018.

Impende registrar, também, que, com a publicação da Lei n. 13.709/18, LGPD, para além do mero e simples controle na coleta e manipulação, estabeleceu-se como obrigação desses agentes de tratamento de dados pessoais a adoção de “[...] medidas de segurança, técnicas e administrativas aptas a proteger os dados pessoais de acessos não autorizados e de situações acidentais ou ilícitas de destruição, perda, alteração, comunicação ou qualquer forma de tratamento inadequado ou ilícito” (BRASIL, 2018, p. 63, art. 46).

Ainda no campo normativo, em 2020, foi publicada a nova versão da Instrução Normativa DSIC/GSIPR n. 01/2020, que dispõe sobre a Estrutura de Gestão da Segurança da Informação e define diretrizes para a elaboração da Política de Segurança da Informação dos órgãos e entidades da administração pública federal³.

Dessa forma, a criação de um órgão específico e individualizado, unicamente ligado à gestão e ao controle dos dados, poderá concentrar-se em atividades coordenadas para controlar e monitorar todos os processos da Instituição Financeira que envolvam a coleta e a segurança dos dados, objetivo maior da LGPD. Uma Coordenação de *Compliance* ligada à LGPD poderá criar mecanismos de gestão, com origem desde às agências da rede bancária, na ponta da Instituição, na qual geralmente a coleta dos dados se inicia, até o destino final, com Operador e o Controlador dos dados.

A gestão dos dados pessoais e a própria gestão do *compliance* justificam a referida criação de uma área independente, na medida em que o risco das sanções legais, decorrentes da Lei n. 13.709/2018, vai muito além das perdas financeiras. Há o risco, iminente, das perdas reputacionais derivadas da falta de cumprimento das leis e normas regulamentadoras e a perda da credibilidade junto ao mercado.

Atualmente, o mercado, principalmente o financeiro, exige do Banco um cumprimento estrito de princípios e condutas éticas, e a política de integridade e conformidade nos negócios recebe um grau máximo de controle, o que, também, justifica, ao nosso ver, a criação da referida unidade independente.

E, nesse momento, cinge-se o ponto nevrálgico do presente trabalho: pela envergadura e importância da LGPD, por meio das normas e obrigações previstas na Lei n. 13.709/2018, a proposição é a criação de uma nova Coordenadoria no Banco da Amazônia, junto à Gerência Executiva (GECIN), para análise, fiscalização e aplicabilidade da lei.

Propõem-se a criação da Coordenação de *Compliance* no Gerenciamento e Acompanhamento de Processo de Dados Pessoais, com designação/criação de um cargo de Coordenador, quatro analistas e um operativo, tal qual os colaboradores já designados nas outras Coordenadorias.

³ POL 304 – Política de Segurança da Informação e Cibernética.

A organização e responsabilidades:

Para propiciar o acompanhamento e o gerenciamento dos dados pessoais, evidencia-se a necessidade de se identificar a natureza e a qualidade da informação, o que também deverá afetar a referida Coordenadoria. Dessa forma, ficará afeto a esse órgão classificar as informações, como de natureza **PÚBLICA** (*divulgada publicamente, sem restrição de acesso e cuja divulgação não cause qualquer dano à instituição*), **INTERNA** (*pode ser divulgada a todos os empregados e prestadores de serviços, desde que estes estejam comprometidos com a confidencialidade das informações*), **RESTRITA** (*pode ser divulgada a determinadas áreas, grupos ou funções, cuja divulgação pode acarretar prejuízos ao Banco*) ou **SIGILOSA** (*Informação que requer um tratamento especial e cuja divulgação não autorizada ou acesso indevido pode gerar prejuízos financeiros, legais, normativos, contratuais ou de reputação, imagem ou estratégia do Banco*).

Para além disso, elencou-se, a seguir, uma prévia das áreas afetas à nova Coordenadoria, algumas já existentes no sistema da Instituição e agora proposto o seu deslocamento, e outras inéditas, objeto deste trabalho (BANCO DA AMAZÔNIA, 2023a):

- a) Identificação de todo o normativo, interno e externo, sobre a LGPD e conformidade de dados, e manter inventário atualizado deste arcabouço legal;
- b) Identificação e orientação às demais unidades do Banco acerca das bases legais da Lei n. 13.709/2018, que autorizam a coleta e tratamento dos dados por parte da Instituição Financeira;
- c) Identificação das unidades internas do Banco que coletam dados pessoais;
- d) Identificação das unidades internas do Banco que manipulam dados pessoais;
- e) Identificação dos processos e/ou das atividades relevantes para empresa, levando em consideração tanto os aspectos da conformidade operacional, quanto regulatória;
- f) Identificação dos processos de verificação obrigatória que contenham coleta e necessidade de tratamento de dados pessoais, tais como: cadastro; contrato de abertura de contas; todas as operações de crédito (contratos de mútuo etc.); transações realizadas via canais de atendimento; contratos administrativos realizados pelo Banco, incluindo as licitações;
- g) Identificação, análise e acompanhamento dos procedimentos junto ao setor de Recursos Humanos, contratação e demissão dos empregados e a coleta e tratamento dos dados dos empregados públicos e terceirizados;
- h) Propor a divisão, dentro da Coordenadoria, de subgrupos de controle para gerenciamento no cumprimento das normas;
- i) Controle periódico das agências/unidades responsáveis pelo cadastro dos clientes e coleta dos dados, principalmente com supervisão dos contratos de abertura de crédito e autorização dos terceiros para a coleta e tratamento dos dados pessoais;
- j) Monitorar os procedimentos de controle de acesso às informações que contenham dados pessoais, com objetivo de garantir que somente pessoas autorizadas tenham acesso à determinada informação, recurso computacional ou ambiente físico.
- k) Monitorar e acompanhar os contratos e procedimentos (relacionamentos) mantidos com todos os fornecedores de serviços, independentemente da natureza (notadamente a segurança dos dados, documentos e informações), de modo a mitigar riscos associados ao acesso dos fornecedores aos ativos do Banco.
- l) Identificar, cadastrar, monitorar e relatar incidentes de segurança da informação relevante ou incidente cibernético, envolvendo dados pessoais, que afetem o Banco ou terceiros;

- m) Considerando os dados pessoais já tomados pelo Banco, e após a implantação da LGPD, propor, periodicamente e assim que necessário, a classificação, reclassificação, anonimização e pseudonimização, manuseio, armazenamento, transporte e descarte dos dados, alertando a rede da utilização de forma transparente e apenas para a finalidade para a qual foi autorizada.
- n) Acompanhar os procedimentos e forma de descarte dos dados;
- o) Realizar teste de avaliação junto a todas as unidades identificadas, e verificar a aderência ao arcabouço legal, à regulamentação infralegal, às recomendações dos órgãos de supervisão e, quando aplicáveis, aos códigos de ética e de conduta do Banco;
- p) Propor e encaminhar relatório sistemático dos resultados à DICOR (Diretoria de Controle e Risco), à GERIS (Gerência de Riscos Corporativos), à DIREX (Diretoria Executiva) e ao CONSAD (Conselho de Administração);
- q) Promover a disseminação de valores, e programas de conscientização da segurança dos dados, via comunicados e comunicações internas de forma contínua, dos princípios e normas ligadas à LGPD e à necessidade de adaptação e cumprimento da lei de proteção de dados, propondo treinamentos obrigatórios, disseminação de artigos etc.;
- r) Atuar, juntamente com a Comissão de Privacidade e Proteção de Dados Pessoais (CPPD), na avaliação de contratos congêneres que envolvam tratamento de dados pessoais e nos incidentes de violação de dados pessoais no âmbito da LGPD;
- s) Reportar imediatamente a identificação de qualquer fato relevante, deficiência, falha ou não cumprimento das normas de proteção de dados à autoridade superior;
- t) Criar uma Política de Gestão e Acompanhamento dos Dados Pessoais, ligada à Lei n. 13.709/2018, bem como alinhada aos demais normativos congêneres;
- u) As diretrizes relativas à gestão do Compliance dos dados pessoais deverão ser revistas periodicamente a fim de que os controles internos se mantenham adequados e a eles sejam incorporadas medidas relacionadas à mitigação de risco de Compliance, de acordo com a natureza e complexidade dos negócios do Banco da Amazônia.

Com a criação dessa nova unidade, dentro da Gerência de Controle de Riscos (GECIN), acredita-se que o controle dos processos será aferido de maneira mais incisiva, aprimorando os procedimentos e mitigando os riscos na aplicação dos comandos da LGPD.

4 Considerações Finais

Inovações advindas pelas novas tecnologias de informação têm transformado de forma rápida e profunda as relações econômicas, aumentando a complexidade do arcabouço legal que regulamenta tais relações e promovendo desafios constantes aos modelos de negócios estabelecidos pelas instituições privadas.

Nesse contexto, o presente estudo procurou examinar as exigências legais trazidas pela LGPD às empresas do setor bancário, bem como os esforços para a sua implementação no Banco da Amazônia S.A., de modo a identificar e especificar os procedimentos e as opções práticas de *compliance* para a implementação do tratamento de dados na nova realidade no intuito de inviabilizar, tanto possível, a aplicação das penalidades decorrentes da lei.

Considerando o impacto severo das sanções decorrentes de infrações ao arcabouço legal relacionado ao tratamento e à manutenção dos dados pessoais, as novas exigências estabelecidas pela LGPD, o grande fluxo de dados movimentados e tratados pelo sistema financeiro

(FERNANDES; ZANI, 2022; NETO; FREITAS; HOLANDA, 2022), verificou-se a necessidade de realizar uma adequação nos fluxos de negócios do BASA, criando uma nova coordenação de *compliance* da LGPD.

A proposta apresentada tem a pretensão de aprimorar o sistema de *compliance*, especificamente ligado à atividade de coleta e controle, e o sigilo e a confidencialidade do processamento e armazenamento dos dados. E, nesse ponto, acredita-se que a criação de uma Coordenadoria própria, e independente, unicamente ligada à proteção de dados (LGPD), será ponto fundamental para aprimorar o sistema de controle e mitigar os riscos, principalmente diante da possibilidade de multas milionárias previstas na legislação.

A Lei Geral de Proteção de Dados criou uma agência reguladora, a Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD). Desde o início da vigência da norma, o referido órgão vem, paulatinamente, se estruturando, e, quando chegar ao seu ápice, de gestão e controle, as consequências legais do descumprimento da lei certamente baterão às portas de empresas, organizações, pessoas físicas, enfim, todos aqueles que manipularem dados sem o devido rigor.

E as multas, como para a sociedade exposta neste trabalho, são milionárias, o que será determinante para a continuidade dos negócios. Os dados pessoais, como fator de geração de divisas somente serão garantidos pela efetiva aplicação da LGPD, seja de forma coercitiva ou espontânea, a fim de ser o elo garantidor das riquezas do novo petróleo na atualidade (TEIXEIRA, 2020).

Não há espaço para retrocesso!

5 Perspectivas Futuras

Os estudos e trabalhos, pesquisas de campo, entre outros, foram iniciados durante o período pandêmico da COVID-19. Tal situação dificultou sobremaneira a obtenção tempestiva de informações, os estudos e a difusão do trabalho. Impossibilidade de visitas *in loco* aos locais a serem visitados pela busca de material foram alguns os principais pontos negativos da caminhada.

De outra banda, convém esclarecer que, durante a execução do trabalho, surgiu a possibilidade da exploração de inúmeros outros dados e elementos de pesquisa, como os fluxos de processos existentes na gestão de *compliance*, a forma de tratamento, o tempo e a devolutiva, com a respectiva solução. Contudo, além de ser um dado extremamente sensível ao Banco, não houve tempo suficiente para estratificar as informações, o que poderá, certamente, ser alvo de um futuro trabalho, via artigo científico ou mesmo tese de doutoramento, dado o seu ineditismo.

Referências

BACEN – BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Resolução n. 2.554. de 24 de setembro de 1998.** Dispõe sobre a implantação e implementação de sistema de controles internos. Brasília, DF, 1998. 5p. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/1998/pdf/res_2554_v3_Ppdf. Acesso em: 11 mar. 2022.

BACEN – BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Resolução n. 4.658, de 26 de abril de 2018**. Dispõe sobre a política de segurança cibernética e sobre os requisitos para a contratação de serviços de processamento e armazenamento de dados e de computação em nuvem a serem observados pelas instituições financeiras e demais instituições autorizadas a funcionar pelo Banco Central do Brasil. Brasília, DF, 2018. p. 1-11. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/50581/Res_4658_v1_O.pdf. Acesso em: 15 maio 2021.

BACEN – BANCO CENTRAL DO BRASIL. Comunicado n. 33.455, de 24 de abril de 2019. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 abr., seção 3, p. 48, 2019.

BANCO DA AMAZÔNIA. **Carta anual de políticas públicas e governança corporativa: exercício 2021**. Belém, Pará, abr. 2021. Disponível em: <https://www.bancoamazonia.com.br/component/edocman/carta-anual-de-politicas-publicas-2021/viewdocument/5033>. Acesso em: 12 fev. 2023.

BANCO DA AMAZÔNIA. **Estrutura Organizacional**. [2023a]. Disponível em: <https://www.bancoamazonia.com.br/index.php/relacoes-com-investidores/sobre-o-banco/estrutura-organizacional>. Acesso em: 15 jan. 2023.

BANCO DA AMAZÔNIA. [Site]. Belém, Pará, [2023b]. Disponível em: <https://www.bancoamazonia.com.br/>. Acesso em: 11 jan. 2023.

BANCO DA AMAZÔNIA. **FNO Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (Leis n. 7.827/1989, n. 9.126/1995 e n. 10.177/2001)**. Processo de Contas Ordinárias Exercício de 2017. Belém, Pará, abr. 2018. Disponível em: <https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/acessoainformacao/relatoriodegestao/2017/fno-RelatorioGestao.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2023.

BANCO DA AMAZÔNIA. **O papel estratégico do BASA para o Desenvolvimento da Amazônia, incluindo os bancos do Brasil e do Nordeste, como operadores do Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO) e do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE)**. Brasília, DF, AEBA, 7 nov. 2019. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cindra/arquivos/07-11-2019-2>. Acesso em: 15 jan. 2023.

BANCO DA AMAZÔNIA. **Relatório Anual Integrado e Sustentabilidade 2021**. Belém, Pará, abr. 2022. Disponível em: <https://www.bancoamazonia.com.br/component/edocman/relatorio-anual-integrado-e-sustentabilidade-2021/viewdocument/5229?Itemid=0>. Acesso em: 12 fev. 2023.

BRASIL. Despachos do Presidente da República. Mensagem n. 451, de 14 de agosto de 2018. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, seção 1, ano 155, n. 157, p. 75-81, 15 ago. 2018a. ISSN 1677-7042. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Msg/VEP/VEP-451.htm. Acesso em: 4 mar. 2021.

BRASIL. **Lei n. 7.827, de 27 de setembro de 1989**. Regulamenta o art. 159, inciso I, alínea c, da Constituição Federal, institui o Fundo Constitucional de Financiamento do Norte - FNO, o Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste - FNE e o Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste - FCO, e dá outras providências. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1989/lei-7827-27-setembro-1989-365476-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 11 maio 2022.

BRASIL. Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018. Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei n. 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet). **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 155, n. 157, p. 59-64, 15 ago. 2018b. ISSN 1677-7042. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=515&pagina=59&data=15/08/2018>. Acesso em: 15 maio 2021.

BRASIL. Medida Provisória n. 869, de 27 de dezembro de 2018. Altera a Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018, para dispor sobre a proteção de dados pessoais e para criar a Autoridade Nacional de Proteção de Dados, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, seção 1, ano 155, n. 149, p. 8-9, 28 dez. 2018c. ISSN 1677-7042. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=515&pagina=59&data=15/08/2018>. Acesso em: 15 maio 2021.

BRASIL. **Política Nacional de Desenvolvimento Regional**. Brasília, DF: Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, 6 mar. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/desenvolvimento-regional/pndr>. Acesso em: 15 mar. 2023.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Súmula 550/STJ**. Recurso especial repetitivo. Consumidor. Credit scoring. Recurso especial representativo de controvérsia. Tema 710. Direito do consumidor. Banco de dados. Arquivos de crédito. Sistema credit scoring. Compatibilidade com o direito brasileiro. Brasília, DF: STJ, 19 out. 2015. Doc. LEGJUR 158.0515.0000.0000. Disponível em: <https://www.legjur.com/sumula/busca?tri=stj&num=550#:~:text=26.,dados%20considerados%20no%20respectivo%20c%C3%A1culo.%C2%BB>. Acesso em: 1º mar. 2022.

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. Instrução CVM n. 586, de 8 de junho de 2017. Altera e acrescenta dispositivos à Instrução CVM n. 480, de 7 de dezembro de 2009. In: BRASIL. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, seção 1, ano 154, n. 110, p. 23-28, 9 jun. 2017. ISSN 1677-7042. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=23&data=09/06/2017>. Acesso em: 15 mar. 2022.

COMPARATO, Fábio Konder. **O poder de controle na sociedade anônima**. 3. ed. Rev. Atual. e corr. Rio de Janeiro: Ed. Forense, 1983.

EIZIRIK, Nelson. **A lei das S.A. comentada**: volume I, artigos 1º a 120. São Paulo: Quartier Latin, 2011.

FERNANDES, A.; ZANI, J. Open Banking e Know Your Customer: impactos da LGPD na veracidade de cadastros. **Revista da PGBC**, [s.l.], v. 16, n. 2, dez. 2022.

FRAZÃO, Ana. Programas de *compliance* e critérios de responsabilização de pessoas jurídicas por ilícitos administrativos. In: ROSSETTI, Maristela Abla; PITTA, Andre Grunspun. **Governança corporativa**: avanços e retrocessos. São Paulo: Quartier Latin, 2007. p. 40-50.

FRAZÃO, Ana; OLIVA, Milena Donato; TEPEDINO, Gustavo. **Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais e suas repercussões no direito brasileiro**. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019.

FREITAS, C. O. D. A.; MAFFINI, M. A Proteção dos Dados Pessoais no Crédito Bancário e a Lei Geral de Proteção de Dados frente ao Cadastro Positivo. **Revista Jurídica Cesumar – Mestrado**, [s.l.], v. 20, n. 1, p. 29-42, 30 abr. 2020.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MELO, E. A. **Implantação do Open Finance no Brasil**: desafios e efeitos potenciais. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2023.

NETO, M. C.; FREITAS, A. C. P.; HOLANDA, M. M. Os impactos da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) no caso do Banco Inter S/A. **Scientia Iuris**, [s.l.], v. 26, n. 1, p. 43, 31 mar. 2022.

TEIXEIRA, Ilderlandio. A LGPD como fonte de riqueza! **JusBrasil**, [2020]. Disponível em: <https://ilderlandio.jusbrasil.com.br/artigos/783994130/a-lgpd-como-fonte-de-riqueza>. Acesso em: 11 mar. 2023.

THE INSTITUTE OF INTERNAL AUDITORS. **Declaração de Posicionamento do IIA**: as três linhas de defesa no gerenciamento eficaz de riscos e controles. [S.l.: s.n.], 2013.

Sobre os Autores

Mauricio Cordenonzi

E-mail: mauricio.cordenonzi@mail.uft.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1145-0325>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT) pela Universidade Federal do Tocantins (UFT).

Endereço profissional: Universidade Federal do Tocantins, Núcleo de Pesquisa e Extensão Observatório de Pesquisas Aplicadas ao Jornalismo e ao Ensino (OPAJE-UFT), UFT – Campus Palmas, Avenida NS 15, 109 Norte, Plano Diretor Norte, Palmas, TO. CEP: 77001-090.

Francisco Gilson Rebouças Pôrto Júnior

E-mail: gipounitins@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5335-6428>

Doutor em Comunicação e Cultura Contemporâneas pela Universidade Federal da Bahia (UFBA).

Endereço profissional: Universidade Federal do Tocantins, Núcleo de Pesquisa e Extensão Observatório de Pesquisas Aplicadas ao Jornalismo e ao Ensino (OPAJE-UFT), UFT – Campus Palmas, Avenida NS 15, 109 Norte, Plano Diretor Norte, Palmas, TO. CEP: 77001-090.

Aplicações do Laser em Especialidades Odontológicas: um estudo prospectivo

Laser Application in Dental Specialties: a prospective study

Thalia Ferreira da Silva¹

Daniel de Paula¹

¹Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR, Brasil

Resumo

O laser surgiu como uma invenção disruptiva em diversos segmentos da economia, e não foi diferente na área médica, difundindo-se também nas especialidades odontológicas. Neste trabalho, mapeou-se o avanço tecnológico do laser, usando depósitos de patente como indicador de inovação, e foram analisados os usos clínicos atuais da laserterapia aplicada à odontologia. Foi realizada pesquisa de estudos clínicos na base de dados PubMed e busca patentária na plataforma Questel Orbit[®] nos últimos dez anos. O crescente avanço de depósitos patentários evidencia a China (600 depósitos) como país mais inovador, seguida pelos EUA (387) e Coreia do Sul (139). Todavia, as empresas americanas ocupam quatro das cinco primeiras colocações, sendo lideradas pela Align Technology (EUA, 22 depósitos), empresa revolucionária em ortodontia e odontologia digital. Bioestimulação, analgesia, descontaminação e coagulação sanguínea são benefícios da laserterapia na ortodontia, endodontia e cirurgias bucais, tornando o laser protagonista da odontologia moderna de alta resolutividade.

Palavras-chave: Laser. Odontologia. Fotobiomodulação.

Abstract

The laser has emerged as a disruptive invention in various industries, and it was no different in the medical field, extending to the dental specialties as well. In this paper, we mapped the technological advance of the laser, using patent applications as an indicator of innovation, and analyzed the current clinical uses of laser therapy in dentistry. A search of clinical trials in the PubMed database and a patent search on the Questel Orbit[®] platform over the last ten years were performed. The increasing number of patent applications highlights China (600 applications) as the most innovative country, followed by the USA (387) and South Korea (139). Meanwhile, American companies occupy four of the top five places, led by Align Technology (USA, 22 applications), a revolutionary orthodontics and digital dentistry company. Biostimulation, analgesia, decontamination, and blood coagulation are benefits of laser therapy in orthodontics, endodontics, and oral surgery, rendering lasers a major role in modern high-resolution dentistry.

Keywords: Laser. Odontology. Photobiomodulation.

Área Tecnológica: Prospecção Tecnológica. Saúde. Odontologia.



1 Introdução

A invenção do laser, que surgiu há mais de um século, cresceu e avançou nos últimos anos. Essa tecnologia evoluiu por meio de melhorias, adaptações e atualizações, sendo aplicada nas mais variadas indústrias – desde semicondutores, telecomunicações e medicina, até computação, aviação e armas militares, além de dezenas de outros segmentos da economia (DOMPE *et al.*, 2020; LI *et al.*, 2023). A sigla LASER é constituída pelas letras iniciais da expressão “*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*”, que significa amplificação da luz por emissão estimulada de radiação (GROSS; HERRMANN, 2007). A partir dos estudos de Albert Einstein, em 1917, é que foram instituídos processos para a criação do laser e, por meio de sua publicação sobre teoria quântica, surgiu a conceito de que a amplificação fotoelétrica poderia emitir uma única frequência ou emissão estimulada (EINSTEIN, 1917).

Os aparelhos a laser possuem um feixe pequeno em que a luz é emitida de forma coerente, ou seja, as ondas de luz estão ligadas entre si no espaço e no tempo, e isso se deve ao processo de emissão estimulada (CARROLL; HUMPHREYS, 2006). Os lasers podem ser classificados de várias maneiras: como o meio de laser utilizado – laser sólido ou a gás, ou conforme a faixa de comprimento de onda e sua aplicação tecidual – tecidos moles ou tecidos duros (VERMA *et al.*, 2012). O efeito produzido depende da energia que será emitida e absorvida pelo tecido de interesse, isto é, a energia é a representação de uma luz monocromática que é alinhada em um feixe focado que se relaciona com o tecido alvo e após entrar no tecido biológico essa luz é refletida, absorvida, transmitida e espalhada (LIN; DEL AMO; WANG, 2018). Como exemplo, pode-se destacar as mucosas e a gordura corporal, em que a energia do laser penetra com mais facilidade do que nos músculos (SOL; TUNER, 2004).

Os lasers duros, conhecidos como laser de alta potência/alta intensidade, ou ainda lasers cirúrgicos, podem ser aplicados tanto em tecidos duros e moles, com a desvantagem do alto custo e potencial de lesão térmica – como exemplos, é possível citar o dióxido de carbono (CO), neodímio (Nd:YAG) e o érbio (Er:YAG) (VERMA *et al.*, 2012). Já os lasers de baixa intensidade (LLLT – *Low Level Laser Therapy*), atualmente conhecidos como fotobiomodulação, utilizam o diodo infravermelho (780 a 1100 nm) e o vermelho (600 a 700 nm). O efeito da fotobiomodulação ocorre quando os feixes de luz atingem as mitocôndrias das células e são absorvidos pelo cromóforo molecular, convertidos em energia química, devolvendo para o paciente alívio de dor, redução da inflamação e edema e cicatrização acelerada de feridas (HU; ZHAO; ZHAO, 2021).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2023), as doenças bucais afetam cerca de 3,5 bilhões de pessoas, sendo uma dificuldade para a saúde de muitos países. Na odontologia, o uso do laser é constante em todas as especialidades, atuando como principal ferramenta ou adjuvante a outros tratamentos. É considerado um equipamento odontológico moderno que proporciona bem-estar e conforto aos pacientes (SADIQ *et al.*, 2022). Segundo Sadiq *et al.* (2022), as vantagens da utilização de laser nos tratamentos odontológicos estão na segurança – mínima invasão; redução do grau de dor e tempo cirúrgico – mesa cirúrgica sem sangue e com boa visualização; capacidade de atingir um corte preciso promovendo no local cicatrização tecidual e regeneração, entre tantos outros benefícios. Devido às inúmeras vantagens, diferentes tipos de lasers estão sendo utilizados na prática odontológica para tratar vários tipos de doenças bucais, tantos em tecidos duros como em tecidos moles (BEHDIN *et al.*, 2015).

Nesse contexto, vislumbra-se a oportunidade de mapear as tecnologias emergentes do laser nas especialidades odontológicas, usando os depósitos de patentes como indicador de inovação, além de identificar os tratamentos odontológicos eficazes à base de laser por meio de estudos clínicos com evidência científica.

2 Metodologia

Este estudo foi realizado nos meses de janeiro a março de 2023 e consistiu em buscas bibliográficas e patentárias nas bases de dados PubMed (<https://PubMed.ncbi.nlm.nih.gov/>) e Questel Orbit® (<https://www.orbit.com/>), nos últimos dez anos (2013-2022). As buscas iniciais foram realizadas no PubMed com os operadores booleanos ‘AND’ e ‘OR’ como conectores de palavras e o símbolo * como caractere de truncagem, a fim de recuperar resultados com variância de grau. A pesquisa bibliográfica foi realizada nos campos título e resumo, com filtro “clinical trails” para recuperar artigos sobre estudos clínicos. Os termos de busca utilizados foram: “laser*”, como um método de busca geral, seguido dos termos “laser OR photobiomodul*”, “odont*” e “dent* OR odont*” até alcançar a estratégia de busca final que funcionou para a base de dados PubMed “(((laser*[Title/Abstract]) OR (photobiomodul*[Title/Abstract])) AND ((dent*[Title/Abstract]) OR (odont*[Title/Abstract])))”, conforme mostra a Tabela 1.

Seguindo o modelo de Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), adaptado de Moher *et al.* (2021), foi realizada a exclusão de: artigos duplicados; que não apresentavam resumo disponível; ou quando os testes de estudo clínico eram feitos em animais ao invés de humanos. Em seguida procedeu-se à análise de conteúdo organizada e estruturada por meio de: i) recurso de leitura flutuante com identificação de pontos de análise; ii) categorização semântica dos elementos; e iii) inferência e interpretações qualitativas com base nas categorias estabelecidas (BARDIN, 2009).

Tabela 1 – Pesquisa bibliográfica e patentária da aplicação do laser em Odontologia (2013-2022)

ESTRATÉGIA DE BUSCA	PUBMED	QUESTEL ORBIT®
Campos	Título, Resumo	Título, Resumo, Reivindicações
Período	10 anos (2013:2022)	10 anos (2013:2022) – data de depósito
Filtros	Estudos clínicos	CPC/IPC A61C – Odontologia; Aparelhos ou Procedimentos de Higiene Oral ou Odontológica Patentes ativas (concedidas e em análise)
Termos	(Laser* OR Photobiomodul*) AND (Odont* OR Dent*)	Laser* OR Photobiomodul*
Código de busca	(((laser*[Title/Abstract]) OR (photobiomodul*[Title/Abstract])) AND ((dent*[Title/Abstract]) OR (odont*[Title/Abstract])))	((LASER+ OR PHOTOBIOMODUL+))/TI/AB/ CLMS AND (A61C)/IPC/CPC AND APD=2013- 01-01:2022-12-31 AND (STATE/ACT=ALIVE)
Documentos recuperados	242	1.545

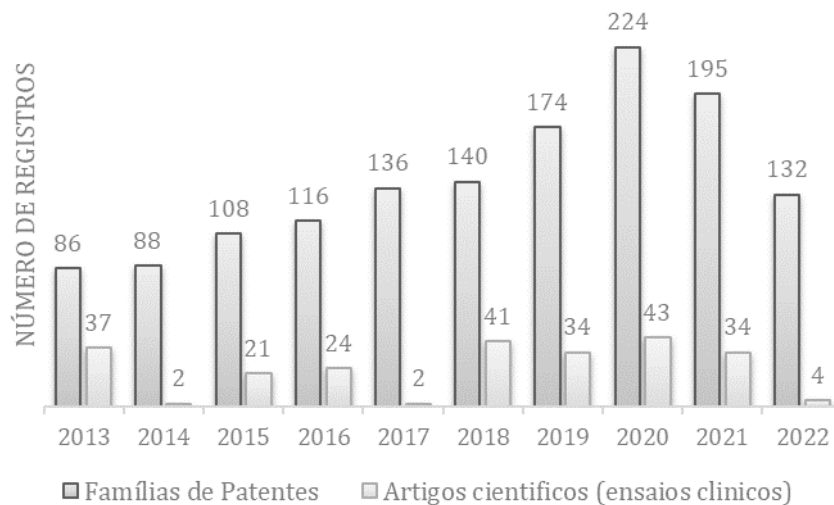
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados do PubMed (2023) e Questel Orbit® (2023)

Para a realização da busca patentária, optou-se pela plataforma Questel Orbit®, a qual oferece um conjunto completo de serviços baseado na produtividade de pesquisa e na colaboração dedicada à propriedade intelectual com diversos recursos de análise, permitindo a geração e a visualização de gráficos, mapas e diagramas relativos a patentes, empresas depositantes e inventores. A cobertura geográfica dessa base compreende registros de quase uma centena de países e autoridades de patentes, incluindo pedidos referentes à mesma invenção e depositados em diferentes países, evitando, assim, a duplicidade dos dados e gerando resultados mais específicos para o estudo prospectivo (AXONAL CONSULTORIA TECNOLÓGICA; SUZUKI, 2016).

Dessa forma, foi possível analisar os resultados de maneiras variadas, por exemplo, depósitos por país, Classificação Cooperativa de Patentes (CPC, sigla em inglês) e Classificação Internacional de Patentes (IPC, sigla em inglês), por titularidade, *status* legal, entre outras correlações. A busca patentária foi realizada nos campos “título”, “resumo” e “reivindicações” com os seguintes termos, operador booleano e caractere de truncagem: *laser** OR *photobiomodul**, com o filtro por CPC A61C, que se refere à área de odontologia; o período delimitado para pesquisa de 10 anos (01-01-2013 a 31-12-2022) com os filtros “*alive*” para recuperar somente as patentes ativas com relação ao *status* legal, isto é, concedidas e em análise. A estratégia de busca final que alcançou os resultados foi apresentada na Tabela 1.

3 Resultados e Discussão

A prospecção patentária realizada na plataforma de dados Questel Orbit® (Figura 1) mostra que, nos últimos dez anos (2013-2022), há uma tendência de crescimento em inovações do laser na Odontologia. Entre os anos de 2021 e 2022, observou-se um decréscimo no número de depósitos, o que pode ser resultado do período de sigilo até a data de publicação, indicando que nesses dois últimos anos nem todos os depósitos foram incluídos na pesquisa. No tocante ao *status* legal, dos 1.545 depositados e solicitados, a maioria é de patentes concedidas (69,4%), e os outros 30,6% estão em análise, indicando a alta possibilidade de essas invenções chegarem ao mercado consumidor. Quanto às publicações científicas, os estudos clínicos que abordam a aplicação do laser na Odontologia perfazem um número reduzido de documentos recuperados quando comparados com os depósitos de patentes. Todavia, destaca-se que, no segundo quinquênio, o número de publicações (156 estudos clínicos) praticamente dobrou em relação ao primeiro período analisado (86 estudos clínicos).

Figura 1 – Evolução temporal das publicações científicas e depósitos de patente da aplicação do laser na Odontologia (2013-2022)

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados do PubMed (2023) e Questel Orbit® (2023)

A Figura 2 apresenta o quantitativo de registros de patentes por país, com destaque para os dez principais países que publicam tecnologia e inovação na área referida: China (600 patentes), Estados Unidos (387), seguido da Coreia do Sul (139); Alemanha (94). Na quinta colocação Japão com 92 e Índia (33); na sétima colocação a Rússia (33), a França (30) e Taiwan (25) e, por fim, Itália com 18 famílias de patentes. Vale destacar que o Brasil se encontra na 12ª posição, com 14 depósitos de patentes oriundos do país. A indústria da China é líder no mundo devido a seu papel de investimentos em tecnologia e inovação. Segundo Warner (2015), a expansão que a China apresenta sobre patentes se deve ao incentivo que o governo oferece aos seus criadores com o intuito de proteger suas criações. Por esse motivo, a China, desde a década de 2000, segue como líder dos países que mais protegem suas invenções. Em seguida, vem Estados Unidos, país que, devido ao seu mercado inovador e competitivo, oferece e exporta produtos de alta qualidade. Vale ressaltar que os escritórios de países pertencentes à Organização Europeia de Patentes (EPO em inglês) apresentam 143 depósitos.

Esses escritórios possuem a proteção nos países europeus e países parceiros fora da Europa que firmaram acordos de extensão ou validação com a Organização Europeia de Patentes. Contudo, a concessão da carta-patente não garante a proteção em todos os países abrangidos pela EPO, sendo necessária a solicitação da validade em cada país onde o requerente queira a proteção (USPTO, 2021). Já os depósitos realizados por meio da WIPO (459) são protegidos pelo Tratado de Cooperação de Patentes (PCT), apresentando, assim, a vantagem da proteção internacional da tecnologia em qualquer um dos 153 países signatários do tratado (WIPO, 2023). A Figura 2 apresenta os principais inventores de produtos a laser na área da Odontologia.

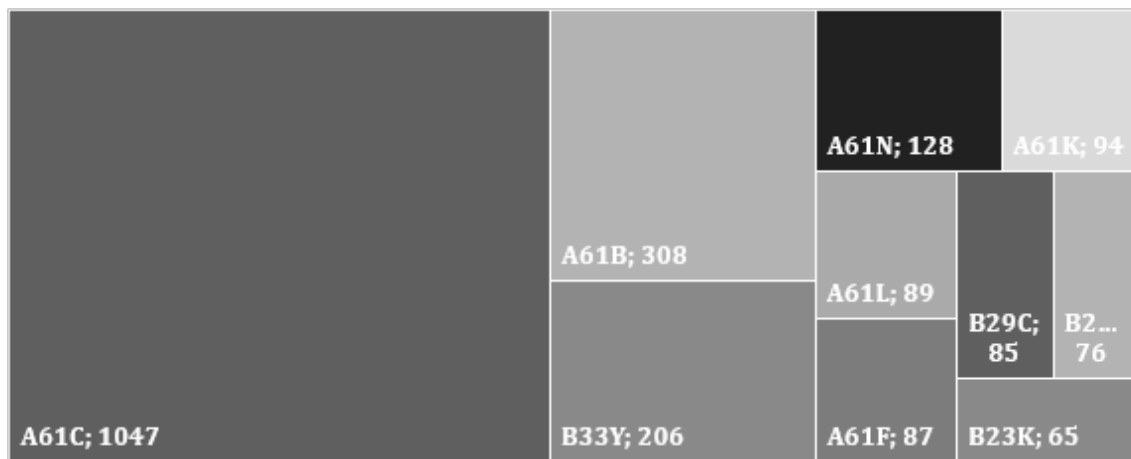
Figura 2 – Principais países inventores na área de lasers odontológicos

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados do Questel Orbit® (2023)

A Classificação Internacional de Patentes (CIP) possui relação direta com a qualidade da informação tecnológica por fornecer informações importantes para subsidiar análises dos pedidos de patentes (CARVALHO; SANTOS, 2019). A IPC é o sistema de classificação internacional que foi criada a partir do Acordo de Estrasburgo (1971), cujas áreas tecnológicas são divididas nas classes de A a H. Dentro de cada classe, há subclasses, grupos principais e grupos identificados por meio de um sistema hierárquico (BRASIL, 1996). A CPC é o sistema de classificação criado pelo EPO/USPTO, baseado na IPC, sendo apenas mais detalhado. Enquanto a IPC possui em torno de 70 mil grupos, a CPC possui em torno de 200 mil grupos (BRASIL, 2015). Isso justifica o uso da CPC neste trabalho, pela sua expansão em grupos. Na Figura 3, é possível notar que os lasers estão enquadrados na seção “A” que condiz com a área de “necessidades humanas”. Nessa seção, a classe A61 se refere à “Ciência médica ou veterinária; Higiene”, com subclasses A61C (1047) “Odontologia; aparelhos ou métodos para higiene oral ou higiene dental”; A61B (308) “Diagnóstico; cirurgia; identificação”; A61N (128) “Eletroterapia; magnetoterapia; radioterapia”; A61K (94) “Preparações para fins médicos; dentários ou de higiene”; A61L (89) “Métodos ou aparelhos para esterilizar materiais ou objetos em geral; desinfecção, esterilização ou desodorização do ar; aspectos químicos de bandagens, curativos, pontas absorventes ou artigos cirúrgicos; materiais para bandagens, pensos, pontas absorventes ou artigos cirúrgicos”; e A6F (87) “Filtros implantáveis nos vasos sanguíneos; próteses; dispositivos que fornecem potência ou previnem o colapso de estruturas tubulares do corpo, por exemplo, *stents*; dispositivos ortopédicos, de enfermagem ou contraceptivos; fomento; tratamento ou proteção dos olhos ou ouvidos; bandagens, curativos ou almofadas absorventes; *kits* de primeiros socorros”.

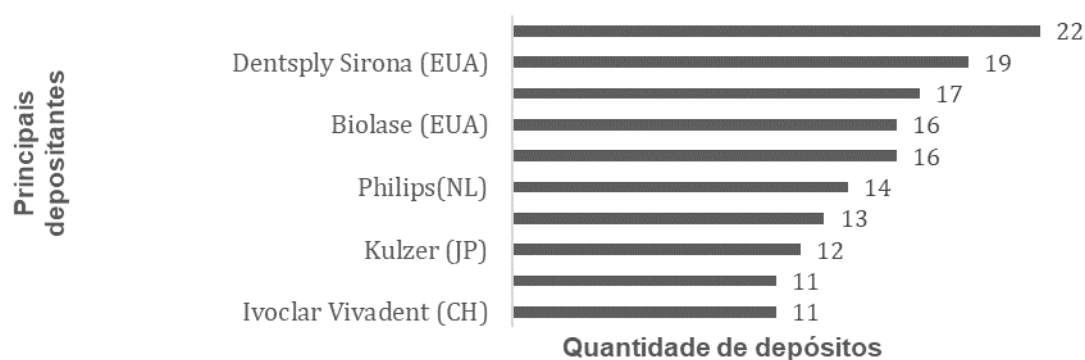
Ainda quanto à distribuição das famílias de patentes por CPC, a seção “B” se refere à “Realização de operações; Transporte”, com a classe B33Y (206) “Fabricação aditiva, ou seja, fabricação de objetos tridimensionais [3D] por deposição aditiva, aglomeração aditiva ou camada aditiva, por exemplo, por impressão 3D, estereolitografia ou sinterização a laser seletiva”, e a classe B29C (85) “Moldagem ou união de plásticos; moldagem de material em estado plástico, não fornecida de outra forma; pós-tratamento dos produtos moldados, por exemplo, reparação”; B22F (76) “Pó metálico de trabalho; fabricação de artigos de pó metálico; fabricação de pó metálico (fabricação de ligas por metalurgia do pó c22c); aparelhos ou dispositivos especialmente adaptados para pó metálico”; e B23K (65) “Soldar ou dessoldar; soldagem; revestimento ou plastificação por soldagem ou soldagem; corte aplicando calor localmente, por exemplo corte de chama; trabalho por feixe laser”.

Figura 3 – Seções e Classes das CPCs mais frequentes nos depósitos de patentes aplicadas à laserterapia na Odontologia



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados do Questel Orbit® (2023)

Na Figura 4 estão representados os principais depositantes de patentes na área de laser odontológico. No topo do *ranking*, com 22 depósitos, está a Align Technology (EUA), fundada em 1997, na Califórnia. Empresa pioneira com os alinhadores invisíveis chamados de *Invisalign*®, que revolucionaram a área de ortodontia e impulsionaram a odontologia digital, trazendo melhores resultados e práticas eficientes aos pacientes (ALIGN TECHNOLOGY, 2023). Em segundo lugar, com 16 depósitos, está a multinacional Dentsply Sirona, fundada em 1899, na cidade de Nova York, reconhecida como uma das maiores fabricantes de produtos e tecnologias odontológicas, com operações em mais de 40 países e presença de vendas em mais de 120 países, incluindo o Brasil. Essa empresa é apontada como a maior detentora de patentes no Brasil, com total de sete depósitos, a Dentsply Sirona oferta um conjunto completo de produtos odontológicos com qualidade e avanço tecnológico (DENTSPLY SIRONA, 2023).

Figura 4 – Principais depositantes com publicações de patentes na área de laser em Odontologia

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados do Questel Orbit® (2023)

Ainda sobre os depositantes, em terceiro lugar encontra-se a Peking University School of Stomatology (China, CN) com 17 depósitos. Já em quarto e quinto lugar, ambas com 16 depósitos, aparecem, respectivamente, Biolase (EUA) e Convergent Dental (EUA). Empresas líderes mundiais em inovação de lasers odontológicos. Philips (Holanda, NL), que foi fundada em 1891, pelo engenheiro físico Gerard Philips junto com seu irmão Anton, com 14 depósitos e Beijing Liannei Denture Technology (China, CN) com 13 depósitos. Kulzer com 12 depósitos faz parte da empresa japonesa Mitsui Chemicals Group Inc (MCI), com sua sede em Tóquio e atende a mais de 27 países. Percebe-se os depositantes de origem chinesa, como Guilin Woodpecker Medical Instrument (China, CN), e Suíça, como a Ivoclar Vivadent, uma empresa mundial que possui uma gama de produtos odontológicos para técnicos de próteses dentárias e dentistas, com 11 depósitos nessa ordem.

Quanto ao nível de interação entre as empresas, foi observado apenas vestígios de inovação aberta, haja vista que se identificou somente a colaboração da Dentsply Sirona com outra empresa do mesmo grupo, a Sirona Dental Systems, três famílias de patentes e duas famílias de patentes resultantes da colaboração entre a Align Tech e a empresa IO Tech, do ramo de tecnologia da informação. Quanto à dependência entre as empresas do ramo que foi analisada por meio do número de citações, observou-se coincidentemente que as cinco empresas do topo do *ranking* de patentes são as mais citadas, mantendo-se as mesmas posições, com a Align Tech na primeira posição (22 citações) e as empresas Biolase e Convergent Dental empatadas na quarta colocação, ambas com 16 citações.

A prospecção patentária apontou que, em âmbito nacional, os inventores brasileiros, na maioria das vezes, são pessoas físicas, mostrando que, pelo menos nesse setor tecnológico, o mecanismo de “tripla-hélice” governo-universidade-empresa ainda é incipiente, demonstrando falhas na atuação e na interação entre esses atores (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017). Ressalta-se que as universidades são produtoras de conhecimento e, ao se ligarem com o setor empresarial e com o governo, elas podem intensificar o desenvolvimento tecnológico (SILVA; SABONARO, 2023; LOBO JÚNIOR; BADDAUY, 2021).

A Lei de Inovação, Lei n. 10.973/2004, vem tentando mudar esse cenário com o objetivo de estabelecer “[...] medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação e ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do País, nos termos dos arts. 218 e 219 da Constituição” (BRASIL, 2004, art. 1º). Mais adiante, observou-se que o depósito da patente “*Osseointegrable Implants*

and Screws Comprising Structurally Porous Surface, Process for Preparing the Implants and Screws and Uses thereof (WO2021/243429, 2020) é o único de empresa brasileira solicitado em vários países e tem como objetivo fornecer dispositivos médicos implantáveis – dentários e ortopédicos osseointegráveis, texturizados pelo processo de fabricação aditiva. Tais implantes são preparados de forma a abranger maior área de superfície de contato entre implante/tecidos adjacentes, microestrutura porosa de geometria complexa com tamanho de poros controlado e diversificado, o que confere diversas vantagens técnicas.

Ao analisar as patentes, observa-se que a tecnologia dos equipamentos a laser vem evoluindo por meio de novas formas de uso. Por exemplo, o depósito protegido no Brasil (BR102014023883, 2014) “*Led-or laser-based light-emitting device for direct breakdown of dental pigments without the use of chemical agents and/or heat*”, concedido em 2023, refere-se à utilização de um dispositivo emissor de luz, que pode ser baseado em LED ou LASER, operando no comprimento de onda, potência e intensidade específicas para a quebra direta de pigmentos dentais e fins de clareamento estético sem o uso de agentes químicos em gel ou líquido forma e sem o uso de calor, sendo prático, rápido e simples de usar. Outro pedido de patente do interesse odontológico é a de número US 11338154 (2019) da empresa Ivoclar Vivadent (Suíça), intitulada “*Bacteria removal laser*”, que propõe o uso do laser para remover bactérias de cáries dentárias naturais ou protéticas. Já o pedido “*Soft-tissue laser surgery*”, US 2015/0140504 (2015), da empresa Sirona Sistemas Dentários (EUA), tem como objetivo cortar tecidos moles com ajuda do laser de diodo, sem causar superaquecimento, para fins cirúrgicos.

A pesquisa na base PubMed recuperou 242 artigos científicos por meio do filtro “*clinical trials*” referente a estudos clínicos. Seguindo a análise documental, foi realizada a leitura de títulos e resumos, aplicando-se os critérios predeterminados, sendo excluídos os trabalhos em duplicidade, os trabalhos com testes em animais e os artigos que não estavam disponíveis *on-line*. Após análise, foram selecionados 48 artigos para serem lidos e interpretados na íntegra, conforme apresentado na Tabela 2, e ficaram evidentes as variadas aplicações clínicas em especialidades odontológicas que se pode fazer da laserterapia. Entre elas, a hipersensibilidade dentinária, que acontece quando os túbulos dentinários são expostos para o meio bucal, deixando as fibras nervosas expostas e isso gera dor/sensibilidade ao paciente. Existem outros tratamentos, mas o laser vem se destacando pela rápida analgesia e conforto ao paciente (MAXIMIANO *et al.*, 2019). A terapia com a fotobiomodulação pode ser aplicada para possibilitar analgesia (vasodilatação, aumento dos níveis de adenosina trifosfato e cortisol e inibe a produção de causas inflamatórias), modulação da inflamação e cicatrização de tecidos, por meio da luz que estimula as células (GUERREIRO *et al.*, 2020). Após a extração dentária, há uma resposta inflamatória no local que gera dor, edema e trismo. Para aliviar esses sintomas, muitas vezes é feita a prescrição de analgésicos, anti-inflamatórios e antibióticos. Uma maneira eficaz de ajudar o organismo na estimulação de fibroblastos e osteoblastos na região é fazer a aplicação do laser logo após a sutura, isso ajuda o paciente na recuperação pós-operatória e cicatrização dos tecidos (ASAN *et al.*, 2021).

Segundo Chen *et al.* (2019), o tratamento com fotobiomodulação depende da dose, que precisa ter uma densidade de energia ideal de 2 J/cm², e o comprimento de onda influencia a capacidade de penetração nos tecidos moles. Sua irradiação pode variar de acordo com o tamanho do ponto de feixe, ou seja, ao reduzir o tamanho, aumenta-se a irradiação (PARKER *et al.*, 2019).

Tabela 2 – Principais estudos científicos envolvendo os tratamentos odontológicos com uso de laser (2013-2022)

ESPECIALIDADE	TIPO DE LASER	MEIO ATIVO	COMPRIMENTO DE ONDA	ATIVIDADE DO LASER	ESTUDOS CLÍNICOS
Hipersensibilidade Dentinária	Alta Potência	Nd:Yag Er,Cr:Ysgg Diodo	940 a 2780 nm	Analgesia nervosa, selamento de túbulos dentinários e alívio da hipersensibilidade.	Ozlem <i>et al.</i> (2018); Maximiano <i>et al.</i> (2019); Pourshahidi <i>et al.</i> (2019); Sgreccia <i>et al.</i> (2020); Moeintaghavie <i>et al.</i> (2021)
	Baixa Potência	Ingaalp Gaalas	660 a 810 nm	Combinam os efeitos analgésicos, anti-inflamatórios e de bioestimulação.	Sgreccia <i>et al.</i> (2020); Moeintaghavi <i>et al.</i> (2021)
Periodontia	Alta Potência	Er:Yag Nd:Yag Er,Cr:Ysgg Diodo	940 a 2780 nm	Redução bacteriana, ablação de tecidos moles, descontaminação da superfície radicular, condicionamento ósseo e remoção de cálculo e biofilme ou em reparo/regeneração.	Grzech-Leśniak <i>et al.</i> (2018); Ciurescu <i>et al.</i> (2019)
Ortodontia	Baixa Potência	Gaalas Diodo	808 a 980 nm	Movimento dentário menos doloroso, acelerado, eficiente, e menor reabsorção radicular.	Goymen e Gulec (2020); Ren <i>et al.</i> (2019); Giudice <i>et al.</i> (2019); Murakami-Malaquias-Silva <i>et al.</i> (2020)
Implantodontia	Baixa Potência	Gaalas Diodo	635 a 940 nm	Estabilidade do implante e na densidade óssea.	Matys <i>et al.</i> (2019); Bozkaya <i>et al.</i> (2021)
Cirurgia	Baixa Potência	Diodo Gaalas	635 a 830 nm	Reduz complicações pós-operatórias das cirurgias de terceiros molares.	Miloro e Criddle (2018); Singh <i>et al.</i> (2019)
Endodontia	Alta Potência	Er,Cr:Ysgg Arseneto de Gálio e Alumínio Diodo	915 a 2780 nm	Reduz quantidade de bactérias dos canais radiculares, melhor adesão do material obturador, hemostasia e coagulação em terapias de polpa vital.	Kivanç <i>et al.</i> (2017) Tozar e Almaz (2020); Saricam <i>et al.</i> (2021)

Legenda: Baixa potência: vermelho e infravermelho; Er:YAG: Érbio -Ítrio-Alumínio-Granada; Nd:YAG : Neodímio - Ítrio-Alumínio-Granada; Ga-Al-As: diodo; Er,Cr:YSGG: Érbio, C.

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

A periodontia é a área que trata os tecidos do periodonto, ou seja, os tecidos que dão sustentação aos dentes. A periodontite é uma infecção bacteriana dos tecidos que se instala na gengiva danificando a sustentação e causando reabsorção óssea, sendo a principal causa de perda dos dentes em adultos e idosos (OMS, 2022). A laserterapia auxilia no processo de estimulação e cicatrização, diminuindo a dor e a descontaminação da área afetada. Já a especialidade de ortodontia corrige a posição dos dentes e dos ossos maxilares posicionados de forma inadequada, sendo a especialidade com maior número de profissionais cadastrados no Conselho Federal de Odontologia (CFO), um total de 30.219 cirurgiões-dentistas especialistas (CFO, 2023). Devido a esses dados, percebe-se a demanda que a ortodontia tem no Brasil. O tratamento é longo e causa dor devido à movimentação dentária. O uso do laser nesses casos estimula os odontoblastos que aceleram a velocidade do tratamento e diminuem a pressão da movimentação (ASAN *et al.*, 2021).

Outra área que está em ascensão no mercado é a implantodontia. Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Artigos e Equipamentos Médicos e Odontológicos (ABIMO, 2023), há 20 anos os implantes eram vendidos em dólar e custavam aproximadamente US\$ 2 mil por dente, o que corresponderia na atualidade a R\$ 10 mil, aproximadamente. Hoje, o preço médio é de R\$ 2.300, ou seja, com essa facilidade muitos usuários procuram pelo procedimento devido a inúmeras vantagens que ele possui (ABIMO, 2023). A indústria vem investindo na qualidade e na tecnologia e os implantes são fixos, o que melhora a mastigação e a higienização. Mas, como ponto negativo, o paciente pode sentir dor durante a colocação e no pós-operatório, então os efeitos da fotobiomodulação podem auxiliar na integração do implante ao osso (ROSS; ROSS, 2009).

4 Considerações Finais

A evolução do desenvolvimento tecnológico do laser na odontologia tem sido marcada por avanços significativos ao longo dos últimos anos. Inicialmente, o uso do laser na odontologia era limitado e restrito a poucas aplicações específicas. No entanto, com o avanço da pesquisa e da tecnologia, novas aplicações e melhorias nos equipamentos têm sido desenvolvidas, proporcionando cada vez mais benefícios para os profissionais e os pacientes. Com base neste estudo, foi constatado, por meio do mapeamento tecnológico, que o laser representa uma revolução comparado aos métodos tradicionais, impulsionando a área de tecnologia na odontologia.

A evolução das patentes revelou três picos de crescimento nos anos de 2019, 2020 e 2021, com 69,4% das patentes concedidas. Observou-se que a China lidera em número de depósitos, atribuindo-se aos incentivos governamentais a proteção da propriedade intelectual, enquanto o Brasil não alcançou o *ranking* dos dez primeiros países, evidenciando lacunas no mecanismo de tripla-hélice governo-universidade-empresa.

Além disso, as principais empresas depositantes estão situadas nos Estados Unidos e na China, consolidando esses países como líderes em inovação nessa área. Destaca-se que a maioria dos depósitos se refere à subclasse A61C, abrangendo aparelhos ou métodos para higiene oral/dental, o que pode gerar indicadores econômicos e tecnológicos relevantes. O desenvolvimento de lasers com diferentes comprimentos de onda, potências e modos de operação tem permitido uma ampla gama de aplicações na odontologia. As patentes mostraram progresso na tecnologia

dos equipamentos, com novas formas de uso, como emissor de luz LED ou LASER, remoção de bactérias em cáries dentárias e corte de tecidos para fins cirúrgicos.

Neste estudo, foram identificadas as especialidades odontológicas nas quais o laser pode ser utilizado e a quantidade de estudos clínicos em andamento. Percebe-se que os benefícios do laser para os pacientes incluem efeito analgésico, anti-inflamatório, bioestimulante e antibacteriano. Conclui-se, portanto, que essa tecnologia ainda trará importantes inovações, considerando o elevado número de patentes. No entanto, por se tratar da área da saúde, são necessários testes comprobatórios de segurança e eficácia, como estudos clínicos para conhecer os mecanismos, os locais de aplicação, as doses e as doenças em que a laserterapia pode beneficiar os tratamentos odontológicos.

5 Perspectivas Futuras

Para novas pesquisas, é importante considerar se a inclusão da laserterapia está incluída na odontologia digital, devido à sua capacidade de oferecer facilidade, conforto e segurança aos pacientes, por meio de equipamentos e de sistemas rápidos e precisos. A expectativa é a de que o mercado do laser proporcione equipamentos modernos, possibilitando tratamentos dentários cada vez mais indolores, atraindo o público que evita o dentista por medo de sentir dor. O objetivo é encontrar um equipamento ideal para substituir a tão temida alta rotação – “motorzinho do dentista”, que causa pânico e causa a abstenção de consultas odontológicas.

No contexto da rotina diária do consultório, é altamente recomendado que os profissionais disponham de um laser em suas bancadas de atendimento, possibilitando a aplicação imediata após os procedimentos convencionais, e otimizando, assim, o tratamento. O laser tem se mostrado um excelente coadjuvante nos procedimentos realizados.

Em âmbito nacional, é importante ressaltar que o Brasil apresenta uma baixa atividade inventiva quando comparado a outros países, evidenciando a urgente necessidade de se avançar nas pesquisas nessa área. Esse progresso impulsionará a inovação da tecnologia a laser, reduzindo a dependência de importação de equipamentos pelas empresas nacionais. Isso trará um impacto positivo nas opções disponíveis aos pacientes e na economia, promovendo maior competitividade e produtividade industrial.

Nesse contexto, torna-se relevante mapear os avanços tecnológicos do laser na área de odontologia e suas mais modernas aplicações, de forma a atualizar os protocolos de tratamento e excluindo-se o uso de técnicas obsoletas e pouco resolutivas.

Referências

ABIMO – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ARTIGOS E EQUIPAMENTOS MÉDICOS E ODONTOLÓGICOS. **A importância do implante dentário vai muito além da estética.** [2023]. Disponível em: <https://abimo.org.br/clipping/a-importancia-do-implante-dentario-vai-muito-alem-da-estetica/>. Acesso em: 9 mar. 2023.

ALIGN TECHNOLOGY. **A nossa história.** [2023]. Disponível em: <https://www.aligntech.com/about>. Acesso em: 8 mar. 2023.

ASAN, M. F. *et al.* Applications of Photobiomodulation Therapy in Oral Medicine – A Review. **European Journal of Therapeutics**, [s.l.], v. 27, n. 2, p. 177-182, 2021.

AXONAL CONSULTORIA TECNOLÓGICA; SUZUKI, H. **Orbit.com**: Visão Geral sobre o Sistema. 2016. Disponível em: <https://axonal.com.br/arquivos/PDF/OrbitVisaoGeralSistemaPARTES1a3BUSCAVISUALIZACAPOSELECAO.pdf>. Acesso em: 8 mar. 2023.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009.

BEHDIN, S. *et al.* Effectiveness of Laser Application for Periodontal Surgical Therapy: Systematic Review and Meta-Analysis. **Journal of Periodontology**, Estados Unidos, v. 86, n. 12, p. 1.352-1.363, 2015.

BOZKAYA, S. *et al.* The stability of implants and microbiological effects following photobiomodulation therapy with one-stage placement: A randomized, controlled, single-blinded, and split-mouth clinical study, **Clin Implant Dent Relat Res**, [s.l.], v. 23, n. 3, p. 329-420, 2021.

BRASIL. Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 15 de maio de 1996, Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9279.htm. Acesso em: 22 nov. 2022.

BRASIL. **Classificação de patentes**. [Brasília, DF]: Ministério da Economia, 14 mar. 2015. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/classificacao>. Acesso em: 8 mar. 2023.
BRASIL. Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm. Acesso em: 8 mar. 2023.

CARROLL, L.; HUMPHREYS, T. R. LASER – Tissue Interactions. **Clinics in Dermatology**, [s.l.], v. 24, n. 1, p. 2-7, 2006.

CARVALHO, B. C. C. B.; SANTOS, M. R. M. C. A classificação internacional de patentes: descrição e importância. **Revista Geintec**, Aracaju, v. 9, n. 1, p. 4.798-4.808, jan.-fev.-mar. 2019. DOI: 10.7198/geintec.v9i1.1379. Disponível em: <http://revistageintec.net/index.php/revista/article/view/1379>. Acesso em: 17 jan. 2023.

CFO – CONSELHO FEDERAL DE ODODNTOLOGIA. **Quantidade geral de cirurgiões dentistas especialistas**. 2023. Disponível em: <https://website.cfo.org.br/estatisticas/quantidade-geral-de-cirurgioes-dentistas-especialistas/>. Acesso em: 9 mar. 2023.

CHEN, Y. *et al.* Efficacy of low-level laser therapy in pain management after root canal treatment or retreatment: a systematic review. **Lasers in Medical Science**, China, v. 34, p. 1.305-1.316, 2019.

CIURESCU, C.E. *et al.* Adjunctive use of InGaAsP and Er,Cr:YSGG lasers in nonsurgical periodontal therapy: a randomized controlled clinical study. **Periodontology**, [s.l.], v. 50, n. 6, p. 436-447, 2019.

DENTSPLY SIRONA. **A história da Dentsply Sirona**. 2023. Disponível em: <https://www.dentsplysirona.com/pt-br/sobre-dentsply-sirona/historia.html>. Acesso em: 8 mar. 2023.

DOMPE, C. *et al.* Photobiomodulation – Underlying Mechanism and Clinical Applications. **J. Clin Med.**, [s.l.], v. 9, n. 6, p. 1.724, 3 de junho de 2020. DOI: 10.3390/jcm9061724.

EINSTEIN, A. The Quantum Theory of Radiation. **Physikalische Zeitschrift**, [s.l.], v. 18, n. 121, p. 1-15, 1917.

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

- GIUDICE, A. L. *et al.* Is Low-level Laser Therapy an effective method to alleviate pain induced by active orthodontic alignment arch-wire? A randomized clinical trial. **The Journal of Evidence-Based Dental Practice**, [s.l.], v. 19, n. 1, p. 71-78, 2019.
- GOYMEN, M.; GULEC, A. Effect of photobiomodulation therapies on the root resorption associated with orthodontic forces: a pilot study using micro computed tomography. **Clinical Oral Investigations**, [s.l.], v. 24, p. 1.431-1.438, 2020.
- GROSS, A. J.; HERRMANN, T. R. W. History of lasers. **World Journal of Urology**, [s.l.], v. 25, n. 3, p. 217-220, 2007.
- GRZECH-LEŃNIAK, K. *et al.* Laser reduction of specific microorganisms in the periodontal pocket using Er:YAG and Nd:YAG lasers: a randomized controlled clinical study. **Lasers in Medical Science**, [s.l.], v. 33, p. 1.461-1.470, 2018.
- GUERREIRO, M. Y. R. *et al.* Effect of low-level laser therapy on postoperative endodontic pain: An updated systematic review. **Complementary Therapies in Medicine**, [s.l.], v. 57, p. 1-9, 2020.
- HU, J.; ZHAO, H.; ZHAO, L. The effect of low-level laser therapy as an adjunct to periodontal surgery in the management of postoperative pain and wound healing: a systematic review and meta-analysis. **Lasers in Medical Science**, [s.l.], v. 36, p. 175-187, 2021.
- KIVANÇ, B. H. *et al.* Evaluation of Antimicrobial and Thermal Effects of Diode Laser on Root Canal Dentin. **Nigerian Journal of Clinical Practice**, [s.l.], v. 20, p. 1.527-1.530, 2017.
- LI, X. *et al.* Recent progress on mid-infrared pulsed fiber lasers and the applications. **Optics & Laser Technology**, [s.l.], v. 158, Part B, 2023.
- LIN, G. H.; DEL AMO, F. S. L.; WANG, H. L. Laser therapy for treatment of peri-implant mucositis and peri-implantitis: An American Academy of Periodontology best evidence review. **Journal of Periodontology**, [s.l.], v. 89, n. 7, p. 766-782, 2018.
- LOBO JÚNIOR, M. C.; BADDAY, L. S. Política de Inovação, Proteção do Conhecimento e Empreendedorismo: um estudo da relação entre a Universidade Estadual de Londrina e o setor produtivo. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 2, p. 430-440, 2021.
- MATYS, J. *et al.* Photobiomodulation by a 635nm Diode Laser on Peri-Implant Bone: Primary and Secondary Stability and Bone Density Analysis – A Randomized Clinical Trial. **BioMed Research International**, [s.l.], p. 1-8, 2019.
- MAXIMIANO, V. *et al.* Nd:YAG laser and calcium sodium phosphosilicate prophylaxis paste in the treatment of dentin hypersensitivity: a double-blind randomized clinical study. **Clinical Oral Investigations**, [s.l.], v. 23, p. 3.331-3.338, 2019.
- MILORO, M.; CRIDDLE, TR. Does Low Level Laser Therapy Affect Recovery of Lingual and Inferior Alveolar Nerve Injuries? **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, [s.l.], v. 76, n. 12, p. 2.669-2.675, 2018.
- MOEINTAGHAVI, A. *et al.* Low level laser therapy, Er,Cr:YSGG laser and fluoride varnish for treatment of dentin hypersensitivity after periodontal surgery: A randomized clinical trial. **Lasers in Medical Science**, [s.l.], v. 36, p. 1.949-1.956, 2021.
- MOHER, D. *et al.* PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. **Research Methods And Reporting**, [s.l.], p. 1-36, 2021.

MURAKAMI-MALAQUIAS-SILVA, F. *et al.* Evaluation of the effects of photobiomodulation on orthodontic movement of molar verticalization with mini-implant: A randomized double-blind protocol study, **Medicine (Baltimore)**, [s.l.], v. 99, n. 13, p. 1-12, 2020.

OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Em 14 de março, 2023. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>. Acesso em: 31 mar. 2023.

OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Doença periodontal é uma das principais causas de perda total de dentes; conheça outros tipos de infecções.** Em 3 de novembro, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/outubro/doenca-periodontal-e-uma-das-principais-causas-de-perda-total-de-dentes-conheca-outros-tipos-de-infecoes>. Acesso em: 1º abr. 2023.

OZLEM, K. *et al.* Efficiency of Lasers and a Desensitizer Agent on Dentin Hypersensitivity Treatment: A Clinical Study. **Niger J Clin Pract**, [s.l.], v. 21, n. 2, p. 225-30, 2018.

PARKER, S. *et al.* Systematic Review of Delivery Parameters Used in Dental Photobiomodulation Therapy. In Photobiomodulation. **Photomedicine, and Laser Surgery**, [s.l.], v. 37, n. 12, p. 784-797, 2019.

POURSHAHIDI, S. *et al.* Comparison of Er,Cr:YSGG and diode laser effects on dentin hypersensitivity: a split-mouth randomized clinical trial. **Clinical Oral Investigations**, [s.l.], v. 23, p. 4.051-4.058, 2019.

REN, C. *et al.* Low-level laser-aided orthodontic treatment of periodontally compromised patients: a randomised controlled trial. **Lasers in Medical Science**, [s.l.], v.35, p. 729-739, 2019.

ROSS, Gerry; ROSS, Alana. Photobiomodulation: An invaluable tool for all Dental Specialties, **J Laser Dent**, [s.l.], v. 17, n. 3, p. 117-124, 2009.

SADIQ, M. S. *et al.* The Effectiveness of Lasers in Treatment of Oral Mucocele in Pediatric Patients: A Systematic Review, **Recent Advances in Laser Technology for Dental Materials and Biomedical Engineering**, [s.l.], v. 15, n. 7, p. 1-11, 2022.

SARICAM, E. *et al.* Evaluation of EDTA, QMix, and Irritrol solutions activated with Er,Cr:YSGG and diode lasers on the push-out bond strength of filling material, **Microsc Res Tech**, [s.l.], v. 84, n. 4, p. 584-591, 2021.

SGRECCIA, P. C. *et al.* Low-power laser and potassium oxalate gel in the treatment of cervical dentin hypersensitivity – a randomized clinical trial. **Clinical Oral Investigations**, [s.l.], v. 24, p. 4.463-4.473, 2020.

SILVA, R. M.; SABONARO, D. Z. Agência de inovação e empreendedorismo da UNIFAL-MG: impactos na gestão da propriedade intelectual, transferência de tecnologia e inovação. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 16, n. 5, p. 1.512-1520, 2023.

SINGH, V. *et al.* Photobiomodulation Alleviates Postoperative Discomfort After Mandibular Third Molar Surgery, **American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons**, [s.l.], v. 77, n. 12, p. 2.412-2.421, 2019.

SOL, G.; TUNER, J. Low-level laser therapy in dentistry. **Dental Clinics of North America**, Los Angeles, v. 48, n.4, p. 1061-1076, 2004.

TOZAR, K. N.; ALMAZ, M. E. Evaluation of the Efficacy of Erbium, Chromium-doped Yttrium, Scandium, Gallium, and Garnet Laser in Partial Pulpotomy in Permanent Immature Molars: A Randomized Controlled Trial, **J Endod**, [s.l.], v. 46, n. 5, p. 575-583, 2020.

USPTO – UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE. **European Patent Office (EPO)**. [2021]. Disponível em: <https://www.uspto.gov/learning-and-resources/pursuing-international-ipprotection/european-patent-office>. Acesso em: 7 fev. 2023.

VERMA, S. K. *et al.* Laser in dentistry: An innovative tool in modern dental practice. **National Journal of Maxillofacial Surgery**, Índia, v. 3, n. 2, p. 124-132, 2012.

WARNER, E. **Patenting and Innovation in China**: incentives, policy, and outcomes. Santa Monica, CA: Rand Graduate School Santa Monica, 2015. Disponível em: https://www.rand.org/pubs/rgs_dissertations/RGSD347.html. Acesso em: 7 mar. 2023.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY. **PCT – Sistema Internacional de Patentes**. [2023]. Disponível em: <https://www.wipo.int/pct/pt/index.html>. Acesso em: 29 mar. 2023.

Sobre os Autores

Thalia Ferreira da Silva

E-mail: thalia.odontologia@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1993-0596>

Bacharela em Odontologia pelo Centro Universitário UniGuairacá 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.

A Visão dos Clientes sobre o Modelo de Negócios das Soluções Sebrae

Customer Vision About Sebrae Solutions Business Model

Milva Pinheiro Capanema¹

Tânia Cristina Cruz¹

Sônia Marise Carvalho¹

Ricardo Moreira Gomes¹

¹Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil

Resumo

O Sebrae é uma instituição que apoia as Micro e Pequenas Empresas brasileiras na gestão de seus negócios e faz pesquisas de mercado sobre sua atuação, inclusive frente a seus concorrentes, para criação de métodos que proporcionam condições de desenvolvimento de produtos inovadores. A partir dessa perspectiva, foi realizada pesquisa exploratória com clientes do Sebrae-DF com o objetivo de explorar a visão que os clientes do Sebrae-DF possuem sobre os serviços ofertados por essa instituição. Na metodologia, foi aplicada a ferramenta Five V para inovar no modelo de negócio do Sebrae e assim aprimorar os benefícios ofertados à sociedade e ao mercado. Por fim, chegou-se ao resultado de que os produtos Sebrae apresentam sim relevância para os clientes, porém é necessária uma revisão de sua metodologia à luz das necessidades dos cliente para que sua eficiência seja ratificada.

Palavras-chave: Sebrae. Inovação. Five V.

Abstract

This article presents the results of an exploratory research in order to understand how Sebrae DF clients demonstrate their knowledge of the work carried out by this institution. Sebrae is an institution that supports Brazilian Micro and Small Companies in managing their businesses and conducts market research on their performance, including against their competitors, to create methods that provide conditions for the development of innovative products. From this point on, an exploratory research was carried out with Sebrae DF customers to apply the Five V methodology and propose an innovative business model to meet their demands. Finally, we reached the result that Sebrae products are relevant to customers, but a review of its methodology is necessary in light of customer needs so that its efficiency is ratified.

Keywords: Sebrae. Innovation. Five V.

Área Tecnológica: Inovação e Administração.



1 Introdução

Esta pesquisa trata de investigar a pertinência da aplicação das Soluções Sebrae para os seus clientes, os Micro e Pequenos empresários brasileiros, tanto do ponto de vista de conhecimento sobre a oferta de soluções Sebrae quanto do conhecimento que esses clientes possuem sobre todos os produtos e serviços que a instituição tem a oferecer para a sociedade brasileira.

Assim, a pergunta de pesquisa é: Qual tem sido a percepção dos clientes do Sebrae em relação aos serviços ofertados à sociedade?

O objetivo da pesquisa é explorar a visão dos clientes sobre a oferta de valor do Sebrae à sociedade e ao mercado, identificando os ganhos que eles têm com a utilização dessas soluções.

Para responder a essa questão, a pesquisa foi caracterizada como qualitativa, exploratória e bibliográfica. As fontes com dados foram secundárias, por meio de pesquisas já realizadas pelo Sebrae aplicada aos micro e pequenos negócios, desde a relevância da marca até a referência às soluções que oferta. Os dados da pesquisa também foram explorados na pesquisa-ação, dado que os pesquisadores fazem parte da instituição e monitoram as pesquisas desenvolvidas para melhorar o modelo de negócio do Sebrae. A perspectiva é perceber a visão dos clientes sobre a oferta de valor do Sebrae em relação aos benefícios que propõe à sociedade e ao mercado.

A interconexão dessas fontes de dados permite identificar com maior transparência a usabilidade e a aplicabilidade dos serviços propostos pelo Sebrae, com a finalidade de facilitar a esse cliente o acesso às soluções que possam alavancar a competitividade e a produtividade dos pequenos negócios. Essa fonte de dados facilita que o Sebrae melhore e/ou inove seu modelo de negócio.

Com relação à inovação, utiliza-se como base os conceitos componentes do *Manual de Oslo* que tratam inovação no âmbito da inovação de processos e inovação de produtos, as chamadas Inovações Tecnológicas em Produtos e Processos (TPP). Essas inovações podem acontecer em implantação de produtos e processos novos ou na aprimoração destes. Assim, pretende-se tratar inovação em produto a partir da coleta de dados sobre a visão dos clientes acerca dos produtos Sebrae e com vistas a aprimorar tais produtos, trabalhando a inovação como um fator determinante para sua aplicabilidade ao modelo de negócios das micro e pequenas empresas brasileiras.

Uma organização, segundo Osterwalder e Pigneur (2020), precisa entender que um modelo de negócios significa a lógica de criação, a entrega e a captura de valor, esse entendimento é necessário para que a implantação da estratégia ocorra por meio de processos e sistemas. No modelo de negócios, há nove componentes: 1) os clientes aos quais a organização deve servir; 2) a resolução dos problemas desses clientes; 3) os canais de comunicação; 4) o modelo de relacionamento; 5) as fontes de receita; 6) os ativos da empresa; 7) as atividades-chave para realização dos negócios; 8) as parcerias; e 9) as estruturas de custos.

Todo esse modelo foi desenhado em uma metodologia, apontada por Osterwalder e Pigneur (2020), denominada Canvas Business Model, e várias instituições em todo o mundo constroem modelos de negócios utilizando as diretrizes do Canvas.

Modelo de Negócios (MN) é inegavelmente a melhor alternativa para se planejar o futuro empreendimento nos casos em que há poucos subsídios sobre quem de fato é o cliente e qual é seu real problema (o chamado “*job to be done*”), quando não se faz ideia de qual solução seja mais adequada, nem de como ela deve ser produzida, entregue e quanto deve custar, enfim, quando se está no escuro em relação a qual a melhor oferta para uma demanda não identificada. MN é claramente uma ferramenta ideal para as situações em que tudo que se tem são hipóteses e a maior parte delas não testadas, isto é, precisamente para o caso de Startups, quando não se tem um passado de onde aprender e calibrar as estimativas. MN é uma ferramenta melhor quando se parte de incertezas. (ENDEAVOR, 2012)

Dentro desse contexto de ferramentas que apoiam a definição desse modelo é que nos anos de 1990 foi criada a metodologia Five V, que permite o redesenho e a inovação para esse modelo. Com base em diversas referências da área de *bussiness model*, Taran *et al.* (2016) analisaram 71 configurações de modelos de negócios, validadas pelo Canvas.

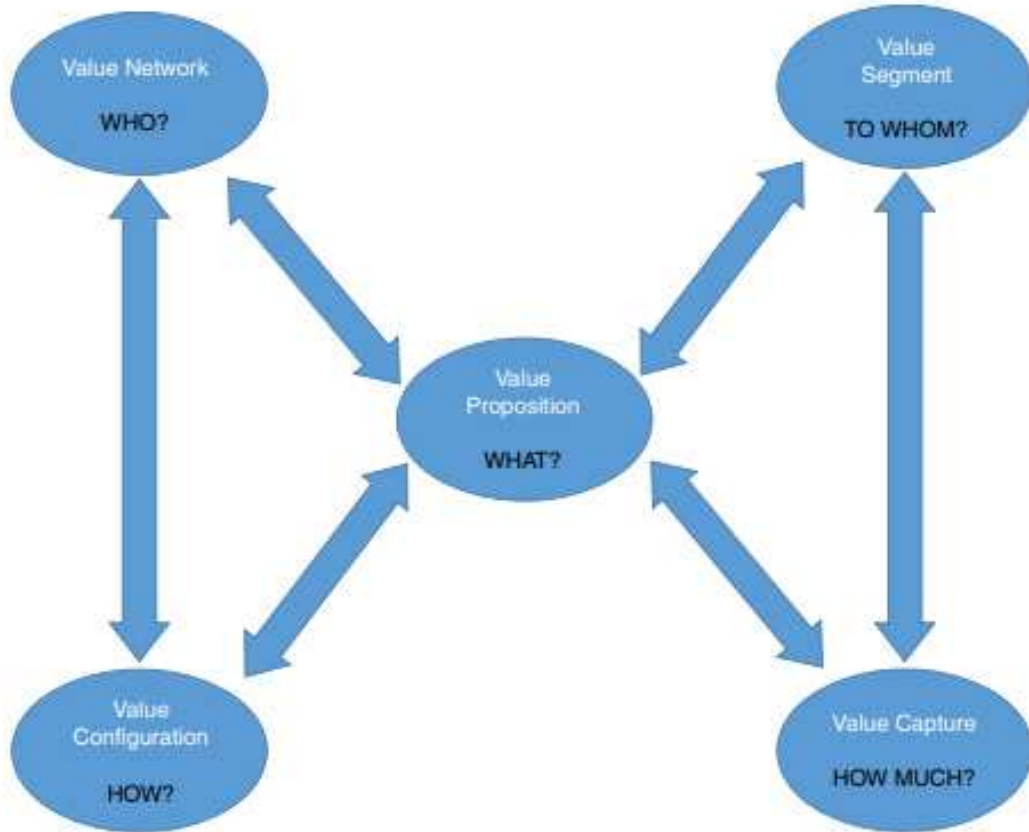
No total, mais de 120 artigos foram prospectados e examinados em uma primeira fase. Depois de um trabalho de discussão em grupo, uma lista inicial de 97 configurações de BM foi erigida e, a partir dela, as diversas configurações foram padronizadas com o uso da estrutura da metodologia Canvas. Após estudos mais aprofundados e a retirada de redundâncias, a lista final comportou 71 configurações de BM. A partir desta lista, e levando em conta as inconsistências e a ausência de alinhamento de categorias encontradas na literatura estudada, os autores propuseram a criação de clusters de configurações, ou seja, grupos categorizados, com base em uma característica comum: seus direcionadores de valor (*value drivers*). (SOARES *et al.*, 2021, p. 6)

A partir dessa matriz de valores, foi possível agrupá-la em cinco conjuntos de valor, denominada por esse motivo de Five V, quais sejam:

- (1) Proposta de valor: a oferta de produtos e serviços prestados aos clientes e que pelos quais eles estão dispostos a pagar;
- (2) Segmento de valor: o segmento ou parcela de clientes alvo que a empresa busca atender;
- (3) Configuração de valor: a combinação eficiente de recursos chave (pessoal, infraestrutura, recursos financeiros etc.), atividades-chave (produção, vendas, atendimento, logística, etc.) e canais de distribuição necessários para criar e entregar a proposta de valor para o segmento de valor selecionado;
- (4) Rede de valor: identifica a rede de parceiros, construída em diferentes tipos de cooperação com a empresa, com o objetivo de alcançar economia de escala, redução de risco e/ou aproveitamento de novos conhecimentos ou recursos; e
- (5) Captura de valor: como e quanto os clientes estão dispostos a pagar pelos produtos e serviços ofertados pela empresa. (SOARES *et al.*, 2021, p. 7)

A interrelação entre os cinco componentes pode ser ilustrada na figura criada por Taran *et al.* (2016):

Figura 1 – A Five V ontological Framework



Fonte: Taran *et al.* (2016)

A partir de todas essas ferramentas, o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) no Brasil tem se empenhado em melhorar o seu molde de negócio, trazendo o que há de mais inovador em termos de gestão empresarial.

A história do Sebrae é iniciada bem antes de sua criação, quando várias instituições governamentais se uniram para apoiar financeiramente as micro e pequenas empresas no país, trazendo sustentabilidade e desenvolvimento para esses negócios. Essas empresas tratavam de fomentar políticas públicas de incentivo a esse público, porém ainda de forma não totalmente organizada.

A história do SEBRAE começa realmente bem antes do nascimento dessa Instituição com a marca que conhecemos atualmente. Na verdade, sua história está intimamente relacionada com a preocupação de apoiar os segmentos de empresas de pequeno porte, em função de sua grande capacidade de fomentar a geração de emprego e renda, elementos fundamentais para um processo harmonioso de desenvolvimento de uma Nação. (SEBRAE, 2013, p. 1)

Essas instituições – bancos nacionais, Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste Sudene, Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), durante esse processo, entenderam que a carência das micro e pequenas empresas brasileiras estavam para além da questão financeira, mas sim havia uma necessidade de um trabalho de apoio metodológico à gestão dessas empresas, nos diversos temas de gestão: finanças, empreendedorismo, pessoas, leis, inovação, entre outros. Por esse motivo, em 1972, foi criado o Centro Brasileiro de Assistência Gerencial à Pequena e Média Empresa (CEBRAE), entidade vinculada ao governo federal, cujo objetivo, segundo seu regimento interno, era de prover:

[...] assistência às pequenas e médias empresas, em aspectos tecnológicos, econômicos, financeiros e administrativos, em treinamento de dirigentes e pessoal técnico-administrativo e na realização de pesquisas, bem como a implantação de um sistema brasileiro de assistência à pequena e média empresa. (SEBRAE, 2013, p. 5)

O Sebrae atuou fortemente junto ao governo no fomento de políticas públicas que apoiassem e incentivassem o desenvolvimento sustentável das micro e pequenas empresas no Brasil, buscando simplificação das burocracias e políticas tributárias que fortalecessem essa gestão, sempre com foco em inovação e gestão sustentável dos negócios. Em 1990, o Sebrae foi desvinculado do âmbito federal, passando a fazer serviços autônomos, e com outra formação institucional, mas mantendo seu foco de atuação nos 27 estados brasileiros, além da Unidade Nacional, sediada em Brasília, DF (para formulação de políticas e estratégias para difusão nacional), e nas demais unidades regionais, cuidando de suas especificidades locais e aplicação das estratégias nacionais.

Durante todos esses anos de atuação, o Sebrae buscou sempre trazer o que há de mais moderno em soluções, produtos e serviços para seu público, tanto interno quanto externo. Diversos trabalhos foram feitos para que as equipes técnicas estivessem sempre capacitadas para a formulação de políticas e estratégias para atendimento à sua missão. Em 2019, foi realizado um trabalho para a definição do que seria o Sebrae que o Brasil precisa. Assim, foi construído o novo mapa estratégico da instituição, que possui como propósito fundamental transformar os pequenos negócios em protagonistas do desenvolvimento sustentável do Brasil.

No quadro de valores organizacionais da instituição se encontra o valor Inovação, que prevê a capacidade de liderar a inserção de inovações no ecossistema dos Pequenos Negócios. A concretização desse valor institucional se dá por meio de programas nacionais de fomento à inovação e ao empreendedorismo, cujos objetivos são de promover a inovação desde ações de educação empreendedora até o apoio à formalização e à gestão dos empreendimentos brasileiros.

O Sebrae é conhecido nacionalmente pela sua atuação com as MPEs brasileiras, mas nem todos entendem seu real papel, por isso é necessário que sejam investidos recursos na divulgação do seu trabalho junto à sociedade. A pesquisa de imagem da instituição com a sociedade, realizada pela instituição em dezembro de 2021 com 10 mil participantes de todo o Brasil, demonstra os seguintes dados:

- a) cerca de 18% dos entrevistados citaram o Sebrae como primeira lembrança de instituição que apoia a gestão de empresas;
- b) cerca de 25% dos entrevistados citaram o Sebrae como primeira lembrança de instituição que promove o empreendedorismo no Brasil;
- c) mais de 40% dos entrevistados citaram o Sebrae como instituição que defende os pequenos negócios; e
- d) mais de 45% dos entrevistados consideram que a atuação do Sebrae se assemelha à atuação de uma escola, outros 16% acreditam que a atuação do Sebrae se assemelha a uma repartição pública.

Essa pesquisa levou em consideração os fatores determinantes para os clientes quanto à escolha de um produto ou serviço para apoiá-los na gestão de seus negócios. Os itens determinantes para a escolha foram ranqueados pelos clientes, conforme mostra a Figura 2.

Figura 2 – Respostas dos Clientes sobre escolha de produtos e serviços

Os cursos dessa instituição têm boa disponibilidade de horário	19%
Essa instituição oferece um bom preço para cursos/eventos	11,3%
É uma instituição indicada por seus profissionais	10,9%
O curso/evento dessa instituição tem boa localização	10,7%
Essa instituição oferece um conteúdo de qualidade	9,8%
Eu confio na marca dessa instituição	9,6%
É uma instituição que divulga seus cursos/eventos	8,1%
É uma instituição com cursos/eventos indicados por amigos ou contatos profissionais	7,4%
A qualidade dos profissionais/palestrantes dessa instituição é boa	6,7%
O curso/evento desta instituição é bom para fazer contatos profissionais	6,4%

Fonte: Sebrae (2021c)

Com relação à busca de informações, o cliente considera como o itens de maior relevância para sua satisfação o seguinte: se a informação recebida da instituição resolveu o problema apresentado; se a confiabilidade da instituição é provedora de conteúdos; se há usabilidade de entrega das soluções e se são de fácil acesso pelos diversos canais. Com relação à melhoria do ambiente de negócios para as empresas, o Sebrae teve sua avaliação como uma instituição que apoia a diminuição da burocracia para abertura de um negócio; que traz confiabilidade para a gestão do negócio; e que defende os empreendedores e qualificação profissional.

Nesse aspecto, o Sebrae é reconhecido como instituição muito relevante por 43% dos entrevistados, tendo as consultorias e informações com os serviços mais reconhecidos e bem avaliados, seguidos de cursos e eventos.

No reconhecimento da marca, foi feito um quadro comparativo relacionando a marca Sebrae aos seus principais concorrentes, dividindo os temas e as regiões, cujo resultado é demonstrado a seguir.

Figura 3 – Quadro comparativo Sebrae e concorrentes

	CENTRO OESTE	NORDESTE	NORTE	SUDESTE	SUL
SEBRAE	Solução de problemas Bom conhecimento e qualidade do conteúdo	Solução de problemas	Solução de problemas	Bom conhecimento/Qualidade de conteúdo	Solução de problemas; Bom conhecimento e qualidade de conteúdo
GOOGLE	Solução de problemas; facilidade em obter informações	Solução de problemas; Facilidade em obter as informações	Solução de problemas; divulga seus canais de informação	Solução de problemas; Fácil acesso	Solução de problemas Facilidade de acesso
SENAC	Bom conhecimento e qualidade do conteúdo	Confiança; divulga seus canais de informação	Canais de informação indicados por amigos; Confiança	Confiança; Bom conhecimento e qualidade de conteúdo	Bom conhecimento e boa qualidade de conteúdo
SENAI	Bom conhecimento e qualidade do conteúdo e confiança	Confiança	Canais de informação indicados por amigos	Bom conhecimento; Qualidade de Conteúdo	Confiança Bom conhecimento e qualidade de conteúdo
YOUTUBE	Facilidade de obter informações; canais de informação indicados por amigos ou contatos profissionais	Solução de problemas; Facilidade de acesso	Solução de problemas; facilidade de acesso	Fácil acesso/solução de problemas	Solução de problemas; facilidade de acesso
CONTADOR	Solução de problemas; facilidade de obter informações	Solução de problemas	Solução de problemas/Confiança	Solução de problemas	Solução de problemas
CAIXA	Confiança; divulga seus canais de informação	Confiança/ Solução de problemas	Facilidade em obter informações; Confiança	Confiança; divulga seus canais de informação	Confiança

Fonte: Sebrae (2021c)

Com base nessa confiabilidade que a marca Sebrae gera para seus clientes, associada à imagem de instituição social sem fins lucrativos, foi possível mensurar e quantificar o valor da marca Sebrae, que chegou próximo ao valor de 7,6 bilhões de reais. Com isso, algumas conclusões foram possíveis:

A marca Sebrae é um ativo muito valioso. Em seus segmentos de atuação, possui atributos que a diferenciam da concorrência e contribuem para a sua valorização. A Marca Sebrae, como vimos, é muito forte, se comparada à concorrência. No entanto, a concorrência tende a se acirrar, o que é um ponto de atenção. Os dados coletados pela pesquisa mostraram que é indiscutível o papel do Sebrae na geração de lucros das empresas (MEI, ME e EPP). (SEBRAE, 2021c)

Alguns pontos de atenção durante a pesquisa e questões foram propostas para que sejam mitigadas, quais sejam:

1. Posicionar a marca como uma empresa que apoia o empreendedorismo no Brasil, como primeira opção.
2. Demonstrar todos os produtos e serviços que são providos pelo Sebrae para apoio às micro e pequenas empresas no Brasil, bem como ao fomento ao empreendedorismo.

Dessa forma, a pesquisa de campo aqui levantada demonstrou que há o reconhecimento dos serviços propostos pelo Sebrae, mas que há necessidade de atualização mediante as demandas dos clientes.

2 Metodologia

Para o desenvolvimento deste artigo, foi utilizada uma abordagem qualitativa, a qual foi fundamentada em dados bibliográficos publicados em relatórios do Sebrae, disponibilizados em seu site, além de documentos internos. Quanto aos instrumentos de coleta, foi utilizada a pesquisa bibliográfica de artigos científicos e a consulta e análise de publicações feitas acerca da ferramenta a Five V.

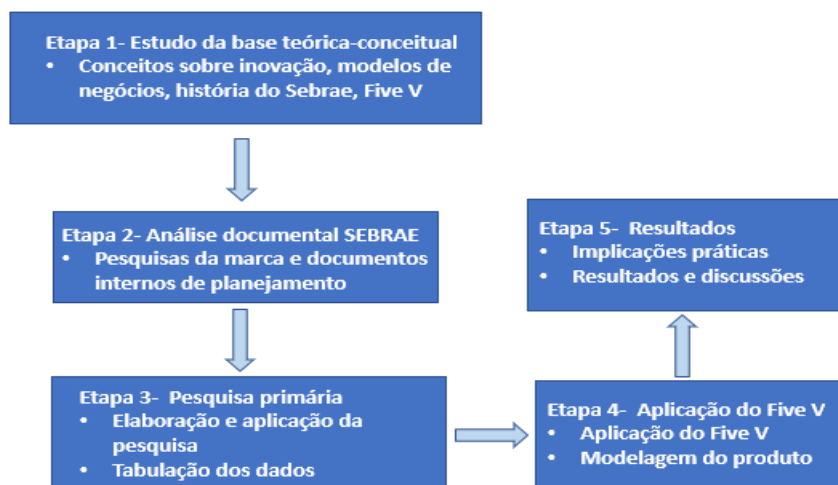
As fontes de dados utilizadas foram primárias, no que tange à pesquisa de campo com questionário aplicado aos clientes do Sebrae-DF, e secundária no que tange aos dados das pesquisas já realizadas pela instituição com clientes do Brasil acerca do valor da marca.

A pesquisa também se caracteriza como exploratória no sentido de buscar os dados na pesquisa qualitativa e ser aplicada a um grupo de clientes do Sebrae-DF e ilustrada no item resultados e discussões. Foi uma pesquisa documental com análise de textos institucionais do Sebrae para o entendimento de seu histórico, sua estratégia, da visão dos clientes sobre a marca. A pesquisa de campo aplicou a matriz SWOT, o Canvas de Modelo de Negócios e a ferramenta Five V, cujos resultados facilitam a busca de estratégia inovadora de produtos/serviços e atendimento para o Sebrae-DF.

As etapas da pesquisa foram: i) análise bibliográfica da instituição Sebrae e dos conceitos como inovação, modelo de negócio e ferramenta Five V; ii) pesquisa primária, aplicada aos clientes do Sebrae-DF, que trará a visão desses clientes sobre os produtos e os serviços do Sebrae, bem como sua aplicação em seu dia a dia; iii) aplicação de ferramentas para evidenciar o cenário do modelo de negócio da instituição com a escolha da Matriz SWOT e do Five V; iv) apresentação dos resultados e discussões com apresentação de um modelo de solução inovadora que atenda às expectativas desse grupo de clientes.

Figura 4 – Framework da pesquisa

FRAMEWORK DA PESQUISA



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

3 Resultados e Discussões

Para acrescentar à discussão, foi criada uma pesquisa de campo para avaliar qual valor o Sebrae está entregando para seu cliente, como isso, é observado qual o valor no mercado, quanto esse recurso investido está sendo eficiente para o resultado esperado, quais redes isso está formando e, por fim, como todo esse modelo pode ser repensado. Não se pretende com este estudo avaliar todo o escopo de atuação da instituição, porém apresentar um modelo inovador de produto ou serviço que venha ao encontro dos resultados obtidos nesta pesquisa, atendendo ao cliente em seus anseios e necessidades, e que possa gerar valor agregado ao seu negócio de forma prática.

Nessa etapa do trabalho, foram aplicados ao público-alvo do Sebrae 120 questionários estruturados para a coleta de dados que subsidiassem as análises e as considerações dispostas neste artigo.

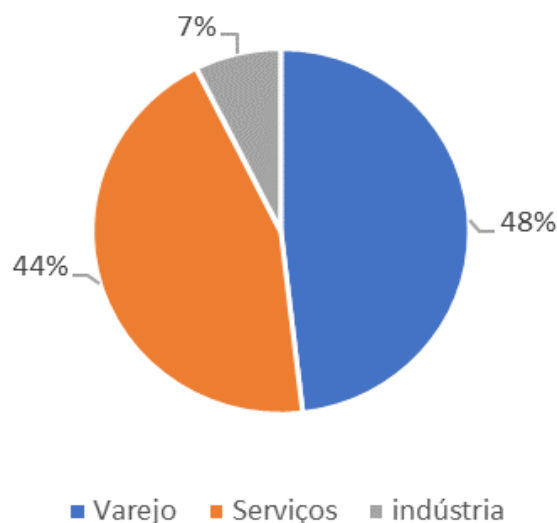
A pesquisa de dados primários de natureza exploratória composta de 17 questões abertas e fechadas, utilizando-se o Google Forms por meio de disparos via WhatsApp, teve seu questionário dividido em três etapas. A primeira etapa foi constituída por três questões relativas à sua identificação e atividades econômicas. Foi aplicada como parte da disciplina de Empreendedorismo em Setores Tecnológicos, no período de fevereiro a abril de 2022, no Profinit, ponto focal de Brasília.

A segunda etapa foi composta de seis questões exploratórias fechadas, permitindo a escolha entre os parâmetros elencados.

E, por fim, a terceira etapa com oito questões exploratórias abertas, cujo pesquisado pode descrever de maneira argumentativa sobre cada pergunta realizada, possibilitando a interpretação das informações coletadas de maneira assertiva.

Os resultados da primeira e segunda etapas da pesquisa estão apresentados no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Setores pesquisados

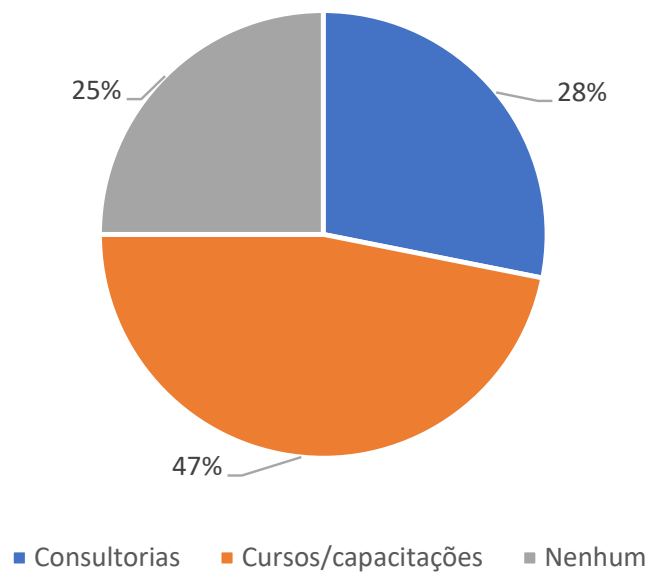


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

A representatividade da distribuição dos dados apresentados guarda relação próxima à distribuição dos setores econômicos urbanos do Distrito Federal, em que 48% das empresas respondentes são do setor de comércio, 44% do setor de serviços e 7% das empresas são do setor industrial.

Quando questionado sobre quais serviços o Sebrae oferece às empresas, foram obtidas as seguintes respostas: 78% das empresas respondentes afirmaram conhecer os serviços ofertados pelo Sebrae e 22% informaram desconhecer os serviços disponibilizados.

Gráfico 2 – Pergunta: Quais serviços você acha que são mais importantes



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

A pergunta representada no gráfico acima, por se tratar de uma questão aberta, possibilitou mais de uma resposta, onde 47% dos respondentes acham que o serviço mais importante para sua empresa são os cursos/capacitações, para 28% o mais importante são as consultorias e 25% não consideram nenhum serviço importante.

A questão sobre o tipo de atendimento que o cliente teve pelo sebrae permitiu múltipla resposta e quando indagados, 26% dos empresários participaram de cursos, 24% realizaram consultorias, 14% fizeram cursos *on-line*, 14% receberam atendimento por meio da rede de agentes, 12% obtiveram atendimento nas agências Sebrae, 8% participaram de algum evento promovido pelo Sebrae e 2% receberam atendimento por meio da central de atendimento.

Quando indagados acerca do conhecimento de outras soluções Sebrae, além da qual foi atendido, 70% afirmaram não conhecer outra solução e 30% afirmaram conhecer outras soluções. Foi identificado, também, que 10% dos que responderam não conhecer outras soluções além da qual foi atendido afirmaram não conhecer os serviços ofertados pelo Sebrae às empresas.

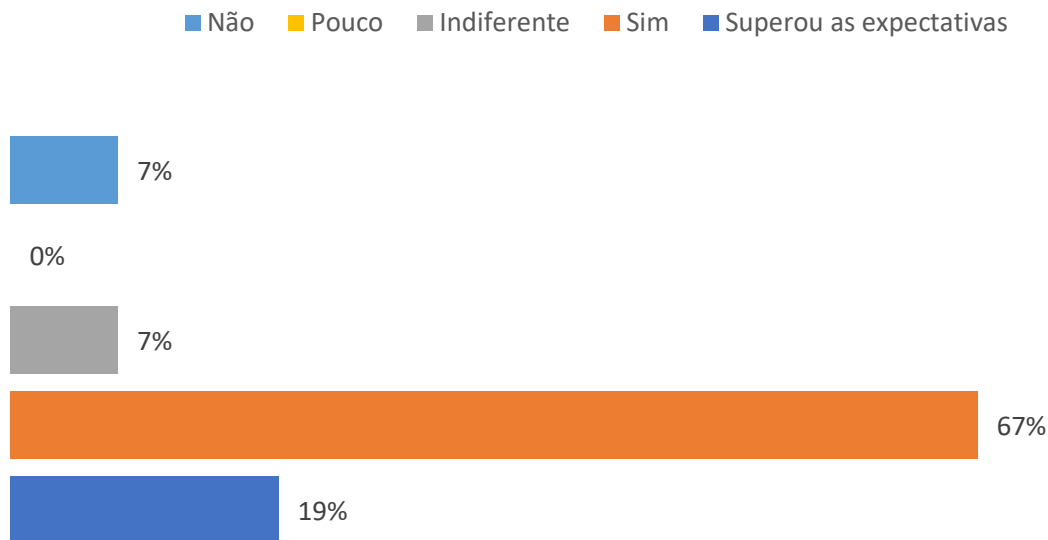
Já com relação àqueles que afirmaram conhecer outras soluções Sebrae, 64% conhecem outros temas de cursos/capacitações e 36% conhecem outros tipos e temas de consultorias ofertados pelo Sebrae.

A nona questão foi dividida em duas perspectivas relacionadas ao nível de satisfação, uma com foco na satisfação do atendimento e a segunda relacionada à aplicabilidade das soluções utilizadas, conforme gráficos apresentado a seguir.

Dos entrevistados, 93% afirmaram estarem satisfeitos com o nível de atendimento ou tiveram suas expectativas superadas, 4% manifestaram-se indiferentes em relação à sua satisfação e 4% não ficaram satisfeitos com seu atendimento.

A segunda perspectiva dessa questão está relacionada ao atendimento das necessidades dos clientes, conforme descrito no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Pergunta: a solução atendeu às suas expectativas



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

Os resultados da terceira etapa da pesquisa possibilitaram as seguintes considerações dispostas a seguir.

Foram 86% que totalizaram os clientes que tiveram suas necessidades atendidas ou que superou suas expectativas, 7% manifestaram-se indiferentes em relação ao atendimento de suas necessidades e 7% não tiveram suas necessidades atendidas.

Os maiores desafios relatados pelos empresários estão relacionados à recuperação de seus níveis de faturamento e lucratividade, que foram impactados devido ao cenário econômico nacional e internacional decorrente dois anos de pandemia. Representam desafios, também, a gestão financeira, o *marketing* e vendas, a melhoria de processos e a transformação digital.

A percepção dos empresários em relação à forma que o Sebrae pode ajudá-los a superar seus desafios, em sua grande maioria, são ofertados pela instituição, no entanto, a forma de abordagem, na percepção dos clientes, deve ser customizada, possibilitando atender às especificidades de cada cliente, de maneira a contribuir para sua sustentabilidade econômica e sua competitividade sistêmica.

Foi evidenciada, também, que a maior motivação em empreender da amostra coletada está relacionada ao empreendedorismo por oportunidade, em que a possibilidade de geração

de ocupação e renda e atender a uma necessidade de mercado ou mesmo como superação pessoal destacam-se como fatores motivadores.

Entre os entrevistados, mais de 65% são otimistas em relação ao desenvolvimento de sua empresa nos próximos dez anos, já 31% são pessimistas e não veem perspectivas para suas atividades nos próximos anos e 4% não manifestaram sua expectativa.

As habilidades que os empresários afirmam ter ou que julgam importantes para administrar sua empresa estão relacionadas a aspectos técnicos operacionais de suas respectivas atividades econômicas, foi pouco evidenciado a importância de *soft skills* como conjunto importante de habilidades a serem desenvolvidas.

A percepção da forma com a qual o Sebrae pode ajudar os empresários a atingirem seus objetivos está sob a ótica dos entrevistados relacionados aos tipos de serviços que usualmente a instituição já disponibiliza, e, quando perguntados sobre as sugestões de melhoria para o Sebrae melhorar seu atendimento, as respostas mostram-se superficiais e vagas, muito embora contando como uma referência de bom atendimento.

Em relação a outras formas de apoio, além do Sebrae, os entrevistados se utilizam de meios digitais, como YouTube, cursos e canais *on-line*, *influencers*, demais entidades do Sistema S, bancos, e alguns não buscam ajuda utilizando o famoso “se virar sozinho”.

Analisando os dados referentes à aplicação da pesquisa exploratória de dados primários, ficou evidenciado que o público-alvo do Sebrae possui razoável nível de conhecimento dos serviços ofertados pela instituição, no entanto, cerca de 22% desse público não tem conhecimento dos serviços ofertados, o que representa quantitativo relevante de empresas que desconhecem os serviços disponibilizados e em relação aos serviços que seriam mais relevantes para sua empresa, 25% dos respondentes não indicaram nenhum serviço, o que podemos inferir de maneira empírica, o baixo nível de conhecimento em gestão empresarial de cerca de um quarto das empresas pesquisadas.

Os 70% daqueles que foram atendidos pelo Sebrae afirmaram desconhecer outra solução ofertada pela instituição, apesar do amplo leque de soluções disponibilizadas, o que pode ser consequência da forma de comunicação adotada pela organização na divulgação de seus produtos e serviços, ficando limitado apenas àquelas soluções usualmente utilizadas pelo público-alvo.

Quanto ao nível de satisfação, tanto do atendimento quanto da aplicabilidade das soluções ofertadas, ambas apresentaram resultados satisfatórios, com 93% e 86% de satisfação positiva, respectivamente. Entretanto, como há baixo nível de conhecimento das demais soluções que a instituição disponibiliza, essa percepção pode estar superdimensionada, levando-se em consideração as demais dimensões do instrumento de pesquisa, sobretudo àquelas de ordem qualitativa.

Após análise dos dados coletados nas questões abertas, cujo foco foi qualitativo, consolidou-se a percepção do baixo nível de conhecimento em gestão, sobretudo os relacionados ao planejamento, à gestão financeira e ao mercado, que são fundamentais para a sobrevivência dos pequenos negócios em funcionamento. Observou-se também o baixo nível de conhecimento acerca das *soft skills* e seu impacto na competitividade e produtividade das empresas.

Assim, entende-se que é necessário que o Sebrae pense um modelo de atuação para divulgação dos seus produtos e serviços de forma ativa para seus possíveis clientes, aqueles que de forma espontânea não viriam até a instituição por diversos motivos, sendo o maior deles a falta de conhecimento da oferta da instituição.

4 Considerações Finais

É importante a discussão sobre os métodos de comunicação do Sebrae sobre seus produtos e serviços junto a seus clientes e aos potenciais clientes. Por meio dos resultados das pesquisas acima elencadas, foi possível verificar que outras instituições, como Bancos, Senac, Senai e até o Google, são reconhecidas como instituições de apoio à gestão das micro e pequenas empresas no país.

Sobre a defesa dos interesses dos pequenos negócios no Brasil, foram citadas instituições como Procon, Serasa, órgãos do governo e associações comerciais por mais de 40% dos entrevistados. Oposto a isso, mais de 90% dos entrevistados sabem da existência do Sebrae, porém não entendem ao certo a motivação dessa existência e como a instituição atua para apoio aos pequenos negócios.

O Sebrae encomendou à PRG em 2021 um estudo para diagnóstico e entendimento do comportamento de clientes, tendo como objetivo a construção de um relacionamento mais próximo e eficaz com os clientes, com construção de diversas jornadas em que os clientes são apresentados aos produtos e serviços do Sebrae e como essas jornadas podem ser executadas nos diversos pontos de contato da instituição com seus clientes.

Assim, no primeiro momento, foi feito um diagnóstico no qual foram mapeados os principais produtos e serviços do portfólio Sebrae, os sistemas de atendimento e relacionamento da instituição, os pontos de contato com os clientes (canais de atendimento presenciais, digitais, remotos), as ações de comunicação e *marketing*, os indicadores de monitoramento das estratégias, os projetos em andamento com impacto em clientes e, por fim, todos os documentos relativos à estratégia corporativa, como mapa estratégico, objetivos institucionais, legislações vigentes, formulação de políticas públicas, entre outros.

A partir desse diagnóstico, feito por meio de estudos bibliográficos, documentais e entrevistas com profissionais de todas as áreas e diversas localidades, foi estruturada uma metodologia denominada IDIP para que uma jornada de relacionamento com os clientes fosse construída. Essa metodologia consiste em quatro passos para uma estratégia de relacionamento um a um com o cliente: Identificar, Diferenciar, Interagir e Personalizar.

Partindo desse pressuposto, é necessário que em primeiríssima mão se obtenham os dados desses clientes, sejam clientes que buscam o Sebrae por seus pontos de contato digitais ou presenciais, sejam clientes que o Sebrae busca de forma ativa. Assim, inicia-se a fase de identificação desse cliente: quem ele é, onde se situa, quais suas necessidades, qual porte de seu empreendimento, segmento de atuação. A partir dessa identificação, é possível diferenciar os clientes, criando então os *clusters* de clientes, que nada mais são do que agrupamentos de clientes que possuem as mesmas características e demandas similares.

Após a diferenciação desses grupos, o Sebrae passa a interagir com esses clientes por meio de seus produtos e serviços, finamente selecionados para atendimento às demandas específicas de cada um desses *clusters*, com encadeamento de ações sequenciadas a partir de cada escolha feita por eles, personalizando, assim, a experiência do cliente com a instituição.

Dada a estratégia macro de relacionamento com o cliente, é necessário entender quais são as entradas desses clientes, por onde se pode perceber que o cliente tem seu primeiro ponto de contato com o Sebrae.

Percebe-se a partir dessa lógica que o Sebrae possui vários pontos de contato receptivos de clientes, ou seja, o Sebrae está disponível com seus produtos e serviços para que o cliente os busque, seja em nosso portal, aplicativo, central de atendimento, WhatsApp, agências e atendimento em parceiros. Todos esses pontos de atendimento atuam na forma receptiva, mas como o Sebrae pode buscar aqueles clientes que ainda não conhecem a marca, aqueles que não conhecem o portfólio Sebrae de soluções, seja por falta de interesse, seja por falta de tempo ou mesmo por desconhecimento da instituição.

A partir de toda a pesquisa, e dos estudos feitos pela PRG, identificou-se um forte produto que pode ser o responsável por essa busca dos clientes para início de uma jornada de relacionamento onde o Sebrae atua de forma ativa com os clientes: uma rede de agentes Sebrae, que atuam *in loco*, indo até as empresas, entendendo seus desafios e apontando o portfólio Sebrae para apoiar o empreendimento na resolução de seus desafios.

Esse projeto, já existente de forma bem inicial e sem inserção de qualquer tecnologia, pode acrescentar muito para a estratégia de atuação do Sebrae, tendo em vista as premissas de ser proativo, customizado e gratuito. Não é mais o cliente que procura o Sebrae, mas sim o Sebrae que envia um agente para entender ali no ambiente de trabalho do empresário, seus desafios e a divulgação do Sebrae como instituição de apoio à gestão do negócio.

A perspectiva do projeto, atendendo a todas as demandas elencadas na pesquisa, prevê que o agente Sebrae identifique os clientes, faça a diferenciação de cada um desses clientes, seja por meio de um diagnóstico estruturado ou de escuta ativa, identifique soluções que venham a agregar valor e resultado ao empreendimento, e insira esse cliente em uma jornada de relacionamento, que será continuada por outros pontos de contato Sebrae.

O grande desafio é o de “encantar” esse cliente que não buscou o Sebrae para que ele entenda o valor que a marca pode agregar ao seu negócio, da importância de uma gestão estratégica, com foco em resultados, da inserção do negócio em estratégias de inovação e transferência de tecnologia, pontos que diversas vezes se mostram inatingíveis para os micro e pequenos empresários, dada a demanda operacional e o alto custo da ativação individual dessas tecnologias.

Assim, o projeto de agentes demonstra ser um potente modelo de atuação, que traz para o empresário todo o potencial que o Sebrae tem a oferecer. Para o Sebrae, o projeto mitiga impactos negativos decorrentes da falta de conhecimento sobre as soluções ofertadas pelo Sebrae e leva o nome da empresa a todos os pontos possíveis, geograficamente falando.

Propõe-se, portanto, uma nova forma de atendimento, que tem como premissa que seja proativo, *in loco*, customizado, gratuito e relevante, composto de uma rede de agentes de orientação empresarial, cujo principal objetivo é ampliar o nível de conhecimento sobre os aspectos relacionados à gestão e inovação das empresas e, conseqüentemente, aumentar o senso crítico e percepção dessas quanto às suas reais necessidades diante dos desafios encontrados.

Ainda, a responsabilidade dessa rede de agentes para dentro do Sebrae é de ser o início de uma jornada de relacionamento da instituição com seus potenciais clientes. Essa jornada se inicia com o agente buscando as empresas e para tanto, é necessária uma mobilização das equipes da área de Gestão Estratégica para que uma lista de CNPJ seja gerada. Nessa lista

deverão conter os dados básicos das empresas as serem visitadas, como endereço, email, porte da empresa, área de atuação¹.

Dessa forma, o Sebrae é apresentado para o empresário de forma consistente, com todas as possibilidades e oportunidades, inclusive de geração de negócios. Ao final desse atendimento, é imprescindível uma avaliação para proposições de melhoria no modelo de atuação.

Aplicando-se a metodologia Five VFive V, como métodos para validação do modelo de negócios apresentado na pesquisa, foi possível agrupar nos cinco conjuntos de valor e demonstrar a interrelação entre esses cinco componentes, baseados no modelo criada por Taran *et al.* (2016).

Trazendo para a realidade do Distrito Federal, localidade em que a pesquisa foi feita, apresenta-se os cinco conjuntos de valor que compõem a metodologia Five VFive V, descritas no modelo de negócios da pesquisa:

- a) Proposta de valor: a oferta de atendimento proativo, *in loco*, customizado, gratuito e relevante.
- b) Segmento de valor: pequenos negócios, composto de empreendedores individuais, microempresas e empresas de pequeno porte.
- c) Configuração de valor: rede de agentes de orientação empresarial, denominada Sebrae na Sua Empresa.
- d) Rede de valor: *stakeholders* do sistema de empreendedorismo do DF, composto por entidades de apoio, academia e governo.
- e) Captura de valor: aumentar a competitividade e produtividade, aumentando o nível de conhecimento de ferramentas de gestão e habilidades empreendedoras relacionadas à gestão.

Assim, com base no modelo, na proposta de clusterização e IDIP apresentada pelos estudos feitos para o Sebrae e, ainda, com a jornada desenhada com início ativado pelo projeto dos agentes, tem-se a expectativa de que o Sebrae estructure uma camada inicial de relacionamento com base em inteligência e conhecimento de seus clientes para que então possa transmitir para eles todo o potencial de trabalho que possui.

Essa comunicação parte da premissa de que todos os pontos de contato do Sebrae estarão integrados por um sistema de atendimento que possibilite uma visão 360 do cliente, com histórico de consumo e indicação de novas estruturas de portfólio, baseadas no histórico do cliente com o Sebrae e em inteligência de indicação de soluções que deem continuidade ao trabalho, como em um funil de relacionamento.

Com base nesse projeto, entende-se que os itens levantados na pesquisa da marca Sebrae relativos ao conhecimento do cliente sobre a marca, os produtos e a qualidade dos serviços prestados pela empresa podem ser mitigados.

Ainda, o projeto é um forte captador de clientes para estratégias de relacionamento da empresa, que pode construir um modelo de relacionamento que fortaleça os vínculos, trazendo esse cliente do *status* de desconhecido para defensor da marca.

¹ Os dados citados estão disponíveis no portal da Receita Federal do Brasil, de forma aberta em <https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/cadastro-nacional-da-pessoa-juridica-cnpj>.

O objetivo é ter um produto tão forte que seja a fonte de recursos para os demais projetos do Sebrae, um integrador de todas as ações e que sirva como boca de funil de relacionamento para a instituição.

Por certo que todos os produtos e serviços subsequentes devem atender a contento à demanda desses clientes, trazendo inovação para a gestão de seu negócio, conforme descrito no *Manual de Oslo*:

Uma inovação tecnológica de produto é a implantação/comercialização de um produto com características de desempenho aprimoradas de modo a fornecer objetivamente ao consumidor serviços novos ou aprimorados. Uma inovação de processo tecnológico é a implantação/adoção de métodos de produção ou comercialização novos ou significativamente aprimorados. Ela pode envolver mudanças de equipamento, recursos humanos, métodos de trabalho ou uma combinação destes. (OCDE, 2005, p. 21)

Partindo desse pressuposto, tem-se o que Soares (2021) destaca como um modelo de negócios, ou seja, a lógica da organização de uma instituição sobre a ótica de como ela cria e captura valor do cliente, fazendo disso parte de sua arquitetura organizacional e impactando fortemente nas dimensões econômicas dessa instituição, gerando, assim, valor para o Sebrae e para a empresa atendida por ele.

5 Perspectivas Futuras

Sobre todo o exposto, apresenta-se como irrefutável o reconhecimento do Sebrae como instituição de fomento ao empreendedorismo no Brasil, que tem como público as Micro e Pequenas Empresas do país, além dos jovens estudantes, os pretensos empresários e o fomento a políticas públicas para promoção da inovação e empreendedorismo.

Ocorre que nem sempre o público-alvo principal do Sebrae possui o conhecimento de todas as soluções que a instituição tem a oferecer, seja porque a instituição não comunica bem todo o escopo de sua atuação, seja porque esse próprio escopo é muito amplo e diversificado.

Conforme pontuado anteriormente, algumas ações se apresentam como necessárias para que esse conhecimento seja disseminado, tais como reposicionar a marca levando-a a ser reconhecida como inovadora, com soluções aplicáveis tanto para abertura, quando para desenvolvimento dos negócios, chegando à expansão e internacionalização, se for o caso.

Para tanto, é necessário que algumas ações, como o rompimento de amarras burocráticas, que sejam feitas parcerias institucionais com grandes *players* de mercado, entre outros, sejam implementadas.

Há que se ressaltar a percepção que essa busca por melhoria em seus produtos e serviços, bem como na comunicação destes para a sociedade, tem sido uma constante dentro da instituição e que as perspectivas para o futuro são bastante positivas no que tange a essa modernização.

Referências

- DATA SEBRAE. **Painel de dados Data Sebrae**. 2021. Disponível em: <https://datasebraeindicadores.sebrae.com.br/resources/sites/data-sebrae/data-sebrae.html#/Empresas>. Acesso em: 17 out. 2021.
- DE MESQUITA, Rafael Fernandes; MATOS, Fátima Regina Ney. A abordagem qualitativa nas ciências administrativas: aspectos históricos, tipologias e perspectivas futuras. **Revista Brasileira de Administração Científica**, [s.l.], v. 5, n. 1, p. 7-22, 2014.
- ENDEAVOR. **Plano de Negócios x Modelo de Negócios**. Por Marcelo Salin, Publicado em: 17 de julho, 2012. Disponível em: https://endeavor.org.br/estrategia-e-gestao/plano-de-negocios-x-modelo-de-negocios/?gclid=CjwKCAjwsJ6TBhAIEiwAfl4TWFPPhXZ9g0jpZnHVIVEWlvoWw70-b54m6ZZH3wWfprORUSWgHKtD31BoC5zcQAvD_BwE. Acesso em: 26 abr. 2022.
- OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Manual de Oslo**: Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica. [S.l.]: OECD, 2005.
- OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves. **Business model generation**: inovação em modelos de negócios. São Paulo: Alta Books, 2020.
- SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **A história do Sebrae**. 2013. Disponível em: [https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/73adf3f11d4bc270f430c7d995a7b423/\\$File/5573.pdf](https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/73adf3f11d4bc270f430c7d995a7b423/$File/5573.pdf). Acesso em: 3 abr. 2022.
- SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Conheça quem somos**. 2019. Disponível em: https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/canais_adicionais/conheca_quemsomos. Acesso em: 10 mar. 2022.
- SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **A força do empreendedor brasileiro**. 2021. Disponível em: https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/canais_adicionais/conheca_quemsomos. Acesso em: 2 nov. 2021.
- SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS; PRG – PROJETO GESTÃO DE CLIENTES. **Etapa 4**: Relatório de Diferenciação de Clientes, dezembro de 2020. (Documento interno Sebrae).
- SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS; PRG – PROJETO GESTÃO DE CLIENTES. **Etapa 6**: Relatório de Jornadas, março de 2021a. (Documento interno Sebrae).
- SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS; PRG – PROJETO GESTÃO DE CLIENTES. **Etapa 7**: Relatório de Governança: Papéis e Responsabilidades, fevereiro de 2021b. (Documento interno Sebrae).
- SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Pesquisa de Valor Marca Sebrae Edição 2021**. Abril de 2021c. (Documento interno Sebrae).
- SOARES, Alessandra do Valle Abrahão *et al.* Modelo de negócio Five V aplicado em laboratório de inovação. In: XXI MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E EXTENSÃO. 2021. **Anais [...]**. [S.l.], 2021.
- TARAN, Yariv *et al.* Business model configurations: a Five V framework to map out potential innovation routes. **European Journal of Innovation Management**, [s.l.], 2016.

Sobre os Autores

Milva Pinheiro Capanema

E-mail: milva.capanema@sebrae.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0881-7686>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pela UnB.

Endereço profissional: SEPN 515 Bloco C, Asa Norte, Brasília, DF. CEP: 70770-503.

Tânia Cristina Cruz

E-mail: taniacristina75@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5673-6784>

Doutora em Sociologia do Trabalho.

Endereço profissional: UnB Campus Universitário Darcy Ribeiro, Asa Norte, Brasília, DF. CEP: 70910-900.

Sônia Marise Salles Carvalho

E-mail: smarises@yahoo.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3069-1298>

Doutora em Sociologia do Trabalho

Endereço profissional: UnB Campus Universitário Darcy Ribeiro, Asa Norte, Brasília, DF. CEP: 70910-900.

Ricardo Robson Moreira Gomes

E-mail: ricardorobsonmg@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9586-3279>

Mestrando em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pela UnB.

Endereço profissional: SIA Trecho 3, Guará, Brasília, DF. CEP: 70297-400.

Transporte Hidroviário: uma análise de Revisão Sistemática Patentária e de Literatura (RSL) sobre os impactos da Internet das Coisas no contexto das cidades inteligentes pós-ODS 11

Water Transport: a systematic Review Analysis of Patency and Literature (RSL) on the impacts of the Internet of Things in the context of smart cities post ODS 11

Wagner Alves Barreto^{1,2}

Cristina M. Quintella¹

¹Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil

²Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil

Resumo

As principais soluções tecnológicas no âmbito do transporte hidroviário estão alinhadas em atender às demandas das Cidades Inteligentes por meio da integração de serviços de mobilidade e Internet das Coisas. Portanto, foi realizada uma análise da literatura na base Scopus utilizando os termos “navegação”, “hidroviário”, “aquaviário” e “IoT”, excluindo os termos “aéreo” e “aviação”, no período de 1985 a 2022, resultando em 567 documentos. Também foram analisadas patentes obtidas pelo Orbit Intelligence com códigos de IPC semelhantes aos termos da literatura, como G21C 11/04, F21W 111/04, G16Y-010/75, G16Y-040/60 e B63B 23/46, limitando-se às patentes do primeiro ano de prioridade de 2000 a 2019, totalizando assim 1.076 patentes. Foram identificados o avançado progresso das IOTs nesse modal de transporte, a predominância da China, da controladora Eletronic Samsung, e o ápice que essas tecnologias alcançaram após os ODS 11, este, referente a cidades e comunidades resilientes.

Palavras-chave: Transporte Hidroviário. Internet das Coisas. Smart Cities. ODS 11.

Abstract

The main technological solutions in the field of water transport are aligned to meet the demands of Smart Cities through the integration of mobility services and the Internet of Things. A literature analysis was performed on the Scopus database, using the terms “navigation”, “waterway”, “waterway” and “IoT”, excluding the terms “air” and “aviation”, in the period from 1985 to 2022, resulting in 567 documents. Patents obtained by Orbit Intelligence with IPC codes similar to the terms in the literature were also analyzed, such as G21C 11/04, F21W 111/04, G16Y-010/75, G16Y-040/60 and B63B 23/46, limited to the priority first year patents from 2000 to 2019, thus totaling 1,076 patents. The progress of IOTs in this mode of transport was identified, the predominance of China and Electronic Samsung, and the peak that these technologies reached after SDG 11, which refer to resilient cities and communities.

Keywords: Waterway Transport. Internet of Things. Smart Cities. ODS 11.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Inovação e Desenvolvimento.



1 Introdução

Os processos e a dinâmica do Transporte Hidroviário envolvem agentes e sistemas que constantemente se adaptam ao seu ambiente subjacente, localização e exposição a ameaças. A instabilidade é um aspecto intrínseco aos meios de transporte aquático, o que torna a gestão da informação indispensável.

Dessa forma, a mitigação de riscos requer um processo dinâmico de avaliação e prevenção, juntamente com um mecanismo de aplicação de segurança adaptável e orientado a eventos, a fim de lidar eficientemente com riscos em constante evolução, de maneira econômica e planejada. (GRIGORIADIS *et al.*, 2022)

De acordo com Grigoriadis *et al.* (2022), “[...] o transporte marítimo é um ambiente complexo que envolve vários agentes com diferentes objetivos, componentes cibernéticos e físicos e sistemas interconectados”. Ele utiliza infraestruturas e sistemas críticos para a prestação de serviços, como instalações portuárias e sistemas especializados.

O mundo físico, conectado de forma contínua a elementos computacionais, constitui um ambiente inteligente. Esse ambiente inteligente busca apoiar e aprimorar as habilidades de seus habitantes na realização de suas tarefas, como navegar por espaços desconhecidos e mover objetos pesados para idosos, ou até facilidades domésticas por comandos de voz, para citar alguns exemplos, conforme explicam Ejaz *et al.* (2016).

Silva, Santos e Santos (2018, p. 855) afirmam que o interesse no tema Internet das Coisas (IoT), em conjunto com a intensa industrialização e o rápido crescimento do número de usuários de internet nessas regiões, pode ter criado um ambiente extremamente propício para a disseminação de aplicações de internet das coisas, mais especificamente IoT aplicada ao controle de tráfego automotivo, visando a melhorias na mobilidade urbana desses grandes centros industriais.

Dito isso, não é excessivo conceituar de forma resumida as IoTs, comumente conhecidas como Internet das Coisas, já que estas se referem à rede coletiva de dispositivos conectados e à tecnologia que facilita a comunicação entre esses dispositivos e a nuvem, bem como entre os próprios dispositivos.

Segundo Jia *et al.* (2020, p. 224473), “[...] a Internet das Coisas (IoT) é descrita da seguinte maneira: cada entidade no mundo físico é definida como uma identidade única, que se conecta à Internet para comunicação, coleta e troca de dados”. A compreensão e a amplitude da importância da perspectiva de conectividade das IoTs residem na compreensão de que ela serve como uma ponte entre o mundo físico e o mundo virtual. O autor ainda resume afirmando que “[...] a IoT é um universo completo” (JIA *et al.*, 2020, p. 224473).

Ao falar sobre a importância dessa conectividade de informações, entende-se que os portos marítimos são verdadeiros centros intermodais que conectam as rotas marítimas às conexões de transporte terrestre, como estradas e ferrovias. Barasti *et al.* (2022, p. 1) afirmam que “[...] os portos marítimos estão localizados no epicentro das atividades institucionais, industriais e de controle em um emaranhado de sistemas de informação interconectados”.

A integração de sistemas apresenta desafios consideráveis quando um grupo de fornecedores independentes é solicitado a implementar funcionalidades de *software* complementares. “Por essa razão, os portos marítimos são o ambiente ideal onde o software é amplamente compos-

to e adaptado a uma ampla gama de usuários finais das chamadas comunidades portuárias” (BARASTI *et al.*, 2022, p. 1).

Nessa perspectiva, a nível macro, os governos investem globalmente em iniciativas de cidades inteligentes para otimizar recursos, garantir a sustentabilidade e melhorar a qualidade de vida por meio de tecnologias inovadoras, economia colaborativa e tomada de decisão coletiva. (DIMITRIOS *et al.*, 2019, p. 496)

“As cidades inteligentes surgem como locais que requerem um equilíbrio entre hardware e software, tecnologia e capital humano, a fim de concretizar e garantir uma qualidade de vida aos cidadãos e stakeholders” (MATTONI *et al.*, 2015, p. 496).

“A variedade de estruturas para o desenvolvimento estratégico sustentável inteligente emerge principalmente em ambientes urbanos [...]” (BIBRI; KROGSTIE, 2017, p. 1), com oportunidades transferíveis para diferentes tipos de região. A inteligência requer tecnologias, liderança, inovação e capital social apoiados pelo capital humano para desenvolver um ecossistema baseado na lógica dominante do cliente, que forneça experiências hiperpersonalizadas e, além disso, automatizadas, e alcance vantagem competitiva sustentada por meio da conexão e integração de serviços aos respectivos usuários.

A IoT tem se revelado uma tecnologia de grande valor para a captação, gestão e utilização racional das informações, pois proporciona uma mudança sem precedentes na interação entre humanos e máquinas, reduzindo obstáculos produzidos por interfaces não adaptativas aos fatores humanos. (ARAUJO *et al.*, 2020, p. 149)

Essa realidade tem impactos cada vez mais imediatos na vida das pessoas, e quando se fala, por exemplo, das conexões 5G e da inovação de serviços, a velocidade de entrega de conteúdo *on-line* aos clientes e o suporte à conectividade IoT têm feito uma grande diferença, inclusive na produtividade empresarial. “O fato é que o uso em larga escala das telecomunicações 5G permitirá a rápida adoção de serviços que fazem uso de redes urbanas automatizadas, como IoT e dispositivos autônomos” (GOMEZ; PARADELLS, 2015 *apud* DIMITRIOS *et al.*, 2019, p. 496).

O impacto do 5G será sentido em todos os setores da economia, desde as fábricas do futuro, o setor automotivo, a área da saúde, a energia até a mídia e o entretenimento. Impactos sociais previstos na integração entre áreas rurais e urbanas, descentralização do trabalho, necessidades de mobilidade reduzida, eficiência energética, maior segurança e, de forma geral, maior expectativa de vida serão alcançados por meio do desenvolvimento de ecossistemas de serviços que serão cocriados entre uma série.

2 Metodologia

A metodologia adotada nesta pesquisa está delineada em uma abordagem quantitativa (GÜNTHER, 2006, p. 201-210), esse tipo de atividade busca trabalhar com a coleta de dados significativos, proporcionando a generalização dos resultados por meio do método da indução. Neste sentido, utilizou-se apoio fornecido por bases de documentos e patentes a serem analisados conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Escopo e estratégia da produção científica de artigos e patentes

BASE	TERMOS/IPCS DE BUSCA	TRATAMENTO	TOTAL
Scopus	Termos Navegação, Hidroviário OR Aquaviário OR IOT AND NOT Aéreo, aviação	523 Artigos 44 Reviews 3.736 Palavras Chaves 411 Palavras excluídas	567 Documentos
Orbit	IPCS G21C-011/04 OR F21W-0111/04 OR G16Y-040/60 OR G16Y-010/75	4.908 Patentes. Restrição de 1ª prioridade AND (EPRD = 2000- 01-01:2019-12-31)	1.076 Patentes

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

A estratégia de pesquisa foi elaborada com base nos artigos do Scopus, “um banco de dados de resumos e citações com curadoria especializada” (ELSEVIER, 2022). Em relação a essa base de documentos literários, adotou-se os termos de pesquisa “navegação”, “hidroviário”, “aquaviário” e “IoT”, todos combinados com o operador booleano OR. Para manter o foco no tema, utilizou-se os termos “aéreo” e “aviação”, portanto, foi inserido o operador booleano AND NOT. Nesse caso, estabeleceu-se um intervalo de tempo entre 1985 e 2022.

Ainda em relação à revisão literária, foram avaliadas, já na fase de tratamento dos dados, 3.736 palavras-chave, das quais 411 foram excluídas para refinar ao máximo a pesquisa, deixando apenas os temas que são foco deste artigo. Após a depuração dos dados, foram analisados 567 documentos.

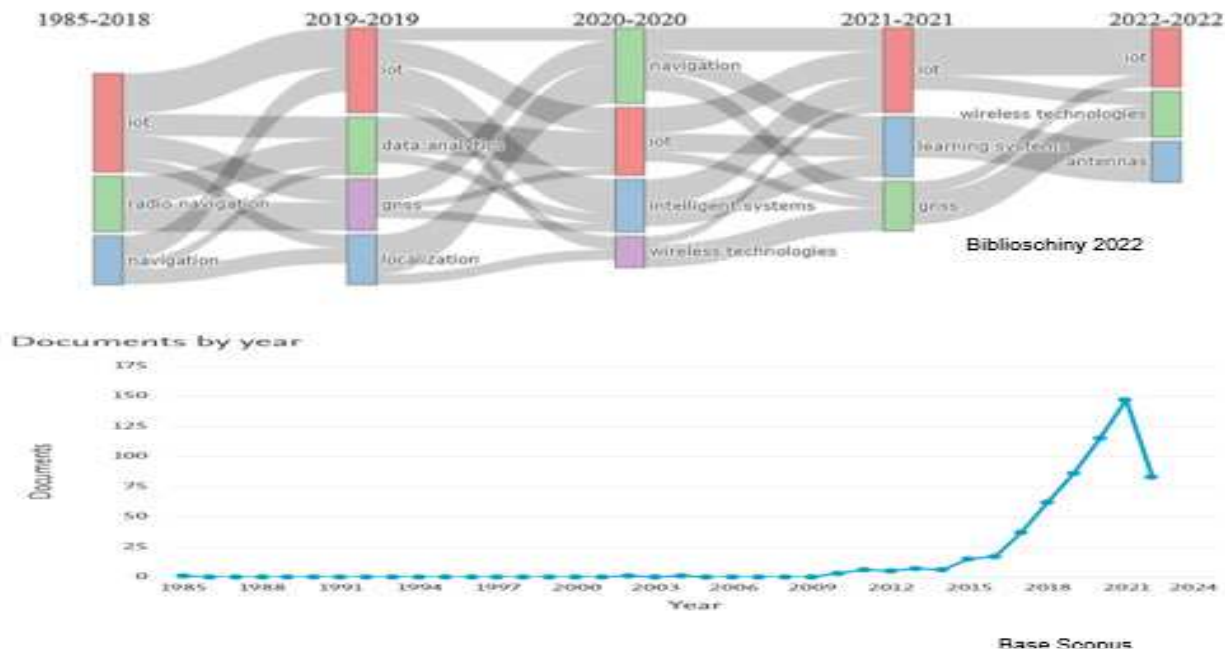
No que diz respeito às patentes de produtos e de processos tecnológicos, utilizou-se o sistema de processamento Orbit, que permite a pesquisa na base mundial do Escritório Europeu de Patentes e a análise dos dados obtidos (ORBIT INTELLIGENCE, 2022).

Para a estratégia de busca de patentes, focou-se nos códigos correspondentes aos termos semelhantes aos da literatura. O código do IPC G21C 11/04 corresponde ao termo “waterborne”, o código do IPC F21W 111/04 corresponde ao termo “waterway”, o código do IPC G16Y-010/75 corresponde ao termo “IoT”, o código do IPC G16Y-040/60 corresponde ao termo “navegação” e o código do IPC B63B 23/46 corresponde ao termo “boat”. Verifica-se que, entre todos os códigos, foram utilizados os operadores booleanos OR. Na estratégia de tratamento, adotou-se as patentes do primeiro ano de prioridade em um intervalo tempo entre os anos de 2000 e de 2019, totalizando 1.076 patentes.

3 Resultados e Discussão

Inicialmente, é necessário apresentar uma visão histórica na perspectiva da evolução temática em paralelo com a produção literária após o ODS 11.

Figura 1 – Evolução temática e produção literária pós Objetivos do Desenvolvimento Sustentável 11 (cidades e comunidades resilientes)



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

Na Figura 1, é possível encontrar, no topo, dados sobre a evolução temática informações processadas pelo Rstudio (RSTUDIO, 2022) e, na base, o quantitativo sobre a produção de documentos, demonstrados pela base Scopus. Em ambos os casos, foi feito um recorte a partir do ano de 1985, quando foram percebidos os primeiros escritos, até a atualidade.

No que se refere à evolução temática, observa-se que o termo IoT está presente em todas as etapas, o que é coerente com a centralidade da pesquisa. Os termos “radio navegação” e “navegação” se alternam ao longo do tempo, ora se repetem, ora aparecem com outros nomes de tecnologias similares.

Quanto aos números oferecidos pela base Scopus, estes demonstram um retrato histórico desde o início do período de análise dos documentos. Percebe-se uma estabilidade na produção literária ao longo de quase todo o período, que compreende os anos de 1985 até o momento. Esse raciocínio também é explicitado pelo sistema Bibioschiny.

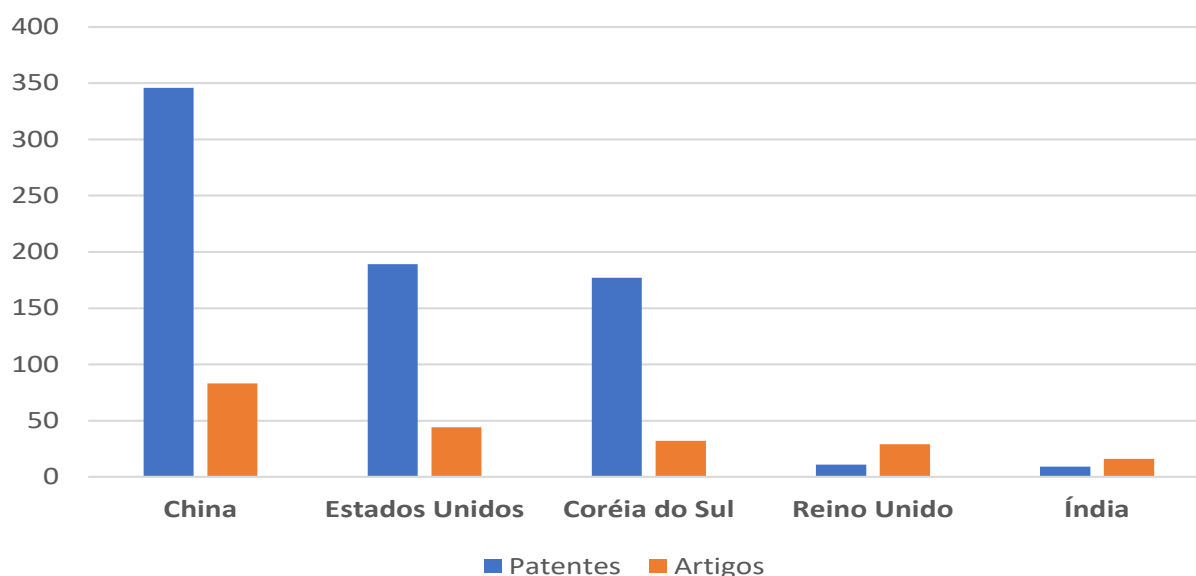
Interessante notar que, nesse paralelo entre a evolução temática e a publicação de documentos, observa-se que as publicações ocorrem com mais intensidade um pouco antes de 2015, sendo impulsionadas de forma exponencial até 2021. Esse comportamento também é verificado na evolução temática, quando os termos aumentam no mesmo período.

Dito isso, percebe-se que há um grande interesse por essas temáticas, que coincidem com a criação dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) pela ONU em 2015. Esses objetivos compõem uma agenda mundial para a construção e a implementação de políticas públicas que visam a orientar a humanidade até 2030.

Essas políticas e metas se subdividem em várias temáticas e, entre elas, o tema deste trabalho, quando aborda intrinsecamente sobre demandas do Objetivo 11, que trata das *cidades e comunidades resilientes* (IPEA, 2022). Portanto, na Figura 1, ambas as imagens demonstram um cenário predominado pelas IoTs, por exemplo: dispositivos que auxiliam os policiais com

informações em tempo real para a melhor tomada de decisão, conectividade de veículos que permite a comunicação entre os veículos, infraestrutura de transporte e pedestres, possibilidade de os cidadãos poderem acessar e contribuir para a transparência de ações governamentais e de cidades inteligentes, sistemas de coletas de lixo inteligentes, equipadas com sensores e alimentados com energia solar, que permitem que os coletores rastreiem os níveis de resíduos e o combustível usado, sistemas que coletam dados, poluição e tráfego, para gerenciar melhor as cidades inteligentes. As múltiplas tecnologias das cidades conectadas e inteligentes têm o poder de melhorar a saúde e o bem-estar dos cidadãos, além de oferecer novos caminhos para o desenvolvimento econômico. “Por isso, as cidades inteligentes surgem como locais que requerem um equilíbrio entre hardware e software, tecnologia e capital humano, de forma a concretizar e garantir uma qualidade de vida aos cidadãos e stakeholders” (MATTONI *et al.*, 2015 *apud* DIMITRIOS *et al.*, 2019, p. 496).

Gráfico 1 – Os top 5 países com Famílias de patentes/de 1ª prioridade em relação ao número de publicação de artigos no período de 2000 a 2019



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

Esse gráfico tem como objetivo demonstrar os cinco países que mais se destacam na produção de artigos e patentes no acumulado dos anos de 2000 até 2019. Para a elaboração do gráfico, os dados sobre as patentes foram extraídos do Orbit Questel, enquanto as informações sobre os artigos foram obtidas da base Scopus.

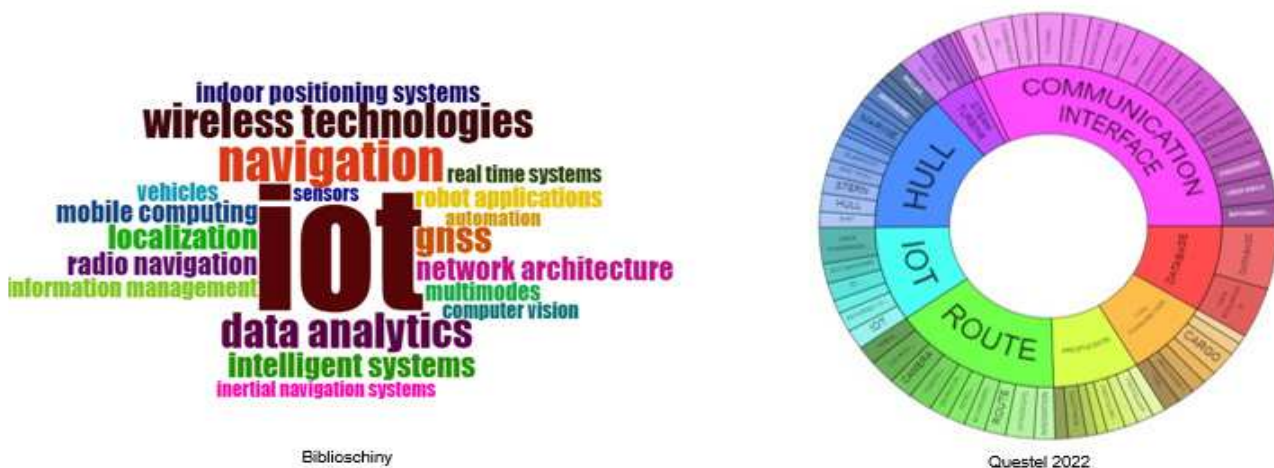
Observa-se que, em relação à produção de artigos e prioridades de patentes, há uma relação de proporcionalidade entre China, Estados Unidos, Coreia do Sul e Reino Unido, em que o número de patentes se destaca em relação ao de artigos. Nesse contexto, lida-se com países que já estão consolidados tanto na produção científica quanto nas inovações tecnológicas.

Por outro lado, chama-nos a atenção que, diferentemente dos demais, o Reino Unido e a Índia possuem uma produção de artigos superior à produção de patentes, o que demonstra um cenário ainda emergente em relação à produção científica patentária, em consonância com a temática deste estudo. Nesse cenário, é importante destacar as tendências e o momento vivido por esses países quando se referem a pesquisas que envolvem tecnologias relacionadas às IoTs.

Em primeiro lugar, aborda-se o Reino Unido, já que o *site* The Register (THE REGISTER, 2022) destaca que o parlamento discute um projeto de lei de segurança de smartphones e IoT, havendo uma preocupação em estabelecer relatórios obrigatórios de vulnerabilidades e em aplicar multas pesadas por não conformidade.

Agora, falando sobre o contexto indiano, segundo a revista asiática FutureIoT, em uma importante publicação sobre tecnologias emergentes da Índia, destaca-se que a IA e a IoT representam mais de 50% dos pedidos de patentes indianas nos Estados Unidos. Além disso, de acordo com a publicação, mais de 50% dos pedidos de patentes de empresas indianas nos Estados Unidos estão relacionados a áreas de tecnologias emergentes, como Inteligência Artificial (IA), segurança cibernética, Internet das Coisas (IoT) e computação em nuvem.

Figura 2 – Palavras-chave (artigos) versus Tecnologias e Aplicativos (patentes) em uma análise sobre inovações pelas IoTs



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

Aqui se estabelece um contraponto entre duas bases distintas para verificar a coerência entre as palavras-chave utilizadas na base Scopus, processadas pelo Bibloschiny, em comparação com as principais tecnologias encontradas pelo sistema Orbit Questel.

Destaca-se o termo IoT (Internet das Coisas) e faz-se uma breve análise desse termo sob a perspectiva do seu IPC. A Classificação Internacional de Patentes (IPC), estabelecida pelo Acordo de Estrasburgo de 1971, prevê um sistema hierárquico de símbolos independentes de linguagem para a classificação de patentes e modelos de utilidade, de acordo com as diferentes áreas de tecnologia às quais pertencem (WIPO, 2022).

Para uma compreensão mais ampla, ao realizar uma pesquisa no *site* da IPC Wipo (WIPO IP PORTAL, 2022) sobre os IPCs correspondentes ao termo “IoT”, é possível encontrar os códigos G16A 30/00, G16A 40/00 e G16A. Quanto ao código G16A 30/00, ele se refere à infraestrutura da IoT, enquanto o código G16A 40/00 diz respeito à IoT caracterizada pela finalidade do processamento de informações.

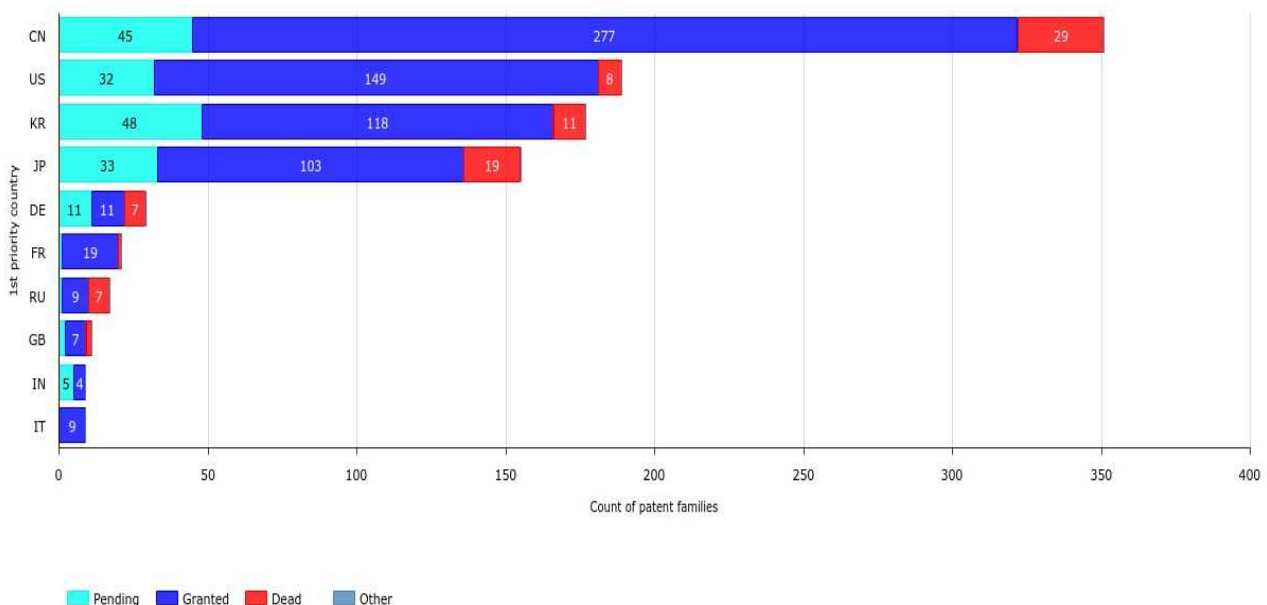
Vale uma análise mais detalhada sobre o código G16A, que aborda de forma mais abrangente a temática e seus conceitos, especialmente relacionados às tecnologias de informação e comunicação especialmente adaptadas para a Internet das Coisas.

A pesquisa também indica que essa subclasse representada pelo código G16A abrange a interligação de objetos físicos (“coisas”) que incorporam a tecnologia que permite que essas coisas percebam e coletem informações sobre seu estado interno ou ambiente externo. Essas informações são processadas pelas coisas ou por outros dispositivos, como servidores, para serem enviadas para as coisas, outras coisas ou outros dispositivos, possibilitando que essas coisas se conectem à Internet direta ou indiretamente.

Entre as tecnologias mencionadas neste tópico, não se pode deixar de destacar pelo menos dois dos principais inventores de patentes e seus respectivos requerentes. Segundo os dados obtidos do Orbit, o inventor Eiji Saito obteve 11 conceções, todas elas requeridas pela japonesa Mitsubishi Heavy Industries. Entre elas, pode-se citar a patente concedida sobre “Dispositivo de controle integrado do navio, navio equipado com o mesmo, método e programa de controle integrado” de publicação (2016135632) (SAITO, 2016) e “Dispositivo de controle, navio equipado com o mesmo e método de controle integrado” de publicação (2015093623) (SAITO, 2016).

Outro inventor em destaque, com oito patentes concedidas, é Geoffrey Haratyk. Nesse caso, todas as patentes são requeridas pela norte-americana DCNS Combat Management System. Destacam-se as patentes sobre “Módulo de produção de eletricidade subaquática” de publicação (20140301524) (HARATYK, 2014a) e “Módulo de produção de eletricidade” de publicação (20140328445) (HARATYK, 2014b).

Gráfico 2 – Os top 10 países com Famílias de patentes de 1ª prioridade dividido entre os três principais *Status Legais* entre os anos de 2000 a 2019)



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

O gráfico apresenta os dez principais países com famílias de patentes de primeira prioridade. As barras, divididas pelos três principais *status* legais, destacam-se em cores diferentes, sendo eles “Pendente”, “Garantido” e “Extinto” e “Outros”. A análise aqui será vista sob a perspecti-

va de domínio de mercado e potencial de projeção, haja vista que os dados sobre o *status* das patentes demonstram a dinâmica do potencial de cada país.

De início, avalia-se os Estados Unidos, a Coreia do Sul e o Japão, que se destacam em situações semelhantes, variando em patentes de *status* pendentes de 32 a 48, garantidas de 103 a 149 e extintas de oito a 19. Essa relação mostra um equilíbrio pós-China, em que a Coreia demonstra um maior potencial de avanço, apresentando 48 patentes em *status* pendente no quesito de primeira prioridade.

Logo após o segundo escalão, tem-se a Alemanha, a França, a Rússia, o Reino Unido, a Índia e a Itália. Observa-se que são países ainda emergentes nesse campo tecnológico, com destaque apenas para a Alemanha, que apresenta um potencial de crescimento com 11 patentes em *status* a serem concedidas. Quanto aos demais países desse grupo, tem-se um cenário de estagnação.

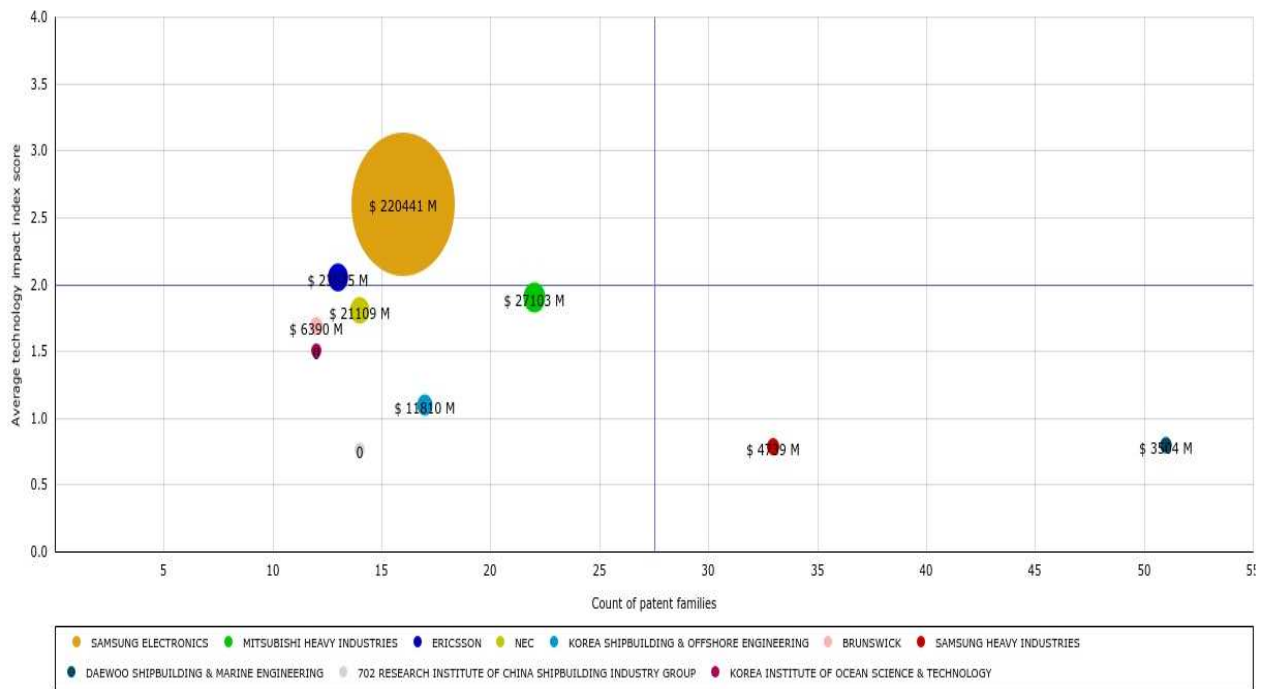
Por fim, há a situação da China, que se destaca em grande escala quando se trata de patentes de primeira prioridade. Esse contexto demonstra que a China seguirá de forma hegemônica ainda por muitos anos. Em resumo, tem-se 45 pedidos pendentes, 277 garantidos e 29 já extintos. Além disso, cita-se a seguir pelo menos três patentes e seus respectivos *status* para compreender melhor o significado de cada um.

Quanto ao *status* de “pendente”, pode-se citar Shuxin Wang *et al.* (2020) com a patente de “Dispositivo semiautomático de desmontagem e montagem de cabine para planador subaquático”. Segundo informações do Orbit Intelligence (2022), essa patente encontra-se como *status* “pendente”, informando que em 5 de maio de 2020 foi dada entrada no “exame substantivo”. Pode-se explicar que essa situação também é conhecida como fase de análise de mérito pós-publicação, ou seja, depende de uma decisão favorável para obter a concessão.

Quanto ao *status* “garantido”, ou seja, quando a concessão da patente já foi obtida, pode-se citar Jiazhi (2021) com a patente sobre “Método de arranjo estrutural adequado para grandes bofetadas flutuantes de proa de navios de GNL”. Nesse caso, a patente cumpriu todos os pré-requisitos ao passar por todas as fases de análise, e sua proteção ainda está em vigor, o que significa que não está extinta e não houve violação de patente.

Em uma situação oposta, é possível exemplificar agora o *status* de patente “extinta”. Aqui cita-se Hailiang *et al.* (2020) quando se trata da tentativa de patentear a “Garantia de abrigo de comando para robô marinho”, nesse caso, não se obteve sucesso, pois, segundo informa o Orbit Intelligence (2022), “ocorreu uma rejeição de uma candidatura após a sua publicação”.

Gráfico 3 – Pontuação média do índice de impacto de tecnologia, quantidade de Família de Patentes e Indicadores de valor de receita entre as top 10 Empresas Controladoras



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

Neste gráfico composto, estão detalhadas as informações de cada empresa controladora, com suas respectivas particularidades. Ao final da análise, destacam-se tais particularidades.

Começando pela controladora Daewoo Construção Naval e Engenharia, que se destaca por oferecer navios de alta qualidade no mercado global de construção naval, abrangendo a Europa, que possui uma história profundamente enraizada na construção naval, e as Américas, um importante eixo da economia mundial (DSMS, 2022). Com um índice de impacto tecnológico de 0,79, conta com 51 famílias de patentes e uma receita de milhões de dólares americanos no valor de USD 3.504,00.

“As Indústrias Pesadas Samsung, uma empresa coreana sediada na cidade de Seul e fundada em 1974, é uma subsidiária do conglomerado sul-coreano Samsung. Trata-se de um dos maiores estaleiros sul-coreanos, além de ser fabricante de turbinas eólicas” (SHI, 2022). Seu índice de impacto tecnológico é ligeiramente menor que o da Daewoo, com 0,78, possuindo 33 famílias de patentes. Sua receita em milhões de dólares americanos é um pouco maior que a da Daewoo, totalizando USD 4.739,00.

“As Indústrias Pesadas Mitsubishi é uma empresa japonesa pertencente ao Grupo Mitsubishi, que se dedica à produção de navios, trens, empilhadeiras e peças aeroespaciais” (MITSUBISHI, 2022). Seu índice de impacto tecnológico é significativamente maior que o da Daewoo e das Indústrias Pesadas Samsung, alcançando 1,9. Além disso, possui 22 famílias de patentes e uma receita em milhões de dólares americanos muito superior à receita das duas empresas mencionadas, totalizando USD 27.103,00.

A Coreia Construção Naval e Engenharia Offshore, com uma estrutura de *holding*, atua no setor de construção naval do Grupo HHI. “Seu objetivo é evoluir para um grupo orientado pela tecnologia na construção naval e *offshore*, contando com recursos de P&D e engenharia

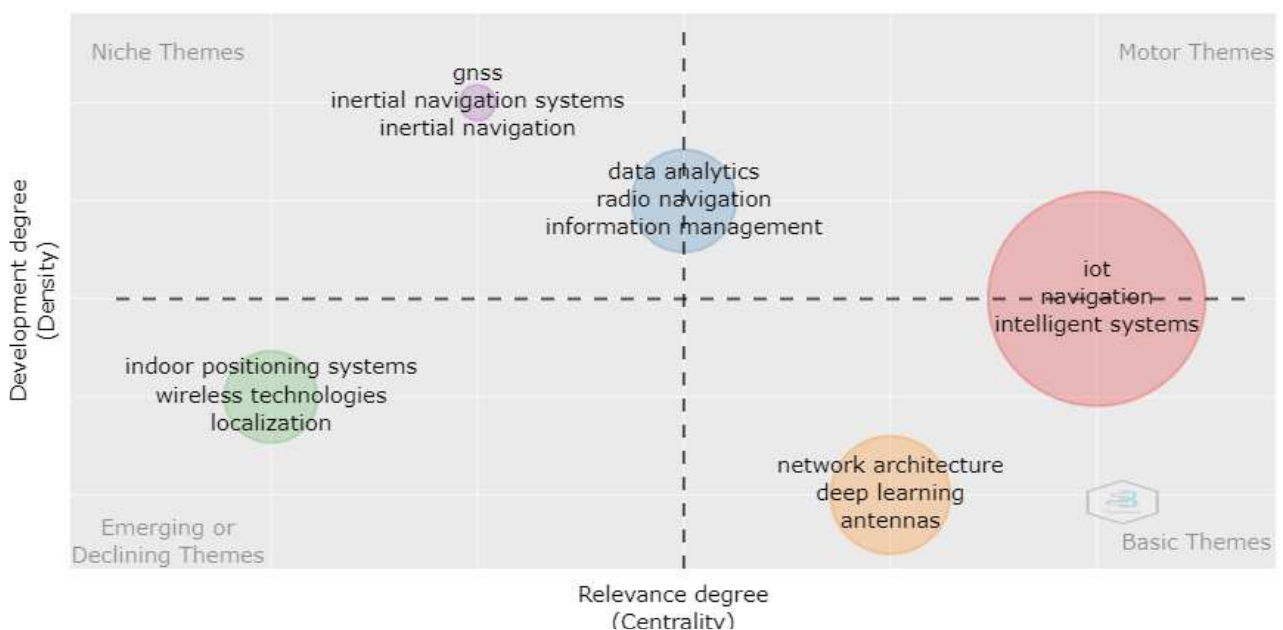
de alto nível. É importante destacar que esta controladora pertence ao grupo HD Hyundai” (KSOE, 2022). Com uma pontuação média do índice de impacto tecnológico de 1,09 e 17 famílias de patentes, possui uma receita em milhões de dólares americanos, um pouco maior que a Daewoo e as Indústrias Pesadas Samsung, totalizando USD 11.810,00.

Apresentando similaridades, a NEC é uma das controladoras que possui uma pontuação média do índice de impacto tecnológico bastante interessante, alcançando 1,8, além de contar com 14 famílias de patentes. Sua receita em milhões de dólares americanos é de USD 21.109,00. Já a Ericsson, com uma pontuação média do índice de impacto tecnológico de 2,05, possui o melhor desempenho em comparação com as anteriores, contando com 13 famílias de patentes e uma receita em milhões de dólares americanos de USD 23.575,00. Por fim, a Brunswick, com uma pontuação média do índice de impacto tecnológico de 1,68, possui 12 famílias de patentes e uma receita em milhões de dólares americanos de USD 6.390,00.

Ao adentrar nas particularidades que chamam atenção, tem-se o Instituto Coreia de Ciência e Tecnologia do Oceano, com uma pontuação média do índice de impacto tecnológico de 1,5 e 12 famílias de patentes. Também tem-se o 702 Instituto de Pesquisa da China Grupo da Indústria Naval, com uma pontuação média do índice de impacto tecnológico de 0,76 e 14 famílias de patentes. O destaque aqui é que, mesmo apresentando índices tecnológicos em ambos os casos, não há nenhuma receita contabilizada em milhões de dólares americanos.

Quanto ao destaque final, ele vai para a controladora Eletrônica Samsung, que se destaca com uma pontuação média do índice de impacto tecnológico de 2,6, sendo a maior de toda a série. Além disso, apresenta 16 famílias de patentes e uma receita expressiva em milhões de dólares americanos, totalizando USD 220.441,00. Pode-se perceber que o índice de impacto tecnológico é o fator que a diferencia das demais, resultando proporcionalmente em uma maior receita.

Gráfico 4 – Mapeamento Temático da Produção Científica em uma análise da relação da densidade e centralidade dos temas



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

Observa-se agora uma análise por meio de um gráfico composto que apresenta quatro quadrantes. Cada quadrante contém “clusters” ou agrupamentos circulares que fornecem informações sobre diferentes cenários relacionados ao mapeamento temático da produção científica. Cada cluster ou tema pode ser representado em uma parcela específica conhecida como mapa estratégico ou temático, de acordo com os eixos de “Centralidade” e “Densidade”. O eixo da centralidade indica a importância do tema em todo o campo de pesquisa, enquanto o eixo da densidade indica o grau de desenvolvimento dos temas. “Ao mesmo tempo, cada bolha que representa um cluster de rede terá um tamanho maior ou menor dependendo do número de ocorrências em cada tema” (BIBLIOMETRIX, 2022).

No primeiro quadrante, localizado no canto superior esquerdo, tem-se características de alta densidade, mas baixa centralidade. Isso indica a existência de nichos temáticos com potencial a ser explorado, como o “Global Navigation Satellite System (GNSS)”, pesquisas relacionadas a sistemas de navegação inercial e à navegação inercial em si, por se tratarem de nichos tecnológicos promissores, pode-se explicar que os “sistemas de navegação inercial” são sistemas eletromecânicos que fornecem a posição, o rumo e a atitude do veículo onde estão instalados, utilizando apenas sensores inerciais, como giroscópios e acelerômetros (MARINHA DO BRASIL, 2022). Já a “navegação inercial”, amplamente utilizada em submarinos, por exemplo, refere-se às operações de um sistema de navegação que dependem das leis da mecânica clássica formuladas por Newton.

No quadrante inferior direito, tem-se um cenário com temas considerados básicos ou pacificados na literatura, que apresentam menor potencial. Entre esses temas, encontram-se a “arquitetura de rede”, “aprendizado profundo” e “antenas”. Nesse caso, esses temas possuem uma relevância média e baixa densidade (BIBLIOMETRIX, 2022).

No quadrante inferior esquerdo, temos temas com baixa densidade e baixa centralidade, indicando temas em declínio ou emergentes. Estão relacionados a “sistemas de posicionamento interno”, “tecnologias sem fio” e “localização”.

Agora, há duas particularidades apresentando características opostas. Na primeira, encontra-se uma relevância intermediária e densidade intermediária para as temáticas de “análise de dados”, “navegação de rádio” e “gerenciamento de informações”. Por outro lado, a segunda situação apresenta alta relevância e densidade intermediária nas temáticas de “internet das coisas”, “navegação” e “sistemas inteligentes”.

4 Considerações Finais

O termo “Internet das Coisas” e suas tecnologias destacam-se ao longo da pesquisa, enquanto as tecnologias Global Navigation Satellite System (GNSS) vão se desenvolvendo com o tempo. O avanço das tecnologias nas últimas décadas tem sido notável no que diz respeito à geolocalização de embarcações, à automação de informações de serviços, algoritmos, comunicação e Internet das Coisas (IoT), como soluções para ampliar o poder de conexão dos serviços.

Observa-se que a produção de literatura sobre o tema tem aumentado significativamente em consonância com as demandas do ODS 11, estabelecendo uma relação direta com as Cidades Inteligentes. No que se refere às novas tecnologias nesse setor, ganharam grande importância durante e após a Segunda Guerra, dada sua natureza estratégica. No entanto, com a Agenda

2030, parece que a corrida científica e tecnológica nesse setor adquiriu uma nova dimensão e velocidade.

Os mercados chinês, americano e sul-coreano destacam-se em termos de patentes, sendo que a China detém a hegemonia com 45 pedidos pendentes e 277 já concedidos. Por outro lado, a controladora sul-coreana, Eletrônica Samsung, se destaca tanto em termos de índice tecnológico quanto em valor de mercado.

Por fim, percebe-se que as temáticas em evidência, ou “motores temáticos”, estão concentradas em uma relevância intermediária e densidade intermediária, no caso das temáticas de “análise de dados”, “navegação de rádio” e “gerenciamento de informações”, e em alta relevância e densidade intermediária quando se trata das temáticas de “Internet das Coisas”, “navegação” e “sistemas inteligentes”.

5 Perspectivas Futuras

Percebeu-se que, na evolução temática após o ODS 11, houve um pico em 2015 até o momento em relação às temáticas relacionadas às IoTs. Esses índices devem persistir em conformidade com a Agenda 2030, em um cenário promissor em termos de capacidade de conectividade tecnológica.

Em um cenário futuro, no que diz respeito à produção de patentes, China, Estados Unidos e Reino Unido devem se manter nas primeiras posições, sendo visíveis os investimentos e as prioridades em relação às temáticas.

É importante destacar que as principais tecnologias em IoT, apontadas principalmente pelo IPC G16A, abrangem uma variedade de conceitos sobre diferentes formas de conectividade presentes e futuras. Juntamente com esses conceitos, o *status* das patentes concedidas e a serem avaliadas confere a hegemonia à China, que já se mostra capaz de apontar tendências e pode definir novos mercados.

A Controladora Eletrônica, sem dúvida, manterá o monopólio tecnológico no desenvolvimento em IoTs, pois o volume de investimentos e seu impacto tecnológico se destacam em relação aos demais.

Por fim, tem-se o mapeamento temático que aponta as tendências tecnológicas quando se consideram os novos nichos temáticos que apresentam alta densidade e baixa centralidade, como o “Global Navigation Satellite System (GNSS)”, “sistemas de navegação inercial” e a “navegação inercial”.

Referências

ARAUJO, Josimary Horta de *et al.* Smart Cities: Um estudo prospectivo sobre Internet das Coisas (IoT) aplicada ao setor de mobilidade urbana. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 1, p. 138-153, março, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/32691/20799>. Acesso em: 5 out. 2022.

BARASTI, D. *et al.* Uma Estrutura de Prototipagem de TIC para o “Porto do Futuro”. **Sensores**, [s.l.], v. 22, p. 246, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1424-8220/22/1/246/html>. Acesso em: 25 set. 2022.

BIBLIOMETRIX. **Tutorial Biblioshiny**, Slides. 2022. Disponível em: <https://bibliometrix.org/biblioshiny/assets/player/KeynoteDHTMLPlayer.html#113>. Acesso em: 21 nov. 22.

BIBRI, S. E.; KROGSTIE, J. Cidades sustentáveis inteligentes do futuro: uma extensa revisão interdisciplinar da literatura. **Cidades e Sociedade Sustentáveis**, [s.l.], v. 31, p. 183-212, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2210670716304073?via%3Dihub>. Acesso em: 6 jul. 2023.

DIMITRIOS Buhalis *et al.* Rupturas tecnológicas em serviços: lições do Turismo e da hospitalidade. **Journal of Service Management**, [s.l.], v. 30, n. 4, p. 496, 2019. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JOSM-12-2018-0398/full/html>. Acesso em: 25 set. 2022.

DSMS. **Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering**. 2022. Disponível em: <https://www.dsme.co.kr/pub/main/index.do>. Acesso em: 21 nov. 2022.

EDEN ESTOPACE. **AI, IoT representam mais de 50% dos pedidos de patentes indianas nos EUA**. FutureIoT, 30 de abril de 2019. Disponível em: <https://futureIoT.tech/ai-IoT-account-for-over-50-of-indian-patent-applications-in-us/>. Acesso em: 30 out. 2022.

EJAZ, Ahmed *et al.* Ambientes inteligentes baseados na internet das coisas: Estado da arte, taxonomia e desafios de pesquisa aberta. **IEEE Wireless Communications**, [s.l.], v. 23, n. 5, p. 10-16, outubro de 2016. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7721736>. Acesso em: 1º nov. 2022.

ELSEVIER. **Scopus**. 2022. Disponível em: https://www.elsevier.com/solutions/scopus?dgcid=RN_AGCM_Sourced_300005030. Acesso em: 5 out. 2022.

FUTUREIOT. **Sobre o FutureIoT**. 2022. Disponível em: <https://futureIoT.tech/about/>. Acesso em: 30 out. 2022.

GRIGORIADIS, C. *et al.* Uma avaliação de risco e segurança adaptativa baseada na situação quadro de execução para o setor marítimo. **Setor Marítimo: Sensores**. 2022. Disponível em: <https://creativecommons.org/licenses/by/>. Acesso em: 1º nov. 2022.

GÜNTHER, H. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão? **Revista Teoria e Pesquisa**, Brasília, DF, v. 22, n. 2, p. 201-210, maio-agosto, 2006.

HAILIANG, Guo *et al.* **Garantia de abrigo de comando para robô marinho**. Depositante: Shenyang Institute of Automation, Chinese Academy of Sciences. CN n. 111319729. Depósito: 14 de dezembro de 2018. Publicação: 23 de junho de 2020. Revogada em: 22 de agosto de 2022. Disponível em: https://patentscope.wipo.int/search/pt/detail.jsf?docId=CN298609041&_cid=P22-LAQC56-08421-1. Acesso em: 21 nov. 22.

HARATYK, Geoffrey. **Módulo de produção de eletricidade subaquática**. Depositante: DCNS Combat Management System. US n. 20140301524. Depósito: 18 de janeiro de 2013. Publicação: 9 de outubro de 2014a. Concessão: 2 de agosto 2016. Disponível em https://patentscope.wipo.int/search/pt/detail.jsf?docId=US123288085&_cid=P22-LANRTH-74501-1. Acesso em: 19 nov. 2022.

HARATYK, Geoffrey. **Módulo de produção de eletricidade**. Depositante: DCNS Combat Management System. US n. 20140328445. Depósito: 18 de janeiro de 2013. Publicação: 6 de novembro de 2014b. Concessão: 12 de agosto de 2016. Disponível em https://patentscope.wipo.int/search/pt/detail.jsf?docId=US130489924&_cid=P22-LANRSG-74334-1. Acesso em: 19 nov. 22.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **11. Cidades e comunidades sustentáveis**. 2022. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/ods/ods11.html#coll_11_2. Acesso em: 30 set. 2022

JIA, Wang *et al.* Uma pesquisa de tecnologias para navios mercantes não tripulados. **IEEE ACCESS**, [s.l.], v. 8, p. 224473, 2020. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9291468>. Acesso em: 20 set. 2022.

JIAZHI, Jiang. **Método de arranjo estrutural adequado para grandes bofetadas flutuantes de proa de navios de GNL**. Depositante: Hudong-zhonghua Shipbuilding (Group) Co., Ltd.. CN n. 112758273. Depósito: 11 de maio de 2019. Publicação: 7 de maio de 2021. Concessão: 5 de setembro de 2022. Disponível em: https://patentscope.wipo.int/search/pt/detail.jsf?docId=CN324149102&_cid=P22-LAQBUI-05319-1. Acesso em: 21 nov. 2022.

KSOE. **Coreia Construção Navio e Engenharia Offshore**. 2022. Disponível em: <http://www.ksoe.co.kr/en/>. Acesso em: 21 nov. 2022.

MARINHA DO BRASIL. **Sistema de Navegação Inercial**. 2022. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/ipqm/node/24>. Acesso em: 8 nov. 2022.

MITSUBISHI. **Heavy Industries 2022**. [2022]. Disponível em: <https://www.mhi.com/>. Acesso em: 21 nov. 2022.

ORBIT INTELLIGENCE. 2022. Disponível em: <https://www.questel.com/ip-intelligence-software/orbit-intelligence/>. Acesso em: 5 out. 2022.

RSTUDIO. **O RStudio agora é Posição, nossa missão continua**. 2022. Disponível em: <https://posit.co/>. Acesso em: 5 nov. 2022.

SAITO, Eiji. **Dispositivo de controle integrado do navio, navio equipado com o mesmo, método e programa de controle integrado**. Depositante: Mitsubishi Heavy Industries, Ltda. JP n. 2016135632. Depósito: 23 de janeiro de 2015. Publicação: 28 de julho 2016. Concessão: 10 de dezembro de 2018. Disponível em: https://patentscope.wipo.int/search/pt/detail.jsf?docId=JP274019186&_cid=P22-LANO1X-51720-1. Acesso em: 19 nov. 2022.

SAMSUNG SDS. **Sobre a Samsung SDS da América Latina**. 2022. Disponível em: https://www.samsungsds.com/la/overview/about_company.html. Acesso em: 7 out. 2022.

SHI. **Samsung Heavy Industries**. 2022. Disponível em: <http://www.samsungshi.com/eng/default.aspx>. Acesso em: 21 nov. 2022.

SILVA, Raphael Augusto da Cunha; SANTOS, Taciana Melo dos; SANTOS, João Paulo Lima. Prospecção Tecnológica de Soluções de Internet das Coisas Aplicada ao Controle de Tráfego Automotivo em Cruzamentos. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 3, p. 848-860, setembro, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/3WN6Hah>. Acesso em: 20 set. 2022.

THE REGISTER. 2022. Disponível em: https://www.theregister.com/Profile/about_the_register/. Acesso em: 30 out. 2022.

WANG, Shuxin *et al.* **Dispositivo semiautomático de desmontagem e montagem de cabine para planador subaquático**. Depositante: Tianjin University. CN n. 110979590. Depósito: 24 de dezembro de 2019. Publicação: 10 de abril de 2020. Concessão: Pendente. Disponível em: https://patentscope.wipo.int/search/pt/detail.jsf?docId=CN293994562&_cid=P22-LAQ6LC-57262-1. Acesso em: 21 nov. 2022.

WIPO IP PORTAL. **Search**. 2022. Disponível em: <https://ipcpub.wipo.int/?notion=search&version=20220101&symbol=none&menulang=en> & <https://bit.ly/3tiNIXy>. Acesso em: 30 out. 2022.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Classificação Internacional de Patentes (IPC)**. 2022. Disponível em: <https://www.wipo.int/classifications/ipc/en/>. Acesso em: 30 out. 2022.

Sobre o Autores

Wagner Alves Barreto

E-mail: barreto.wagner@ufba.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6528-6570>

Pós-Graduado em Docência para Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal do Espírito Santo em 2021.

Endereço profissional: Secretaria de Estado da Educação e do Esporte, Avenida Água Verde, 2140, Vila Izabel, Curitiba, PR. CEP: 80240-900.

Cristina M. Quintella

E-mail: cris5000tina@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3827-7625>

Pós-Doutora pelo Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade de Lisboa, Portugal, Ciências Sociais Aplicadas, em 2020.

Endereço profissional: Universidade Federal da Bahia, Instituto de Química, Departamento de Química Geral e Inorgânica, Campus de Ondina, Ondina, Salvador, BA. CEP: 40170-290.

Tecnologias Emergentes nas Serventias Notariais (Cartórios de Notas)

Emerging Technologies in Notary's Offices

Carla Fernanda Alvares Rocha¹

Renato Araújo Coelho de Souza²

Mauro André Damasceno de Melo³

Carlos Alberto Machado da Rocha¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Belém, PA, Brasil

²Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, Belém, PA, Brasil

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Bragança, PA, Brasil

Resumo

A fim de garantir publicidade, autenticidade, segurança e eficácia dos atos jurídicos, as serventias extrajudiciais descentralizam a atuação do poder público, ofertando uma variedade de serviços ao cidadão. Com a gama de serviços e enorme responsabilidade que, até pouco tempo, era feita integralmente de forma arcaica, tornou-se imprescindível que essas serventias se informatizassem para assegurar a célere e segura execução dos serviços. Buscando identificar tecnologias emergentes voltadas para as serventias notariais, foi realizado um estudo exploratório e descritivo no período 1991-2020, com levantamento bibliográfico nas bases Google Scholar, Scielo e Lens, além de depósitos de documentos de patentes em âmbito nacional (INPI) e internacional (Lens). Os dados foram organizados e apresentados em tabelas e gráficos, com aprofundamento das análises dos documentos de patentes na base Lens, considerando o número, tipos de documentos, evolução histórica, país de depósito, requerentes e código CPC. Neste estudo prospectivo, ficou evidenciado que o uso e a aplicação de tecnologias para a modernização do setor notarial se apresentam em um contexto extraordinariamente recente.

Palavras-chave: Serventias extrajudiciais. Serviços Notariais. Plataforma do e-Notariado.

Abstract

In order to ensure the publicity, authenticity, security and effectiveness of legal acts, extrajudicial services decentralize the performance of the public power, offering a variety of services to the citizen. With the range of services and enormous responsibility that, until recently, was entirely done in an archaic way, it became essential that these services be computerized to ensure the speedy and safe execution of the services. Seeking to identify emerging technologies aimed at notary services, an exploratory and descriptive study was carried out in the period 1991-2020, with a bibliographical survey in Google Scholar, Scielo and Lens databases, in addition to deposits of patent documents at the national (INPI) and international scope (Lens). Data were organized and presented in tables and graphs, with further analysis of the patent documents in the Lens database, considering the number, types of documents, historical evolution, country of filing, applicants, and the CPC code. In this prospective study, it was evident that the use and application of technologies to modernize the notary sector are extraordinarily recent.

Keywords: Extrajudicial services; Notary's Office; e-Notariado platform.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Inovação.



1 Introdução

Estudos indicam que a figura do notário surgiu na Babilônia, no ano 2000 a.C., no Código de Hamurabi, na pessoa do escriba, que aplicava a justiça nas portas de templos (KELSEN, 1963). O notariado avançou historicamente junto com o desenvolvimento da civilização, mostrando-se presente desde os tempos mais remotos da sociedade. Em decorrência do aumento das relações sociais, foi necessário discipliná-las por meio de pessoas, em particular daquelas que inspiravam confiança. Assim, os notários relatam a evolução da humanidade e do direito por meio dos atos por eles documentados (BRANDELLI, 1998).

Os seres humanos podem integrar variadas relações jurídicas patrimoniais e extrapatrimoniais, como contratos de venda e compra, casamento, mandato e cessão de imagem, de modo a criar, em torno de sua pessoa, um grupamento inimaginável de direitos e obrigações. Além disso, os direitos básicos da pessoa humana, pertinentes à sua personalidade, têm sido idealizados progressivamente ao longo do tempo, conforme se manifestaram certos tipos de aflições convergentes com determinadas formas de garantir a sua proteção (CADEMARTORI; GAGLIARDI, 2018).

Atualmente, percebe-se que as serventias extrajudiciais se apresentam como uma alternativa robusta para desafogar o Poder Judiciário em favor da efetividade dos direitos da personalidade e dos direitos em geral, uma vez que são dotadas de efetiva organização, capilaridade, intensa fiscalização pela própria Justiça, além de constituir um sistema hermético em relação aos custos operacionais, ou seja, autossustentável (OTERO; OLIVEIRA, 2020).

Com toda essa vasta gama de serviços e de enorme responsabilidade que, até pouco tempo, era feita integralmente de forma arcaica, com livros e anexos físicos, transcrições de escrituras e certidões, entre outros, tornou-se imprescindível que essas serventias se informatizassem de forma a garantir e a assegurar a execução desses serviços de forma célere e segura.

Smith (2006) destaca que, nos acordos de livre comércio ainda no final da década de 1980, grupos de estudos europeus haviam proposto claramente serviços de reconhecimento de firma de documentos eletrônicos por meio de diferentes técnicas. Uma proposta era usar organizações industriais relativas, incluindo as indústrias química, automobilística e aeroespacial.

As serventias extrajudiciais do Brasil, encarregadas dos serviços públicos delegados, englobando os notariais e de registro, estão incluídos em um processo coletivo de modernização, de escopo nacional, cujos principais objetivos abrangem a prestação dos seus serviços de forma digital ou eletrônica. O processo todo está fortemente amparado na utilização dos recursos de tecnologias da informação e comunicação (TIC) (OMAR; ROLT, 2016).

No Brasil, com o intuito de trazer maior integridade e confiabilidade aos atos notariais e registrais, em julho de 2018, o Conselho Nacional de Justiça (CNJ) publicou o Provimento n. 74, dispondo sobre padrões mínimos de tecnologia da informação para segurança, integridade e disponibilidade de dados para a continuidade das atividades pelos serviços notariais e de registro, o que fez com que os cartórios em todo o Brasil fossem impulsionados a utilizar das tecnologias que já existiam à época, bem como incentivou o surgimento de novas tecnologias voltadas para esse seguimento (CNJ, 2018). Surgiram, então, novos programas e sistemas de uso interno e externo para armazenamento dos livros e elaboração dos atos das serventias extrajudiciais, que passaram a escolher o sistema que mais se adequava à competência de cada

cartório, fosse este de notas, registro de imóveis, registro civil etc., buscando, além da segurança e integridade, objetos do Provimento n. 74 do CNJ, o estreitamento da comunicação com os usuários, visando o aumento do diferencial competitivo e inovativo, principalmente dos cartórios de notas.

Em maio de 2020, o CNJ publicou o Provimento n. 100, dispondo sobre as práticas de atos notariais eletrônicos utilizando o sistema e-Notariado e criou a Matrícula Notarial Eletrônica (MNE). O CNJ autoriza e incorpora uma tecnologia que permite a prática de atos notarias em qualquer lugar do mundo, de forma remota, dando um grande passo e alargando as possibilidades dos cartórios de Notas de todo o Brasil (CNJ, 2020). Os cartórios, então, passam a vislumbrar a possibilidade de elaborar, armazenar e assinar tais documentos de forma informatizada, possibilitando, assim, que ganhem destaque no diferencial competitivo e inovativo, atraindo usuários e aumentando a receita dos emolumentos recebidos.

A partir dessas informações e considerando a corrida pela criação de novas tecnologias para esse segmento que, até pouco tempo atrás, era visto como burocrático e arcaico, buscou-se realizar uma prospecção tecnológica de programas e sistemas voltados para os serviços notariais, por meio de buscas de produções acadêmicas e documentos de patente relacionados à temática.

Para nortear a prospecção de artigos e tecnologias emergentes nas serventias notariais, algumas definições podem ser de grande valia. Cartório, por exemplo, refere-se ao local privativo no qual um serventuário da justiça exerce o seu ofício, onde se praticam diversos atos extrajudiciais (escrituras, registros de imóveis, registros de nascimento, casamento etc.); o mesmo que serventia extrajudicial. Os Atos notariais são aqueles praticados exclusivamente pelos notários, no exercício da sua função; Serviços Notariais e de Registro são os serviços de organização técnica e administrativa destinados a garantir publicidade, autenticidade, segurança e eficácia dos atos jurídicos (Lei n. 8.935/94).

De maneira mais restrita, os Serviços Notariais (Notary's Office, em inglês) incluem: redigir, formalizar e autenticar, com fé pública, instrumentos que consubstanciam atos jurídicos extrajudiciais de interesse dos solicitantes. Enquanto nos Serviços de Registro estão as atividades por meio das quais são praticados os atos previstos na Lei n. 6.015/73, como registro de nascimento, casamento, óbito, venda de imóveis, inscrição de penhora.

2 Metodologia

O estudo tem caráter exploratório e descritivo, com variáveis qualitativas e quantitativas, sendo a pesquisa realizada com delimitação temporal, nos 30 anos entre 1991 e 2020. Realizou-se um levantamento bibliográfico de artigos publicados no período de 1991 a 2020, por meio das bases de dados Google Scholar, Scielo (Scientific Electronic Library Online) e Lens. Google Scholar (<https://scholar.google.com.br/>) é recurso virtual que fornece de maneira simples o acesso a uma ampla literatura acadêmica, em muitas disciplinas e fontes, como: artigos, teses, livros, repositórios *on-line*, universidades e outros *sites*. Scielo é uma biblioteca eletrônica que abriga uma coleção selecionada de periódicos científicos brasileiros e de outros países da América Latina, possuindo também acesso a textos científicos da Espanha, de Portugal e da África do Sul.

Para o levantamento patentário, optou-se por bases em que fosse possível o acesso integral aos documentos de forma gratuita. Foram realizadas buscas de documentos de patentes depositados em âmbito nacional e internacional. Para as buscas de pedidos no Brasil, foi utilizada a base do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e para as buscas internacionais optou-se pela plataforma Lens (<https://www.lens.org>), pelo fato de ser uma das mais reconhecidas plataformas internacionais e que inclui várias ferramentas para análise dos resultados. Lens permite buscas em conjunto nas bases: World Intellectual Property Organization (WIPO), European Patent Office (EPO), United States Patent and Trademark Office (USPTO), Australian Intellectual Property (IP Austrália) e Derwent Innovations Index (Derwent). Nos documentos selecionados no Lens, pode-se consultar as descrições, os desenhos, as reivindicações, entre outros.

Esta pesquisa foi realizada em agosto de 2022 e, inicialmente, em ambos os processos de busca, foram utilizados os seguintes descritores: “cartório”, “notariais”, “atos notariais”, “serviços notariais e de registro”, “serviços notariais”, “notary’s office”. Para os artigos, as buscas foram feitas no campo “título”. Para os documentos de patentes, as buscas tiveram como alvos os seguintes campos de pesquisa: “título” e “resumo”, no INPI; “título (title)”, “resumo (abstract)” e “reivindicações (claims)”, no Lens.

Após essa busca inicial, o aprofundamento das análises foi focado nos documentos recuperados a partir dos termos “serviços notariais” e “notary’s office”, que se referem ao objetivo principal do presente estudo. Todos os dados obtidos foram analisados e tabulados em planilha, usando o Microsoft Excel, para serem resumidos e apresentados em tabelas e gráficos. Para os artigos, levou-se em consideração o número de publicações e a evolução anual nas bases Google Scholar e Lens. O aprofundamento das análises de documentos de patentes se concentrou apenas na base Lens, uma vez que na base do INPI o resultado foi quase nulo. Em relação aos pedidos de depósito de patente encontrados, foram considerados o número, os tipos de documentos, a evolução histórica dessas produções, o país de depósito, os requerentes e o código de Classificação Internacional de Patentes (IPC/CPC).

No sentido de uma melhor avaliação e apresentação dos dados relativos à coautoria e dos termos mais frequentes nos títulos dos documentos de patentes, foi utilizado o software VOSviewer 1.6.18 para avaliar os arranjos de rede propostos, assim como o seu período de existência. Para conferir uma maior robustez às análises estatísticas de *cluster* e temporal realizadas para os principais termos associados às tecnologias obtidas nas bases de dados, utilizou-se parâmetros de 1.000 interações e “*random start*” também de 1.000 durante o uso do software VOSviewer 1.6.18.

3 Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados todos os resultados da busca inicial para produção bibliográfica e pedidos de patente nas quatro plataformas. Pode-se perceber, como era de se esperar, que foi bem maior o número de documentos recuperados quando foram usados os termos mais genéricos: “cartório” e “notariais”.

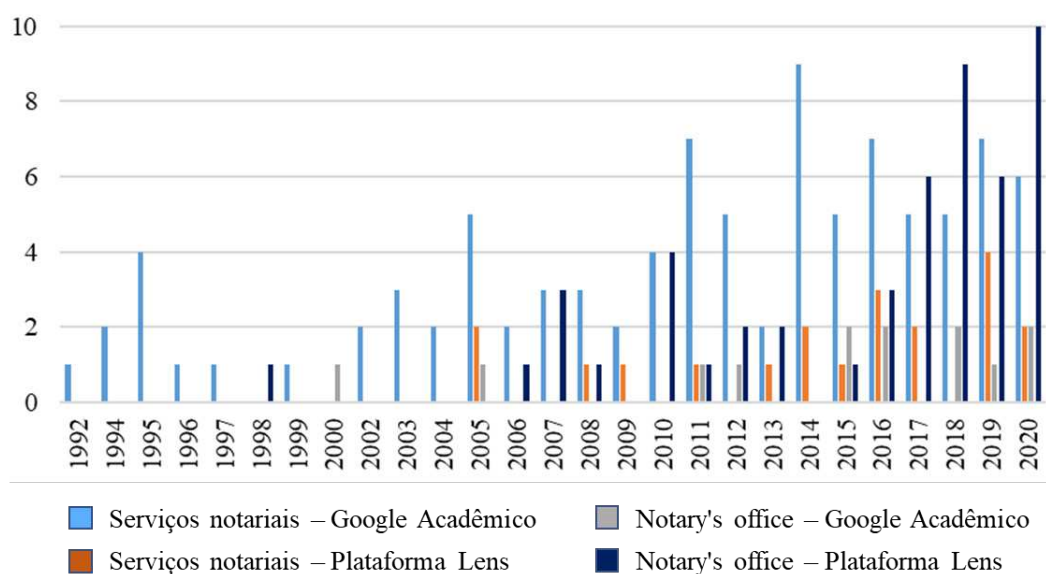
Tabela 1 – Palavras-chave utilizadas nas buscas de artigos e patentes com os respectivos números de documentos encontrados nos bancos de dados

PALAVRAS-CHAVE	PRODUÇÃO BIBLIOGRÁFICA			PATENTES	
	GOOGLE SCHOLAR	SCIELO	LENS	INPI	LENS
Cartório	144	3	78	19	0
Notariais	268	2	74	5	0
Atos notariais	18	0	6	1	0
Serviços notariais e de registro	45	0	15	0	0
Serviços notariais	94	0	20	2	0
Notary's Office	13	0	50	0	46
Total	582	5	243	27	46

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

Em relação à busca de periódicos que apresentassem a palavra-chave “serviços notariais”, a base do Google Acadêmico apresentou o maior número de publicações (94) em comparação com a base do Lens (20); quando a palavra-chave foi “notary’s office”, observou-se o contrário: 13 no Google Acadêmico e 50 na plataforma Lens. A evolução anual dessas publicações é apresentada na Figura 1. Por outro lado, na base da Scielo, não foi possível recuperar publicações a partir desses dois termos de busca.

No período amostrado (1991 a 2020), o número de artigos publicados sobre serviços notariais (notary’s office) apresentou média anual de 5,9. Ao longo do período, o número de publicações aumentou significativamente, tanto que, ao serem comparados os resultados entre as três décadas pesquisadas, verificou-se que a média da terceira década (10,42) foi muito superior às duas anteriores. Os números mais expressivos foram observados nos últimos anos amostrados: 2018, 2019 e 2020, com 16, 18 e 20 publicações, respectivamente. Uma das causas desse maior interesse recente, reside na necessidade de manter distanciamento social por conta da pandemia de COVID-19, que modificou os hábitos de consumo e obrigou a migração de milhares de empresas e serviços para a internet para que conseguissem sobreviver.

Figura 1 – Evolução temporal do número de publicações científicas

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados extraídos do Google Acadêmico e Lens (2022)

Há tempos que se consegue negociar, comprar e vender bens móveis ou imóveis e até comprar ações pela internet. Entretanto, pela lenta inclusão, não se podia praticar atos das serventias extrajudiciais na Rede Internacional de Computadores (internet). Assim, a recente inclusão dos cartórios no expediente *on-line* e a regulamentação nacional dos atos eletrônicos atendeu aos anseios e à demanda da sociedade. É notório que as plataformas digitais não foram criadas em meio à pandemia da COVID-19 (do inglês *CORONAVIRUS DISEASE 2019*, ou seja: doença causada por Coronavírus, cujos primeiros casos foram publicamente divulgados ainda no ano de 2019). Contudo, a implementação, o lançamento e a regulamentação dessas plataformas, asseguradamente, foram em muito impulsionadas pela pandemia (TEOBALDO, 2020).

No Brasil, o avanço tecnológico recente mais citado nas publicações foi a plataforma do e-Notariado, criada pelo Colégio Notarial do Brasil – Conselho Federal e homologada pelo Conselho Nacional de Justiça (CNJ). Pessanha e Gomes (2021) esclarecem que esse sistema foi instituído por meio do Provimento n. 100, de 26 de maio de 2020, sendo dotado de fé pública e de autenticidade, permitindo-se a adoção de sistema de videoconferência para que sejam colhidas as vontades das partes. Por conseguinte, toda a sistemática do procedimento visa a garantir que aqueles que participam dos atos notariais, sejam, efetivamente, os que assinam os documentos. Como forma de assegurar ainda mais que as partes consentiram com o ato praticado, o Provimento n. 100/2020 também estabelece a possibilidade de gravação do consentimento por videoconferência. A gravação é então arquivada nos assentos do cartório, com o propósito de substituir a assinatura física.

A digitalização da atividade notarial, entretanto, trouxe consigo tanto os benefícios quanto os desafios inerentes às inovações tecnológicas (CNB-SP, 2022). Ocorre que houve uma resistência por parte dos cartórios ao uso da plataforma, uma vez que mudaria, consideravelmente, a forma procedimental que eles trabalhavam.

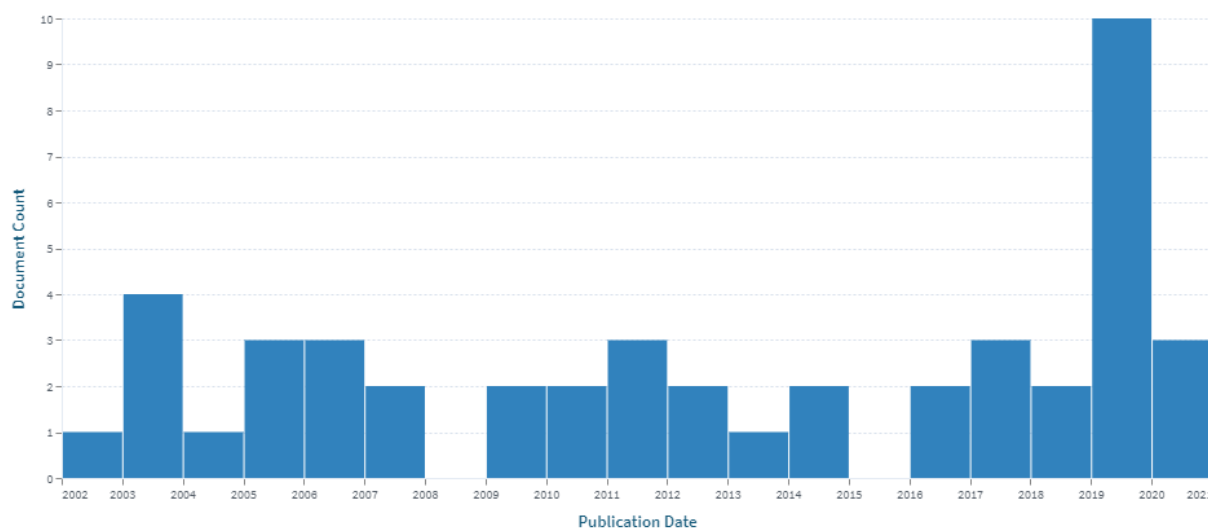
O Provimento n. 100 foi publicado em ano de pandemia, ou seja, um momento em que todos procuravam resolver seus problemas de forma remota, e com os serviços notariais não seria diferente. Alguns cartórios providenciaram de imediato treinamentos para seus funcionários na tentativa de atrair o máximo de cliente possíveis, visualizando o aumento considerável de sua receita. Entretanto, esse não foi o cenário da maioria no primeiro ano de promulgação. Ainda hoje, mais de dois anos após a criação do e-Notariado, há cartórios que não fazem uso dos recursos dessa plataforma.

Em relação à prospecção na base de dados do INPI, com o uso do termo “serviços notariais”, foram recuperados apenas dois documentos de pedidos de patente: 1) patente de modelo de utilidade que se refere a uma inovadora disposição construtiva introduzida em etiqueta autoadesiva, dotada de elementos de segurança que lhe garantem inviolabilidade; 2) patente de invenção de uma mesa de reprodução para equipamentos de digitalização de livros e documentos encadernados, pertencente ao campo dos equipamentos de captura de imagens, que foi aperfeiçoada para a digitalização de livros e documentos de grandes dimensões. Por coincidência, a primeira patente foi extinta em 2013, o mesmo ano de depósito da segunda, que ainda se encontra ativa.

O registro de programas de computador no INPI é também uma forma de garantir sua propriedade e a segurança jurídica necessária de modo a proteger o seu ativo de negócio, quando, por exemplo, houver uma demanda judicial para comprovar a autoria ou titularidade do programa. Uma busca no INPI por registro de programa de computador identificou o pedido de número BR 51 2018 000783 0, que corresponde a um Sistema de Solicitação, Geração, Disponibilização e Gestão do Selo Físico e Digital de Fiscalização para os Ofícios Notariais e Registrais do Estado do Paraná, tendo como titular o Fundo de Apoio ao Registro Civil de Pessoas Naturais (INPI, 2022).

Na base de dados Lens, foram retornados 46 resultados de pedidos de patente para a busca pelo termo “notary’s office”, somente no período de 2001 a 2020. Na Figura 2, pode-se perceber que o ápice de registros levantados na busca por meio do Lens ocorreu em 2019 e representa um número de registros de patentes cinco vezes maior em relação ao ano anterior, superando também o padrão médio de todos os anos anteriores.

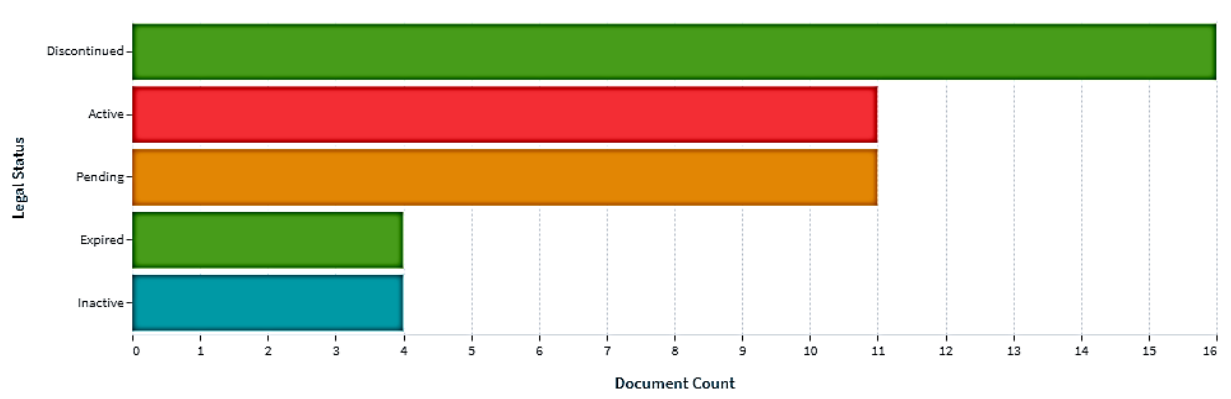
Figura 2 – Resultados para a busca pelo termo “notary’s office” na base de patentes Lens, de acordo com o ano de depósito



Fonte: Lens (2022)

Considera-se que as patentes devem trazer benefícios sociais, como solução de problemas, geração de recursos para os setores produtivos envolvidos e emprego e renda. Assim, patentes depositadas que não levem à transferência de tecnologia ao mercado podem ter sua manutenção descontinuada (QUEIROZ; BESSA, 2021). Então, como se pode verificar na Figura 3, sobre o *status* legal das patentes, é possível que o setor notarial ainda careça de tecnologias mais estáveis, uma vez que somente cerca de 24% das patentes encontram-se ativas, enquanto grande parte (cerca de 35%) teve sua manutenção descontinuada durante o período analisado.

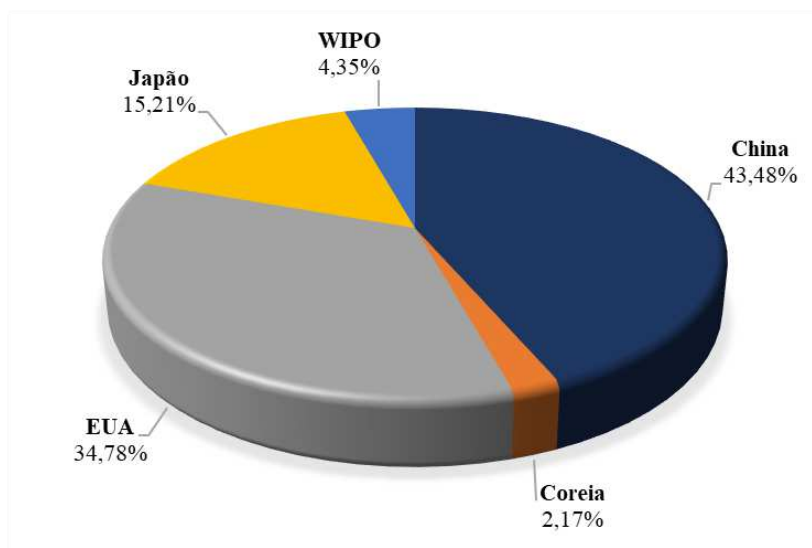
Figura 3 – Resultados para a busca pelo termo “notary’s office” na base de patentes Lens, de acordo com o *status* legal das patentes



Fonte: Lens (2022)

A Figura 4 apresenta a distribuição dos depósitos de patentes pelos países. O maior número de pedidos de depósito de patentes envolvendo “notary’s office” está creditado à China, com 20 pedidos, seguida dos Estados Unidos, com 16, o que corrobora a posição atual desses países na relação daqueles que possuem maiores números de depósito de patentes em diferentes áreas. Aparecem ainda Japão, World Intellectual Property Organization (WIPO) e Coreia. Vale lembrar que a WIPO não é um país, mas uma entidade internacional, com sede na Suíça, com mais de 100 Estados-membros.

Figura 4 – Resultados para a busca pelo termo “notary’s office” na base de patentes Lens, quanto aos países de depósito dos pedidos de patente



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados extraídos do Lens (2022)

Nos EUA, uma patente de destaque é “Método e sistema implementados eletronicamente para autenticação e compartilhamento de documentos por meio de uma rede de comunicação” (US 2011/0010757 A1), publicada em 2011 e que tem como requerente Tharakan Web Innovations Pvt Ltd. A invenção provê um método e sistema de autenticação e compartilhamento

on-line de documentos por meio de terceiros, usando uma rede de comunicação. O método envolve a criação de um *website*, sujeito ao controle de uma entidade de administração; *upload* da versão digitalizada do documento original pelo usuário no local designado no *site*, usando o nome de usuário obtido e a senha criada; atribuição de indícios de identificação única ao documento digitalizado; envio do documento digitalizado à entidade autenticadora; verificação da autenticidade do documento digitalizado pela entidade autenticadora, por comparação com o documento original disponível na base de dados da entidade autenticadora. A autenticação é realizada por meio de mecanismo eletrônico simples uma única vez, independentemente da data de emissão do documento; o documento pode ser atestado e o registro mantido permanentemente (<https://www.lens.org>).

Entre as patentes registradas na China sobre o presente tema, encontra-se “Sistema front-end e método com função de notariação obrigatória, aplicado em um setor financeiro” (CN 109493038 A), publicada em março de 2019 e requerida por Faxin Gongzheng Cloud Xiamen Tech Co Ltd. A invenção divulga um sistema e método de *front-end* com uma função de reconhecimento de firma obrigatória aplicada em um setor financeiro. O sistema *front-end* compreende uma plataforma de serviços mútuos, uma máquina *front-end* de notariação e uma nuvem de notariação. O pré-sistema garante a segurança dos dados de crédito no sistema financeiro da internet, estabelecendo o mecanismo de pré-processamento e conectando-se à plataforma de nuvem de notariação, e realiza a autenticação obrigatória em uma etapa para assinatura de contrato *on-line*, o que melhora a eficiência do trabalho da plataforma mútua de negócios de fundos e adiciona proteção legal para ela (<https://www.lens.org>).

Os documentos recuperados do Lens também foram analisados quanto à Classificação de Patentes (IPC/CPC), como apresentado na Figura 5. A International Patent Classification (IPC) é o sistema de classificação internacional, criado a partir do Acordo de Estrasburgo (1971), sendo suas áreas tecnológicas divididas em oito seções, de A a H. Dentro de cada seção, há classes, subclasses, grupos principais e grupos, segundo um sistema hierárquico. A CPC, por sua vez, é o sistema de classificação criado pelo EPO/USPTO, que se baseia na IPC, embora seja mais detalhado. Enquanto a IPC possui cerca de 70 mil grupos, a CPC possui algo em torno de 200 mil grupos. Uma vez identificado um (ou mais) grupo ao qual o pedido de patente se refere, torna-se fácil identificar outros pedidos de patentes relacionados ao mesmo fim (INPI, 2022).

Figura 5 – Distribuição de Patentes por códigos CPC (Cooperative Patent Classification System)

2 G06F16/2365	2 G06F16/2379	2 G06F16/93	2 G06F21/32	3 G06F21/64
4 G06Q10/10	3 G06Q10/103	3 G06Q20/02	2 G06Q20/10	3 G06Q20/3674
3 G06Q20/3821	2 G06Q20/38215	3 G06Q20/3829	3 G06Q20/401	10 G06Q50/18
3 H04L63/0428	3 H04L63/0823	4 H04L9/3239	5 H04L9/3263	4 H04L9/50

Fonte: Lens (2022)

Então, é possível constatar que as patentes encontradas na prospecção foram classificadas apenas em duas seções: seção “G” (a maioria), que se refere à área de Física; seção “H”, ou seja, a seção de eletricidade. Todas as patentes referentes à seção “G”, estão incluídas na classe G06 – Cômputo; Cálculo; Contagem. Do mesmo modo que todas as patentes referentes à seção “H”, estão incluídas na classe H04 – Técnica de Comunicação Elétrica.

A classe G06 abrange simuladores os quais se referem aos métodos de computar condições existentes ou previstas em um sistema ou dispositivo real. A principal subclasse foi G06Q, que se refere a “sistemas ou métodos de processamento de dados, especialmente adaptados para propósitos administrativos, comerciais, financeiros, de gerenciamento, supervisão ou predição; sistemas ou métodos especialmente adaptados para propósitos administrativos, comerciais, financeiros, de gerenciamento, supervisão ou predição” (<http://ipc.inpi.gov.br>). As informações aqui apresentadas tornam-se mais claras quando se constata que o código mais frequente, G06Q50/18, refere-se a Serviços legais; Manuseio de documentos legais.

Por outro lado, o segundo maior destaque está na classe H04. Corresponde ao código H04L9/3263, o qual sugere clara possibilidade de relação com as inovações nos serviços notariais, uma vez que se refere a Mecanismos criptográficos ou arranjos criptográficos para comunicação secreta ou protegida, incluindo meios para verificar a identidade ou autoridade de um usuário de dispositivo ou para autenticar um documento, como autorização, autenticação de entidade, verificação de integridade de dados, chave de autenticação ou verificação de certificado.

Importante salientar que, ao ser utilizada a Classificação Internacional de Patentes, deve-se ter em mente que a matéria técnica de uma invenção não tem limites estabelecidos, de modo que um mesmo invento pode admitir mais de uma classificação ou tantas quantas forem necessárias. Além do que, caso não haja um local específico para o referido invento previsto na IPC, é utilizado o que for mais apropriado (INPI, 2022).

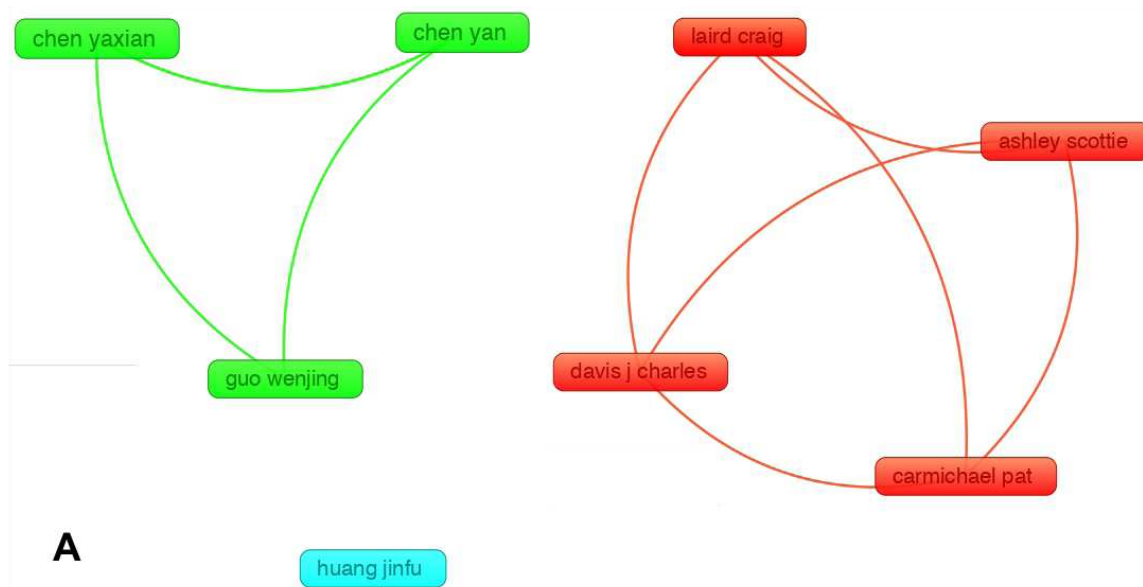
Tomando como exemplo a patente de invenção “Aperfeiçoamento em mesa de reprodução para equipamentos de digitalização” (BR 10 2013 028874 8 B1), recuperada no levantamento na base do INPI e já mencionada anteriormente, pode-se observar que ela recebe duas classificações IPC. A primeira é B42D9/04 = Marcadores de livros; Indicadores; Dispositivos para manter os livros abertos; Dispositivos para virar páginas; / Dispositivos para virar folhas. A segunda é G06K9/20 = Métodos ou disposições de leitura ou identificação de caracteres impressos ou escritos ou de identificação de padrões por exemplo, impressões digitais; /aquisição de imagens. Há casos, entretanto, em que uma invenção admite bem mais que apenas duas classificações IPC.

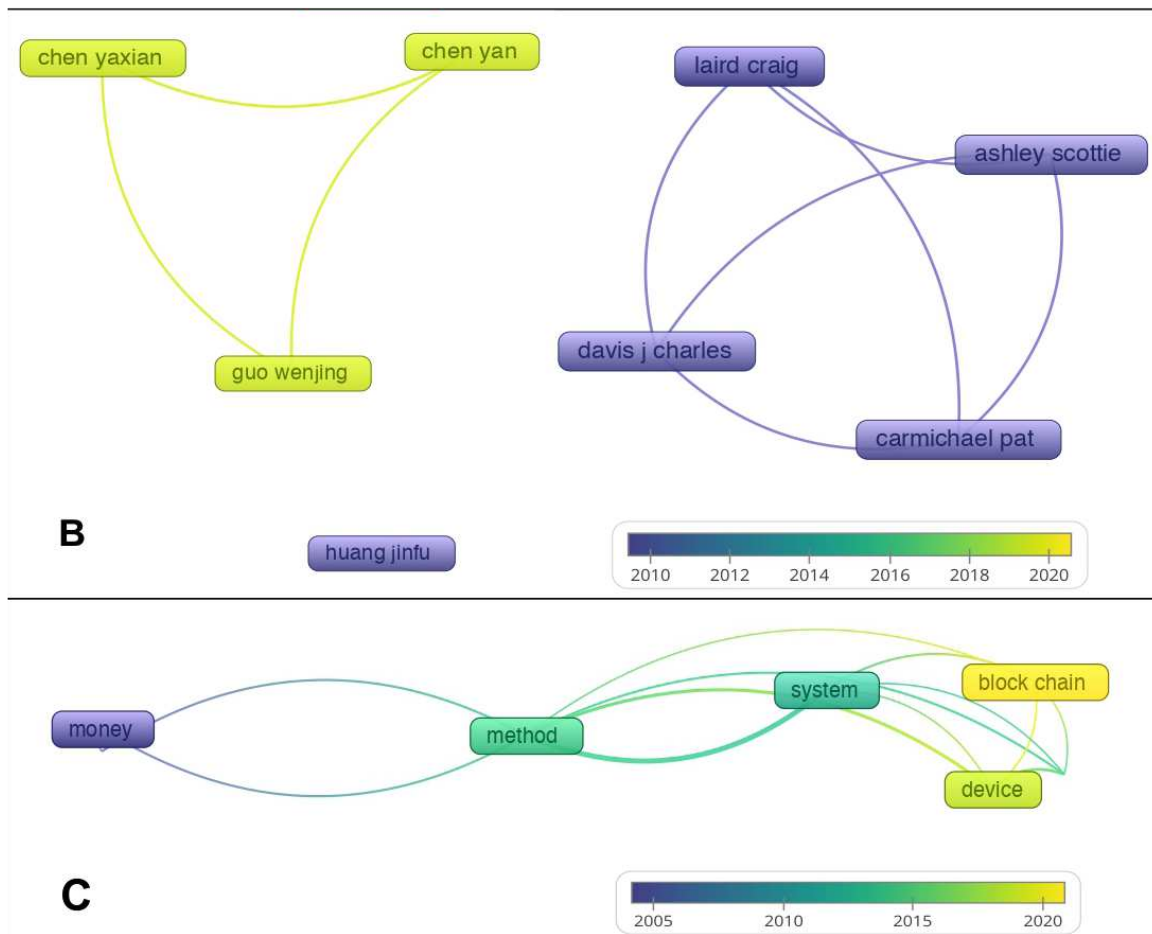
Os registros patentários obtidos na base Lens identificaram, em um universo de 67 requerentes, oito autores com no mínimo três documentos. O mapa de coautoria evidenciou a existência de um cenário constituído por três *clusters* formados por tais autores (Figura 6A), sendo o arranjo estruturado pelos requerentes Chen Yan, Guo Wenjing e Chen Yaxian constituído dos pedidos de registro mais recentes (Figura 6B). Monitorar as ações desses três autores e suas publicações, talvez, possa contribuir para a identificação precoce de possíveis futuros ativos em estado inicial de maturidade tecnológica. Esses mesmos três inventores estão presentes em pedidos de patentes concedidas nos últimos dois anos (CN 109302406 A, CN 109493038 A e CN 109413135 A).

As empresas relacionadas a esses ativos são a Faxin Notary Cloud Xiamen Tech Co Ltd, Faxin Gongzheng Cloud Xiamen Tech Co Ltd e Xiamen Faxingongzhengyun Science and Tech Ltd. Além da tecnologia de proteção e segurança de dados por meio do método *front-end* já mencionado e ainda sob análise, é possível identificar a existência de dois outros ativos já concedidos a esses inventores nos últimos dois anos. Um deles corresponde a um sistema eletrônico de reconhecimento de firma e método para assistência judiciária por meio de um sistema de comunicação de voz, uma nuvem, um terminal de PC do cartório e um terminal de PC do tribunal, o que acaba por aliviar a carga de trabalho do pessoal de primeira linha que lida com um caso, melhorando a entrega do caso judicial e garantindo o efeito legal e a segurança das provas (CN 109413135 A). Já o outro ativo caracteriza-se por um método de coleta de evidências distribuídas através de uma página da web (CN 109302406 A).

O mapa de coocorrência de termos extraído dos documentos de patente listados na base Lens identificou um total de 72 termos, dos quais apenas oito foram selecionados por apresentarem no mínimo duas ocorrências. Os termos selecionados e suas respectivas ocorrências foram: method (20); system (18); device (4); blockchain (3); storage medium (3); money (2) e notary office agency (2). Os termos que se apresentaram mais recentes entre todos os analisados (2020) dizem respeito a “device” e “block chain” (Figura 6C), ambos termos ligados ao contexto de autenticação digital e que atualmente já é disponibilizado no território brasileiro na forma do sistema “Notarchain” (LOURENÇO, 2020). Tais achados validam a especificidade do tema associada aos termos de busca utilizados e evidenciam que o uso e aplicação de tecnologias com o intuito de modernização do setor se apresentam em um cenário extremamente recente.

Figura 6 – Mapa de coautoria e coocorrência de termos oriundos dos pedidos de registro





Em A – clusters de coautoria, em B – escala temporal dos pedidos de registro para os arranjos definidos e em C – mapa temporal dos termos mais comuns.
Fonte: VOSViewer (2022)

Notarchain é uma inovadora rede *blockchain* desenvolvida especificamente para tabeliães, em que cada notário desempenha um papel fundamental como um nó sustentador desse sistema de segurança e troca de dados. Dentro dessa rede, a integridade dos documentos eletrônicos é protegida por meio de criptografia robusta, que é compartilhada entre todos os participantes, com o objetivo principal de prevenir qualquer forma de fraude. Assim, é garantido que qualquer alteração fraudulenta em um dos documentos seja facilmente identificada e notificada (CNB, 2023).

Finalmente, Uchôa, Santos e Balliano (2019) alertam que, no âmbito da prospecção tecnológica, a escolha das ferramentas de busca depende da área e do tema pesquisado. Assim, uma vez que não há uma busca universal e que se deve atentar para o objetivo da pesquisa e a abrangência geográfica dos dados coletados, os resultados do presente estudo podem perfeitamente ser ampliados em levantamentos futuros sobre o tema.

4 Considerações Finais

Os cartórios estão presentes no dia a dia da população não só no Brasil, como no mundo inteiro. E o grande avanço tecnológico trouxe consigo a necessidade de adaptação de serviços dos mais variados nichos, em especial com a pandemia de COVID-19, em que a população

mundial se viu forçada a resolver suas demandas de maneira remota, gerando, assim, um aumento considerável da prestação de serviços *home office* e fornecimento de produtos *on-line*.

Tendo em vista essa corrida pela criação de novas tecnologias para o segmento notarial, o presente trabalho buscou realizar uma prospecção tecnológica de programas e sistemas voltados para os serviços notariais, por meio de buscas de produções acadêmicas, fazendo um levantamento de artigos publicados e de documentos de patente, no período de 1991 a 2020, para uma abordagem nacional e internacional.

Foi observado na primeira análise nos bancos de dados de artigos científicos, um aumento considerável de publicações nos anos de 2018 a 2020, o que se repetiu na análise de depósitos de patentes, que também observou um aumento considerável de pedidos em especial no ano de 2019, trazendo tecnologias emergentes focadas no processo de digitalização e adoção de sistemas de gestão de segurança e proteção de dados.

Os maiores números de documentos de patentes foram recuperados da China e EUA. Por outro lado, no Brasil, certamente a tecnologia de maior destaque, para aumentar a celeridade, eficácia e segurança dos serviços prestados pelos Cartórios de Notas, foi autorizada pelo CNJ em 2020: a utilização do sistema e-Notariado, criado pelo Colégio Notarial do Brasil, para realização de serviços notariais de forma remota.

Entre os achados mais recentes no levantamento patentário, destacam-se os termos “device” e “blockchain”, os quais já estão ligados ao contexto de autenticação digital, atualmente já disponibilizado no Brasil na forma do sistema “Notarchain”. Torna-se bastante evidente que o uso e a aplicação de tecnologias no intuito de modernização do setor notarial apresentam-se em um contexto extraordinariamente recente.

5 Perspectivas Futuras

As práticas extrajudiciais são estimuladas pelo Código de Processo Civil de 2015 e a cada ano pelas Resoluções publicadas pelo CNJ, que ajudam a regulamentar essas formas alternativas de resolução de conflitos pelos Cartórios. Como proposto por César (2019), ainda que a demanda tenha sido judicializada, será possível a opção pela via extrajudicial.

Em linhas gerais, a previsão mundial de médio e até de longo prazo é positiva, podendo-se acreditar que nos próximos anos novas tecnologias voltadas para o segmento notarial irão surgir para acompanhar o aumento da demanda extrajudicial. Entretanto, por conta da lacuna de documentos de pedido de patente no Brasil sobre o tema, percebe-se que no país precisa haver uma política que valorize a propriedade intelectual, para que as criações, mesmo que pontuais no setor, tornem-se inovações devidamente protegidas.

Por outro lado, como melhoria para trabalhos futuros, não se deve restringir a prospecção tecnológica ao levantamento de documentos de patentes, cujo resultado aqui mostrou-se pouco significativo. Sugere-se, então, a ampliação do estudo no sentido de incluir a busca por programas de computador desenvolvidos como inovações no sentido de melhor instrumentalizar as serventias extrajudiciais. Também seria interessante, na prospecção tecnológica futura sobre o tema, a escolha da ferramenta de busca com base na área e no tema pesquisado.

Referências

BRANDELLI, L. **Teoria geral do direito notarial**. Porto Alegre: Livraria do Advogado Editora, 1998.

BRASIL. Lei n. 6.015, de 31 de dezembro de 1973. Lei dos Registros Públicos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 31 dez. 1973.

BRASIL. Lei n. 8.935, de 18 de novembro de 1994. Lei dos Cartórios. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 21 nov. 1994.

CADEMARTORI, L. H. U.; GAGLIARDI, L. R. S. A relação convergente entre direitos fundamentais e a organização setorial da atividade administrativa. **Revista Brasileira de Direito**, Passo Fundo, RS, v. 14, n. 1, p. 176-188, jan.-abr. 2018. Disponível em: <https://seer.imed.edu.br/index.php/revistadedireito/article/view/2328>. Acesso em: 31 ago. 2022.

CÉSAR, G. S. **A função social das serventias extrajudiciais e a desjudicialização**. 2019. Disponível em: <https://irirgs.org.br/2019/08/13/artigo-a-funcao-social-das-serventias-extrajudiciais-e-a-desjudicializacao-por-gustavo-sousa-cesar/>. Acesso em: 29 abr. 2023.

CNB – COLÉGIO NOTARIAL DO BRASIL. **Plataforma e-Notariado integra o tabelião à era digital – conheça as funcionalidades do backup em nuvem e notarchain**. 2023. Disponível em: <https://www.notariado.org.br/plataforma-e-notariado-integra-o-tabeliao-a-era-digital-conheca-as-funcionalidades-do-backup-em-nuvem-e-notarchain/>. Acesso em: 15 jul. 2023.

CNB-SP – COLÉGIO NOTARIAL DO BRASIL – SEÇÃO SÃO PAULO. **CNB/CF apresenta plataforma e-Notariado em evento internacional sobre constitucionalismo digital (Roma, outubro de 2022)**. 2022. Disponível em: <https://cnbsp.org.br/2022/10/18/cnb-cf-apresenta-plataforma-e-notariado-em-evento-internacional-sobre-constitucionalismo-digital-2/>. Acesso em: 24 nov. 2022.

CNJ – CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Provimento n. 74, de 31 de julho de 2018**. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/2637>. Acesso em: 20 jun. 2022.

CNJ – CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Provimento n. 100, de 26 de maio de 2020**. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/3334>. Acesso em: 20 jun. 2022.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Pesquisa de registro**. 2022. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/>. Acesso em: 7 dez. 2022.

KELSEN, H. **A Justiça e o Direito Natural**. Coimbra: Coimbra Editora, 1963.

LENS.ORG. **[Base de dados – Internet]**. Cambia; Queensland University of Technology, 2020. Disponível em: <https://www.lens.org/>. Acesso em: 7 dez. 2022.

LOURENÇO, V. H. N. O direito notarial e registral nas atuais revoluções tecnológicas do *Blockchain*. **Intertem@s**, [s.l.], v. 40, n. 40, 2020. Disponível em <http://intertemas.toledoprudente.edu.br/index.php/Direito/article/view/8908/67650438>. Acesso em: 28 mar. 2023.

OMAR, O.; ROLT, C. R. A Governança de TIC no Processo de Modernização das Serventias Extrajudiciais do Brasil. **Conpedi Law Review**, [s.l.], v. 1, p. 24-37, 2016.

OTERO, C. S.; OLIVEIRA, L. M. As serventias extrajudiciais como instituição para o acesso à justiça e a efetividade para os direitos da personalidade. **Revista Húmus**, [s.l.], v. 10, p. 520-545, 2020.

PESSANHA, J. F.; GOMES, M. S. V. Os meios de prova e a COVID 19: análises preliminares sobre a ata notarial e sistema eletrônico de cartórios e-Notariado. **Revista Jurídica Luso-Brasileira**, Lisboa, n. 6, p. 1.087-1.103, 2021.

QUEIROZ, L. D. S.; BESSA, Z. S. J. Panorama dos pedidos de patentes em biotecnologia na Amazônia: análise dos depósitos de uma rede colaborativa de pesquisa. In: BARBALHO, C. R. S.; INOMATA, D. O.; FERNANDES, T. B. (org.) **Sustentabilidade informacional em ecossistemas de conhecimentos**. Manaus, AM: Edua, 2021. p. 92-106.

SMITH, L. G. **The role of the notary in secure electronic commerce**. 2006. 147p. Doutorado (Thesis) – Universidade de Tecnologia de Queensland, Queensland, 2006. Disponível em: https://eprints.qut.edu.au/16407/1/Leslie_Smith_Thesis.pdf. Acesso em: 2 nov. 2022.

TEOBALDO, P. **E-Cartório: A Inclusão da Prática dos Atos dos Serviços Extrajudiciais na Tecnologia à Distância**. Salvador: Unifacs, 2020.

UCHÔA, S. B. B.; SANTOS, J. P. L.; BALLIANO, T. L. Ferramentas para Análise e Tratamento dos Dados de Prospecção Tecnológica em Documentos de Patente. In: RIBEIRO, N. M. (ed.). **Prospecção tecnológica**. 1. ed. Salvador, BA: IFBA, 2019. v. II, p. 91-112. Disponível em: <http://www.profnit.org.br/pt/livros-profnit/>. Acesso em: 17 jun. 2023.

Sobre os Autores

Carla Fernanda Alvares Rocha

E-mail: carlarochaadv@outlook.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8374-2187>

Mestra em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pelo PROFNIT-IFPA em 2023.

Endereço profissional: Instituto Federal do Pará, Campus Belém, Av. Almirante Barroso, n. 1.155, Marco, Belém, PA. CEP: 66093-020.

Renato Araújo Coelho de Souza

E-mail: renato_coelho@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7562-921X>

Graduado em Letras – Português e Inglês pela Faculdade Integrada Brasil Amazônia em 2017.

Endereço profissional: Sebrae, Rua Municipalidade, n. 1.461, Umarizal, Belém, PA. CEP: 66050-350.

Mauro André Damasceno de Melo

E-mail: mauro.melo@ifpa.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8316-5713>

Doutor em Biologia Ambiental pela Universidade Federal do Pará em 2012.

Endereço profissional: Instituto Federal do Pará, Campus Bragança, Rua da Escola Agrícola s/n, Vila Sinhá, Bragança, PA. CEP: 68600-000.

Carlos Alberto Machado da Rocha

E-mail: carlos.rocha@ifpa.edu.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3037-1323>

Doutor em Neurociências e Biologia Celular pela Universidade Federal do Pará em 2009.

Endereço profissional: Instituto Federal do Pará (IFPA) Campus Belém, Av. Almirante Barroso, n. 1.155, Marco, Belém, PA. CEP: 66093-020.

Mapeamento Tecnológico das Ferramentas de Gestão para os Núcleos de Inovação Tecnológica das Instituições Federais de Ensino Superior da Região Nordeste do Brasil

Technological Mapping of Management Tools for Technological Innovation Centers of Federal Higher Education Institutions in the Northeast Region of Brazil

Marcos Henrique de Araujo Medeiros¹

Taciana Melo dos Santos¹

Eliana Silva de Almeida¹

Pierre Barnabé Escodro¹

¹Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, Brasil

Resumo

Ferramentas de gestão são úteis nos diversos setores da administração pública, reduzindo erros e promovendo celeridade com credibilidade aos processos. Uma boa gestão da proteção intelectual pode trazer investimentos para novas pesquisas. Com o intuito de obter um panorama das ferramentas de gestão da inovação, com foco nas Instituições Federais de Ensino Superior nordestinas, foi realizada uma pesquisa para mapear os depósitos de proteção de sistemas de gestão de propriedade intelectual e inovação tecnológica na base do Instituto Nacional da Propriedade Industrial e por meio da Lei de Acesso à informação, Lei n. 12.527/2011. Já, para entender a maturidade dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) quanto a ferramentas computacionais de gestão, foi realizada a busca dessas ferramentas. Com a pesquisa concluiu-se que, apesar de poucas instituições do nordeste usarem esse tipo de ferramenta, estas carecem de funcionalidades para apoiar as demandas dos NITs, sendo necessário o desenvolvimento de novas ferramentas para gestão e monitoramento da propriedade Intelectual.

Palavras-chave: Ferramenta de Gestão. Propriedade Intelectual. Tecnologia e Inovação.

Abstract

Management tools are useful in the various sectors of public administration, reducing errors and promoting speed with credibility to processes. Good management of intellectual protection can bring investment to new research studies. To obtain an overview of innovation management tools, with a focus on Federal Institutions of Higher Education in the Northeast, a survey was carried out to map the protection deposits of intellectual property and technological innovation management systems at the base of the National Institute of Industrial Property and through the Access to Information Law, Law n. 12.527/2011. To understand the maturity of the Technological Innovation Centers (NIT) in terms of computational management tools, a search for these tools was carried out. With the research it was concluded that, although few institutions in the northeast use this type of tool, they lack functionalities to support the processes demanded by the NITs, being necessary the development of new tools for management and monitoring of Intellectual Property.

Keywords: Management Tool. Intellectual Property. Technology and Innovation.

Área Tecnológica: Prospecção Tecnológica. Inovação. Tecnologia da Informação.



1 Introdução

No atual cenário das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) brasileiras, a gestão da inovação tecnológica tem sido cada vez mais discutida, devido ao reconhecimento da sua importância para essas instituições. Segundo Quintella e Torres (2011), a universidade deve ser a detentora do conhecimento, contribuindo diretamente junto à sociedade para o desenvolvimento socioeconômico, formando profissionais de alta qualidade e gerando tecnologias inovadoras.

A utilização do conhecimento gerado nas IFES representa importante fonte de informação e capacitação para o desenvolvimento de novas tecnologias, resultando no fato de que a transferência de tecnologias originárias das IFES pode impulsionar o setor produtivo no alcance de desenvolvimento tecnológico superior ao existente no mercado. Dessa forma, o estabelecimento de políticas de gestão tecnológica do setor acadêmico tornou-se imprescindível para assegurar os interesses de ambas as partes, tanto para as IFES quanto para as empresas.

Em síntese, as discussões sobre a contribuição direta da universidade no fomento à inovação tecnológica se sedimentaram com o advento da Lei de Inovação, já que, em seu artigo 16 da Lei de Inovação Tecnológica n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004 (BRASIL, 2004), regulamentada em 11 de outubro de 2005 pelo Decreto n. 5.563, estabeleceu que “[...] a Instituição de Ciência e Tecnologia (ICT) deverá dispor de um Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), próprio ou em associação com outras ICTs, com a finalidade de gerir sua política de inovação”.

As informações sobre as tecnologias desenvolvidas pelas ICTs estão entre os mais importantes recursos de trabalho dos NITs, de tal forma que é plenamente justificável, e necessária, a adoção de um sistema para gerenciar tais informações. Este estudo objetiva mapear as solicitações de registros de programas computacionais a fim de avaliar o uso da ferramenta de inovação tecnológica e gestão de propriedade intelectual das IFES para monitorar, avaliar e classificar o potencial de inovação das pesquisas, utilizando como fonte a base tecnológica do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), relacionando-o a outra pesquisa com as IFES quanto à existência de ferramentas de gestão dos seus produtos tecnológicos, utilizando a Lei de Acesso à informação, Lei n. 12.527, de 18 de novembro de 2011.

A ferramenta da prospecção tecnológica tem sido decisiva na gestão de Ciência e Tecnologia, assim como na fundamentação nos processos de escolha referentes à pesquisa, ao desenvolvimento e à inovação (QUINTELLA *et al.*, 2009).

Conforme apontam Amparo, Ribeiro e Guarieiro (2012), o termo prospecção tecnológico designa atividades de prospecção centradas nas mudanças tecnológicas, em mudanças na capacidade funcional ou no tempo e significado de uma inovação. Essa prospecção visa a incorporar informação ao processo de gestão tecnológica, tentando prever possíveis estados futuros da tecnologia ou condições que afetam sua contribuição para as metas estabelecidas.

Os resultados do levantamento serão analisados quantitativamente de forma a entender quanto as ferramentas para esse fim estão sendo utilizadas nas IFES, compreender suas funcionalidades, com o objetivo de dar subsídios para uma avaliação mais aprofundada quanto a necessidade do desenvolvimento de sistema computacional que funcionem como ferramenta de gestão de monitoramento dos produtos tecnológicos que atenda às especificidades dos NITs das IFES.

2 Metodologia

A busca referente aos programas computacionais para monitoramento dos produtos tecnológicos foi realizada no mês de fevereiro de 2022 na base de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), utilizando as palavras-chave: “ferramenta de gestão”, “propriedade intelectual” e “tecnologia e inovação” no campo (título), a fim de obter conhecimento quanto ao cenário nacional relativo aos registros de programa computacionais até a presente data. Ressalta-se que no processo de identificação de novas tecnologias e tendências do mercado e para a obtenção de dados relacionados às áreas tecnológicas em que estão inseridos os programas de desenvolvimento, as informações fornecidas por patentes e registros de programas de computador são de grande importância.

As informações encontradas foram tabuladas, analisadas, tratadas e selecionadas de acordo os seguintes critérios: evolução anual das solicitações de registros de *software*, países de depósito, campo de aplicação do *software*, linguagem de programação utilizada, tipo de programa, perfil dos depositantes e quantidade de concessões de registros de *software*.

Para evidenciar o problema relativo à falta de automação do processo de monitoramento dos produtos tecnológicos, foi realizada pesquisa por meio da Lei de Acesso à Informação: Lei n. 12.527, de 18 de novembro de 2011, por meio do canal do Governo Federal: Fala.Br, no período de 1º de setembro de 2021 a 21 de janeiro de 2022, com questionamentos sobre a existência de ferramenta de gestão para monitoramento dos produtos tecnológicos das Instituições Federais de Ensino Superior da Região Nordeste, constatando que, em sua maioria, ou seja, cerca de 70% dessas instituições não possuem ferramentas para gerenciamento de seus produtos tecnológicos, utilizando mecanismos limitados com baixa produtividade.

3 Resultados e Discussão

Os sistemas de gestão são conhecidos por ajudar a organizar diversas tarefas de qualquer organização e vistos como uma ferramenta de automação e otimização dos processos de trabalho. Os resultados identificados podem ser utilizados pelos NITs como fonte de dados e para funcionarem como base para justificar a adoção de plataformas de gerenciamento dos seus produtos tecnológicos gerados nas instituições, evidenciando o uso de tecnologias, crescentemente presentes no dia a dia das organizações, em todos os setores e áreas das instituições.

Nas buscas realizadas na base de dados do INPI de acordo com as palavras-chave utilizadas, em 23 de fevereiro de 2022, foram encontrados 25 pedidos de registros de *software* relacionados à área de Ferramenta de Gestão de Produtos Tecnológicos, conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1 – Quantidade de pedidos de registro de *softwares* depositados na base de dados do INPI

PALAVRAS-CHAVES	INPI
Ferramenta de Gestão	6
Propriedade Intelectual	16
Tecnologia e Inovação	3

Fonte: INPI (2022)

Após uma verificação prévia dos resultados encontrados nas buscas, foram identificados um registro duplicado e outros quatro registros com as mesmas informações e características no campo de aplicação e no tipo de programa. Esses registros foram excluídos, restando apenas 21 pedidos de registro de *software* para análise. As solicitações de registro de *software* analisados nesta pesquisa encontram-se descritos nos Quadros 2, 3 e 4.

Quadro 2 – Pedidos de registro de *softwares* depositados na base de dados do INPI – Palavra-chave: ferramenta de gestão

PEDIDO	DEPÓSITO	TÍTULO
BR 51 2021 002354 4	06/10/2021	FWunify – uma Ferramenta de Gestão Unificada e Automatizada de Firewalls Modernos
BR 51 2021 000845 6	04/05/2021	Ferramenta e metodologia de gestão para o controle e sequenciamento de infraestrutura de mina
BR 51 2019 002053 7	17/09/2019	Uniders – Ferramenta de gestão online de documentos de especificação de requisitos de software
BR 51 2019 001581 9	24/07/2019	Seiva (ferramenta inteligente para planejamento e gestão do manejo de árvores ao longo das rd da energia elétrica utilizando técnicas de processamento e análise de imagens de satélite de alta resolução)
BR 51 2019 000017 0	07/01/2019	GPM - Gestão Pública Municipal, que contempla ferramenta de BI e atendimento à LAI e Esic.
04398-5	26/04/2002	Ferramenta de Gestão

Fonte: INPI (2022)

Os resultados obtidos utilizando ferramenta de gestão como palavra-chave, em sua maioria, não contemplam a expectativa da consulta, uma vez que o objetivo deste estudo é identificar sistemas de gestão voltados para a propriedade intelectual e inovação tecnológica.

Quadro 3 – Pedidos de registro de *softwares* depositados na base de dados do INPI – Palavra-chave: Propriedade intelectual

Pedido	Depósito	Título
BR 51 2020 002949 3	23/12/2020	Propriedade intelectual de verificação para controle de resets utilizando saltos de fases da biblioteca UVM (<i>Universal Verification Methodology</i>)
BR 51 2020 002525 0	13/11/2020	Mapeamento da Propriedade Intelectual (MAPPI)
BR 51 2020 002524 2	13/11/2020	Sistema de Gerenciamento de Propriedade Intelectual Profissional – SGPI PRO
BR 51 2020 002523 4	13/11/2020	Sistema de Gerenciamento de Propriedade Intelectual (SGPI)
BR 51 2019 003049 4	31/12/2019	APP Propriedade Intelectual Fácil
BR 51 2016 001757 0	13/12/2016	SAPI – Sistema de Acompanhamento de Propriedade Intelectual
BR 51 2014 001574 2	22/12/2014	Sistema de Gestão de Propriedade Intelectual
BR 51 2014 000898 3	12/08/2014	<i>Open-agifes</i> - Sistema de Gerência de Documentos de Propriedade Intelectual da Agência de Inovação do Ifes
BR 51 2013 000470 5	09/05/2013	Cpqd2817 – bloco lógico de propriedade intelectual para implementação em <i>fpga</i> – <i>otu_deframer</i> – v.1.1.5t

Pedido	Depósito	Título
12707-2	21/12/2011	GPI – Gerenciador da Propriedade Intelectual
12411-2	14/10/2011	Gerenciador de Propriedade Intelectual (GEPI)
07109-1	21/11/2005	SERPI – Sistema de Registro de Propriedade Intelectual

Fonte: INPI (2022)

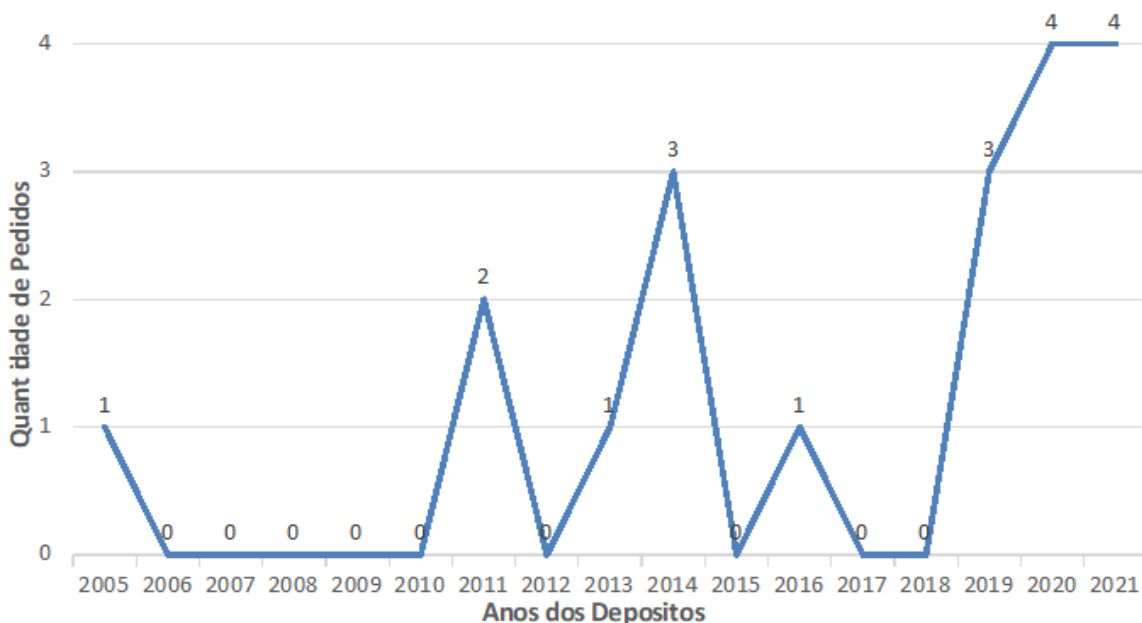
Quadro 4 – Pedidos de registro de *softwares* depositados na base de dados do INPI – Palavra-chave: Tecnologia e inovação

PEDIDO	DEPÓSITO	TÍTULO
BR 51 2021 002463 0	20/10/2021	INOVCTE: editais de inovação, ciência, tecnologia e empreendedorismo
BR 51 2021 000759 0	17/04/2021	Ferramenta Avançada de Busca Informacional em Ciência, Tecnologia e Inovação
BR 51 2014 000488 0	14/04/2014	EXCELENCIT Excelência em Gestão da Ciência, Inovação e Tecnologia

Fonte: INPI (2022)

Conforme apontou a busca, o primeiro depósito de registro de *software* na área de Ferramenta de Gestão ocorreu em 2002, para Propriedade Intelectual em 2005 e para Tecnologia e Inovação em 2014. Desses períodos até os dias atuais, o que se observa é uma quantidade muito baixa de depósitos relacionados as essas áreas. Os anos que apresentaram o maior destaque com relação à quantidade de depósito foram 2011, 2014, 2019, 2020 e 2021, com dois, três, três, quatro e quatro depósitos, respectivamente. Os demais apresentaram apenas um registro ou até mesmo nenhum, como foi o caso dos anos de 2006 a 2010, 2012, 2013, 2015 a 2018 (até fevereiro de 2022), como pode ser observado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Evolução anual dos pedidos de registro de *softwares* na área de ferramenta de gestão, propriedade intelectual e tecnologia e inovação – INPI



Fonte: INPI (2022)

Apesar da ampla utilização de programas computacionais para solucionar diversos problemas existentes nas instituições, o crescimento proporcional do número de empresas no mercado em diversos ramos e atividades e, conseqüentemente, dos números de problemas fazem surgir a cada dia novas soluções tecnológicas. A criação no âmbito de ferramentas de gestão, propriedade intelectual, tecnologia e inovação não seria diferente, porém percebe-se no Gráfico 1 um crescimento moderado, o que pode ser reflexo da falta de incentivos das instituições na gestão da propriedade intelectual voltados para a comunidade acadêmica, desconsiderando a importância desses sistemas como ferramenta de auxílio no cumprimento de suas atribuições mais pequenas.

Com base nas patentes registradas pelo INPI, o panorama de atuação no desenvolvimento tecnológico de ferramentas de gestão de propriedade intelectual no Brasil apresenta-se de maneira satisfatória. Já, devido ao crescente interesse por parte dos setores públicos e privados, visando à proteção do sistema de propriedade intelectual, há um desenvolvimento gradativo de novas tecnologias por meio do uso de ferramentas de gestão de ativos de propriedade industrial (DE OLIVEIRA; SANTOS, 2017).

Em análise realizada nos pedidos de registro de *software*, foi verificado que todos os 20 pedidos de registros tiveram como país de origem de depósito o Brasil, portanto, são 100% nacionais. Esses registros são oriundos de autores, empresas e instituições de ensino e pesquisa nacionais. Não foi identificado nenhum pedido de registro de *software* na área de Propriedade Intelectual que tenha sido depositado por estrangeiros na base de dados do INPI. Segundo Oliveira e Santos (2017), o desenvolvimento de tecnologias específicas para gestão de propriedade intelectual é predominante em um grupo específico de empresas no exterior, porém, no Brasil, há um equilíbrio no âmbito jurídico para o andamento de pedidos de proteção a tecnologias de programas computacionais utilizados para a elaboração de ferramentas de auxílio ao gerenciamento de atribuições.

Com a pesquisa na base de dados do INPI, identificou-se a classificação dos *softwares* quanto ao campo de aplicação.

O campo de aplicação é destinado a descrever o grupo ou área em que o programa de computador desenvolvido faz parte, destaca-se nos resultados da pesquisa como o campo de aplicação mais explorados o AD (administração) com os subníveis: AD-01 (administração), AD-02 (função administração), AD-04 (administração pública), AD-05 (administração pública), AD-06 (administração de produção), AD-11 (administração de escritório); IF (informação) com os subníveis: IF-02 (documentação), IF-04 (documentos), IF-07 (ciências da informação), IF10 (processamento de dados) e outros campos de aplicação não relevantes para o estudo.

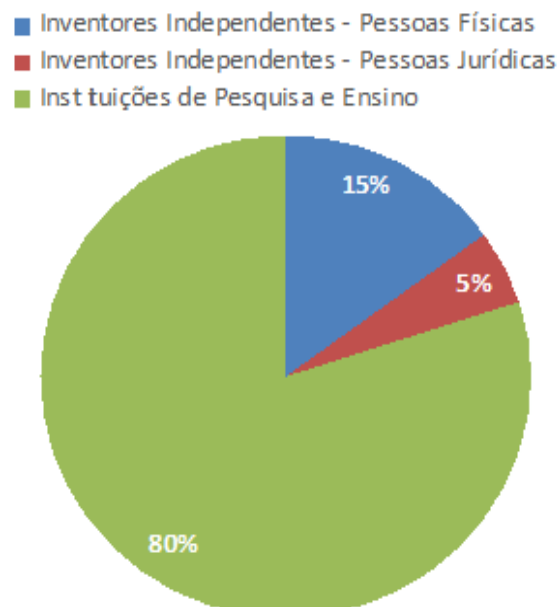
Vale ressaltar os programas encontrados nas buscas realizadas na base de dados do INPI relacionada a *softwares* de Gestão das Propriedades Intelectual e Tecnologia e inovação, de acordo com a classificação dos *softwares* quanto ao tipo de programa.

Os sistemas de *softwares* costumam ser divididos em *software* de sistema e *software* de aplicativos, os *softwares* de sistemas são destinados à operação e programação do computador, os *softwares* de aplicativos são os programas que têm alguma função específica e permitem a

realização de tarefas por usuários finais. Na pesquisa, foram identificados em maior frequência os tipos de programas: AT-01 (automação), AT-06 (controle de processos), AP-01 (aplicativos), DS-01 (ferramenta de suporte), DS-04 (desenvolvimento com metodologia), DS-05 (bibliotecas de rotinas), DS-07 (suporte à documentação), FA-01 (ferramenta de apoio), FA-03 (planilha eletrônica), GI-01 (gerenciados de informações), IA-01 (inteligência artificial), IA-2 (sistemas especialistas), SO-05 (gerenciador de usuários), SO-07 (controlador de processos), SM-01 (simulação e modelagem), TC-01 (aplicação técnico-científico), TI-01 (teleinformática), TI-03 (transmissão de dados) e UT-01 (utilitários).

Com relação ao perfil dos depositantes, observa-se que 80% dos depósitos de registros de *software* na área de Propriedade Intelectual foram realizados por Instituições de Pesquisa e Ensino, 15% por inventores independentes – pessoas físicas – e 5% por inventores independentes – pessoas jurídicas, conforme mostra o Gráfico 2.

Gráfico 2 – Perfil dos depositantes



Fonte: INPI (2022)

De acordo com os resultados apresentados nas bases do INPI estudadas, é possível notar a presença das Instituições de Ensino Superior da Região Nordeste no desenvolvimento dessas tecnologias voltadas para a gestão de propriedade intelectual.

Quadro 5 – Pedidos das IFES da Região Nordeste – Palavra-chave: Propriedade intelectual

Campo de Aplicação	Tipo de Programa	Título	Titular
Administr (Desenvol. Organizacional, desburocratização) Função Adm (planejamento governamental: estratégico, operacional)	Suporte à Documentação Gerenciador de informações Gerenciador de Usuários	Mapeamento da Propriedade Intelectual (MAPPI)	UNIVASF
Administr (Desenvol. Organizacional, desburocratização) Documentaç (análise da informação, processamento da informação)	Controle de Processos Ferramenta de Apoio Controlador de Processos	Sistema de Gerenciamento de Propriedade Intelectual Profissional (SGPI-PRO)	UNIVASF
Administr (Desenvol. Organizacional, desburocratização) Função Adm (planejamento governamental: estratégico, operacional)	Suporte à Documentação Gerenciador de informações Gerenciador de Usuários	Sistema de Gerenciamento de Propriedade Intelectual (SGPI)	UNIVASF
Documentaç (análise e processamento da informação) Documento (informação, reg ou material de informação) Ciência Info (sistema de informação, rede de informação)	Controle de Processos Gerenciador de Informações	Sistema de Acompanhamento de Propriedade Intelectual (SAPI)	UFBA
Administr (Desenvolv. Organizacional, desburocratização)	Gerenciador de Informações	Gerenciador de Propriedade Intelectual (GEPI)	UFRPE

Fonte: INPI (2022)

Quadro 6 – Pedidos das IFES da Região Nordeste – Palavra-chave: Tecnologia e Inovação

CAMPO DE APLICAÇÃO	TIPO DE PROGRAMA	TÍTULO	TITULAR
Ciênc info (sistema de informação, rede de informação) Genérico (processamento de dados)	Automação Aplicações Técnico-Científicas.	Ferramenta Avançada de Busca Informacional em Ciência, Tecnologia e Inovação.	UFPE

Fonte: INPI (2022)

Mesmo com a presença das Instituições de Ensino Superior da Região Nordeste no desenvolvimento dessas tecnologias, conforme apresentado no Quadro 6 – Pedidos das IFES da Região Nordeste, ao analisar os resultados da pesquisa por meio da Lei de Acesso à informação, as IFES dessa mesma região, na maioria, não utilizam da tecnologia para gerir e monitorar seus produtos tecnológicos. Os Gráficos 3 e 4 apresentam esses resultados, conforme pesquisa feita por meio da Lei de Acesso à Informação: Lei n. 12.527, de 18 de novembro de 2011, nos NITs das IFES da Região Nordeste.

Os NITs poderiam se encontrar em melhores condições se as instituições observassem os princípios da Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Essa Lei foi reconhecida como o novo marco legal da inovação, conhecido como Código de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), visando a criar um ambiente mais favorável para a pesquisa, desenvolvimento e a inovação nas universidades, nos institutos públicos e nas empresas.

Conforme prevê o seu artigo 1º, essa Lei dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação. São 14 princípios a serem observados para alcançar a autossuficiência tecnológica nacional e o desenvolvimento do sistema produtivo do país, entre eles:

I – promoção das atividades científicas e tecnológicas como estratégicas para o desenvolvimento econômico e social; II – promoção e continuidade dos processos de desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação, assegurados os recursos humanos, econômicos e financeiros para tal finalidade; III – redução das desigualdades regionais; IV – descentralização das atividades de ciência, tecnologia e inovação em cada esfera de governo, com desconcentração em cada ente federado; V – promoção da cooperação e interação entre os entes públicos, entre os setores público e privado e entre empresas; VI – estímulo à atividade de inovação nas Instituições Científica, Tecnológica e de Inovação (ICTs) e nas empresas, inclusive para a atração, a constituição e a instalação de centros de pesquisa, desenvolvimento e inovação e de parques e polos tecnológicos no País; [...] XII – simplificação de procedimentos para gestão de projetos de ciência, tecnologia e inovação e adoção de controle por resultados em sua avaliação; XIII – utilização do poder de compra do Estado para fomento à inovação; XIV – apoio, incentivo e integração dos inventores independentes às atividades das ICTs e ao sistema produtivo.

Esse artigo 1º já deixa claro que, para atender a esses princípios, é necessário que as instituições tenham um processo de gestão de forma a obter um ganho com suas proteções, em que as ferramentas tecnológicas são capazes de monitorar suas atividades científicas, suas pesquisas e, conseqüentemente, de prover subsídios para tomada de decisão, torna-se um fator diferencial no ambiente competitivo e inovador em que essas instituições se enquadram.

No Quadro 7, está apresentada a situação das concessões dos pedidos protocolados junto ao INPI relacionadas aos registros de *softwares* de Propriedade Intelectual.

Quadro 7 – Situação dos pedidos referentes às concessões de registros de *softwares*

PERÍODO DE DEPÓSITO	SITUAÇÃO
2020 e 2021	730 - Certificado de registro
2005 a 2019	120 - Concessão do Registro

Fonte: INPI (2022)

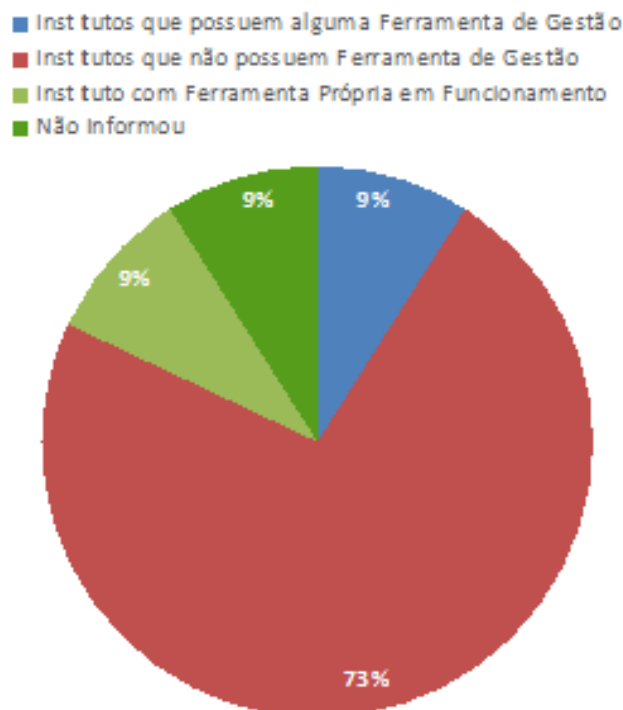
Todos possuem a garantia do registro junto ao INPI. O registro de *software* é um mecanismo de proteção fundamental para comprovar a sua titularidade, ou seja, a autoria da pessoa responsável pelo seu desenvolvimento. O registro protege o código do programa de computador e não a função por ele desempenhada. Assim, a cada nova atualização, como é gerado um novo código, deverá ser realizado um novo registro para garantir a proteção sobre o software atualizado.

Com os resultados desse mapeamento tecnológico na base do INPI sobre depósitos de pedidos de registros dos programas de computador, embora pouco expressivos, mas com a participação de algumas Instituições de Pesquisa e Ensino, demonstra-se timidamente o interesse

em automatizar a gestão de propriedade intelectual e inovação tecnológica, fato este evidenciado com os resultados da pesquisa por meio da Lei de Acesso à Informação: Lei n. 12.527, demonstrados nos Gráficos 3 e 4, com 9% dos Institutos e 6% das Universidades, apresentando alguma iniciativa em utilizar ferramentas de gestão de NITs. É necessário instituir mecanismo de governança da propriedade intelectual gerada nessas IFES, desde os atendimentos iniciais aos pesquisadores até o acompanhamento dos pedidos registrados, visando ao efetivo controle das invenções, seja no âmbito financeiro, de informações e de prazos. Ferramenta de gestão desenvolvida e utilizada pela própria instituição, gera menores custos para as Instituições. A inovação deve fazer parte da essência das organizações em todos os seus aspectos, dessa forma, inovar no sentido de diminuir as dificuldades enfrentadas pelos NITs no monitoramento e na gestão do conhecimento contribuirá fortemente na promoção da inovação tecnológica em seus processos, produtos e serviços com menor custo.

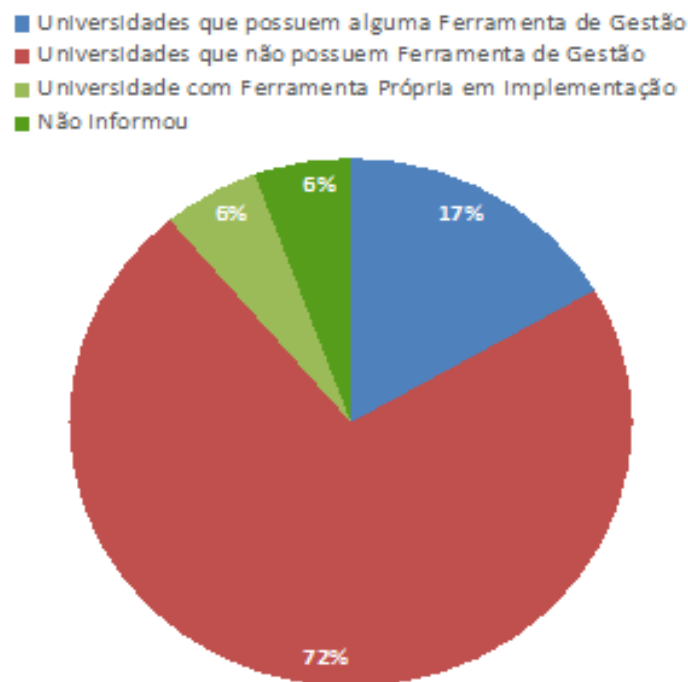
O Gráfico 3 a seguir aponta que 9% dos Institutos possuem ferramenta de gestão, 9% com ferramentas desenvolvidas pela própria instituição em funcionamento, 73% os que não possuem e 9% não informaram, conforme pesquisa à Lei de Acesso à Informação: Lei n. 12.527.

Gráfico 3 – Situação dos NITs nos Institutos Federais



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021/2022)

Gráfico 4 – Situação dos NITs das Universidades Federais



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021/2022)

O Gráfico 4 aponta que as Universidades que possuem ferramenta de gestão representam 17%, 72% não possuem, sendo que 6% não informaram e 6% estão com ferramentas de titularidade da própria instituição em fase de implementação.

As Instituições que não possuem ferramentas de gestão para monitoramento dos produtos tecnológicos utilizam planilhas eletrônicas, editor de textos e organizador eletrônico. É bem expressiva a quantidade de IFES que não possuem automação nos desenvolvimentos, controle e acompanhamento de suas PIs. Conforme as quantidades de depósito de PI e acompanhamento pelo NIT, torna-se de extrema importância a necessidade e a aquisição de uma ferramenta específica para esse fim, visando ao efetivo controle das invenções, seja nas informações de depósitos ou registros, bem como em relação aos prazos processuais e de pagamentos.

Apenas duas instituições (IF Sertão – PE – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambuco e UFMA – Universidade Federal do Maranhão) utilizam ferramenta de gestão desenvolvida pela própria instituição, uma (UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte) com desenvolvimento futuro de ferramenta pela própria instituição e uma (UNIVASF – Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco) com as ferramentas de titularidade da própria instituição em fase de implementação (SGPI e SGPI PRO), outras quatro instituições (IFBA, UFBA, UFCA e UFC) possuem sistemas de gestão contratados, os quais são detalhados no Quadro 8.

O Sistema de Gerenciamento de Propriedade Intelectual (SGPI), desenvolvido pela Univasf, é um programa de computador criado para dar suporte e auxílio no que se refere à documentação e ao gerenciamento de informações e usuários. Já o Sistema de Gerenciamento de Propriedade Intelectual Profissional (SGPI-PRO) trata-se de uma inovação incremental, pois foi construído da derivação do SGPI, é um programa de computador desenvolvido com o propósito de automatizar os processos de gestão da inovação nos núcleos de inovação das universidades federais, possibilitando a otimização do trabalho da equipe técnica.

Quadro 8 – Instituições Pesquisadas que utilizam ferramentas de gestão contratadas

INSTITUIÇÃO	PROGRAMA DE COMPUTADOR UTILIZADO
IFBA e UFBA	APOL
UFCA	NITDesk
UFC	PRIS IP Manager

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

Conforme apontam as informações extraídas dos *sites* oficiais das empresas responsáveis pelos programas de computador informados no Quadro 8, nota-se que o Apol é um *software* de acompanhamento e gestão de processos no âmbito jurídico contencioso e administrativo, por meio da Propriedade Intelectual. Esses programas possuem uma ferramenta completa de gestão operacional e financeira e funcionam na plataforma de navegador *web* mobile – android Desktop – PC. O NITDesk é um sistema de gestão no qual por meio de uma plataforma integrada são gerenciados todos os serviços ofertados pelo Núcleo de Inovação, funciona pela plataforma integrada, na qual são gerenciados todos os serviços ofertados pelo Núcleo de Inovação. E o Pris IP Manager é para gestores de portfólios de marcas e patentes que têm dificuldades para gerir prazos e gastos com seus ativos de Propriedade Intelectual no Brasil e exterior, é disponibilizado na nuvem e possui funcionalidades de apoio à gestão estratégica e operacional de marcas e patentes.

Foi constatado por meio da Lei de acesso à informação, que, das 30 IFES do nordeste consultadas para responder a respeito da utilização de ferramenta de gestão e monitoramento de suas Propriedades Intelectual, 28 responderam e, entre essas 28, apenas quatro utilizam de ferramentas contratadas, duas Instituições utilizam ferramentas desenvolvidas pela própria instituição e uma está em fase de implementação do sistema que foi desenvolvido na própria instituição.

Em suma, o resultado das instituições representa uma média de 25% das instituições que responderam com acompanhamento de seus produtos tecnológicos realizados por sistema de gestão de PI. Dessa forma, fica evidente a falta de políticas de investimentos em ações de gestão, controle e fomento à inovação com foco na manutenção financeira desses registros, por meio de incentivo à comunidade científica para acesso às ferramentas adquiridas e disponíveis para utilização nas IFES.

Dada a importância da participação das Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICTs) e a competência dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) de acordo com a Lei da Inovação (Lei n. 13.243/2016), no seu artigo 16, § 1º, Inciso II:

[...] avaliar e classificar os resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa para o atendimento das disposições desta Lei, identifica-se uma lacuna quanto ao desenvolvimento e pedidos de depósitos de ferramentas de gestão e monitoramento nas pesquisas cadastradas. (BRASIL, 2016, art. 16)

4 Considerações Finais

Transformar dados em produtos de informação, organizados e gerenciados dentro de um sistema, continua a ser um desafio para as organizações no processo de tomada de decisão. Os resultados apresentados neste trabalho mostram que ainda é pequeno o número de depósitos de programa de computador específicos para gestão de inovação. Com relação ao perfil dos depositantes desses *softwares*, fica evidente a participação das instituições de pesquisa e ensino, porém, ainda há pouco interesse dessas instituições nesse tipo de *software* e, conseqüentemente, pouco investimento nesse setor.

Os resultados do mapeamento tecnológico das ferramentas de gestão de propriedade intelectual nas IFES da Região Nordeste do Brasil constataam uma lacuna no desenvolvimento de programas de computador que possam funcionar como uma ferramenta para auxiliar na gestão de propriedade intelectual e inovação tecnológica, com requisitos de monitoramento, avaliação e classificação do potencial de inovação das pesquisas desenvolvidas nas instituições.

Ficou constatado no resultado da pesquisa por meio da Lei de Acesso à informação o grande número dos NITs das IFES que não possuem ferramenta de gerenciamento para os seus produtos tecnológicos utilizando de mecanismos limitados, o que não contribui para um bom funcionamento das atividades.

Com essa problemática, torna-se ainda mais relevante quando se observa o quadro de déficit de recursos humanos, conforme aponta o FORMICT 2019 (MCTIC, 2022)), apenas 47,1% são servidores ou funcionários com dedicação integral para realizarem o monitoramento, avaliação, classificação e procedimentos da gestão dos ativos de propriedade intelectual em suas instituições, que podem ter seu desempenho consideravelmente elevados com a utilização de tecnologia adequadas.

5 Perspectivas Futuras

Uma boa gestão da Propriedade Intelectual (PI) é um fator estratégico para a inovação científica e tecnológica da instituição. Após a aprovação da Lei n. 13.243/2016, é de se esperar que as instituições desenvolvam políticas de investimentos em ações de gestão, controle e fomento à inovação e por meio de incentivo à comunidade científica para o desenvolvimento de pesquisa que fortaleça a sua base de PI. Ter acesso às ferramentas próprias ou contratadas,

com foco na manutenção dos NITs, e que atendam às suas especificidades permitirá às IFES ter agilidade, redução de erros, celeridade e credibilidade aos seus processos vinculados a essa gestão da PI. Realizar pesquisas no intuito de mapear os requisitos de *softwares* e prover a modelagem de um sistema para gestão de PI aplicados a realidade da instituição titular para fins de desenvolvimento do *software* e sua implementação pode ser um caminho a trilhar no intuito de facilitar o processo de transferência tecnológica. Uma outra lacuna importante a ser abordada é prover ferramentas computacionais que permitam acompanhar e monitorar o inventor durante todo o processo de desenvolvimento da pesquisa para que o gestor da inovação possa ter em mãos as tecnologias que estão sendo desenvolvidas na sua instituição, bem como o estágio em que elas se encontram para fins de um melhor aproveitamento dos resultados alcançados.

Referências

AMPARO, K. K. S.; RIBEIRO, M. C. O.; GUARIEIRO, L. L. N. Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca científica. **Revista Perspectivas em Ciência da Informação**, [s.l.], v. 17, n. 4, p. 195-209, out.-dez. 2012.

APOL. **Site do programa de computador APOL**. 2022. Disponível em: <https://www.b2bstack.com.br/product/apol>. Acesso em: 20 jun. 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. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF: Senado Federal, 2004.

BRASIL. **Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016**. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, a capacitação científica e tecnologia e à inovação e altera a Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004 e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113243.htm. Acesso em: 3 mar. 2022.

DE OLIVEIRA, Elton Henrique Alves; SANTOS, João Paulo Lima. Ferramentas de Gestão de Propriedade Intelectual nos Núcleos de Inovação Tecnológica e Empresas do Brasil. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 10, n. 3, p. 416-425, setembro de 2017.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Site do INPI**. 2022. Disponível em: <https://busca.inpi.gov.br/pePI/servlet/LoginController?action=login>. Acesso em: 23 fev. 2022.

MCTIC – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. **Site do MCTIC**. 2022. Disponível em: <https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/publicacao/arquivos/Relatorio-Formict-2019.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2022.

NITDESK. **Site do programa de computador Nitdesk**. 2022. Disponível em: <http://www.nitdesk.com.br/>. Acesso em: 20 jun. 2022.

PRIS IP Manager. **Site do programa de computador PRIS IP Manager**. 2022. Disponível em: <https://pris.com.br/pris-ip-manager.php#:~:text=O%20QUE%20%C3%89%20%20PRIS,operacional%20de%20marcas%20e%20patentes>. Acesso em: 20 jun. 2022.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Site Oficial da Presidência da República**. 2022. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113243.htm >. Acesso em: 3 mar. 2022.

QUINTELLA, C. M.; TORRES, E. A. Transferência de Tecnologia. In: QUINTELLA, C. M.; TORRES, E. A. (org.). **Capacitação de Inovação Tecnológica para Empresários**. Editora da UFS, Aracaju, 2011. p. 247-256.

QUINTELLA, C. 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**, São Paulo, v. 32, p. 793-808, 2009.

UFVFSF – UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO. **Site da Universidade Federal do Vale do São Francisco**. 2022. Disponível em: <https://portais.univasf.edu.br/>. Acesso em: 20 jun. 2022.

Sobre os Autores

Marcos Henrique de Araujo Medeiros

E-mail: marcos.medeiros@dcf.ufal.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1616-9316>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para inovação, 2023, Universidade Federal de Alagoas.

Endereço profissional: Departamento de Contabilidade e Finanças, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL. CEP: 57072-900.

Taciana Melo dos Santos

E-mail: taciana@fundepes.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6589-7934>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para inovação, 2021, Universidade Federal de Alagoas.

Endereço profissional: Fundação Universitária de Desenvolvimento e Pesquisa, Maceió, AL. CEP: 57052-140.

Eliana Silva de Almeida

E-mail: eliana.almeida@laccan.ufal.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4782-3771>

Doutora em Informática, 1998, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Endereço profissional: Laboratório de Computação Científica e Análise Numérica, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL. CEP: 57072-970.

Pierre Barnabe Escodro

E-mail: pierre.escodro@propep.ufal.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9409-660X>

Doutor em Química e Biotecnologia, 2011, Universidade Federal de Alagoas.

Endereço profissional: Centro de Ciências Agrárias, Unidade Educacional Viçosa, Universidade Federal de Alagoas, Viçosa, AL. CEP: 57.700-000.

Prospecção do Uso de Vitrine Virtual na Promoção de Acervo em Bibliotecas

Prospecting the Use of a Virtual Showcase in the Promotion of Collections in Libraries

Letycyia Cristina Barbosa Vieira¹

Davi Viana dos Santos¹

Patrícia de Maria Silva Figueiredo¹

¹Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil

Resumo

A pesquisa objetivou identificar as vitrines virtuais atuantes na promoção do acervo das bibliotecas, averiguando o uso do QR Code na interação do ambiente virtual e físico. Desenvolveu-se um estudo prospectivo na Base de Programas de Computador do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e nos sistemas de informação: Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), Web of Science, Scopus, IEEE Xplore, ScienceDirect e Scientific Electronic Library Online (Scielo). A maioria dos *softwares* é do campo de aplicação *Marketing* (34 citações) de 2019 (19 registros) e de pessoas jurídicas (75,7%). Quanto às publicações, a maioria pertence ao Portal de Periódicos da Capes (2.091 publicações). As vitrines virtuais apresentam potencial na promoção e na usabilidade do acervo, porém as experiências publicadas e/ou registradas são quase inexistentes, revelando a necessidade de realizar estudos *in loco* para conhecer melhor seu uso.

Palavras-chave: Vitrine virtual. Acervo. Biblioteca. *Marketing* do acervo. QR Code.

Abstract

The research aimed to identify the active virtual showcases in the promotion of library collections, investigating the use of the QR Code in the interaction of the virtual and physical environment. A prospective study was carried out on the Computer Program Base of the National Institute of Industrial Property (INPI) and on the information systems: Journal Portal of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (Capes), Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD), Web of Science, Scopus, IEEE Xplore, ScienceDirect and Scientific Electronic Library Online (Scielo). Most software is from the field of application Marketing (34 citations), from 2019 (19 records) and from legal entities (75.7%). As for the publications, most were found on the Capes Journal Portal (2,091 publications). Virtual showcases have potential in promoting and usability of the collection, but published and/or recorded experiences are almost non-existent, revealing the need to carry out studies *in loco* to better understand their use.

Keywords: Virtual showcase. Collection. Library. Collection marketing. QR Code.

Área Tecnológica: Prospecções Tecnológicas de Assuntos Específicos.



1 Introdução

As bibliotecas são de grande importância na sociedade, já que se tratam de instituições sociais que contribuem significativamente no acesso e na democratização do conhecimento, além de permitirem a guarda e a preservação da memória e do patrimônio cultural. O principal objetivo das bibliotecas é a satisfação informacional de seus usuários que constituem um grupo diversificado, com características e necessidades informacionais específicas.

Com o advento da sociedade da informação e do conhecimento e com a intensificação do uso dos meios digitais, observa-se que os usuários cada vez mais utilizam a internet para realizar suas buscas. Por isso, as bibliotecas têm investido na disponibilização de informação *on-line* e na capacitação dos seus usuários com o intuito de selecionar e recuperar informação nesse ambiente. Essa inovação tem contribuído para que as bibliotecas possam agregar valor aos seus produtos e serviços informacionais (NEVES, 2018).

Os produtos e serviços informacionais das bibliotecas variam desde os mais básicos, como o cadastro do usuário, até o empréstimo e a devolução de materiais informacionais (FERREIRA, 2016). Para Passos (2019, p. 69), “[...] um produto de informação está se referindo ao resultado de uma produção intelectual. Enquanto, quando se refere a um serviço de informação, trata-se da forma como as informações são disseminadas”.

O acervo é o principal produto informacional da biblioteca, pois é a

[...] principal ferramenta da biblioteca, é o ponto de maior destaque e relevância. É através dele que a maioria dos serviços é disponibilizada para garantir a transmissão das informações com qualidade. Sem o acervo, a biblioteca não existe, não tem razão de existir. É na coleção que se encontram as respostas para as dúvidas dos usuários, portanto ela precisa estar adequada às finalidades que lhe são impostas. (SCHMITZ, 2009, p. 12)

Além disso, essa autora acrescenta que o acervo deve estar conforme as preferências do seu público, dispor de materiais informacionais variados e em diferentes suportes, estar organizado de modo compreensível, abranger assuntos e categorias que supram a necessidade informacional do usuário, possuir uma política de formação e desenvolvimento de coleções bem construída e contar com ferramentas tecnológicas que permitam uma recuperação informacional eficaz.

Nesse sentido, percebe-se que o acervo deve considerar diferentes aspectos na sua gestão, contemplando desde o seu processo de formação até a sua disponibilização ao usuário. Esse cuidado baseia-se na compreensão de que o acervo é fonte de informação, que apresenta um valor contextual, além de auxiliar na tomada de decisão, integrar o processo de aprendizagem e contribuir no desenvolvimento de indivíduos e de organizações (SILVA, 2015). Em decorrência disso, como apontam as Cinco Leis da Biblioteconomia, de Ranganathan (2009, p. 241, grifo do autor), “A BIBLIOTECA É UM ORGANISMO EM CRESCIMENTO”, precisa estar em constante evolução e buscar meios de promover o seu acervo para que seja conhecido e utilizado pela comunidade de usuários, pois “OS LIVROS SÃO PARA USAR” (RANGANATHAN, 2009, p. 6, grifo do autor) e não ficarem somente nas prateleiras das estantes. É papel dos bibliotecários auxiliar e desenvolver estratégias que poupem o tempo do leitor (RANGANATHAN, 2009), facilitando a recuperação da informação.

Para a promoção do acervo e a avaliação do perfil informacional do usuário por meio de sistemas de coleta de dados, tem-se como alternativa o uso de *website* que funciona como:

[...] objeto que agrega conteúdo, informações, estratégias. Utiliza aplicações e tecnologias utilitárias residentes no provedor de serviço Internet que possibilitam, por exemplo, resguardar a produção intelectual, limitar a produção de cópias em papel, conhecer os consumidores da informação, personalizar conteúdos em função das necessidades do público-alvo e interagir com a comunidade que o frequenta. (CHAIM, 2001 *apud* AMARAL; SOUZA, 2008, p. 167)

A utilização dos *websites* nas bibliotecas favorece a interação com vários usuários. As suas adaptações em interfaces responsivas permitem o seu acesso em diferentes dispositivos e a integração com recursos de mídias sociais (VITIELLO, 2013). Nesse sentido, essas plataformas podem favorecer significativamente tanto na oferta como na promoção de produtos e serviços, já que permitem mais interatividade, estimulam a comunicação entre biblioteca-usuário e trazem maior agilidade no acesso à informação (AMARAL; SOUZA, 2008).

A vitrine virtual, vitrine na *web* ou vitrine *on-line* são exemplos de *websites* que têm como objetivo a exposição de produtos e serviços dispostos de forma mais detalhada, mediante fotos, descrição e outras características (SENNE; CARMO; ANTUNES, 2021). Portanto, a ideia da utilização dessa ferramenta na promoção do acervo das bibliotecas torna-se bastante relevante à medida que 62,5% da população mundial faz uso da internet, segundo dados do Relatório de Visão Geral Global Digital 2022 (KEMP, 2022), e o ambiente da *web* permite a criação de formas mais interativas, visuais e de maior acessibilidade dos conteúdos. Uma alternativa também muito utilizada na atualidade que tem facilitado o acesso às informações em diversos setores, inclusive na biblioteca, é o *QR Code*.

O *QR Code* é um código de resposta rápida que contém informações em duas dimensões e pode ser lido por meio de um leitor de código de *QR Code* ou pela câmera de um celular, sendo preciso, em grande parte, estar conectado à internet (PONS *et al.*, 2011; SCHULTZ, 2013). Ele foi desenvolvido pela Denso Wave, em 1994, no Japão, e se tornou padrão ISO em 2000 (SILVA, 2019; MOHAMED, 2013).

No âmbito das bibliotecas, o código de resposta rápida vem aos poucos ganhando espaço. Silva (2019) explica que isso se deve à necessidade que as bibliotecas têm de se adaptarem às tecnologias e mídias digitais que permitem que os espaços se tornem mais interativos e híbridos. Essa autora ainda relata algumas iniciativas do uso do *QR Code* nas bibliotecas, citando os casos da “Primeira Biblioteca Pública Física Digital do Chile” que permite o autoempréstimo com escaneamento de *QR Code* encontrado na capa do livro por intermédio do aplicativo da biblioteca; das bibliotecas universitárias da Universidade Federal de Santa Catarina, da Universidade de São Paulo e da Universidade Federal do Pará que utilizam o *QR Code* para promoção do seu acervo; e experiências de conexões entre os leitores por meio do YouTube com o *QR Code*.

Aliar as vantagens da vitrine virtual ao *QR Code* pode contribuir para que o usuário acesse as informações do acervo de maneira mais ágil. Por isso, para compreender esses aspectos, é que foi realizado este estudo prospectivo com o objetivo de identificar as vitrines virtuais que atuam na promoção e na melhoria da usabilidade do acervo de bibliotecas, verificando se as iniciativas encontradas fazem uso do *QR Code* como ferramenta que alia o ambiente físico ao virtual.

Assim, após essas noções introdutórias, o estudo encontra-se sistematizado em mais quatro seções. A segunda seção é composta de metodologia que dispõe sobre o percurso metodológico para a construção da pesquisa e obtenção dos resultados. A terceira seção evidencia os resultados e a discussão; a quarta, as considerações finais e a quinta, as perspectivas futuras.

2 Metodologia

O estudo prospectivo foi realizado no período entre dezembro de 2022 e fevereiro de 2023, no qual se buscou alcançar o maior número de documentos relacionados ao objetivo da pesquisa. Baseando-se nos procedimentos metodológicos adotados por autores como Silva *et al.* (2019), Teixeira, Teixeira e Rocha (2020), Moura *et al.* (2021), Abreu (2022) e Machado, Basquerotto e Ferreira (2023), a pesquisa foi dividida em duas etapas: levantamento dos registros de programas de computador e das publicações em sistemas de informação.

O levantamento realizado para identificar os programas de computador direcionados à criação de vitrine virtual para a promoção do acervo da biblioteca que permitisse o uso da ferramenta *QR Code* para integração entre o ambiente físico e virtual consistiu em uma busca com palavras-chave individuais e combinadas, em língua portuguesa, na Base de Programas de Computador do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). As palavras-chave foram:

Quadro 1 – Palavras-chave utilizadas na pesquisa na Base de Programas de Computador do INPI

PALAVRAS-CHAVE INDIVIDUAIS	PALAVRAS-CHAVE COMBINADAS
Vitrine	Vitrine AND biblioteca
“Vitrine virtual”	“Vitrine virtual” AND biblioteca
Acervo	Vitrine AND acervo
Biblioteca	“Vitrine virtual” AND acervo
Marketing	Vitrine AND biblioteca AND acervo
Usabilidade	“Vitrine virtual” AND biblioteca AND acervo
Modernização	Vitrine AND biblioteca AND marketing
“QR Code”	“Vitrine virtual” AND biblioteca AND marketing
	Vitrine AND biblioteca AND usabilidade
	“Vitrine virtual” AND biblioteca AND usabilidade
	Vitrine AND acervo AND usabilidade
	“Vitrine virtual” AND acervo AND usabilidade
	Vitrine AND “QR Code” AND biblioteca
“Vitrine virtual” AND “QR Code” AND biblioteca	

Nota: A utilização das palavras-chave “vitrine” e “vitrine virtual” e de não outros termos semelhantes refere-se à relevância, à popularidade e à precisão que elas têm para o tema, permitindo a recuperação de documentos mais direcionados ao objetivo da pesquisa.

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Além da variável palavras-chave, foram analisados os registros de programas de computador encontrados na base de dados do INPI quanto ao campo de aplicação, ao ano de registro, à

natureza jurídica do depositante e ao tipo de pessoa jurídica depositante. Para a verificação do tipo de pessoa jurídica depositante, foi necessário localizar o titular do programa de computador e pesquisar o CNPJ da instituição. Por meio do CNPJ, foi possível ter acesso ao Comprovante de Inscrição e de Situação Cadastral da instituição titular no Portal da REDESIM e identificar o seu porte.

O levantamento das publicações ocorreu nos sistemas de informação: Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), Web of Science, Scopus, IEEE Xplore, ScienceDirect e Scientific Electronic Library Online (SciELO). Conforme aponta Mendes (2019, p. 90), os sistemas de informação têm diferentes denominações, por exemplo, bases de dados e diretórios, mas todos “[...] armazenam, organizam, disponibilizam as informações ou direcionam o usuário até a fonte primária”.

A realização da pesquisa somente em sistemas de informação de natureza multidisciplinar refere-se: ao fato de estas permitirem a recuperação de documentos em diversos formatos, em acesso aberto ou por meio de assinatura institucional; por indexarem a produção técnico-científica na área em estudo e em diferentes áreas do conhecimento, permitindo a recuperação de documentos de áreas interdisciplinares; pela confiabilidade e credibilidade acadêmica. Ademais, para recuperar apenas produções científicas mais direcionadas ao tema da pesquisa e por incluir plataformas nacionais e estrangeiras, utilizou-se apenas palavras-chave combinadas nos idiomas português e inglês (Quadro 2).

Quadro 2 – Palavras-chave utilizadas na pesquisa nos sistemas de informação

PALAVRAS-CHAVE COMBINADAS
(vitrine OR <i>showcase</i>) AND (biblioteca OR <i>library</i>)
(“vitrine virtual” OR <i>virtual showcase</i>) AND (biblioteca OR <i>library</i>)
(vitrine OR <i>showcase</i>) AND (biblioteca OR <i>library</i>) AND (acervo OR <i>collection</i>)
(“vitrine virtual” OR <i>virtual showcase</i>) AND (biblioteca OR <i>library</i>) AND (acervo OR <i>collection</i>)
(vitrine OR <i>showcase</i>) AND (acervo OR <i>collection</i>)
(“vitrine virtual” OR <i>virtual showcase</i>) AND (acervo OR <i>collection</i>)
(vitrine OR <i>showcase</i>) AND (biblioteca OR <i>library</i>) AND (<i>marketing</i>)
(“vitrine virtual” OR <i>virtual showcase</i>) AND (biblioteca OR <i>library</i>) AND (<i>marketing</i>)
(vitrine OR <i>showcase</i>) AND (biblioteca OR <i>library</i>) AND (usabilidade OR <i>usability</i>)
(“vitrine virtual” OR <i>virtual showcase</i>) AND (biblioteca OR <i>library</i>) AND (usabilidade OR <i>usability</i>)
(vitrine OR <i>showcase</i>) AND (acervo OR <i>collection</i>) AND (usabilidade OR <i>usability</i>)
(“vitrine virtual” OR <i>virtual showcase</i>) AND (acervo OR <i>collection</i>) AND (usabilidade OR <i>usability</i>)
(vitrine OR <i>showcase</i>) AND (QR Code) AND (biblioteca OR <i>library</i>)
(“vitrine virtual” OR <i>virtual showcase</i>) AND (QR Code) AND (biblioteca OR <i>library</i>)

Nota: A utilização das palavras-chave “vitrine” e “vitrine virtual” e de não outros termos semelhantes refere-se à relevância, à popularidade e à precisão que elas têm para o tema, permitindo a recuperação de documentos mais direcionados ao objetivo da pesquisa.

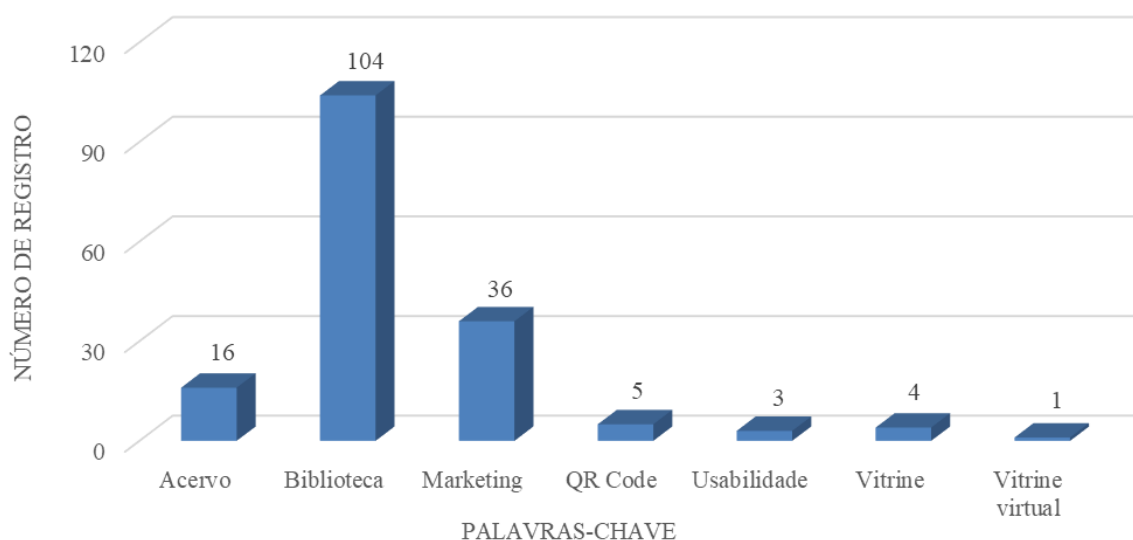
Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

A produção científica selecionada considerou como critérios de inclusão os estudos disponíveis na íntegra e publicados entre os anos de 2003 e 2023. Além de considerar as condições que não se adequam aos critérios de inclusão, os critérios de exclusão consideraram aqueles documentos em formatos como: gravações de vídeo ou áudio, imagens, entradas de referência e documentos governamentais. Após a análise dos dados encontrados, eles foram tabulados na planilha Excel® e apresentados em forma de gráficos e de tabela.

3 Resultados e Discussão

A busca realizada na Base de Programas de Computador do INPI só obteve resultados quando foram utilizadas as palavras-chave individualizadas, pois na combinação delas não se encontrou nenhum registro. A partir das palavras-chave individualizadas, foi possível recuperar 172 registros de programas de computador, sendo três repetidos – que foram desprezados – restando um quantitativo de 169 registros. No Gráfico 1, é possível perceber que as palavras-chave “Acervo”, “Biblioteca” e “Marketing” obtiveram maior quantidade de registros de programas de computador, sendo 92,3% a mais do que os outros resultados encontrados, o que demonstra uma tendência maior no desenvolvimento de *softwares* ou aplicativos nas áreas que envolvem esses termos.

Gráfico 1 – Número de registros de programas de computador recuperados na base do INPI com as palavras-chave individualizadas



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

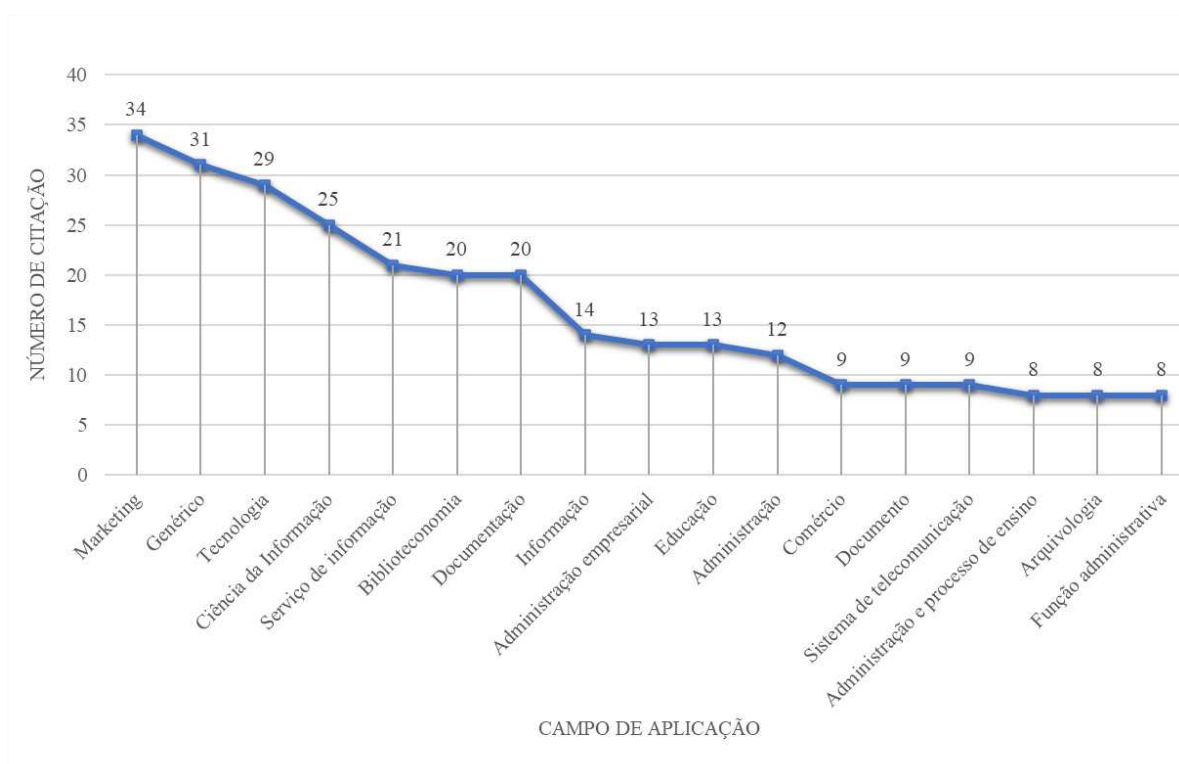
Ainda conforme o Gráfico 1, observa-se que “Biblioteca” teve o maior quantitativo entre todas as palavras-chave utilizadas. Contudo, dos 104 registros recuperados, aqueles mais relacionados às unidades de informação tratam de programas voltados para o gerenciamento e a gestão das atividades das bibliotecas, acervos e museus. O registro encontrado que mais se assemelha à proposta deste estudo é o BR 512017000549-4 e pertence à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Ele apresentou certa semelhança por haver a inclusão do QR Code no *site* para dar acesso às informações sobre o acervo, porém as informações estão

organizadas em lista, sem a opção de visualização da capa do livro, resumo ou outros recursos interativos para os usuários.

Os resultados das buscas para as palavras-chave “Vitrine” e “Vitrine virtual” foram poucos, sendo encontrados apenas cinco registros, ou seja, 2,9% do total. Embora sejam os termos mais direcionados ao objetivo deste estudo, percebeu-se que os programas de computador com registro de vitrines estavam mais voltados para a divulgação de ativos de propriedade intelectual e para a comercialização ou venda de outros produtos, evidenciando o caráter inovador do uso da vitrine virtual na promoção de acervo de bibliotecas.

Em relação ao campo de aplicação dos programas de computador encontrados na pesquisa, identificaram-se 153 diferentes tipos, sendo que um não foi possível ser identificado por falta de informações na base do INPI. Apesar da grande diversidade de campos de aplicação, ressalta-se que muitos deles possuem áreas em comum ou correlacionadas. No Gráfico 2, é possível verificar os 17 campos de aplicação mais citados nas informações de registro no INPI e se percebe que grande parte deles correspondem à temática *Marketing* (34 citações), *Genérico – processamento de dados* (31 citações) e *Tecnologia* (29 citações). Os campos de aplicação que envolvem a biblioteca e seu campo de estudo também obtiveram uma representação significativa, tendo em vista que dos 17 campos mais citados, sete estão presentes (*Ciência da Informação – 25 citações; Serviço de informação – 21 citações; Biblioteconomia – 20 citações; Documentação – 20 citações; Informação – 14 citações; Documento – 9 citações e Arquivologia – 8 citações*). Isso demonstra um interesse na busca de desenvolvimento de programas de computador nos setores que trabalham com a informação e são responsáveis pela sua organização, sua gestão, sua disseminação e sua preservação, como é o caso das bibliotecas.

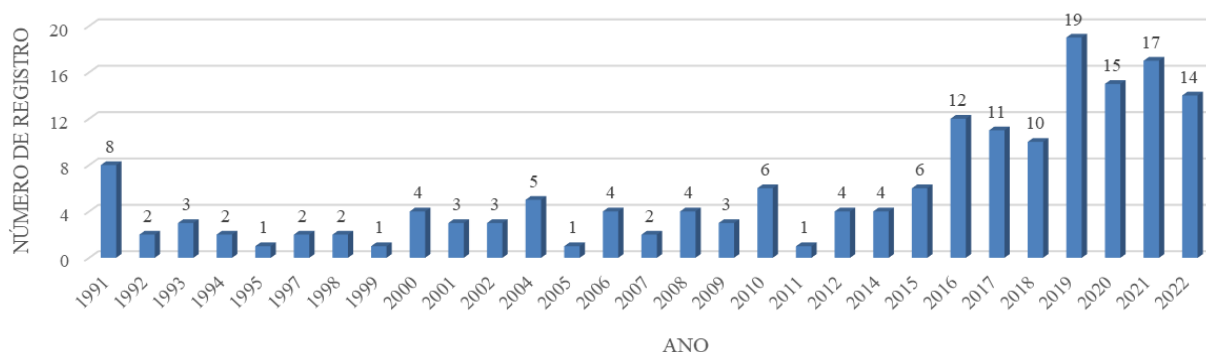
Gráfico 2 – Número de citações referente ao campo de aplicação dos programas de computador recuperados na base do INPI com as palavras-chave individualizadas



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Ao se analisar a temporalidade dos registros encontrados a partir da busca com as palavras-chave individualizadas na Base de Programas de Computador do INPI no Gráfico 3, notou-se que, de uma série de 31 anos (1991 a 2022), houve pelo menos um programa de computador registrado em cada ano, com exceção dos anos de 1996, 2003 e 2013, que não se observaram registros. Isso reforça o mencionado anteriormente: os campos de aplicação dos programas de computador encontrados possuem relevância no ponto de vista de mercado e tecnologia.

Gráfico 3 – Número de registros de programas de computador recuperados na base do INPI por ano



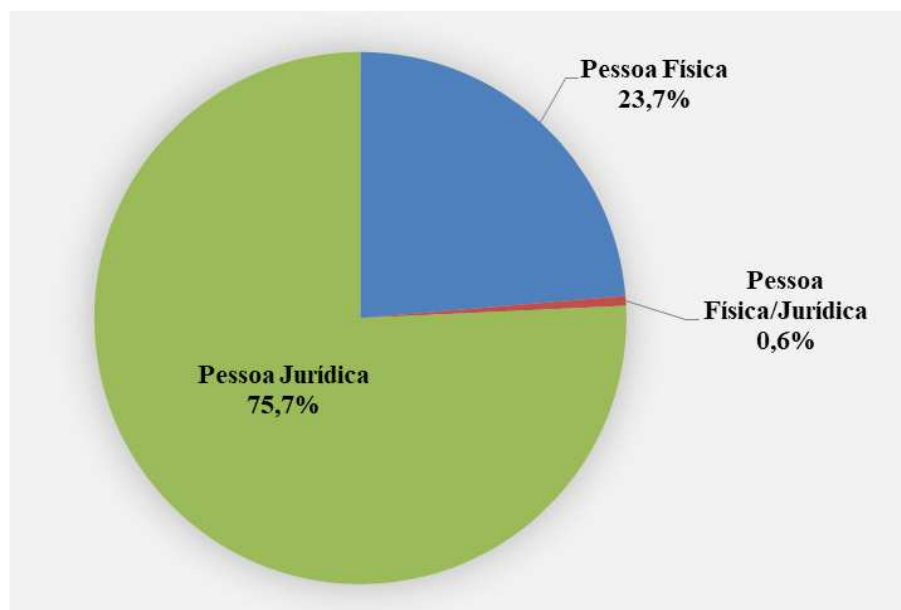
Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

O Gráfico 3 evidencia que, a partir do ano de 2016, houve um aumento considerável dos registros de programas de computador relacionados às palavras-chave utilizadas na pesquisa, mesmo com o decréscimo no ano de 2018. Os anos que obtiveram maiores quantitativos de registro foram 2019, 2020, 2021 e 2022, que obtiveram, respectivamente, 19, 15, 17 e 14 registros. Esse fato pode estar relacionado às melhorias no processo e na concessão de registro de programas de computador no INPI, bem como na própria necessidade de maior segurança jurídica que os desenvolvedores sentiram de garantir a titularidade, mesmo que “[...] o direito de proteção ao programa de computador surge com a sua criação e independente de registro” (INPI, 2021a, p. 38). Além disso, em 2017, houve a introdução do sistema de pedido de registro de programa de computador *on-line* que tornou o processo eletrônico e agilizou a obtenção do certificado de registro de propriedade intelectual (GANDRA, 2017).

Outro fator pode estar relacionado ao próprio mercado e à necessidade de desenvolvimento de programas que atuem nos campos de aplicação citados no Gráfico 2, especialmente porque a disponibilização de informações na *web* aumentou consideravelmente nos últimos anos, impulsionada pela mudança de comportamento do consumidor/cliente/usuário e pela ocorrência da pandemia do coronavírus que modificou a forma de se relacionar das pessoas.

No que concerne à natureza jurídica das instituições depositantes, foi possível identificar depositantes sendo pessoas jurídicas, físicas e a associação entre as duas. No entanto, a maioria foi de pessoas jurídicas (75,7%), como mostra o Gráfico 4.

Gráfico 4 – Percentual de registros de programas de computador recuperados na base do INPI por natureza jurídica do depositante

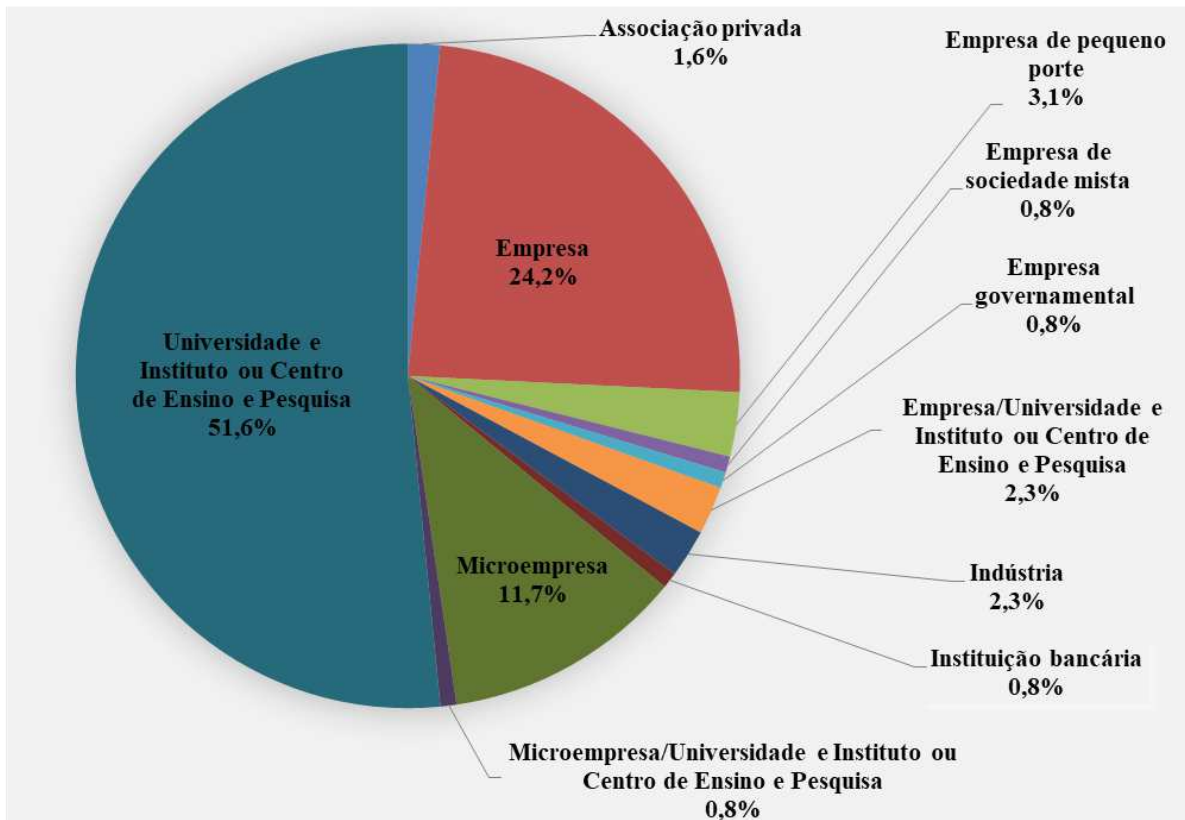


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Os resultados apresentados no Gráfico 4 assemelham-se aos obtidos nos “Indicadores de Propriedade Industrial 2020” do INPI (2021a), pois demonstram a predominância de pessoas jurídicas nos pedidos de registro de computador nos anos de 2008 a 2019. De acordo com o presente documento, embora o quantitativo de pessoas físicas tenha aumentado 32,5% nos anos de 2018 a 2019, não foi possível superar o de pessoas jurídicas, que permaneceu no patamar de 78%.

O Gráfico 5 demonstra o tipo de pessoa jurídica com registro de programa de computador e é possível notar que as Universidades e os Institutos ou Centros de Ensino e Pesquisa correspondem a mais da metade do total de pessoas jurídicas depositantes, demonstrando a importância dessas instituições no desenvolvimento de tecnologias relacionadas aos campos de aplicação que envolvem as palavras-chave utilizadas nesta pesquisa e o interesse em investir nesse setor. A predominância dessas instituições também pode estar relacionada ao próprio formato brasileiro de política de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) que tem fortalecido a pesquisa nas universidades e nos institutos governamentais vistos como importantes setores produtores de insumos para inovação tecnológica (LEAL; FIGUEIREDO, 2021).

Gráfico 5 – Percentual de registros de programas de computador recuperados na base do INPI por tipo de pessoa jurídica



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Ao identificar as pessoas físicas e jurídicas com maior quantitativo de registro de programas de computador relacionado às palavras-chave pesquisadas, tem-se a Fundação Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPQD) com 17 registros, a Universidade Estadual de Londrina com cinco registros e o Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI) ReactorModel Tecnologia LTDA e a Universidade Federal de Goiás (UFG), ambos com três registros. Entre as instituições mencionadas, a Fundação CPQD, que atua no setor de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC), representa uma das empresas nacionais que mais registra programas de computador no INPI. No ano de 2021, ela ocupou o segundo lugar em número de registros dessa natureza, com 91 depósitos, cerca de 2,79% do total (INPI, 2021b).

No que se refere aos resultados encontrados para a pesquisa realizada nos sistemas de informação, ressalta-se a identificação de uma grande quantidade de publicações, pois foram recuperadas 114.245 publicações, restando, após filtragem, 4.465 publicações. Na Tabela 1, é possível notar que o Portal de Periódicos da Capes obteve 2.091 publicações (46,8%), sendo o maior quantitativo de documentos encontrados. O Portal de Periódicos da Capes é uma biblioteca virtual com mais de 49.000 periódicos com texto disponível na íntegra e 455 bases de dados de várias áreas do conhecimento e de diferentes tipos (patentes, base de dados referenciais, teses e dissertações, material audiovisual, normas técnicas, estatísticas, etc.). Os conteúdos são nacionais e estrangeiros, contribuindo significativamente para propiciar o desenvolvimento da CT&I no país à medida que disponibiliza materiais atualizados e de alta qualidade (CAPES, 2020). Convém ressaltar que todas as outras plataformas pesquisadas estão indexadas no Portal de Periódicos da Capes, motivo pelo qual houve uma ocorrência expressiva de documentos recuperados.

Tabela 1 – Número de publicações recuperadas nos sistemas de informação com as palavras-chave combinadas

PALAVRAS-CHAVE	SISTEMAS DE INFORMAÇÃO							
	TOTAL	PORTAL DE PERIÓDICOS DA CAPES	BDTD	WEB OF SCIENCE	SCOPUS	IEEE	SCIENCE DIRECT	SCIELO
(vitrine OR <i>showcase</i>) AND (biblioteca OR <i>library</i>)	958	384	2	67	92	31	379	3
("vitrine virtual" OR <i>virtual showcase</i>) AND (biblioteca OR <i>library</i>)	342	100	4	10	11	8	209	0
(vitrine OR <i>showcase</i>) AND (biblioteca OR <i>library</i>) AND (acervo OR <i>collection</i>)	762	389	4	27	25	4	313	0
("vitrine virtual" OR <i>virtual showcase</i>) AND (biblioteca OR <i>library</i>) AND (acervo OR <i>collection</i>)	272	126	0	3	2	1	140	0
(vitrine OR <i>showcase</i>) AND (acervo OR <i>collection</i>)	1313	722	0	76	102	14	396	3
("vitrine virtual" OR <i>virtual showcase</i>) AND (acervo OR <i>collection</i>)	363	130	0	6	4	8	215	0
(vitrine OR <i>showcase</i>) AND (biblioteca OR <i>library</i>) AND (<i>marketing</i>)	163	60	0	20	10	7	66	0
("vitrine virtual" OR <i>virtual showcase</i>) AND (biblioteca OR <i>library</i>) AND (<i>marketing</i>)	73	16	0	1	0	0	56	0
(vitrine OR <i>showcase</i>) AND (biblioteca OR <i>library</i>) AND (usabilidade OR <i>usability</i>)	61	44	0	8	3	5	1	0
("vitrine virtual" OR <i>virtual showcase</i>) AND (biblioteca OR <i>library</i>) AND (usabilidade OR <i>usability</i>)	5	4	0	1	0	0	0	0
(vitrine OR <i>showcase</i>) AND (acervo OR <i>collection</i>) AND (usabilidade OR <i>usability</i>)	111	104	0	4	2	1	0	0
("vitrine virtual" OR <i>virtual showcase</i>) AND (acervo OR <i>collection</i>) AND (usabilidade OR <i>usability</i>)	12	7	0	2	2	1	0	0
(vitrine OR <i>showcase</i>) AND (QR Code) AND (biblioteca OR <i>library</i>)	22	5	0	0	0	0	17	0
("vitrine virtual" OR <i>virtual showcase</i>) AND (QR Code) AND (biblioteca OR <i>library</i>)	8	0	0	0	0	0	8	0
Total	4.465	2.091	10	225	253	80	1.800	6

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

Ainda conforme mostra a Tabela 1, a ScienceDirect também apresentou um elevado número de publicações recuperadas, sendo 1.800 publicações ou 40,3% do total de publicações encontradas na pesquisa. Seus valores foram próximos aos encontrados no Portal de Periódicos da Capes, o que demonstra o seu potencial para pesquisas técnico-científicas. A ScienceDirect é uma plataforma mundial de publicações científicas e técnicas que reúne mais de 2.650 periódicos revisados por pares, mais de 43.000 *e-books* e 363.000 páginas de tópicos de diferentes áreas do conhecimento disponíveis em texto completo ou em conteúdos referenciais (ELSEVIER, 2023).

A análise dos resultados quanto às palavras-chave evidencia que a combinação que teve maior quantitativo de publicações recuperadas foi “(vitrine OR *showcase*) AND (acervo OR *collection*)” com 1.313 publicações e “(vitrine OR *showcase*) AND (biblioteca OR *library*)” com 958 publicações. Em ambas as combinações, o Portal de Periódicos da Capes recuperou maior quantidade de documentos, com 792 publicações para a primeira combinação e 384 publicações para a segunda, e a ScienceDirect, com 396 publicações para a primeira combinação e 384 publicações para a segunda. Esse fato demonstra que elas são importantes fontes de informações para os estudos que trazem temáticas relacionadas às bibliotecas e aos acervos.

Além disso, percebe-se que, embora as combinações citadas anteriormente tivessem um número relevante de publicações encontradas, poucas de fato traziam a temática de aplicação da vitrine ou da vitrine virtual nas bibliotecas para a promoção dos acervos. Entre essas publicações, foi possível observar muitos relatos de uso da vitrine ou da vitrine virtual na exposição de acervos museológicos e na exposição de acervos digitais das bibliotecas, como *e-books* e materiais audiovisuais. Outras temáticas abordadas foram: o uso de serviços digitais; criação de *sites*, *blogs* e repositórios institucionais; aplicação da robótica na biblioteca; serviços de referência virtual e ferramentas da *web 2.0*.

O número reduzido de publicações que trazem a utilização das vitrines ou vitrines virtuais na divulgação dos materiais informacionais do acervo das bibliotecas também é percebido nas demais combinações de palavras-chave utilizadas na pesquisa. Um dos poucos relatos encontrados que mais se aproxima dessa temática é o de Martin e Schwartz (2020), que descrevem a criação de uma vitrine virtual no repositório institucional da biblioteca, com o fim de preservar os pôsteres apresentados em eventos científicos e acadêmicos para posterior visualização, trazendo, com o benefício adicional, rastreamento das citações e das estatísticas. Isso é feito com o objetivo de facilitar a visualização dos impactos dessas pesquisas pelos residentes. Os autores relatam ainda que no primeiro mês a coleção registrou 620 *downloads* e 969 acessos de metadados por usuários de 47 países. Portanto, a iniciativa foi positiva e já existem planos para a adição dos componentes virtuais aos eventos presenciais.

Quando se tem a inclusão do “QR Code” na busca com as palavras-chave “vitrine”, “vitrine virtual” e “biblioteca” na língua portuguesa e inglesa, observa-se que a quantidade de documentos recuperados é pouco – apenas oito publicações da ScienceDirect – demonstrando que a literatura é quase escassa e premente de pesquisas para ampliação do uso dessa ferramenta nas bibliotecas.

4 Considerações Finais

A prospecção permitiu identificar que o registro de tecnologias e a produção técnico-científica que trata sobre a promoção e melhoria da usabilidade do acervo em bibliotecas por meio de vitrines virtuais é quase inexistente. Especificamente, não foram encontrados registros de programa de computador no INPI que tratam de vitrine virtual em bibliotecas para promoção de acervos, revelando um campo a ser explorado, tendo em vista que, com as mudanças de comportamento e hábito da comunidade de usuários da biblioteca, cada vez mais há a procura por serviços e produtos *on-line* pela praticidade e facilidade de acesso.

No campo da produção técnico-científica também se observou a ausência de pesquisas que pudessem trazer a temática do uso de vitrines virtuais na promoção de acervos de bibliotecas que orientassem sobre a sua aplicabilidade, os seus benefícios, os seus métodos de prototipação e a sua validação, bem como suas dificuldades durante o processo, algo importante para dar diretrizes às bibliotecas no usufruto dessa ferramenta.

Todavia, enfatiza-se que o uso da vitrine virtual nas bibliotecas apresenta um potencial à medida que, nos poucos relatos, percebem-se contribuições significativas na divulgação e no acesso à informação. Pensar na inclusão dessa alternativa é também uma forma de preparar a biblioteca para o futuro e para situações adversas, como a pandemia ocasionada pelo coronavírus, em 2020, que impossibilitou as pessoas de frequentarem diversos ambientes devido ao isolamento social (medida de prevenção para conter a proliferação da doença e o aumento de novas infecções).

Sabe-se que aos poucos a sociedade global volta a ocupar os espaços físicos, como as bibliotecas, porém não se pode retornar no tempo e esquecer os avanços conquistados no ambiente virtual. Por isso, aliar ambos é uma solução mais adequada ao presente momento e uma das alternativas para que as bibliotecas possam alcançar esse feito é o uso do *QR Code*, que pode ser acessado até por dispositivos móveis, permitindo a vantagem de interação entre o ambiente físico e virtual.

Sendo assim, as bibliotecas precisam de um olhar diferenciado sobre seus serviços, devem ser ousadas, ágeis e abraçarem o momento de mudança, aproveitando as oportunidades para criar propostas de valor para a comunidade de usuários. Comunidade que se acostumou às experiências digitais e deseja que as bibliotecas disponibilizem ferramentas de pesquisa e aplicativos móveis cada vez mais aprimorados. A adoção de mídias digitais e outras tecnologias torna os processos mais simples e automatizados, exigindo menor esforço dos funcionários da biblioteca e mais acesso direto aos usuários. A colaboração e a cocriação com a comunidade garante experiências *on-line* e presenciais ideais (UNIVERSITY OF ADELAIDE, 2015).

Este estudo limitou-se ao que foi publicado e/ou registrado, logo sugere-se a realização de pesquisas diretamente nas bibliotecas para identificação daquelas que usam a vitrine virtual para a promoção do acervo, mas não divulgaram ou registraram essa ferramenta. Essas pesquisas podem contribuir para esclarecer lacunas deixadas neste trabalho, como: diretrizes para planejamento, implantação e manutenção da vitrine; avaliação do impacto no *marketing* dos acervos e da interação entre os usuários com essa ferramenta. Além de verificar as contribuições do *QR Code* como elemento de integração nas vitrines. A evolução das pesquisas nessa área é fundamental para o aprimoramento das vitrines e melhoria do acesso ao acervo das bibliotecas.

5 Perspectivas Futuras

Com o crescimento da disponibilização de serviços e produtos na *web* e da utilização desse meio pela população, sente-se a necessidade de que as bibliotecas possam estar ocupando esse espaço e promovendo meios mais acessíveis, ágeis e interativos para proporcionar a sua comunidade de usuários maior autonomia e satisfação nas suas necessidades informacionais.

Nesse contexto, as vitrines virtuais são excelentes ferramentas para a promoção dos acervos, pois aumentam a visibilidade e o conhecimento do acervo físico e eletrônico. Outras vantagens das vitrines são: o acesso às informações do acervo, independentemente da localização geográfica ou horário de consulta; facilidade de pesquisa e navegação por serem intuitivas e de fácil uso; disseminação seletiva da informação com o fornecimento de informações relevantes como sugestões de leitura, novas aquisições e recomendações personalizadas; redução de custos com campanhas de *marketing* do acervo e com infraestrutura física, com a disponibilização de materiais informacionais *on-line*; e contribuem na formação e avaliação das coleções por meio do número de acessos e das preferências dos usuários.

Apesar das vantagens, as vitrines possuem algumas limitações relacionadas ao acesso limitado à internet dos usuários, à falta de habilidades digitais dos usuários, à sobrecarga de informações, ao direcionamento tendencioso a certos materiais informacionais e à dependência tecnológica oriunda da necessidade de manutenção e de atualização do sistema que podem deixá-las inoperante. É possível verificar alguma dessas desvantagens quando se alia o *QR Code* à vitrine virtual, pois, embora contribua para a integração entre o ambiente físico e virtual da biblioteca, o *QR Code* necessita de um dispositivo para realização da sua leitura e nem todo usuário tem acesso a ele.

Os procedimentos necessários para adoção da vitrine também apresentam algumas limitações e são desafios a serem superados nas organizações. A exemplo, tem-se a necessidade de uma infraestrutura tecnológica; de uma catalogação e indexação eficiente; da construção de uma vitrine que considere os diferentes formatos de arquivos e de dispositivos usados pelos usuários; da primazia pela segurança e pela proteção dos dados dos usuários; da integração com os sistemas já utilizados na organização; da capacitação das equipes de bibliotecários e dos usuários para melhor uso da vitrine.

O levantamento dessas especificidades favorece no planejamento adequado da construção da vitrine. O conhecimento das preferências dos usuários permite a criação de uma ferramenta que atenda às suas necessidades informacionais, viabilizando experiências únicas. A forma de utilização da vitrine pelos usuários é variada, podendo ser desde a pesquisa por temas ou materiais informacionais específicos até acesso às informações recomendadas ou adicionais. Algumas bibliotecas podem até oferecer a opção de empréstimo ou *download* de documentos.

Nesse sentido, embora as vitrines sejam mais utilizadas em outras áreas (divulgação de ativos de propriedade intelectual e para a comercialização de produtos), observa-se um potencial na promoção, na usabilidade do acervo e na disseminação da informação científica, tecnológica e sociocultural. No entanto, as bibliotecas precisam compartilhar essas experiências por meio da apresentação em eventos profissionais, acadêmicos e científicos ou publicando em periódicos seus relatos de experiência. Apesar da não obrigatoriedade, é importante que registrem as vitrines virtuais como programas de computador nos órgãos responsáveis, como o INPI. Essas ações são necessárias para que outras bibliotecas possam ter acesso a essas informações e utilizem tais recursos de modo a melhorar o atendimento da comunidade de usuários.

Referências

- ABREU, A. M. F. **Vitrine Tecnológica**: integração academia-empresa por meio do Núcleo de Inovação Tecnológica da UFMA. 2022. 124f. Dissertação (Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2022.
- AMARAL, S. A.; SOUZA, K. M. L. Funções desempenhadas pelos *websites* de bibliotecas jurídicas governamentais brasileiras. **Investigación Bibliotecológica**, México, v. 22, n. 46, p. 165-186, sep.-dic., 2008.
- CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. Quem somos. In: CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Portal de Periódicos da Capes**. Brasília, DF: Capes, 2020. Disponível em: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ez14.periodicos.capes.gov.br/index.php/sobre/quem-somos.html>. Acesso em: 29 mar. 2023.
- ELSEVIER. ScienceDirect: discover more about the world's premier platform of peer-reviewed literature. In: ELSEVIER. **Journals & Books**. [S.l.]: Elsevier, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/>. Acesso em: 29 mar. 2023.
- FERREIRA, R. G. **O impacto da internet nos produtos e serviços da biblioteca universitária**. 2016. 48f. Monografia (Graduação em Biblioteconomia) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.
- GANDRA, A. INPI coloca em operação novo sistema *online* de registro de *softwares*. **Agência Brasil**, Brasília, DF, 12 jul. 2017. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/pesquisa-e-inovacao/noticia/2017-09/inpi-coloca-em-operacao-novo-sistema-online-de-registro-de>. Acesso em: 6 jul. 2023.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Indicadores de Propriedade Industrial 2020**: o uso do sistema de propriedade industrial no Brasil. Rio de Janeiro: INPI, jan. 2021a. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/aceso-a-informacao/boletim-mensal/arquivos/documentos/indicadores-2020_aecon_vf-27-01-2021.pdf. Acesso em: 26 mar. 2023.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Ranking Depositantes Residentes – 2021**. Rio de Janeiro: INPI, 2021b. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/estatisticas/arquivos/estatisticas-preliminares/rankdepositantesresidentes-vf_2021.pdf. Acesso em: 26 mar. 2023.
- KEMP, S. Digital 2022: Global Overview Report. **Datareportal**, [s.l.], 26 jan. 2022. Disponível em: <https://datareportal.com/reports/digital-2022-global-overview-report>. Acesso em: 28 fev. 2023.
- LEAL, C. I. S.; FIGUEIREDO, P. N. Inovação tecnológica no Brasil: desafios e insumos para políticas públicas. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 55, n. 3, p. 512-537, maio-jun. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-761220200583>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/th4kPMNYksKfKZDwSdWs7Zj/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 26 mar. 2023.
- MACHADO, G. N.; BASQUEROTTO, C. H. C. C.; FERREIRA, L. de O. Gestão da Informação em Universidades Públicas: um estudo prospectivo das tecnologias protegidas por patentes e registros de programas de computador. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 16, n. 1, p. 210-227, 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v16i1.49747>. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/49747>. Acesso em: 9 mar. 2023.

- MARTIN, H. J.; SCHWARTZ, A. Virtual resident showcase: leveraging an institutional repository during COVID-19 social distancing. **Journal of the Medical Library Association**, [s.l.], v. 108, n. 4, p. 645-647, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.5195/jmla.2020.1052>.
- MENDES, S. O. **Periódicos científicos em acesso aberto**: uma análise do povoamento do Directory of Open Access Journals (DOAJ). 2019. 223f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.
- MOHAMED, S. Initiating mobile phone technology using QR Code to access library services at the University of Cape Town. **Information Development**, [s.l.], v. 30, n. 2, p. 148-158, 2013. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/62634909.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2022.
- MOURA, F. R. E. *et al.* Estudo Prospectivo das Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas a Pessoas com Autismo. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 3, p. 884-898, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v14i3.35330>. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/35330>. Acesso em: 9 mar. 2023.
- NEVES, J. J. F. **A inovação nas bibliotecas universitárias brasileiras**: identificando o potencial inovador. 2018. 267f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Informação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.
- PASSOS, K. G. F. **Inovação tecnológica em bibliotecas universitárias no Brasil**: ações estratégicas. 2019. 352f. Tese (doutorado em Ciências da Informação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.
- PONS, D. *et al.* QR Codes in use: the experience at the UPV Library. **Serials The Journal for the Serials Community**, [s.l.], v. 24, p. 47-56, nov. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1629/24S47>.
- RANGANATHAN, S. R. **As cinco leis da Biblioteconomia**. Tradução de Tarcisio Zandonade. Brasília, DF: Briquet de Lemos, 2009.
- SCHMITZ, K. R. **Avaliação do acervo de biblioteca escolar de Florianópolis**. 2009. 59f. Monografia (Graduação em Biblioteconomia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.
- SCHULTZ, M. K. A case study on the appropriateness of using quick response (QR) codes in libraries and museums. **Library & Information Science Research**, [s.l.], v. 35, n. 3, p. 207-215, 2013.
- SENNE, A. P. R.; CARMO, G. S.; ANTUNES, J. F. S. **Facilit Vitrine Virtual**. 2021. 31f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas) – Escola Técnica Estadual Professor Alfredo de Barros Santos, Guaratinguetá, 2021.
- SILVA, C. R. S. Biblioteca híbrida: o QR Code e movimento *booktuber* como recurso de promoção da literatura. **Ciência da Informação em Revista**, Maceió, v. 6, n. 1, p. 126-139, jan.-abr. 2019. DOI: <https://dx.doi.org/10.28998/cirev.2019v6n1h>.
- SILVA, F. S. *et al.* Tecnologias Educacionais: um estudo prospectivo. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 1, p. 178-190, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v12i1.27246>. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/27246>. Acesso em: 9 mar. 2023.
- SILVA, M. P. **A inovação nas bibliotecas universitárias públicas do estado de São Paulo no contributo ao desenvolvimento nacional**. 2015. 146f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Estadual Paulista, Marília, 2015.

TEIXEIRA, F. S.; TEIXEIRA, P. S.; ROCHA, C. A. M. Estudo prospectivo sobre Inteligência Artificial aplicado ao setor da Construção Civil. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 4, p. 1.134-1.146, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v13i4.32975>. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/32975>. Acesso em: 9 mar. 2023.

UNIVERSITY OF ADELAIDE. **Library of the Future**: recommendations for a bold and agile University library. Adelaide: University of Adelaide, 2015.

VITIELLO, B. C. **O mix de comunicação no marketing digital**: uma análise dos sites de bibliotecas universitárias selecionadas. 2013. 30f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biblioteconomia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

Sobre os Autores

Letycyia Cristina Barbosa Vieira

E-mail: letycya.vieira@ufma.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3390-9432>

Mestranda do Programa de Pós-graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, Ponto Focal UFMA (2022).

Endereço profissional: Estrada Pinheiro/Pacas, Km 10, s/n, Bairro Enseada, Câmpus de Pinheiro, UFMA, Pinheiro, MA. CEP: 65200-000.

Davi Viana dos Santos

E-mail: davi.viana@ufma.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0470-549X>

Doutor em Informática pela Universidade Federal do Amazonas em 2015.

Endereço profissional: Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Exatas e Tecnologia (CCET), Coordenação de Engenharia da Computação, Avenida dos Portugueses, São Luís, MA. CEP: 65080-805.

Patrícia de Maria Silva Figueiredo

E-mail: figueiredo.patricia@ufma.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0087-9524>

Doutora em Ciências Biológicas (Microbiologia) pela Universidade de São Paulo em 2006.

Endereço profissional: Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências da Saúde (CCBS), Departamento de Farmácia, Avenida dos Portugueses, Vila Bacanga, São Luís, MA. CEP: 65080-805.

Alternativas Terapêuticas para o Cálculo Dentário: uma análise prospectiva científica e tecnológica

Therapeutic Alternatives to Dental Calculus: scientific and technological prospective analysis

Nathália Nascimento da Cruz de Oliveira¹

Denilson dos Santos Gomes¹

Helena de Almeida Cerqueira Kodel¹

Daniela Droppa-Almeida¹

¹Universidade Tiradentes, Aracaju, SE, Brasil

Resumo

O cálculo dentário é o resultado das interações mutualísticas dos microrganismos presentes no biofilme dental, e está correlacionado com o desenvolvimento da doença periodontal. O presente estudo objetivou apresentar um panorama de alternativas terapêuticas existentes frente ao cálculo dental devido à necessidade de tratamentos inovadores. Foram utilizados como banco de dados para prospecção científica o Science Direct e o PubMed e, para a prospecção tecnológica, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial e o World Intellectual Property Organizations. Delimitou-se as publicações entre os anos de 2012-2022 e foram selecionados documentos disponibilizados na íntegra, a fim de abranger o máximo de artigos direcionados ao objetivo do estudo a partir de um refinamento com o uso dos descritores “*dental calculus*”, “*periodontal debridement*” e “*treatment*”. Estratégias como o uso de produtos à base de extratos de plantas medicinais e óleos essenciais foram observados, além da aplicação de antissépticos e antibióticos sistêmicos.

Palavras-chave: Desbridamento periodontal. Cálculo dental. Prospecção.

Abstract

Dental calculus is the result of mutualistic interactions among microorganisms present in dental biofilm and is correlated with the development of periodontal disease. The present study aimed to present an overview of existing therapeutic alternatives for dental calculus, due to the need for innovative treatments. ScienceDirect and PubMed were used as databases for scientific prospecting, and the National Institute of Industrial Property and the World Intellectual Property Organizations were used for technological prospecting. Publications obtained were time-delimited between the years of 2012 and 2022, and, to encompass the maximum number of articles related to the study's objective, full-text documents were selected, using the descriptors “*dental calculus*,” “*periodontal debridement*,” and “*treatment*”. Strategies such as the use of products based on medicinal plant extracts and essential oils were observed, along with the application of antiseptics and systemic antibiotics.

Keywords: Periodontal debridement. Dental calculus. Prospection.

Área Tecnológica: Inovação. Microbiologia. Odontologia.



1 Introdução

O cálculo dentário representa o primeiro registro fossilizado de comunidades bacterianas como testemunho da biologia evolutiva (AKCALI; LANG, 2018). O desenvolvimento desse cálculo é um processo dinâmico, iniciado pela articulação de um biofilme não mineralizado que eventualmente se calcifica ao redor dos dentes, aprisionando bactérias orais, proteínas humanas, vírus, sais minerais, restos de alimentos, além de preservar moléculas de DNA extracelular. Evidências recentes revelaram que o cálculo dental possui uma composição mais complexa do que se pensava anteriormente, incluindo uma mistura não estruturada de bactérias aeróbicas e anaeróbicas (MAFLA; SCHWENNICK, 2023). Do ponto de vista clínico, o cálculo dental sempre abriga um biofilme vivo e não mineralizado em sua superfície irregular, o que compromete a integridade da unidade dento-gengival ou implanto-mucosa (INNOCENTI *et al.*, 2022).

Nesse contexto, as biomoléculas microbianas presentes no cálculo dentário podem ser utilizadas para estudar comunidades históricas de micróbios e respostas do hospedeiro. Normalmente, o biofilme calcificado não se acumula tanto hoje quanto historicamente, e os estudos clínicos de pesquisa do microbioma oral se concentram principalmente no biofilme vivo da placa dentária (VELSKO *et al.*, 2019). Para tratar as superfícies dento-gengivais, a raspagem e o alisamento radicular (RAR), realizadas com instrumentos como curetas periodontais ou ultrassom odontológico, são essenciais na prática clínica. Esses procedimentos contribuem para a remoção do cálculo subgengival e dos depósitos de biofilme, de maneira a propiciar uma superfície radicular biologicamente compatível e reduzir a carga inflamatória ao redor dos tecidos de suporte e proteção do dente. A não remoção do cálculo e do biofilme dentário está associada com o surgimento de doenças gengivais e periodontais, pela atuação de microrganismos patogênicos presentes nestes (LI *et al.*, 2022).

Nota-se, portanto, a importância do tratamento periodontal ativo, o qual visa a reduzir a resposta inflamatória por meio da erradicação dos depósitos bacterianos. Após a conclusão do tratamento e a resolução da inflamação, a Terapia Periodontal de Suporte (TPS) é empregada para reduzir a probabilidade de reinfecção e progressão da doença; para manter os dentes sem dor, mobilidade excessiva ou infecção persistente a longo prazo; e para prevenir doenças orais relacionadas (LAMONT *et al.*, 2018). De acordo com a Academia Americana de Periodontologia, o TPS deve incluir todos os componentes de um exame odontológico típico, além da reavaliação periodontal e avaliação de risco, a remoção supragengival e subgengival de placa bacteriana e cálculo e o retratamento de quaisquer locais que apresentem doença recorrente ou persistente (MANRESA *et al.*, 2018).

Nesse viés, diversos tratamentos adjuvantes ao tratamento periodontal surgem na prática clínica, embora o desbridamento mecânico ainda seja visto como padrão ouro pelos cirurgiões-dentistas no que se refere ao tratamento da Doença Periodontal (DP). Atualmente, o uso de terapias locais tem sido considerado como complemento no tratamento e na prevenção dessas condições, principalmente em pacientes com infecções persistentes. Diante do exposto, o objetivo do presente artigo é realizar uma prospecção científica e tecnológica sobre alternativas terapêuticas frente ao cálculo dental e à doença periodontal, como o uso da fitoterapia por meio de compostos bioativos à base de plantas e de invenções tecnológicas que auxiliem na prevenção e/ou na remoção do cálculo dental, como o extrato natural da romã, na qual existe uma propriedade chamada de polifenóis (FRANCO; LEMOS; TATARI, 2019).

2 Metodologia

Este trabalho trata-se de uma pesquisa de caráter exploratório e quali-quantitativo. A prospecção científica foi elaborada por uma metodologia de revisão de literatura sistemática que busca nortear o mapeamento da temática a ser abordada de maneira mais coesa, possibilitando um melhor direcionamento na investigação. Desse modo, foi realizada uma pesquisa com os descritores “*dental calculus*” e “*periodontal debridement*” separadamente, estes sendo posteriormente unificados e somados ao descritor “*treatment*” com auxílio do operador booleano “AND” para melhor filtrar os resultados. Em síntese, foram obtidos os quantitativos de artigos com os descritores “*dental calculus*”, “*periodontal debridement*”, “*dental calculus AND treatment*” e “*dental calculus AND treatment AND periodontal debridement*”.

Todos os descritores foram obtidos no DeCs a partir de janeiro de 2023 mediante acesso de artigos científicos publicados na plataforma *on-line* da Public Medline (PubMed) e Science Direct, seguindo um padrão que garante reprodutibilidade dos dados. Durante o levantamento de informações nas bases de dados de artigos científicos e patentes, foi necessário delimitar o período de publicações entre os anos de 2012-2022, bem como também selecionar apenas artigos que estivessem disponibilizados na íntegra.

Concomitantemente, foram também analisadas invenções internacionais e nacionais nos escritórios de patentes por meio dos mesmos critérios já mencionados anteriormente, encontrando invenções terapêuticas utilizadas para cálculo dentário. A busca foi realizada com os mesmos descritores selecionados e suas traduções, utilizando o operador booleano “AND” no banco de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e World Intellectual Property Organizations (WIPO).

3 Resultados e Discussão

As produções científicas encontradas nas bases de dados Science Direct e Pubmed estão relacionadas aos principais tratamentos para o cálculo dentário aplicados nos últimos tempos. Foi possível realizar uma prospecção científica e tecnológica por meio das buscas pelos descritores “*dental calculus*”, “*treatment*” e “*periodontal debridement*”, além de associação desses descritores. A utilização de patentes encontradas na íntegra nos bancos de dados INPI e WIPO foi essencial para analisar invenções internacionais e nacionais nos escritórios de patentes a fim de buscar invenções terapêuticas utilizadas para cálculo dentário.

3.1 Prospecção Científica

A pesquisa realizada para o estudo buscou compreender os principais tratamentos para o cálculo dentário aplicados na última década.

A análise demonstrou que há maior número de artigos quando se utiliza o descritor “*dental calculus*”, provavelmente devido ao fato de o descritor condizer ou tratar de potencial patogênico relacionado a diversas doenças orais (LI *et al.*, 2022). O cálculo dentário contém moléculas microbianas e hospedeiras que são a causa inicial da doença periodontal e podem sobreviver por anos nessa forma, sendo assim algo de grande preocupação entre os pesquisadores

(INNOCENTI *et al.*, 2022). O quantitativo dos artigos encontrados na íntegra do PubMed podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1 – Quantitativo dos artigos encontrados na íntegra do PubMed 2012-2022

DESCRITORES	PUBMED	SCIENCE DIRECT	TOTAL
<i>Dental Calculus</i>	1.176	3.163	4.339
<i>Periodontal Debridement</i>	1.128	2.288	3.416
<i>Dental Calculus AND Treatment</i>	576	547	1.123
<i>Dental Calculus AND Periodontal Debridement AND Treatment</i>	49	363	412

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

Na Tabela 1, nota-se que, ao pesquisar isoladamente o descritor “*periodontal debridement*”, pode-se observar um total de 1.128 artigos depositados no PubMed entre os anos de 2012 e 2022. O sucesso do tratamento periodontal depende da remoção dos depósitos da superfície radicular, e, frente a isso, o Debridamento Periodontal (DP) continua sendo o padrão ouro para remover depósitos microbianos supragengivais e subgengivais. Inicialmente eram utilizados uma variedade de instrumentos manuais para remover esses irritantes locais, por exemplo, as curetas periodontais. Nos tempos atuais, a raspagem dentária é realizada primordialmente por meio da vibração das pontas ultrassônicas, bem como o efeito de cavitação e o microfluxo de água de resfriamento (AL-HASHEDI *et al.*, 2022). Os sistemas modernos permitem um manuseio mais delicado, economia de tempo e materiais, como também causam menos dor e desconforto para os pacientes durante e após o tratamento. Entretanto, na literatura são observados estudos de meta-análise e revisões sistemáticas nos quais se discute que a raspagem subgengival manual é significativa e não pode ser completamente substituída pela raspagem subgengival ultrassônica (COBB; SOTTOSANTI, 2021; NANDLAL *et al.*, 2021).

Foram utilizados os descritores “*dental calculus AND treatment*” de forma associada na tentativa de filtrar artigos que apresentassem mais correlação com o objetivo do estudo. Foram encontrados um total de 576 artigos, nos quais foi possível inferir que o tratamento periodontal convencional, realizado de forma mecânica, ainda é considerado a melhor forma de intervenção clínica na presença do cálculo dentário. O tratamento periodontal por meio da raspagem e alisamento radicular remove o cálculo dentário, o qual possui relação direta com a inflamação dos tecidos periodontais. Dessa forma, os estudos evidenciam que o tratamento é primordial na eliminação desses corpos estranhos, tornando possível criar uma superfície radicular biologicamente compatível e reduzindo a carga inflamatória ao redor dos dentes (YAN *et al.*, 2020; BASTENDORF; STRAFELA-BASTENDORF; LUSSI, 2021).

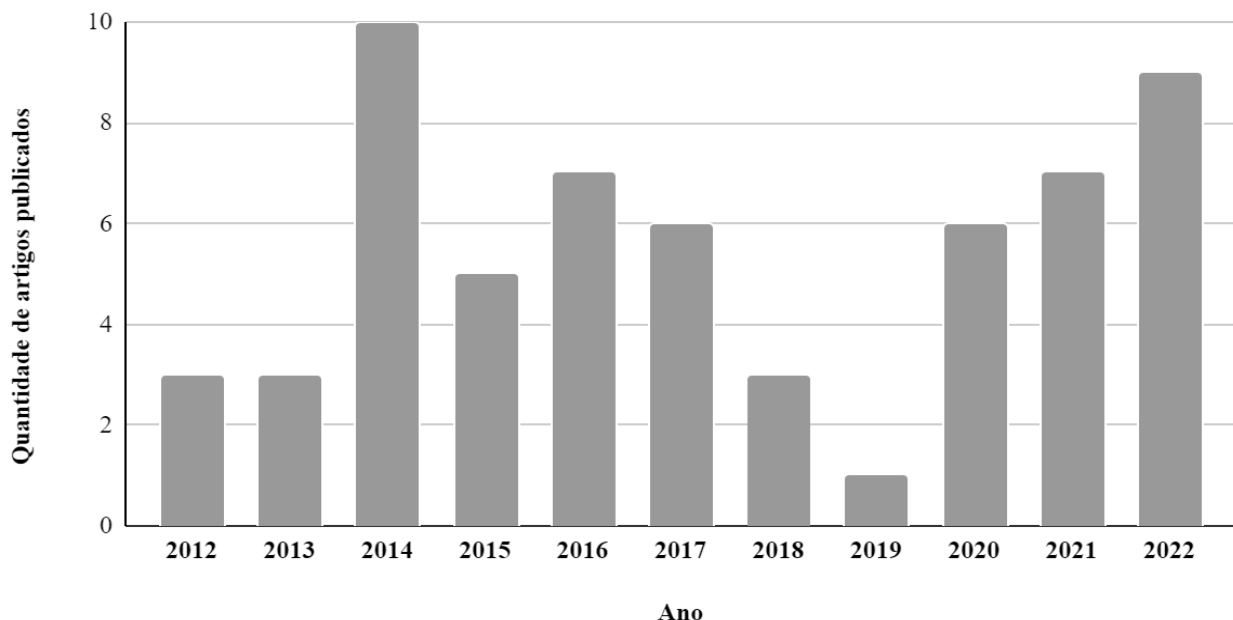
No entanto, pode-se perceber a presença de artigos voltados para a análise do uso de antissépticos potentes e antibióticos sistêmicos no tratamento do cálculo dentário associado à doença periodontal avançada. Dentro da prospecção científica, foram encontrados dois estudos *in vitro*. O primeiro, realizado por Hägi *et al.* (2015), forneceu evidências de que o polimento a ar com eritritol ou associado à clorexidina garante uma melhor remoção do biofilme com menos perda de substância em comparação com a instrumentação manual. Dessa forma, obtém-se uma superfície lisa com quase nenhum biofilme residual, promovendo a religação de fibroblastos.

Similarmente, um estudo piloto clínico randomizado controlado realizado por Cosgarea *et al.* (2021) indica a descontaminação da superfície radicular por meio de polimento a ar usando pó de eritritol, um poliol. Se trata de um adoçante artificial não cariogênico e antimicrobiano, mundialmente aceito como aditivo alimentar após terapia periodontal cirúrgica em defeitos ósseos supra-alveolares, o qual resulta em melhora dos parâmetros clínicos devido ao alisamento da estrutura e à manutenção da sua concentração antimicrobiana local por um período maior (HÄGI *et al.*, 2015; COSGAREA *et al.*, 2021).

Em contrapartida, um estudo que utilizou a metodologia de boca dividida, randomizado, comparativo e controlado realizado por Albonni *et al.* (2021) não revelou diferenças significativas nos resultados clínicos entre dois grupos para tratamento de gengivite e periodontite estágio I (periodontite de baixa complexidade e severidade), utilizando adjuvantes medicinais. Além disso, a prospecção mostrou estudos de meta-análise cujos resultados clínicos variando de insignificante ou nenhuma diferença clínica foram observados após o uso adjuvante de antibióticos. Pode-se analisar, portanto, que há poucas evidências e de baixa qualidade para informar se os antimicrobianos sistêmicos adjuvantes são de alguma ajuda para o tratamento não cirúrgico da periodontite (CIEPLIK *et al.*, 2019; KHATTRI *et al.*, 2020; ANUWAR *et al.*, 2022).

As associações entre os descritores auxiliaram na seleção de artigos relacionados ao escopo do estudo. Por conseguinte, foi realizada a busca de publicações científicas na base de dados da PubMed durante o período de 10 anos, utilizando os termos selecionados “*Dental Calculus AND Periodontal Debridement AND Treatment*”. Foi possível observar um total de 49 estudos (Figura 1).

Figura 1 – Publicações encontradas utilizando os termos “*Dental Calculus AND Periodontal Debridement AND Treatment*” na plataforma PubMed de 2012-2022



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

Na Figura 1 pode-se observar um número variável referente a deposições de estudos nos últimos dez anos. Contudo, especialmente nos últimos cinco anos, quando se leva em conta o contexto pandêmico vivido, é possível observar a preocupação por parte dos pesquisadores

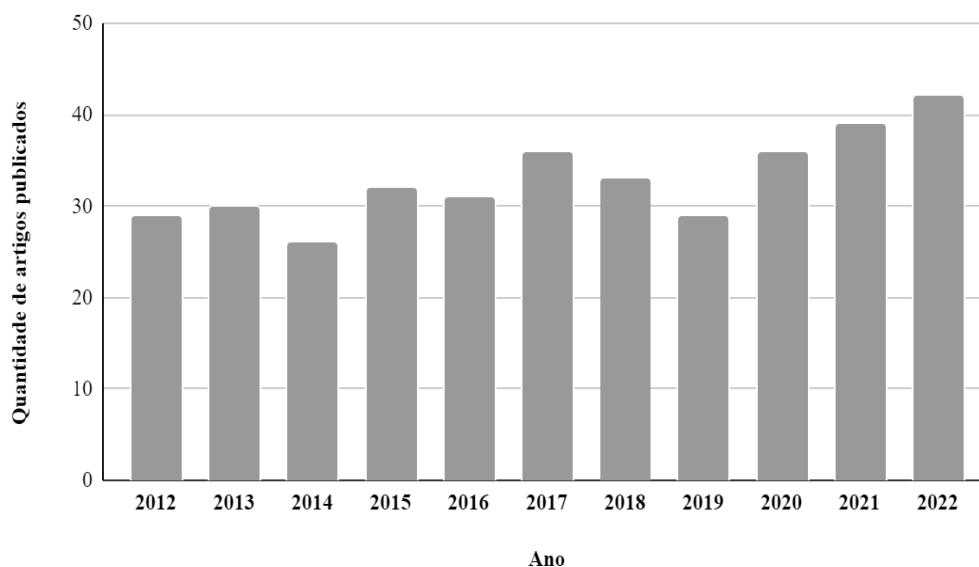
em desenvolver maiores pesquisas referentes à saúde bucal, visto que a cavidade oral é porta de entrada para diversos tipos de microrganismos (BUSKO, 2019).

A partir das análises realizadas na presente prospecção, dois artigos de revisão sistemática ressaltam que a remoção mecânica do biofilme microbiano constitui-se um elemento-chave para o sucesso do tratamento periodontal, mas quando realizadas inúmeras vezes, a raspagem extensa e o alisamento radicular resultam em um aumento adicional da hipersensibilidade radicular, prejudicando assim a qualidade de vida do paciente (LAMONT *et al.*, 2018; ZHANG *et al.*, 2020). Nesse sentido, a cirurgia periodontal surge como alternativa para acessar as superfícies radiculares em situações em que bolsas periodontais são persistentes, a fim de debridá-las com visão direta, reduzindo as sessões de raspagens consecutivas e diminuindo a chance de gerar hipersensibilidade radicular. Para que o procedimento cirúrgico seja a última opção de tratamento, é imprescindível o surgimento de terapias alternativas menos invasivas.

Frente à necessidade de tratamentos mais atuais e que não necessitem de uma abordagem cirúrgica ou invasiva, pode-se observar nos achados realizados nesta prospecção dois estudos de ensaio clínico para analisar dentifrícios com ação anticálcico. São estes as pastas dentais compostas de aragonita, um pó abrasivo de origem animal com propriedades de dureza ideal para remoção de cálculos; e cremes dentais teste contendo ingredientes naturais de planta ou de abelha, como: cravo (*Syzygium Aromaticum*), aloe vera (*Aloe Barbadensis*), amla (*Emblica Officinalis*), neem (*Azadirachta Indica*), tulsi (*Ocimum Basilicum*) e mel (*Apis Mellifera*) juntamente com sais de zinco e flúor. A junção desses ingredientes demonstra uma melhora clínica adjuvante na higiene oral e nos parâmetros de saúde gengival em comparação com a escovação com creme dental com flúor (ANUWAR *et al.*, 2022; HARREL *et al.*, 2022).

Também foram realizadas buscas de artigos disponíveis na íntegra do Science Direct a fim de enriquecer a prospecção científica. Ao se analisar a associação dos descritores “*dental calculus AND periodontal debridement AND treatment*”, pode-se observar um total de 363 artigos entre os anos de 2012-2022, como mostra a Figura 2.

Figura 2 – Publicações encontradas utilizando os termos “*Dental Calculus AND Periodontal Debridement AND Treatment*” na plataforma Science Direct de 2012-2022

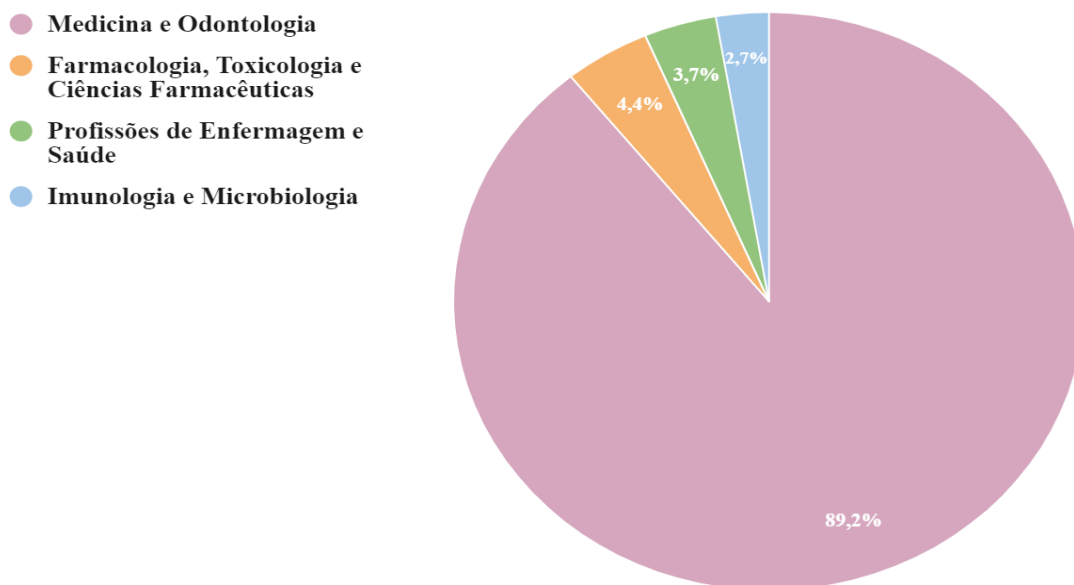


Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

A Figura 2 coincide com o cenário global atual, o qual mostra que houve um aumento significativo de investimentos globais em pesquisa e desenvolvimento, além de um aumento no número de cientistas no mundo associado à diversidade de revistas indexadas no Science Direct que é muito maior quando comparado ao PubMed. Observa-se no gráfico, portanto, um aumento gradativo no número de publicações encontradas nos últimos anos, sendo provável obter resultados desse investimento (Figura 2). Os artigos abordaram temas relacionados às novas invenções terapêuticas que visam à eliminação do cálculo dental. O quantitativo desses estudos demonstra a preocupação dos pesquisadores desenvolverem novas estratégias terapêuticas que tenham como propósito proporcionar uma melhor qualidade de vida e serviços para a sociedade (SCHNEEGANS; LEWIS; STRAZA, 2021).

A fim de encontrar artigos com maior relevância para o estudo, foi possível filtrar as buscas em áreas de concentração, assim obteve-se um total de 279 resultados como mostra a Figura 3.

Figura 3 – Áreas de concentração dos artigos com maior relevância para a prospecção científica na plataforma do Science Direct



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

Foi possível observar estudos que abordam a empregabilidade da clorexidina no tratamento para eliminação de cálculo dental, graças a sua atividade antimicrobiana e antifúngica extremamente útil no campo da saúde. A Diretriz de Prática Clínica (CPG) de Nível S3 (conjunto de implementações que visa a destacar a importância e a necessidade de evidências científicas na tomada de decisão clínica no tratamento de pacientes com periodontite estágio I à III) sugere o uso potencial da clorexidina como adjuvante ao desbridamento mecânico. A substância administrada localmente tem capacidade de ação anti-inflamatória e antibacteriana em pacientes que apresentem cálculo dental associado à doença periodontal ativa, como também confere meio aquoso de facilitação para fragmentação de grandes cálculos resistentes ao desbridamento (SANZ *et al.*, 2020). Uma revisão sistemática e meta-análise realizada por Zhao, Hu e Zhao (2020) sugere que a administração subgingival como adjuvante do gel de clorexidina associados ao tratamento periodontal não cirúrgico parece fornecer leves benefícios na redução

de periodontite crônica em comparação com o tratamento periodontal não cirúrgico isolado (ZHAO; HU; ZHAO, 2020).

Mesmo com todos os seus efeitos satisfatórios, é sabido que o uso generalizado da clorexidina para controle de placa e gerenciamento de gengivite ou para tratamento de periodontite pode desencadear fatores de resistência antimicrobiana, o que é um efeito adverso grave. Em vista disso, é importante considerar a busca por novas vias de tratamentos que driblam a resistência de bactérias patogênicas (TEUGHELIS *et al.*, 2009; CIEPLIK *et al.*, 2019). Um estudo realizado por Kommerein *et al.* (2021) analisou o efeito do produto de higiene oral natural REPHA-OS[®], produzido à base de extratos de plantas medicinais e óleos essenciais, em biofilmes orais maduros *in vitro*. A formulação demonstrou forte efeito antibacteriano, anti-inflamatório e analgésico frente aos patógenos orais *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella intermedia*, *Porphyromonas gingivalis* e *Solobacterium moorei* (KOMMEREIN *et al.*, 2021).

Uma vez estabelecido, o cálculo dentário é de difícil remoção, tendo a capacidade de se formar em regiões de difícil acesso, além de conter biomoléculas microbianas e hospedeiras que são a causa inicial da doença periodontal. Estas podem sobreviver por anos nessa forma, o que torna o biofilme oral alvo de grande preocupação entre os pesquisadores, demonstrado pelo número de estudos sistemáticos e de ensaios clínicos com ação anticálculo.

3.23.2 Prospecção Tecnológica

Em relação à prospecção tecnológica, foram analisadas invenções internacionais e nacionais nos escritórios de patentes a fim de refinar as pesquisas, encontrando invenções terapêuticas utilizadas para cálculo dentário. Após a triagem nas plataformas nacionais e internacionais de patentes, foram encontradas um total de 1.127 invenções (Tabela 2).

Tabela 2 – Quantitativo das patentes encontradas na íntegra do INPI e WIPO 2012-2022

DESCRITORES	INPI	WIPO
<i>Cálculo dentário/dental</i>	3	0
<i>Dental Calculus</i>	0	939
<i>Debridamento Periodontal</i>	0	0
<i>Periodontal Debridement</i>	2	22
<i>Cálculo dentário/dental AND Tratamento</i>	0	0
<i>Dental Calculus AND Treatment</i>	0	153
<i>Cálculo dentário/dental AND Debridamento periodontal AND Tratamento</i>	0	0
<i>Dental Calculus AND Periodontal Debridement AND Treatment</i>	0	0

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

Os critérios de exclusão de patentes abrangeram patentes em duplicata, invenções publicadas há mais de dez anos e invenções que não apresentaram correlação com o escopo proposto no presente artigo.

Na busca pelos termos “*Cálculo dentário*” ou “*Cálculo dental*” no INPI, foram obtidos três resultados, dos quais dois discutiam aplicações de uso veterinário para o tratamento do cálculo dentário presente em cães e gatos. Visto que o acúmulo e as características do biofilme dental dos mamíferos são similares, ambas as patentes podem ser discutidas para debruçar-se em novos métodos de tratamento da doença periodontal e cálculo dentário (CAMPOS; FREITAS; GOMES, 2019). A patente BR 10 2021 016313 5 fez a acresção, em sua fórmula de biscoitos caninos, de extrato de própolis e extrato de casca de romã, para que esses ativos, por meio de suas propriedades antibacterianas e anti-inflamatórias, executassem a redução do cálculo dentário. Similarmente, a patente BR 10 2015 018604 5 empregou o hexametáfosfato de sódio para enriquecimento de um alimento para cães e gatos, conferindo a atividade anticálculo. Por fim, a patente BR 11 2013 016493 0 abordou a utilização de microrganismos ou fragmentos destes para estabelecerem ligações com outros microrganismos patogênicos, como *Streptococcus mutans*, assim agindo na desarticulação do biofilme oral previamente formado, além de atividade anticárie.

Pode-se observar que, quando foram realizadas as pesquisas no *site* do INPI utilizando o descritor “*Periodontal Debridement*”, foi encontrado um quantitativo de duas patentes relacionadas com este estudo. Dessas invenções encontradas, a invenção BR 112022018333-0 retrata sobre uma composição multifuncional de limpeza e/ou desbridamento compreendendo H₂O₂ e uma formulação compósita de hidrogel compreendendo ácido plurônico. Essa composição descrita é antimicrobiana e/ou anti-inflamatória, podendo ser empregada no tratamento de peri-implantite, na manutenção da saúde do implante, na periodontite, na saúde periodontal e no tratamento de feridas e úlceras. Por outro lado, a patente BR 11 2020 020406 4 refere-se às ferramentas, aos sistemas e aos métodos que reformam o tecido gengival por meio da acoplagem de uma ponta consumível numa ferramenta motorizada. Essa ferramenta desgasta o excesso ou tecido gengival mal contornado e, dessa forma, permite-se uma melhor visualização do dente ou estrutura de implante, além da redução das bolsas periodontais. Essas modificações promovem acesso para limpeza tanto para o paciente quanto para o profissional.

Com relação à busca por patentes no WIPO utilizando o mesmo descritor, foram encontradas 22 patentes, mas destas, apenas quatro compuseram a pesquisa.

A patente US20220249332 aborda métodos de tratamento para implantes médicos e dentários, doenças periodontais e procedimentos médicos. Ela inclui o tratamento de doenças gengivais, por meio do uso de um gel de peróxido e um antimicrobiano viscoso, incluindo um agente antibacteriano tópico, agente antiviral tópico, agente antifúngico tópico, ou agente antiséptico tópico, para desbridar quimicamente e executar a curetagem em uma área de tratamento. Dessa forma, essa invenção compreende uma raspagem não cirúrgica e alisamento radicular da área de tratamento com ferramentas odontológicas, como raspadores periodontais e/ou curetas durante o período ativo do desbridamento químico. Similarmente, a invenção JP2007022933 apresenta uma composição para cavidade oral para prevenção e remoção de placa dentária, cálculo dentário e doença periodontal. Sua formulação é à base de caule ou folha de uma árvore da família *Sciadopityaceae*, extraído com água ou um solvente orgânico. O extrato é utilizado como um componente ativo na cavidade oral na forma de gel, sólida ou líquida, e pode ser empregado como aditivo para preparações farmacêuticas, higiênicas e alimentícias, na prevenção e remoção da placa dentária, além da dissolução de cálculos dentários.

Além dos métodos de desbridamento químico, podem ser observadas novas invenções que apresentam capacidade de realizar desbridamento do cálculo de forma mecânica e química, por exemplo, a patente US5829976. Ela aborda uma escova dental interproximal que contém uma cânula interna numa ponta fibrosa e flexível para permitir a administração de medicamentos como a tetraciclina, clorexidina, fluoreto de estanho ou suas combinações, que fluem por meio da ponta fibrosa. Esta inclui também uma superfície tufada que cobre completamente a ponta, permitindo a remoção de placas. Seu formato permite o encaixe nos dentes e na linha gengival, fazendo o tratamento de bolsas periodontais em regiões interproximais. Posteriormente, a solução medicamentosa é armazenada em um cartucho descartável selado e estéril, sendo mantida na base do dispositivo, em que uma bomba embutida será responsável pela expulsão deste em sua dosagem específica, por meio da cânula. De forma análoga, a patente CN210494264 descreve uma estrutura de escova para tratamento de inflamação peri-implantar, com cerdas elétricas que giram em alta velocidade para o desbridamento de áreas inflamadas.

A partir da associação dos descritores “*Dental Calculus AND Treatment*”, foi possível realizar uma busca direcionada às terapêuticas existentes para o cálculo dental. Pode-se observar o quantitativo de 153 invenções na plataforma WIPO, das quais, após uma leitura rigorosa dos títulos e resumos, determinou-se que apenas 11 invenções apresentaram correlação com o escopo proposto no presente artigo (Tabela 3).

Tabela 3 – Patentes encontradas na plataforma WIPO que apresentaram propostas terapêuticas para o cálculo dental

CÓDIGO	INVENTOR	PATENTE	ESCRITÓRIO	PUBLICAÇÃO
AU2020204162	Rajiv Bhushan Gerry B. Gin Amit Goswamy	Tratar condições inflamatórias e melhorar a higiene bucal usando moduladores metálicos com metilsulfonilmetano como intensificador de transporte	Austrália	09.07.2020
CN111281836	He Yunxiang He Meiyang	Pó de dente multiaspecto protetor de dentes preparado a partir de ervas medicinais chinesas puras e método de preparação deles	China	16.06.2020
CN112932716	Li Xiangwei	Robô de limpeza periodontal	China	11.06.2021
CN215349662	Lianbin Mu Xiujia Yang Nianzu Qin Qiyu Xie Qiuping Liao	Aparelho terapêutico periodontal ultrassônico com jato de areia	China	31.12.2021
EP3721863	Floris J. Bikker Engelmundus C. I. Veerman Marianne Valentijn-Benz Willem Van 'T Hof	Proteção de materiais por compostos à base de esfingosina	Instituto Europeu De Patentes	14.10.2020

CÓDIGO	INVENTOR	PATENTE	ESCRITÓRIO	PUBLICAÇÃO
EP4044996	Montserrat M. Moliner Elena H. Fournier Juan C. Del C. Nieto Javier M. Otal Ralf Wiedemann	Composição de cuidado oral	Instituto Europeu De Patentes	24.08.2022
JP2013166742	Hirotoishi Tagami	Dentifrício bucal composto principalmente por ácido málico	Japão	29.08.2013
JP2020186258	Eric Charles Reynolds	Composições estanosas estabilizadas	Japão	19.11.2020
RU0002779051	Naoyuki Oya Khideki Kadzama Kouitirou Khirata Dzyunitirou Yamagava Tomonao Simidzu Ryuuta Kira Ayumu Takakhasi Ejbu Sakata	Composição para escovação dentária, produto para escovação dentária, acelerador para remoção de depósitos mineralizados na superfície dentária e método para escovar os dentes	Federação Russa	31.08.2022
RU0002729188	Carl Myers Rehana Begum-Gafur Katelyn Duchemin Melissa Muir	Composições para cuidado oral	Federação Russa	05.08.2020
US20220062146	Dennis C. Mynarcik	Composições e métodos para remoção de cálculos dentários	Estados Unidos da América	03.03.2022

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

A Tabela 3 contém patentes relacionadas à invenções contra o cálculo dentário e ao desbridamento mecânico, também pode-se observar invenções relacionadas ao uso da biotecnologia para desenvolver serviços de combate ao tártaro (CN111281836; JP2013166742). Entre os países que mais realizaram depósito de invenções, destaca-se a China, que apresentou inúmeras patentes com aplicações odontológicas e com potencial anticálcio. Em sequência, os Estados Unidos da América e o Instituto Europeu de Patentes apresentaram grande número em relação a depósito de patentes no escritório WIPO.

Outro tipo de análise dos resultados da prospecção tecnológica abrangem a perquirição da Classificação Internacional de Patentes (CIP), que serve para classificar o conteúdo técnico de um documento de patente. Das várias classificações, alguns códigos foram mais prevalentes entre os resultados das buscas, tais quais: o código A61K, que está relacionado a invenções contendo preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas; o A61P, que envolve invenções cuja finalidade é atividade terapêutica específica de compostos químicos ou preparações medicinais; e C07K, que envolve invenções cuja finalidade é a utilização de peptídeos.

As invenções supracitadas são formas de contribuir e de garantir o desenvolvimento tecnológico voltado para o tratamento periodontal, visando à remoção do cálculo dentário por meio de intervenções químico/mecânicas.

4 Considerações Finais

Diante do exposto, o objetivo do presente artigo foi realizar uma prospecção científica e tecnológica sobre alternativas terapêuticas frente ao cálculo dental e à doença periodontal associada a esse cálculo. O estudo constatou que a forma de tratamento a partir do debridamento periodontal interrompe o cálculo dentário, sendo esse tipo de terapêutica, de acordo com a literatura internacional, padrão ouro para remover depósitos microbianos supragengivais e subgengivais.

A utilização da clorexidina foi destacada como método de intervenção e controle da gengivite, todavia seu uso contínuo pode criar resistência bacteriana, o que ressalta a necessidade de outras estratégias. Foi evidenciada a ação antibacteriana e anti-inflamatória do uso de produtos à base de extratos de plantas medicinais e óleos essenciais, sendo possíveis tratamentos para alguns patógenos orais.

Em relação aos depósitos internacionais de caráter inovador, as patentes encontradas trazem a possibilidade de o trabalho ser promissor no que se refere ao surgimento de uma nova tecnologia avançada com utilização de compostos bioquímicos associados ao tratamento periodontal. Embora haja um número alto de trabalhos científicos na literatura, esse somatório não indica concomitante elevado quantitativo de invenções, pois para um processo inventivo a pesquisa deve ter potencial mercadológico. Outrossim, muitas dessas patentes encontram-se em fases iniciais, o que não justifica o patenteamento. Portanto, trata-se de um tema pouco explorado e com muito a ser discutido, tendo em vista que diversas formulações e terapêuticas utilizadas podem estar surgindo, favorecendo um cenário de capacidade inovadora e competitividade de novos produtos.

5 Perspectivas Futuras

Recomenda-se estudos futuros e um aprofundamento acerca da relevância ao aplicar produtos naturais, mostrando os compostos bioativos envolvidos com suas determinadas atividades farmacológicas. Além da busca por desafios e aplicabilidade dos avanços tecnológicos para esse tipo de tratamento, deve-se voltar para o empreendedorismo e inovação tecnológica. Esse tema aplicado na área da odontologia, uma vez existente em documentos de patentes descritos, representa uma nova realidade com excelentes oportunidades de inclusão para soluções não tratadas. Outra esperança reside nos avanços e no desenvolvimento da pesquisa e inovação tecnológica acerca do tratamento da periodontite e do cálculo dentário no Brasil, que pouco se destaca frente a outros países na indexação dos escritórios de patentes.

Referências

AKCALI, Aliye; LANG, Niklaus P. Dental calculus: the calcified biofilm and its role in disease development. **Periodontology** 2000, [s.l.], v. 76, n. 1, p. 109-115, 2018.

ALBONNI, Hala *et al.* Clinical outcomes of using erythritol powder by means of air polishing with ultrasonic debridement in the treatment of initial periodontal pockets in hand of dental students: A split-mouth, randomized, comparative, controlled study. Part I. **International Journal of Dental Hygiene**, [s.l.], v. 19, n. 3, p. 262-272, 2021.

AL-HASHEDI, Ashwaq A. *et al.* Aragonite toothpaste for management of dental calculus: A double-blind randomized controlled clinical trial. **Clinical and Experimental Dental Research**, [s.l.], v. 8, n. 4, p. 863-874, 2022.

ANUWAR, Ainol Haniza Kherul *et al.* Systemic Antibiotics as an Adjunct to Subgingival Debridement: A Network Meta-Analysis. **Antibiotics**, [s.l.], v. 11, n. 12, p. 1716, 2022.

BASTENDORF, Klaus-Dieter; STRAFELA-BASTENDORF, Nadine; LUSSI, Adrian. Mechanical removal of the biofilm: is the curette still the gold standard? **Oral Biofilms**, [s.l.], v. 29, p. 105-118, 2021.

BENNET, Jacoby H. **Métodos e aparelhos para escamação e desbridamento periodontal e ablação de tecido gengival para tratar doença periodontal e peri-implante**. Depositante: Dannemann, Siemens, Bigler & Ipanema Moreira. BR 11 2020 020406 4. Depósito: 27 mar. 2019.

BHUSHAN, Rajiv; GIN, Gerry B.; GOSWAMY, Amit. **Treating inflammatory conditions and improving oral hygiene using metal modulators with methylsulfonylmethane as transport enhancer**. Depositante: Bhushan Rajiv, Gin Gerry B., Goswamy Amit. AU2020204162. Depósito: 22 jun. 2020.

BIKKER, Floris J. **Protection of materials by sphingosine based compounds**. Depositante: STICHTING VU. EP3721863. Depósito: 26 abr. 2013.

BLEIER, Larry P. **Treatment methods for medical and dental implants, periodontal diseases and medical procedures**. Depositante: Cutting Edge Technology, LLC (US). US20220249332. Depósito: 11 ago. 2022. Concessão: 10 jan. 2023.

BUSKO, Paula Simone. As revistas de divulgação científica e o ensino de ciências: circulação e textualização dos conhecimentos científicos. **Revista Ciências & Ideias**, [s.l.], p. 84-94, 2019. ISSN: 2176-1477.

CAMPOS, Maisa de; FREITAS, Noedi Leoni de; GOMES, Deriane Elias. Doença periodontal em cães – Uma revisão. **Revista Científica**, [s.l.], v. 1, n. 1, 2019.

CIEPLIK, Fabian *et al.* Resistance toward chlorhexidine in oral bacteria—is there cause for concern? **Frontiers in Microbiology**, [s.l.], v. 10, p. 587, 2019.

COBB, Charles M.; SOTTOSANTI, John S. A re-evaluation of scaling and root planing. **Journal of Periodontology**, [s.l.], v. 92, n. 10, p. 1370-1378, 2021.

COSGAREA, Raluca *et al.* Clinical outcomes following periodontal surgery and root surface decontamination by erythritol-based air polishing. A randomized, controlled, clinical pilot study. **Clinical oral investigations**, [s.l.], v. 25, p. 627-635, 2021.

FRANCO, Giovanna Naves; LEMOS, Julia Ramalho; TATARI, Cesar. Creme dental alternativo com ativo natural da romã. In: MOCCIF19-4ª EDIÇÃO DA MOSTRA CIENTÍFICA E CULTURAL DO IFSP, Suzano. 2019. **Anais** [...]. Suzano, 2019.

- GREEN, Warren F. **Medicament-containing interproximal dental brush**. Depositante: Green, Warren F. (US). US5829976. Depósito: 19 dez. 1996. Concessão: 3 nov. 1998.
- HÄGI, Tobias T. *et al.* The effects of erythritol air-polishing powder on microbiologic and clinical outcomes during supportive periodontal therapy: six-month results of a randomized controlled clinical trial. **Quintessence Int**, [s.l.], v. 46, n. 1, p. 31-41, 2015.
- HARREL, Stephen K. *et al.* Calculus as a Risk Factor for Periodontal Disease: Narrative Review on Treatment Indications When the Response to Scaling and Root Planing Is Inadequate. **Dentistry Journal**, [s.l.], v. 10, n. 10, p. 195, 2022.
- HE, Yunxiang; HE, Meiyong. **Multi-aspect tooth-protecting dentifrice prepared from pure Chinese herbal medicines and preparation method thereof**. Depositante: Hunan Hanfang Shennong Chinese Medical Clinic CO. LTD. CN111281836. Depósito: 10 dez. 2018.
- INNOCENTI, Gabriel *et al.* Dental calculus microbiome correlates with dietary intake. **Molecular Oral Microbiology**, [s.l.], 2022.
- KHATTRI, Shivi *et al.* Adjunctive systemic antimicrobials for the non-surgical treatment of periodontitis. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, [s.l.], n. 11, 2020.
- KOMMEREIN, Nadine *et al.* Plant-based oral care product exhibits antibacterial effects on different stages of oral multispecies biofilm development in vitro. **BMC oral health**, [s.l.], v. 21, p. 1-12, 2021.
- LAMONT, Thomas *et al.* Routine scale and polish for periodontal health in adults. **Cochrane database of Systematic Reviews**, [s.l.], n. 12, 2018.
- LI, Qinyang *et al.* Dental calculus: A repository of bioinformation indicating diseases and human evolution. **Frontiers in Cellular and Infection Microbiology**, [s.l.], v. 12, p. 1.782, 2022.
- LI, Xiangwei. **Periodontal cleaning robot**. Depositante: Li Xiangwei. CN112932716. Depósito: 27 jan. 2021. Concessão: 18 fev. 2022.
- LIU, Qingjie. **Brush structure for treating inflammation around implant**. Depositante: Qinchuang Precision Technology CO., LTD. CN210494264. Depósito: 11 jul. 2019. Concessão: 12 maio 2020.
- MAFLA, Ana Cristina; SCHWENDICKE, Falk. Clustering of Signs and Symptoms of Oral Diseases in a Colombian Population. **International Dental Journal**, [s.l.], v. 73, n. 1, p. 48-55, 2023.
- MANRESA, Carolina *et al.* Supportive periodontal therapy (SPT) for maintaining the dentition in adults treated for periodontitis. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, [s.l.], n. 1, 2018.
- MOLINER, Montserrat Mata *et al.* **Oral care composition**. Depositante: Lacer SA. EP4044996. Depósito: 13 nov. 2020.
- , Priscila de Oliveira *et al.* **Biscoito canino assado com extratos de própolis e de casca de romã**. Depositante: Universidade Federal de Santa Catarina. BR 10 2021 016313 5. Depósito: 18 ago. 2021.
- MUNARO, Irina Martins. **Processo e composição de alimento contra a formação de cálculo dental em cães e gatos**. Depositante: Hercosul Alimentos LTDA. BR 10 2015 018604 5. Depósito: 3 ago. 2015. Concessão: 17 ago. 2021.

MYERS, Carl *et al.* **Compositions for Oral Care**. Depositante: Colgate-Palmolive Company. RU0002729188. Depósito: 3 ago. 2017. Concessão: 5 ago. 2020.

MYNARCIK, Dennis C. **Compositions and methods for removing dental calculi**. Depositante: Mynarcik Dennis C (US). US20220062146. Depósito: 17 dez. 2019.

MU, Lianbin *et al.* **Sand-blasting ultrasonic periodontal therapeutic apparatus**. Depositante: Guilin Refine Medical Instr CO. LTD. CN215349662. Depósito: 30 abr. 2021. Concessão: 31 dez. 2021.

NANDLAL, B. *et al.* A randomized clinical study to examine the oral hygiene efficacy of a novel herbal toothpaste with zinc over a 6-month period. **International Journal of Dental Hygiene**, [s.l.], v. 19, n. 4, p. 440-449, 2021.

OYA, Naoyuki *et al.* **Tooth brushing composition, tooth brushing product, accelerator for removing mineralised deposits on the tooth surface, and method of brushing teeth**. Depositante: Tokuyama Dental Corp. RU0002779051. Depósito: 3 out. 2019. Concessão: 31 ago. 2022.

POMPEJUS, Markus. **Uso de um microrganismo com capacidade de ligação ou fragmento deste, método de preparar uma composição, composição, e, microrganismo com capacidade de ligação ou fragmento deste**. Depositante: BASF SE (DE). BR 11 2013 016493 0. Depósito: 12 jan. 2012.

REYNOLDS, Eric Charles. **Stabilized stannous compositions**. Depositante: University of Melbourne. JP2020186258. Depósito: 6 ago. 2020. Concessão: 7 fev. 2023.

SANZ, Mariano *et al.* Treatment of stage I–III periodontitis – The EFP S3 level clinical practice guideline. **Journal of Clinical Periodontology**, [s.l.], v. 47, p. 4-60, 2020.

SCHNEEGANS, Susan; LEWIS, Jake; STRAZA, Tiffany (ed.). **Relatório de Ciências da UNESCO: A corrida contra o tempo por um desenvolvimento mais inteligente – Resumo executivo e cenário brasileiro**. Paris: UNESCO Publishing, 2021.

STALE, Petter Lyngstadaas; HAVARD, J Haugen. **A multi-functional cleaning and/or debridement composition**. Depositante: CORTICALIS AS. CA3170944A1. Depósito: 18 mar. 2021.

TAGAMI, Hirotohi. **Dentifrice and mouth wash mainly composed of malic acid**. Depositante: Tagami Hirotohi. JP2013166742. Depósito: 28 jun. 2012. Concessão: 6 jan. 2016.

TAKEUCHI, Yoko. **Oral cavity composition for prevention and removal of dental plaque, prevention and dissolution of dental calculus, and prevention and treatment of periodontal disease**. Depositante: Takeuchi Yoko. JP2007022933. Depósito: 13 jul. 2005. Concessão: 9 maio 2012.

TEUGHELDS, Wim *et al.* One-stage, full-mouth disinfection: fiction or reality? **Periodontology 2000**, [s.l.], v. 50, n. 1, p. 39-51, 2009.

VELSKO, Irina M. *et al.* Microbial differences between dental plaque and historic dental calculus are related to oral biofilm maturation stage. **Microbiome**, [s.l.], v. 7, n. 1, p. 1-20, 2019.

YAN, Yue *et al.* Clinical evaluation of ultrasonic subgingival debridement versus ultrasonic subgingival scaling combined with manual root planing in the treatment of periodontitis: study protocol for a randomized controlled trial. **Trials**, [s.l.], v. 21, n. 1, p. 1-7, 2020.

ZHANG, Xin *et al.* Treating periodontitis-a systematic review and meta-analysis comparing ultrasonic and manual subgingival scaling at different probing pocket depths. **BMC Oral Health**, [s.l.], v. 20, n. 1, p. 1-16, 2020.

ZHAO, Han; HU, Jingchao; ZHAO, Li. Adjunctive subgingival application of Chlorhexidine gel in nonsurgical periodontal treatment for chronic periodontitis: a systematic review and meta-analysis. **BMC Oral Health**, [s.l.], v. 20, p. 1-12, 2020.

Sobre os Autores

Nathália Nascimento da Cruz de Oliveira

E-mail: nathcrzz@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8868-4659>

Graduada em Odontologia. Graduada em Odontologia pela Universidade Tiradentes em 2023.

Endereço profissional: Av. Murilo Dantas, n. 300, Farolândia, Aracaju, SE. CEP: 49032-490.

Denilson dos Santos Gomes

E-mail: denilson.gomes@souunit.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4462-693X>

Graduando em Odontologia. Graduando em Odontologia do nono período pela Universidade Tiradentes.

Endereço profissional: Av. Murilo Dantas, n. 300, Farolândia, Aracaju, SE. CEP: 49032-490.

Helena de Almeida Cerqueira Kodel

E-mail: helenakodel@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4860-9701>

Graduanda em Biomedicina do oitavo período pela Universidade Tiradentes.

Endereço profissional: Av. Murilo Dantas, n. 300, Farolândia, Aracaju, SE. CEP: 49032-490.

Daniela Droppa-Almeida

E-mail: danieladroppa@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8154-1030>

Doutora em Biotecnologia Industrial pela Universidade Tiradentes em 2018.

Endereço profissional: Av. Murilo Dantas, n. 300, Farolândia, Aracaju, SE. CEP: 49032-490.

Potencial Estratégico do Feijão-Caupi como Ingrediente para Alimentos *Plant-Based*

Strategic Potential of Cowpea as an Ingredient for Plant-Based Foods

Jeudys Araújo de Oliveira¹

Francisco de Tarso Ribeiro Casell²

Helano Diógenes Pinheiro³

¹Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Teresina, PI, Brasil

²Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, Brasil

³Universidade Estadual do Piauí, Teresina, PI, Brasil

Resumo

Grãos de feijão-caupi possuem altos níveis de proteínas, fibras, ferro e zinco, o que lhes confere um excelente potencial nutricional para o desenvolvimento de alimentos *plant-based*, geralmente veganos, feitos à base de plantas como uma opção aos produtos de origem animal. O objetivo desta pesquisa foi obter informações sobre a cultura do feijão-caupi no Brasil e no mundo, assim como sobre o desenvolvimento de alimentos *plant-based* nos últimos anos. Os resultados indicam que a maioria das formulações que utilizam *pulses* é constituída de ervilhas, grãos-de-bico e favas, mas pouquíssimas têm utilizado o feijão-caupi, o que configura uma grande oportunidade estratégica para essa cultura nesse tipo de tecnologia de alimentos. Além disso, os resultados evidenciam uma acelerada tendência de crescimento no desenvolvimento de tecnologias do setor de alimentos *plant-based*, acompanhada de fortes investimentos por parte das principais indústrias do setor.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*. Leguminosas. Veganos.

Abstract

Cowpea grains have high levels of protein, fiber, iron and zinc, which gives them an excellent nutritional potential for the development of plant-based foods, generally vegan, made from plants as an option to animal products. The objective of this research was to obtain information about the cowpea culture in Brazil and in the world, as well as about the development of plant-based foods in recent years. The results indicate that most of the formulations that use pulses consist of peas, chickpeas and broad beans, but very few have used cowpea, which represents a great strategic opportunity for this crop in this type of food technology. In addition, the results show an accelerated growth trend in the development of technologies in the plant-based food sector, accompanied by strong investments by the main industries in the sector.

Keywords: *Vigna unguiculata*. Pulses. Vegans.

Área Tecnológica: Prospecção. Tecnologia de Alimentos.



1 Introdução

A cultura do feijão-caupi no Brasil possui um grande potencial estratégico. É um alimento básico rico em proteínas e minerais, possui cultivares biofortificadas que apresentam altos teores de ferro e zinco, além de ser adaptada a uma ampla faixa de ambientes e regiões tropicais e subtropicais no mundo (FREIRE FILHO, 2011). Como exemplo, tem-se a cultivar BRS Tumucumaque, desenvolvida pela Embrapa, que possui 23,53% de proteínas, 60,57 mg kg⁻¹ de ferro e 51,63 mg kg⁻¹ de zinco em sua composição (OLIVEIRA, 2014). Tolerante ao estresse hídrico, o feijão-caupi possui boa eficiência no uso da água. Na região do Cerrado brasileiro, o feijão-caupi é cultivado com sucesso na segunda safra, ou “safrinha”, em especial cultivares de ciclo curto (entre 70 e 75 dias). Essa prática é vantajosa por aproveitar os resíduos de fertilizantes aplicados na cultura da soja; a sementeira e o desenvolvimento das plantas ocorrem em período chuvoso enquanto a colheita se dá na estação seca favorecendo uma melhor qualidade de grãos e a colheita mecanizada (MENEZES JÚNIOR *et al.*, 2017).

Diante do desafio das mudanças climáticas e da crescente demanda global por alimentos, o feijão-caupi tem uma excelente perspectiva no mercado internacional, constituindo-se uma importante oportunidade de negócio para os produtores e os agroindustriais brasileiros e potencial de ser um importante *commodity* (FREIRE FILHO, 2011). Outro potencial para a cultura é o uso em formulações de alimentos *plant-based*, produtos feitos de plantas como alternativas aos produtos lácteos e aos cárneos, cuja demanda no mercado global têm crescido nos últimos anos.

Em 2019, a expectativa era de que o mercado de alimentos e bebidas *plant-based* movimentasse 80,43 bilhões de dólares até 2024, equivalente a 13,82% de crescimento anual (MACIEL NETO, 2020). Com um público heterogêneo, englobando consumidores vegetarianos aos que querem diminuir o consumo de alimentos de origem animal, ou mesmo os que têm se preocupado com problemas ambientais como o crescente desmatamento para ampliação de pastagens, produção de matérias-primas para rações e emissão de gases de efeito estufa na atmosfera (BRANCO; SORIMA, 2019 *apud* MACIEL NETO, 2020). Diversas indústrias, algumas delas líderes globais no setor, têm explorado essa demanda com vantagens competitivas nesse mercado crescente. As *pulses* representam uma fração importante da família das leguminosas, caracterizadas pela comercialização na forma de grãos secos, com baixo teor de gorduras e utilizadas na alimentação humana, que inclui o feijão-caupi. Os aspectos nutricionais, funcionais e bioativos das *pulses* têm atraído o interesse das indústrias para serem utilizadas em formulações ao desenvolver produtos *plant-based*.

2 Metodologia

Foi empregado o método dedutivo por meio de pesquisas documentais e bibliográficas exploratórias em bancos de dados, bancos de patentes, planilhas e relatórios *on-line*. Com o objetivo de compreender o panorama brasileiro e internacional de produção e disponibilidade do feijão-caupi, foram realizadas pesquisas documentais em bancos de dados da Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), Embrapa Arroz e Feijão e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

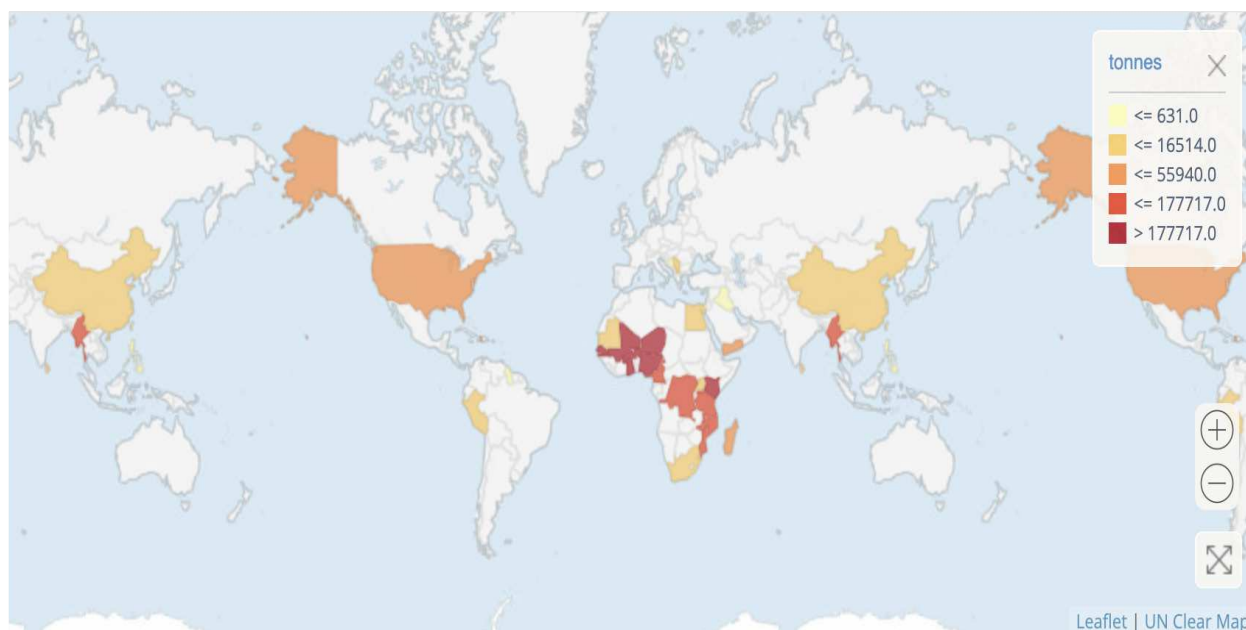
Para buscar informações sobre a produção mundial de feijão-caupi, foram utilizados os filtros “*Crops and livestock products*” e “*Cow peas, dry*” nos dados referentes a 2020 no banco de dados do sistema FAOSTAT da FAO. Os dados nacionais sobre produção e balanço de oferta e demanda de feijão-caupi foram extraídos de planilhas disponibilizadas pela Conab e do banco de dados conjunturais da produção de feijão-caupi, fornecido pela Embrapa Arroz e Feijão. A pesquisa em relação às cultivares registradas no país foi realizada diretamente no banco de dados CultivarWeb do MAPA, buscando os registros nacionais das cultivares (RNC) por meio do nome científico do feijão-caupi: “*Vigna unguiculata* (L.) Walp”.

Para obter uma perspectiva do desenvolvimento de tecnologias de alimentos *plant-based* (com ou sem o feijão-caupi em suas formulações), foram realizadas buscas em bancos de patentes do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e da plataforma Orbit Intelligence. Também foi feito um levantamento da progressão anual de publicações no banco de dados Scopus da Elsevier. Na busca de patentes no INPI, foram aplicados os termos “fradinho” OR “caupi” em uma busca booleana. Na plataforma Orbit, foram utilizados os termos de comando: “*plant-based AND food AND vegan*” nos títulos, resumos, descrições, objetos de inovações, vantagens e reivindicações independentes, aplicando-se filtros para os últimos 10 anos. Na consulta à base de dados Scopus, foram utilizados os termos “*plant-based AND food OR vegan*” nos títulos de artigos, resumos e palavras-chave, no período de 2005 a 2020, restringindo-se à área de agricultura e ciências biológicas (filtro “AGRI”).

Os dados foram analisados previamente nas respectivas plataformas (FAOSTAT, Orbit e Scopus), utilizando ferramentas disponibilizadas por elas, e, posteriormente, foram exportados para planilhas para construção e adaptação dos gráficos, utilizando o *software* Microsoft Excel, a fim de inferir conjecturas para a discussão.

3 Resultados e Discussão

A produção mundial de feijão-caupi em 2020 foi de aproximadamente 8,9 milhões de toneladas de grãos (Figura 1), produzidos em cerca de 15,05 milhões de hectares, segundo dados da FAO (2020).

Figura 1 – Produção mundial de feijão-caupi em 2020

Fonte: FAO (2020)

Ainda de acordo com dados da FAO, em 2020, a África respondeu por 96,8% da produção mundial de feijão-caupi, seguida pela Ásia com 2,2% da produção mundial. Europa e Américas juntas somam cerca de 1% da produção mundial de feijão-caupi. Os cinco maiores produtores de feijão-caupi no mundo foram: 1º lugar: Nigéria (com mais de 3,6 milhões de toneladas); 2º lugar: Níger (com aproximadamente 2,6 milhões de toneladas); 3º lugar: Burkina Faso (produziu cerca de 666 mil toneladas); 4º lugar: Quênia (obteve uma produção de aproximadamente 264 mil toneladas); e em 5º lugar: Senegal (com pouco mais de 253 toneladas).

Como evidenciado na Figura 1, os dados de produção de feijão-caupi brasileiros não são considerados pela FAO, pois, segundo Silva *et al.* (2016, p. 8), “[...] à exceção de alguns estados, o serviço de Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) publica os dados das duas espécies de forma conjunta [...]”, apesar do significativo volume de produção. De acordo com estimativas da Embrapa Arroz e Feijão (2021), em 2020, o Brasil produziu 512.233 toneladas de feijão-caupi em 1.099.560 hectares. Percebe-se que, em 2020, o Brasil poderia ter ocupado o 4º lugar no *ranking* mundial de produção de feijão-caupi, tendo uma produção quase duas vezes maior que a do Quênia, se tivesse estatísticas oficiais sobre a produção de feijão-caupi que fossem computadas nos relatórios da FAO.

Por ser uma cultura de grande variabilidade genética, características como cor, forma e tamanho dos grãos definem vários nichos de mercado e até mesmo o preço do produto. No Brasil, o consumo para cada tipo de grão é regionalizado e tem influência cultural (ROCHA; DAMASCENO-SILVA; MENEZES-JUNIOR, 2017). O cultivo é predominante nas Regiões Nordeste e Norte, porém o Centro-Oeste brasileiro tem alcançado altos índices de produtividade. As exportações do feijão-caupi brasileiro tiveram início em 2007, inicialmente alcançando mercados como o canadense, português, israelense, turco e indiano. Constatou-se um potencial importante e muito maior para a cultura (FREIRE FILHO, 2011).

Índia, Egito, Paquistão, Vietnã e Indonésia são grandes importadores do feijão-caupi brasileiro, cujo preço médio para exportação tem sido de aproximadamente US\$700/t de grãos, gerando ao Brasil um ganho superior a 77,5 milhões de dólares (SILVA *et al.*, 2016).

Para a safra 2021/22, a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2022a) estima que a área plantada de feijão-caupi no país seja de 815 mil hectares, com destaque para o cultivo no Ceará, em Mato Grosso, em Pernambuco, na Paraíba, na Bahia e no Tocantins. Os dados das safras 2020/21 e 2021/22 para feijão-caupi apresentaram um decréscimo de 5,5% na área plantada, e com aumento na produtividade (kg/ha) de 13,6%, influenciada pelas métricas obtidas nas Regiões Centro-Oeste e Norte (CONAB, 2022b).

Segundo Freire Filho (2011, p. 75),

[...] desde a introdução do feijão-caupi no Brasil em meados do século XVI até 2010 só foram lançadas 71 cultivares melhoradas. Comparando-se com outras culturas anuais do país, esse número é muito reduzido. Considerando-se a pequena oferta de cultivares melhoradas, muitas delas já deixaram de ser comercializadas, as cultivares melhoradas ocupam uma pequena parte da área plantada com feijão-caupi no Brasil.

Em 2017, o número de cultivares de feijão-caupi lançadas totalizou em 73 cultivares (ROCHA; DAMASCENO-SILVA; MENEZES-JUNIOR, 2017).

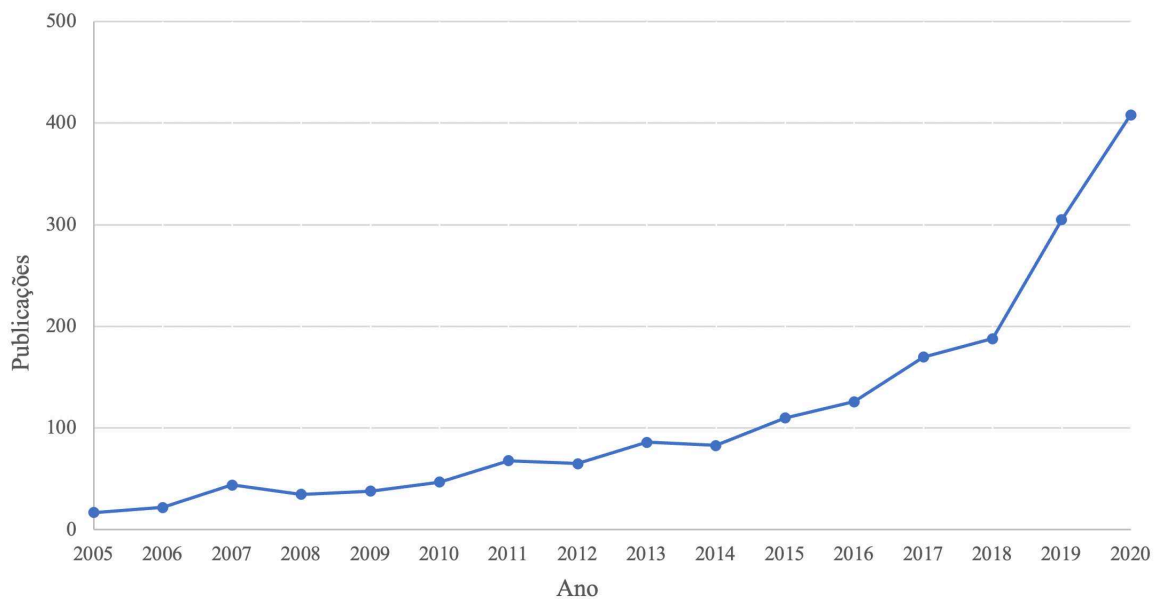
Por meio do levantamento na Plataforma CultivarWeb do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do governo brasileiro, que reúne as bases de Registro Nacional de Cultivares (RNC) e Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC), realizado em 8 de junho de 2022, utilizando-se o nome científico da espécie: *Vigna unguiculata* (L.) Walp., há informação que atualmente no Brasil existem 57 registros de cultivares de feijão-caupi. É possível identificar que o maior percentual de registros realizados pertence à Embrapa (> 80%), outras empresas de pesquisa agropecuária estaduais, institutos agrônômicos e universidades possuem juntos cerca de 19%, e empresas produtoras de sementes e pessoas físicas juntas possuem menos de 1% dos registros. No entanto, apenas 13 cultivares de feijão-caupi estão cadastradas no SNPC. Seis delas com titularidade da Embrapa, três cultivares possuem a Embrapa como cotitular com outros institutos de pesquisa.

No Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), verifica-se que os termos “fradiinho” OR “caupi” são associados a seis depósitos de patentes. Registros estes que vão desde processos para obtenção de farinha (PI 0802794-3), processos de conservação de sementes (C4 0203664-9) e até mesmo formulações em alimentos enriquecidos com o feijão-caupi, por exemplo: pão de queijo adicionado de farinha integral de feijão-caupi biofortificados e barra de cereais enriquecida com farinha de feijão-caupi (BR 10 2020 001597 4, BR 10 2014 024706 8, BR 10 2014 016987 3, BR 10 2014 016979 2). Tais patentes têm como titulares universidades brasileiras e pessoas físicas, o que corrobora com o interesse no potencial de uso da cultura no desenvolvimento de produtos inovadores. Por outro lado, percebe-se nessas patentes uma tendência histórica, que remonta à década de 1980, no desenvolvimento de produtos que aproveitem o potencial nutricional do feijão-caupi em processá-lo, com o intuito de obter a farinha integral para utilização em sopas e caldos, bem como o enriquecimento proteico de massas (pães, bolos, biscoitos) com a farinha de feijão-caupi como uma estratégia exequível no combate à desnutrição, especialmente a calórico-proteica infantil, segundo Sales (1980 *apud* SALES; RODRIGUES, 1988).

Atualmente, uma tendência global que tem aproveitado as características nutricionais, reológicas, entre outras, das *pulses*, como o feijão-caupi, é o desenvolvimento de alimentos *plant-based*.

Em uma consulta à base de dados Scopus, da Elsevier, que abriga dados de resumos e citações de revistas científicas, livros, publicações de congressos e outras publicações científicas, utilizando-se os termos: “plant-based AND food OR vegan” em títulos de artigos, resumos e palavras-chaves, no período de 2005 a 2020, restringindo-se à área de agricultura e ciências biológicas (filtro “AGRI”), foram encontradas 1.812 publicações. A Figura 2 mostra a evolução do número de publicações sobre o tema no período entre 2005 e 2020.

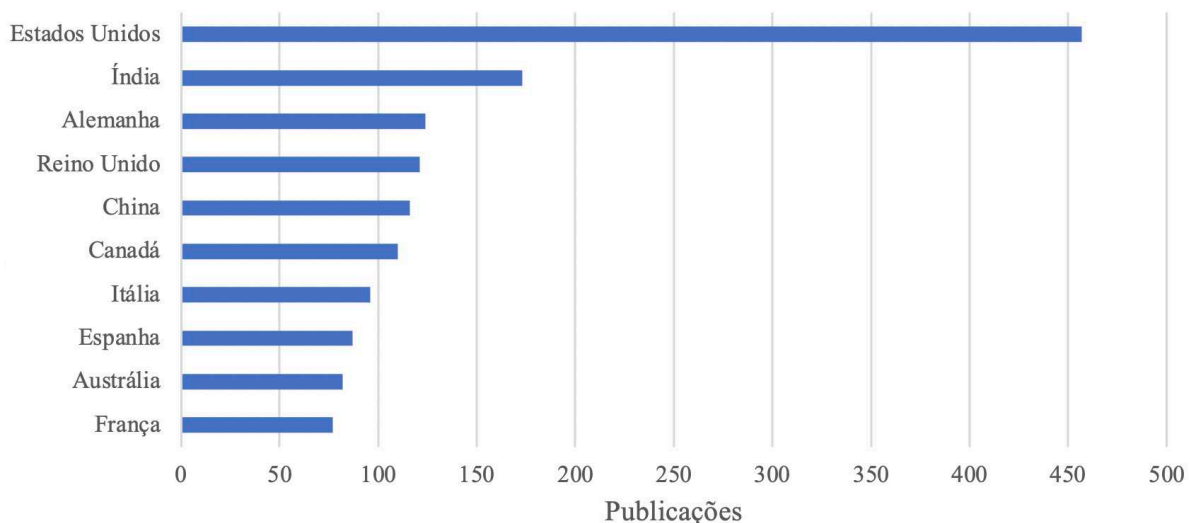
Figura 2 – Número de publicações sobre alimentos *plant-based* entre 2005 e 2020



Fonte: Elsevier BV (2022)

No cenário global, Estados Unidos, Índia, Alemanha, Reino Unido e China têm liderado as pesquisas sobre essa temática (Figura 3).

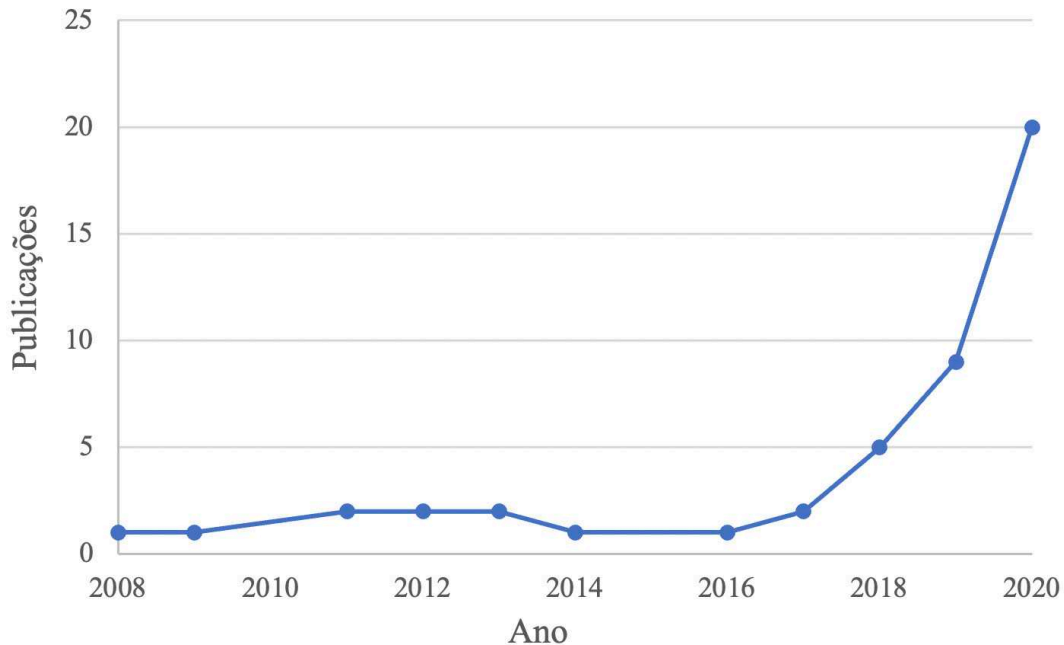
Figura 3 – Publicações sobre alimentos *plant-based* por países e territórios, entre 2005 e 2020



Fonte: Elsevier BV (2022)

Ao restringir a busca por publicações do Brasil, foram encontrados 46 trabalhos publicados. Na Figura 4 pode-se notar que as publicações de pesquisadores brasileiros sobre o tema têm acompanhado a tendência global.

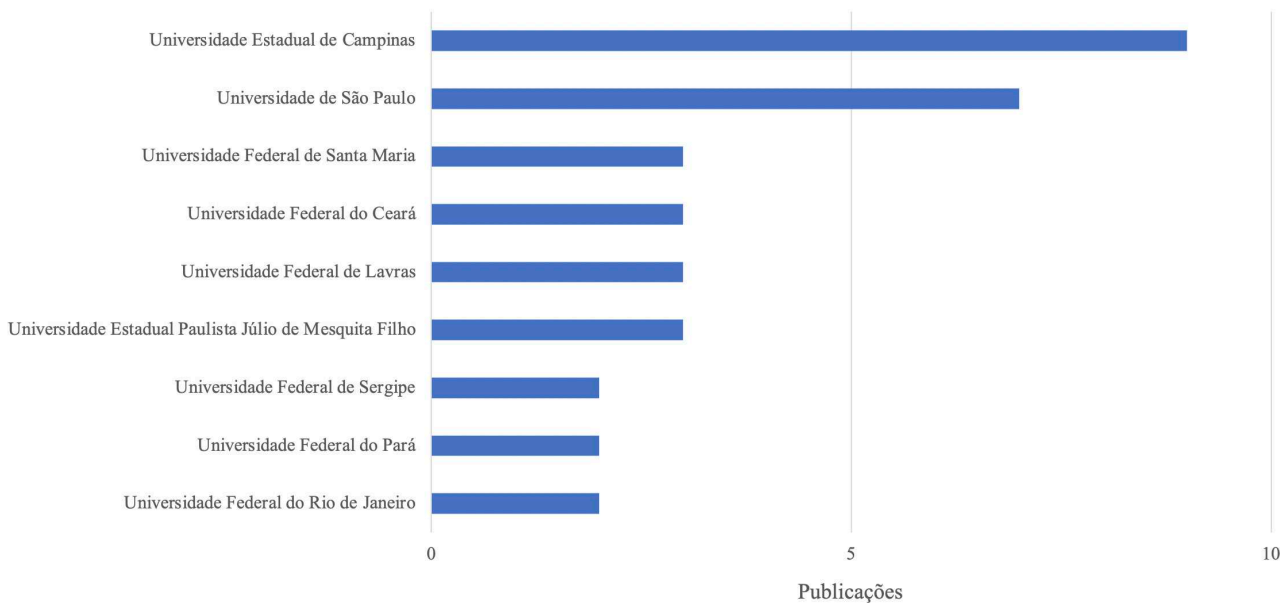
Figura 4 – Número de publicações de pesquisadores brasileiros sobre alimentos *plant-based* entre 2005 e 2020



Fonte: Elsevier BV (2022)

No Brasil, as pesquisas sobre alimentos *plant-based* têm sido lideradas quase exclusivamente por universidades (Figura 5).

Figura 5 – Publicações brasileiras sobre alimentos *plant-based* por afiliação, entre 2005 e 2020

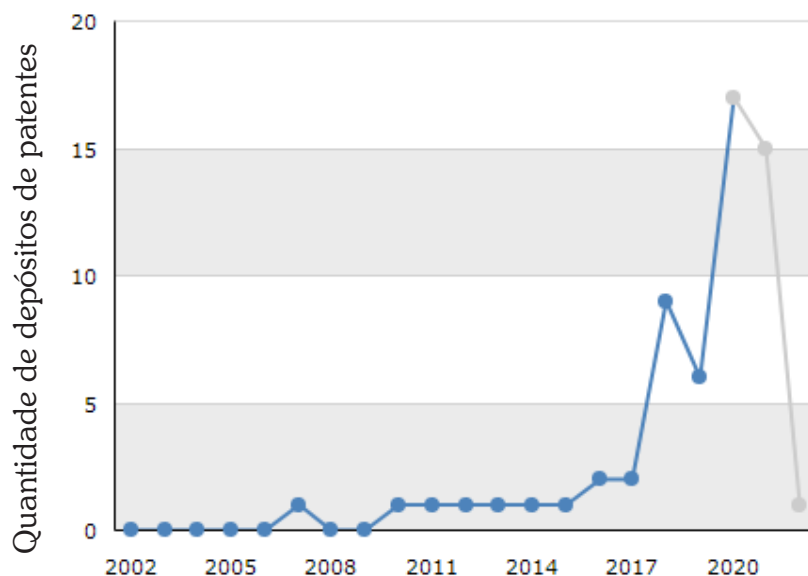


Fonte: Elsevier BV (2022)

Essa particularidade revela o nível de maturidade do desenvolvimento desse tipo de tecnologia no país. Geralmente as tecnologias resultantes de pesquisas desenvolvidas nas universidades possuem TRL ou níveis de maturidade tecnológica baixos, comumente relacionados às publicações em artigos científicos e início de pedidos de depósitos de “patentes acadêmicas” como são denominadas as patentes cujos titulares são organizações de ensino, pesquisa e extensão (QUINTELLA *et al.*, 2019). As pesquisas sobre alimentos *plant-based* desenvolvidas no Brasil têm sua representatividade no âmbito universitário, longe de ser um aspecto negativo, mostra-se como uma excelente oportunidade de negócio, tanto para empresas que queiram explorar esse *know-how* tecnológico quanto para as próprias universidades e demais ICTs em realizarem parcerias para codesenvolverem produtos e tecnologias prontas para serem lançadas no mercado, o que proporciona, além da captação de recursos para essas instituições, uma oportunidade de crescimento no avanço e no domínio da tecnologia gerada.

Em uma busca sobre patentes de produtos alimentícios *plant-based*, realizada na plataforma Orbit Intelligence, que disponibiliza ferramentas de busca e análise de informações contidas em depósitos de patentes, utilizando-se a linha de comando: *plant-based AND food AND vegan*, em títulos, resumos, descrições, objetos de inovações, vantagens e reivindicações independentes, nos últimos 10 anos, foram encontradas 59 patentes depositadas, evidenciando a tendência de investimento na tecnologia nos últimos anos (Figura 6).

Figura 6 – Tendência de investimento na tecnologia nos últimos anos



Fonte: Orbit Intelligence by Questel (2022)

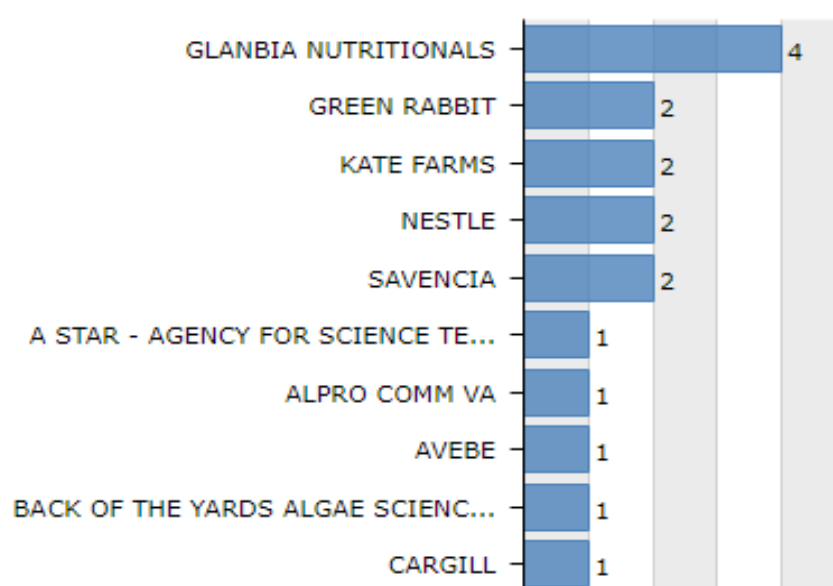
Percebe-se um aspecto semelhante nas Figuras 2, 4 e 6, a tendência crescente nos números de trabalhos publicados mundialmente e dos depósitos de patentes, a partir de 2018, sobre a temática dos alimentos *plant-based*. Na Figura 6, a falta de dados de 2021 e 2022 é justificada pelo fato de não se dispor de informações completas em função do período de sigilo, de 18 meses.

Segundo Wankenne (2022), o que motivou o recente e acentuado crescimento do desenvolvimento de alimentos *plant-based* não foi as demandas de consumidores vegetarianos e veganos, mas as de consumidores que estão em busca de uma alimentação mais saudável,

sem ter que se comprometer com algum tipo de regra de uma dieta. O mercado não demorou em entender essa demanda e, apoiado na tecnologia e em novos insumos desenvolvidos por *foodtechs*, buscou desenvolver novos produtos à base de plantas, parecidos com os de origem animal. Com a aprovação dos novos produtos *plant-based* por todos os tipos de consumidores, e não apenas os veganos e vegetarianos, as novas empresas que os fabricavam começaram a se destacar no mercado. Gigantes do setor de carne reagiram e, utilizando-se de seu parque industrial, do poder de escalonamento e da rede de distribuição, começaram a investir em pesquisa e desenvolvimento de novos produtos, visando lucrar nesse nicho de mercado em crescimento.

Na Figura 7 estão apresentadas as dez principais empresas e organizações aplicantes (*players*), que correspondem a 28% das patentes depositadas.

Figura 7 – Principais empresas e organizações aplicantes



Fonte: Orbit Intelligence by Questel (2022)

Algumas dessas empresas já possuem um histórico consolidado no ramo de laticínios, como é o caso da Nestlé e do grupo Savencia. No entanto, percebe-se o interesse em explorar novos nichos de mercado por buscarem desenvolver produtos à base de plantas que se assemelhem aos alimentos convencionais, de origem animal. Em 2020, a Nestlé Brasil divulgou que investiu mais de R\$ 15 milhões em portfólio *plant-based* (NESTLÉ, 2020). Há também destaques de empresas que são essencialmente desenvolvedoras de produtos veganos, como a Kate Farms e a Alpro. Outras, como a Glanbia Nutritional, têm desenvolvido insumos alimentícios *plant-based*, para serem utilizados em formulações diversas.

Observa-se, portanto, uma acelerada tendência de crescimento no desenvolvimento de tecnologias do setor de alimentos *plant-based* acompanhada de fortes investimentos por parte das principais indústrias do setor. De acordo com a Meticulous Research (2022), estima-se que o mercado europeu de alimentos à base de plantas atinja um crescimento de Compound Annual Growth Rate (CAGR), ou Taxa Composta de Crescimento Anual, de 10,1% no período de 2022 a 2029, podendo chegar a atingir US\$ 16,7 bilhões até 2029. Estima-se, ainda, para o ano de 2022, uma grande representação do segmento de alternativas lácteas, devido ao aumento da

demanda por opções de laticínios por parte da população europeia com intolerância à lactose e alergia ao leite de vaca. Há previsões de que a Alemanha será responsável pela maior parte do mercado europeu de alimentos à base de plantas ainda em 2022, impulsionada pela tendência de crescimento do veganismo entre os alemães, que passou de 1,3 milhão em 2016 para 2,6 milhões em 2022. Cerca de 75% dos domicílios alemães gostariam de ver uma maior variedade de produtos vegetarianos nos supermercados e menos de dois terços compram esses produtos intencionalmente (METICULOUS RESEARCH, 2022).

No Brasil, o consumo de alimentos *plant-based* cresceu quase 70% entre 2015 e 2020, passando de aproximadamente US\$ 48,8 milhões para US\$ 82,8 milhões (STUCCHI, 2020). De acordo com o The Good Food Institute (GFI, 2020), o país tem a capacidade de assumir o protagonismo nesse cenário, fornecendo ingredientes ou produtos vegetais para o resto do mundo como um polo global, pois é pioneiro em técnicas de sustentabilidade na produção tradicional, como a neutralização da emissão de carbono na agropecuária, e por possuir conhecimento de novas tecnologias de base vegetal, e os pesquisadores já dominam técnicas de manipulação de plantas capazes de produzir alimentos com sabor, texturas e aromas semelhantes aos de origem animal.

4 Considerações Finais

Verifica-se o grande interesse mundial no desenvolvimento de alimentos *plant-based*. A maioria das formulações que utilizam *pulses* é constituída à base de ervilhas, grãos-de-bico, favas, mas pouquíssimas têm utilizado o feijão-caupi, o que configura uma grande oportunidade estratégica para essa cultura nesse tipo de tecnologia de alimentos, indicando necessidade de desenvolvimento de produtos e inserção no mercado de uma maior variabilidade de cultivares. A atuação da Embrapa no desenvolvimento de novas cultivares de feijão-caupi tem sido notória. Como exemplos, as cultivares BRS Tumucumaque e BRS Guariba atualmente se destacam em níveis de adoção, dominando quase toda a produção de feijão-caupi no Centro-Oeste brasileiro, com um dos maiores índices de produtividade entre as regiões do país e reconhecida por exportar a maioria de sua produção (EMBRAPA MEIO-NORTE, 2018). No entanto, percebe-se a necessidade de melhoria no processo de gestão do portfólio de cultivares desenvolvidas pela empresa, com o propósito de melhor explorá-las economicamente, ao mesmo tempo que disponibiliza uma maior variedade de cultivares para o mercado.

5 Perspectivas Futuras

Espera-se, a partir do panorama apresentado, que este trabalho prospectivo colabore com estudos futuros por despertar a atenção de pesquisadores das áreas de fitotecnia, melhoramento genético de cultivares, desenvolvimento de alimentos, nutrição e demais áreas afins para o potencial da utilização do feijão-caupi no desenvolvimento de formulações de alimentos *plant-based*, uma tecnologia que tem apresentado uma tendência de crescimento global nos últimos anos. Deseja-se ainda o aumento de depósitos de patentes brasileiras de formulações alimentícias *plant-based* utilizando o feijão-caupi, bem como o desenvolvimento de pesquisas de novas tecnologias que aproveitem o potencial estratégico dessa cultura tão importante para o Brasil e o mundo.

Referências

- CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 9, safra 2021/22, n. 8, Oitavo levantamento, abril 2022a. Disponível em: https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/42060_b71f67c5c00a1b18b71d326ab3d576c0. Acesso em: 8 jun. 2022.
- CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **ERRATA – Tabela de dados - Produção e balanço de oferta e demanda de grãos**, Brasília, DF, safras 2020/21 e 2021/22, n. 8, Estimativa em maio, 2022b. Disponível em: https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/42059_dacda7ac44e3141124fac1a747b2f095. Acesso em: 8 jun. 2022.
- ELSEVIER BV. **Scopus**. 2022. Disponível em: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic>. Acesso em: 20 jun. 2022.
- EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Dados conjunturais da produção de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) e caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) no Brasil (1985 a 2020): área, produção e rendimento**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2021. Disponível em: <http://www.cnpaf.embrapa.br/socioeconomia/index.htm>. Acesso em: 17 jun. 2022.
- EMBRAPA MEIO-NORTE. **Relatório de avaliação dos impactos das soluções tecnológicas geradas pela Embrapa: Cultivares de feijão-caupi no estado do Mato Grosso**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2018.
- FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **FAOSTAT**. Crops and livestock products. Cow peas, dry. 2020. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>. Acesso em: 17 jun. 2022.
- FREIRE FILHO, F. R. *et al.* **Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. 1. ed. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011. 84p.
- GFI – THE GOOD FOOD INSTITUTE BRAZIL. **Indústrias de Proteínas Alternativas**. 2020. Disponível em: http://gfi.org.br/wp-content/uploads/2020/06/GFI_2020_IndProtAlternativas.pdf. Acesso em: 8 nov. 2022.
- MACIEL NETO, P. *et al.* **Alimentos Plant-Based: Estudo dos critérios de escolha do consumidor**. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 9, n. 7, p. e984974980, 2020.
- MENEZES JÚNIOR, J. A. N. *et al.* Feijão-Caupi Safrinha. In: CARDOSO, M. J. *et al.* **Feijão-caupi: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. p. 201-212. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/172079/1/500P500R-Feijao-caupiCap18.pdf>. Acesso em: 2 fev. 2023.
- METICULOUS RESEARCH. **Europe Plant-based Food Market: Forecast to 2029**. Pimpri-Chinchwad, India, Set. 2022. 191p. Disponível em: <https://www.meticulousresearch.com/product/europe-plant-based-food-market-5260>. Acesso em: 9 nov. 2022.
- MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Registro Nacional de Cultivares – RNC**. Plataforma CultivarWeb. 2022a. Disponível em: https://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php. Acesso em: 8 jun. 2022.
- MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Serviço Nacional de Proteção de Cultivares – SNPC**. Plataforma CultivarWeb. 2022b. Disponível em: https://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares_protegidas.php. Acesso em: 8 jun. 2022.

NESTLÉ. **Nestlé Brasil investe mais de R\$ 15 milhões em portfólio plant-based.** Press Releases: Informações. 2020. Disponível em: <https://www.nestle.com.br/media/pressreleases/allpressreleases/nestl%C3%A9-brasil-investe-mais-de-r-15-milh%C3%B5es-em-portf%C3%B3lio-plant-based>. Acesso em: 2 ago. 2022.

OLIVEIRA, I. J. *et al.* **BRS Tumucumaque – Cultivar de feijão-caupi com valor nutritivo para o Amazonas:** Comunicado Técnico 106. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2014. 4p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/109209/1/Com-Tec-106-2.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2022.

ORBIT INTELLIGENCE BY QUESTEL. **Orbit.** 2022. Disponível em: www.orbit.com/. Acesso em: 21 jun. 2022.

QUINTELLA, C. M. *et al.* Maturidade Tecnológica: Níveis de Prontidão TRL. In: RIBEIRO, N. M. (org.). **PROFNIT, Prospecção Tecnológica.** 1. ed. Salvador, BA: Editora do IFBA, 2019. v. 2, p. 18-59.

ROCHA, M. M.; DAMASCENO-SILVA, K. J.; MENEZES-JUNIOR, J. A. Cultivares. In: DOVALE, J. C.; BERTINI, C.; BORÉM, A. (ed.). **Feijão-caupi do Plantio à Colheita.** Viçosa, MG: Ed. UFV, 2017. p. 113-142.

SALES, M. G.; RODRIGUES, M. A. C. Consumo, qualidade nutricional e métodos de preparo do caupi. In: ARAÚJO, J. P. P.; WATT, E. E. (org.). **O caupi no Brasil.** Brasília, DF: Embrapa, 1988. p. 697-722.

SILVA, K. J. D. *et al.* Socioeconomia. In: BASTOS, E. A. (org.). **A Cultura do Feijão-caupi no Brasil.** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2016. p. 6-12.

STUCCHI, A. **Consumo de alimentos plant-based no Brasil cresceu 70% em 5 anos.** Vegan Business, São Paulo, 25 de nov. de 2020. Disponível em: <https://veganbusiness.com.br/consumo-de-alimentos-plant-based/> Acesso em: 9 nov. 2022.

WANKENNE, M. A. Avaliação cartesiana da evolução do mercado Plant-Based. **Revista PLANT-BASED BR**, São Paulo, 1. ed. p. 4-5, 2022. Disponível em: <https://plantbasedfoods.com.br/revistas/pb-ed01/#p=4>. Acesso em: 4 ago. 2022.

Sobre os Autores

Jeudys Araújo de Oliveira

E-mail: jeudys.oliveira@embrapa.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5226-3860>

Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Piauí em 2006. Analista da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

Endereço profissional: Av. Duque de Caxias, n. 5.650, Buenos Aires, Teresina, PI. CEP: 64008-780.

Francisco de Tarso Ribeiro Caselli

E-mail: tarso.caselli@ufpi.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8654-6551>

Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Piauí em 2019.

Professor da Universidade Federal do Piauí e Professor vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT).

Endereço profissional: Av. Universitária, lado ímpar, Ininga, Teresina, PI. CEP: 64049-550.

Helano Diógenes Pinheiro

E-mail: helanodiogenes@ccsa.uespi.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7275-1028>

Doutor em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte em 2011.

Professor associado na Universidade Estadual do Piauí (UESPI) e Professor vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT), Ponto Focal UFPI.

Endereço profissional: Rua João Cabral, n. 2.231, Pirajá, Teresina, PI. CEP: 64002-150.

Aplicação da Inteligência Artificial na Segurança do Trabalho para a Prevenção de Acidentes: um estudo bibliométrico

Application of Artificial Intelligence in Work Safety for the Prevention of Accidents: a bibliometric study

Alexandre Pinto Silva¹

Frederico Giffoni de Carvalho Dutra¹

Douglas Barbonaglia Sathler Figueiredo¹

¹Universidade FUMEC, Belo Horizonte, MG, Brasil

Resumo

Os acidentes do trabalho que acontecem no mundo laboral têm atraído, ao longo do tempo, a preocupação de como implementar medidas preventivas para evitá-los. Este artigo teve como objetivo apresentar uma pesquisa bibliométrica, identificando as principais publicações, autores, universidades, países e palavras-chave que abordam as aplicações de inteligência artificial na segurança do trabalho, com foco na prevenção de acidentes. Os dados foram coletados na base de dados Web of Science, utilizando-se as palavras-chave (“*artificial intelligence*”) AND (*workplace OR “occupation health and safety” OR “accident prevention”*). A interpretação dos dados foi realizada por meio de análise de *performance*, a partir dos relatórios da WoS; e mapeamento científico utilizando o *software* VOSviewer. Foram encontrados 272 artigos que depois de analisados compuseram a pesquisa. Ficou evidenciado que o tema inteligência artificial aplicado à segurança do trabalho ainda é pouco explorado, porém, a partir de 2020, houve um aumento expressivo de publicações científicas.

Palavras-chave: Inteligência artificial. Segurança do Trabalho. Prevenção.

Abstract

Occupational accidents that happen in the world of work have attracted, over time, the concern of how to implement preventive measures to avoid them. This article aims to present a bibliometric research, identifying the main publications, authors, universities, countries and keywords that address the applications of artificial intelligence in work safety, with a focus on accident prevention. Data were collected from the Web of Science database, using the keywords (“*artificial intelligence*”) AND (*workplace OR “occupation health and safety” OR “accident prevention”*). Data interpretation was carried out through performance analysis, based on WoS reports; and scientific mapping, using the VOSviewer software. 272 articles were found that were analyzed and composed the research. It was evident that the subject of artificial intelligence applied to work safety is still little explored, however, from 2020 onwards, there was a significant increase in scientific publications.

Keywords: Artificial intelligence. Work safety. Prevention.

Área Tecnológica: Inovação. Tecnologia. Bibliometria.



1 Introdução

Os acidentes do trabalho já são relatados desde a antiguidade como um problema que carece de medidas preventivas para evitá-los. O Novo Testamento de Lucas faz menção ao desabamento da Torre de Siloé, que vitimou 18 prováveis trabalhadores. Há aproximadamente dois mil anos antes de Cristo, Hipócrates, conhecido como o Pai da Medicina, descreveu a intoxicação por chumbo, que acometeu um trabalhador mineiro (CHAGAS; SALIM; SERVO, 2011).

Segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2021), quase 2 milhões de pessoas morrem no mundo a cada ano de causas que estão relacionadas ao trabalho. Em se tratando de Brasil, segundo o Anuário Estatístico da Previdência Social (AEPS), houve, em 2019, 582.507 acidentes do trabalho registrados, sendo que destes, 2.540 resultaram em óbitos e 15.923 em incapacidade permanente (BRASIL, 2019). Apesar de existirem normativas para garantir a segurança no trabalho, paradoxalmente, o sistema nacional de prevenção ainda é falho, não contribuindo satisfatoriamente devido, principalmente, à hegemonia de abordagens de segurança comportamental, basicamente dependentes do ser humano, que é o que impulsiona a prática profissional e os programas de segurança nas empresas (SIMONELLI *et al.*, 2016).

Entendendo o grande desafio que a prevenção de acidentes representa para as organizações, em relação à produtividade, à economia e qualidade, existem abordagens usando as tecnologias da Indústria 4.0 para a prevenção de acidentes de trabalho (SILVA, 2021). Nesse contexto, o uso da Inteligência Artificial (IA) revela-se, atualmente, uma tecnologia capaz de elevar as empresas a um novo patamar, tornando-as mais competitivas no mercado e possibilitando a criação de valor, seja pela sua capacidade de auxiliar os trabalhadores, permitindo aumentos de produtividade, pela melhoria na experiência do consumidor, ou até na previsão e resolução de problemas (Rodrigues; ANDRADE, 2021). A introdução dessas novas tecnologias permite abordagens inovadoras, contribuindo para a melhoria da segurança no local de trabalho (LAZZERINI; PISTOLESI, 2017).

Diante do exposto, este artigo se propõe a apresentar uma pesquisa bibliométrica, identificando as principais publicações, autores, universidades, países e palavras-chave sobre as aplicações da IA na segurança do trabalho. Dessa forma, a pergunta norteadora a ser respondida neste artigo é: Quais são as principais pesquisas que abordam a questão da aplicação da IA na segurança do trabalho, com foco na prevenção de acidentes, e em que parte do mundo elas se concentram? A contribuição desta pesquisa consiste em aprofundar a compreensão sobre as aplicações da IA na segurança do trabalho.

O artigo está dividido em seis seções. Nesta Seção 1 é feita a apresentação do tema, um breve referencial teórico abordando inteligência artificial e segurança do trabalho, além do problema de pesquisa e o objetivo proposto. Na Seção 2, foram apresentados os aspectos metodológicos. Dando continuidade, na Seção 3, foram feitas as análises dos dados encontrados que compuseram o artigo. O trabalho tem sua conclusão apresentada na Seção 4, com as principais descobertas e contribuições sobre o tema, seguindo com a Seção 5 em que são feitas as recomendações de pesquisas futuras e finalizando com as referências usadas na pesquisa na última seção.

2 Metodologia

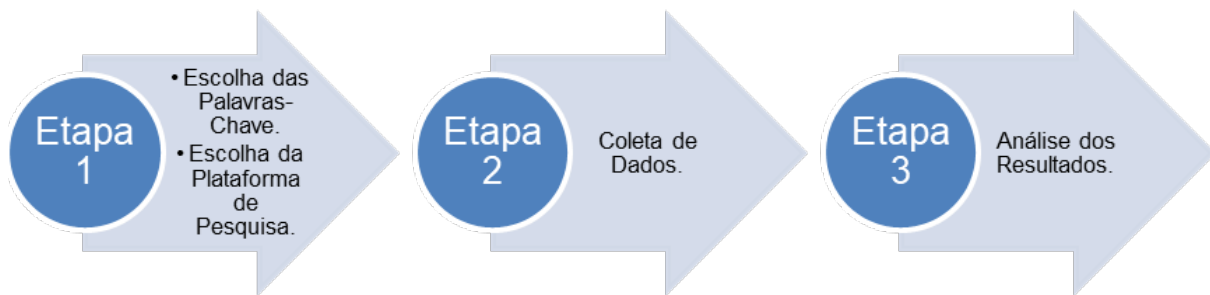
Esta pesquisa se classifica como quantitativa, que, segundo Gil (2008), considera que tudo é quantificável, o que significa traduzir opiniões e números em informações que serão classificadas e analisadas.

Como método de pesquisa, foi utilizada a bibliometria, por meio de uma busca sistematizada em banco de dados, sendo em seguida feita a análise de resultados. Segundo Donthu (2021), a análise bibliométrica é um método popular e rigoroso para explorar e analisar grandes volumes de dados científicos. Esse método nos permite desvendar as nuances evolutivas de um campo específico, enquanto lança luz sobre as áreas emergentes nesse campo.

Os mapas gerados pelo estudo bibliométrico permitem que seja realizada a análise das principais citações, cocitações, acoplamento bibliográfico, coautoria, entre outros (ZUPIC; CATER, 2015).

Para a realização da análise bibliométrica, esta pesquisa foi dividida em três etapas, conforme mostra a Figura 1, com o propósito de responder à questão proposta pelo estudo: Quais são as principais pesquisas que abordam a questão da aplicação da inteligência artificial na segurança do trabalho, buscando a prevenção de acidentes, e em que parte do mundo elas se concentram?

Figura 1 – Etapas da pesquisa bibliométrica



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Na etapa 1, foram escolhidas as palavras-chave e a plataforma de pesquisa. As palavras-chave usadas neste artigo foram (“*artificial intelligence*”) AND (*workplace OR “occupation health and safety” OR “accident prevention*”), pois são as palavras direcionadas ao tema de pesquisa, que é a aplicação da inteligência artificial no mundo laboral, visando à prevenção de acidentes. Como plataforma de pesquisa, foi escolhida a Web of Science (WoS), do Institute for Scientific Information (ISI), devido ao seu caráter multidisciplinar, de ser referência mundial em agrupamento de publicações científicas, além de possuir grande número de citações de relevância, sendo muito utilizada em estudos bibliométricos (PRANCKUTÈ, 2021; ZHU; LIU, 2020; CHANCHETTI *et al.*, 2020).

Na etapa 2, os dados foram coletados com base nas palavras-chave definidas, sendo a busca feita no dia 13 de fevereiro de 2023. Optou-se pela escolha apenas de artigos e, após a aplicação dos critérios de exclusão, o número de artigos retornados foi de 272.

A etapa 3 consistiu na realização das análises dos resultados encontrados. Para interpretação desses resultados, foi feita a análise de *performance* dos relatórios da WoS, como as publicações

e os autores mais citados, universidades, países, além das palavras-chave mais usadas. Para o mapeamento científico, foi utilizado o *software* VOSviewer, que é uma ferramenta que possibilita visualização e construção de mapas bibliométricos que podem ser criados a partir de dados encontrados de diferentes perspectivas, como autores, palavras-chaves, citações, entre outros (RUAS; PEREIRA, 2014).

Nesta etapa, foi feita uma análise de desempenho que examina as contribuições dos constituintes da pesquisa para um campo específico, sendo que esse tipo de análise pode ser encontrado na maioria das revisões, mesmo aquelas que não envolvam mapeamento científico. Esse mapeamento também é apresentado na pesquisa, que diz respeito às interações intelectuais e conexões estruturais entre os integrantes da pesquisa (DONTHU, 2021).

3 Resultados e Discussão

Como primeiro resultado, é importante discutir a contribuição da academia em relação à produção científica sobre a temática Inteligência Artificial. Seguindo o protocolo apresentado na Figura 1, foi possível extrair alguns dados de pesquisa da base Web of Science, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Dados da pesquisa Wos

PUBLICAÇÕES	272
Artigos que fizeram a citação	2.952
Número de citações	3.210
Média por item	11,8
H-index	26

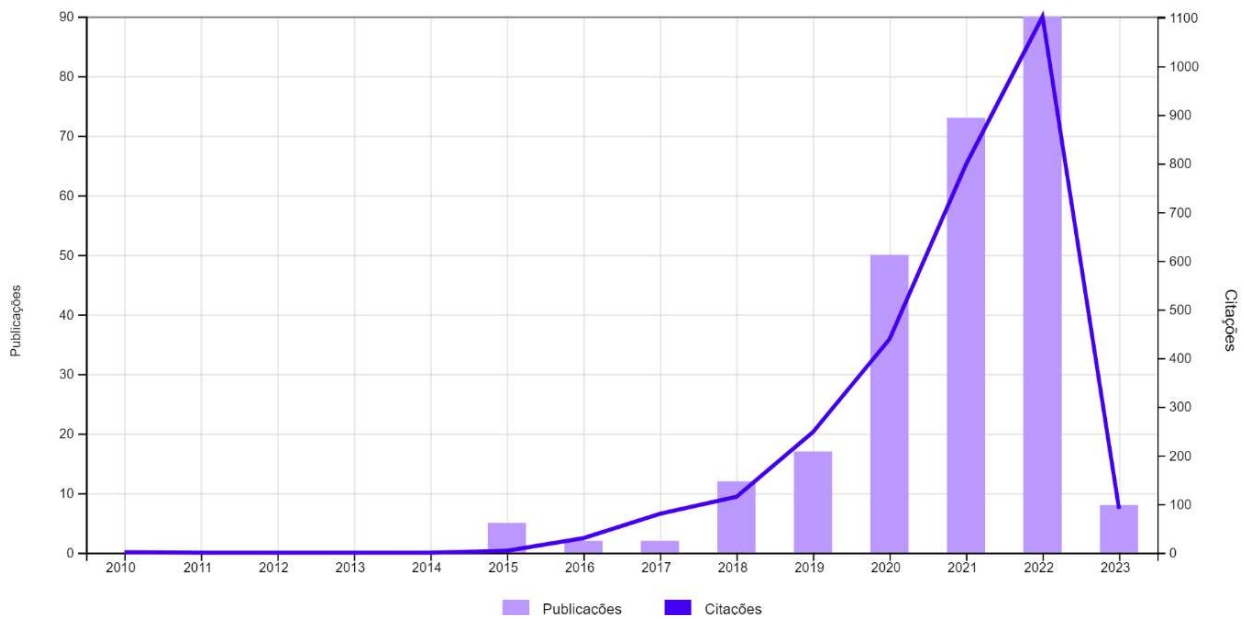
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Os dados extraídos mostram que houve um bom número de citações (3.210), que é o número total de vezes que todos os artigos foram citados, mostrando também que essas citações foram feitas por 2.952 artigos, apesar do baixo número de artigos retornados (272). Quanto à média de citações por item, que é relação entre o número de citações (3.210) e o número de artigos retornados na pesquisa (272), este foi de 11,8, mostrando que, em média, houve aproximadamente 12 citações por artigo.

Quanto ao índice H, o resultado retornado foi 26, ou seja, 26 artigos possuem 26 citações ou mais. Esse índice é de extrema importância para a avaliação de artigos mais citados, pois desconta o peso desproporcional de alguns artigos que, por ventura, sejam muito citados, ou de artigos que ainda não foram citados. Nesse caso, pode-se inferir que ao menos 26 artigos possuem um bom número de citações em relação aos demais.

Na Figura 2, apresenta-se a evolução das publicações, indicando-se o número de citações e de publicações ao longo do tempo.

Figura 2 – Número de citações e publicações ao longo do tempo



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

Percebe-se que, antes de 2018, o número de publicações era insignificante. A Figura 2 mostra um crescimento de publicações a partir de 2018, sendo que, de 2019 a 2020, houve um expressivo aumento nas publicações (17 em 2019 e 50 em 2020), mantendo a tendência de 2020 a 2022 (50 publicações em 2020, 73 em 2021 e 90 em 2022). Analisando as citações, também o ano de 2022 se destaca com 1.102 citações, um aumento substancial em relação a 2021, que teve 798 citações, mantendo a tendência de crescimento. Como o ano de 2023 ainda está em curso, não foi feita uma análise criteriosa, apesar de o tema se mostrar bastante presente, com uma amostra de oito publicações e 90 citações. O número de publicações a partir de 2020 mostra que o tema vem ganhando importância no mundo acadêmico, e a tendência é continuar crescendo o número de pesquisas nos próximos anos, sendo a IA também aplicada para a segurança de trabalhadores.

Dando continuidade à pesquisa, foram exportados os dados extraídos da Wos, selecionando os 10 artigos mais citados, bem como o título e o(s) autor(es), conforme mostra a Tabela 2.

Tabela 2 – Artigos mais citados

N.	TÍTULO	AUTOR (ES)	CITAÇÕES
	Why are there still so many jobs? the history and future of workplace automation	(Autor, 2015)	870
	Smart Technology, Artificial Intelligence, Robotics, and Algorithms (STARA): Employees' perceptions of our future workplace	(Brougham e Haar, 2018)	137
	Toward understanding the impact of artificial intelligence on labor	(Frank <i>et al.</i> , 2019)	120
	Radar-based fall detection based on Doppler time-frequency signatures for assisted living	(Wu <i>et al.</i> , 2015)	110
	"You're Fired," Says the Robot: The Rise of Automation in the Workplace, Technophobes, and Fears of Unemployment	(McClure, 2018)	97

N.	TÍTULO	AUTOR (ES)	CITAÇÕES
	Real-Time Detection System of Driver Distraction Using Machine Learning	(Tango e Botta, 2013)	97
	A great place to work!? Understanding crowdsourced employer branding	(Dabirian, Kietzmann e Diba, 2017)	71
	Risk prediction and factors risk analysis based on IFOA-GRNN and a priori algorithms: Application of artificial intelligence in accident prevention	(Xie <i>et al.</i> , 2019)	61
	How will service robots redefine leadership in hotel management? A Delphi approach	(Xu; Stienmetz; Ashton, 2020)	47
	Impacts of digitization on auditing: A Delphi study for Germany	(Tiberius e Hirth, 2019)	47

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Nota-se que os artigos mais citados foram publicados a partir do ano de 2013, evidenciando mais uma vez a atualidade do tema.

Vale destacar o artigo “*Why are there still so many jobs? the history and future of workplace automation*” com 870 citações, 6,35 vezes o número de citações do segundo artigo mais citado, que obteve 137 citações. Na pesquisa mais citada, Autor (2015) explora a questão de que mesmo depois de algumas décadas da chegada da automação nos ambientes de trabalho, grande parte dos empregos não foi eliminada, fazendo uma relação entre automação e trabalho, resultando em aumento de produtividade.

Já os demais artigos seguem uma tendência quase linear na diminuição do número de citações. Os artigos de Brougham e Haar (2018), Frank *et al.* (2019), McClure (2018), Tiberius e Hirth (2019), Xu, Stienmetz e Ashton (2020) também tratam da questão do impacto da automação nos ambientes de trabalho, envolvendo ou não o uso da Inteligência Artificial, o que também evidencia o interesse pelo tema, como no artigo “*You’re Fired, Says the Robot: The Rise of Automation in the Workplace, Technophobes, and Fears of Unemployment*” (MCCLURE, 2018). O autor evidencia a pouca preocupação de estudiosos com relação ao aumento da apreensão de grande parcela da população no que diz respeito às rápidas mudanças trazidas pela implantação da tecnologia. No artigo, é usado o termo “tecnofóbicos”, sendo estes os que temem os robôs, a inteligência artificial, ou qualquer outra tecnologia que não conseguem entender.

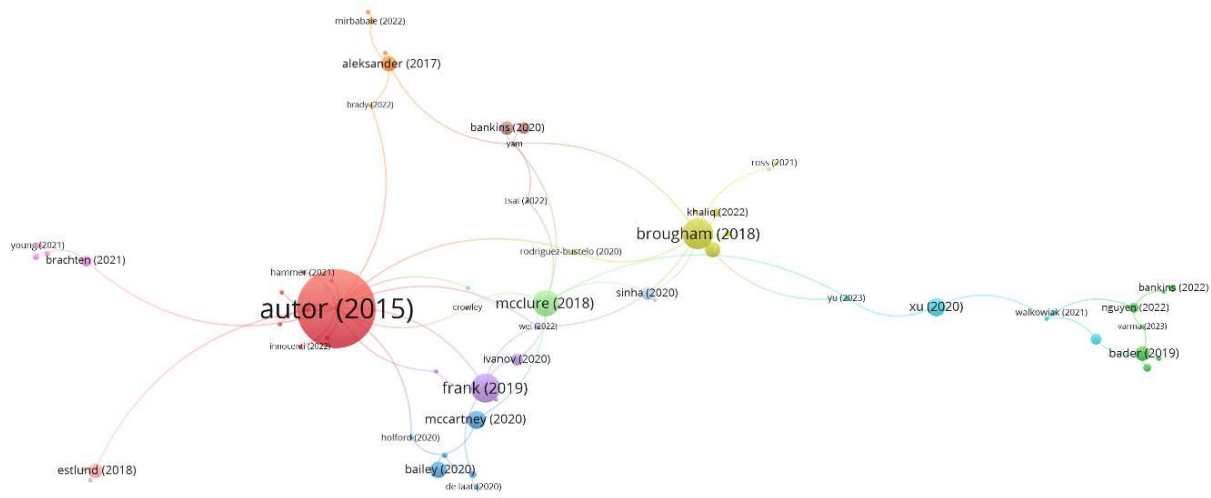
Os artigos de Wu *et al.* (2015), Tango e Botta (2013), Xie *et al.* (2019) abordam diretamente a questão da segurança nos ambientes de trabalho. Como exemplo, no artigo intitulado “*Risk prediction and factors risk analysis based on IFOA-GRNN and a priori algorithms: Application of artificial intelligence in accident prevention*”, Xie *et al.* (2019) chamam a atenção para a previsão de riscos de desastres, sendo essa uma das formas mais eficientes de prevenir acidentes, propondo um novo método de previsão de risco e análise de risco fatorial.

O artigo “*A great place to work!? Understanding crowdsourced employer branding*”, de Dabirian, Kietzmann e Diba (2017), mostra como as empresas podem usar a inteligência de marca do empregador de *crowdsourcing* para se tornarem ótimos lugares para trabalhar, atraindo funcionários altamente qualificados.

Todas as pesquisas mais citadas tratam, de uma forma direta ou indireta, da relação humano *versus* tecnologia nos ambientes de trabalho. Isso mostra a preocupação do avanço da tecnologia sobre o mundo ocupacional, mas a grande preocupação evidenciada está mais voltada para a perda de postos de trabalho do que para a segurança dos trabalhadores nos ambientes laborais.

Continuando a pesquisa, foram exportados os dados dos 272 artigos da base Wos e utilizado o *software* VosWiewer para a análise da relação dos artigos mais citados, com a formação de *clusters*, conforme mostra a Figura 3.

Figura 3 – Clusters dos artigos mais citados



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

A Figura 3 mostra a relação entre citações e documentos. Foram formados 13 *Clusters* e 73 *links*, com uma grande predominância de Autor (2015) no *Cluster* Vermelho, que é o autor que possui o maior número de citações em seus artigos. Esse *Cluster* formou 17 *links*, quase o dobro do segundo *Cluster* com maior número de *links*, o *Cluster* Verde Claro, Brougham e Haar (2018), que possui 10 *links*. É possível verificar que a interação entre as citações dos autores ainda é fraca, estas estando muito concentradas em apenas dois autores, Autor (2015) e Brougham e Haar (2018).

Em relação aos autores mais citados, a Tabela 3 traz a relação deles.

Tabela 3 – Relação dos autores mais citados

N.	Autor (es)	Citações
	autor, david h.	845
	brougham, david	135
	haar, jarrod	135
	autor, david	119
	bessen, james e.	119
	brynjolfsson, erik	119

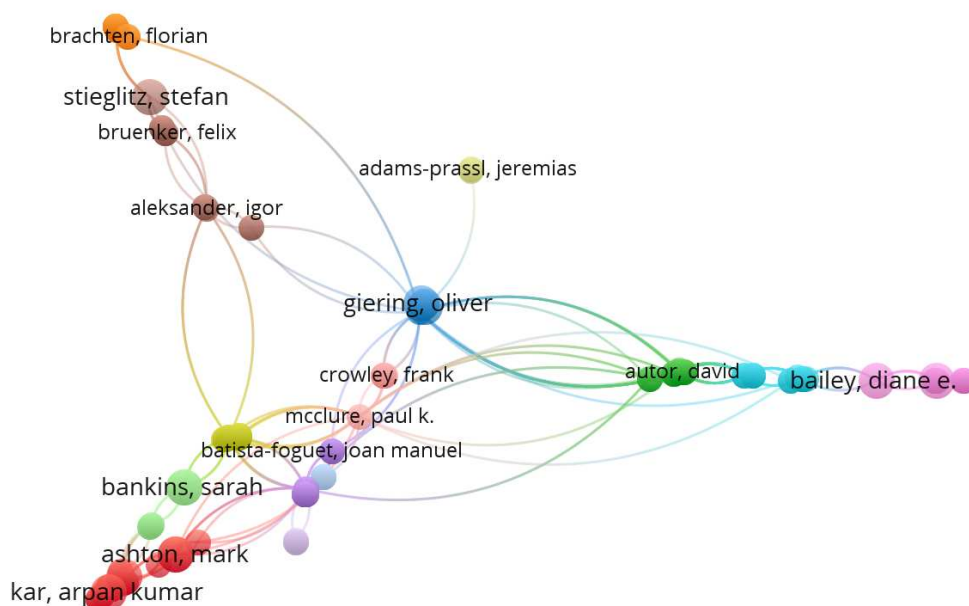
N.	Autor (es)	Citações
	cebrian, manuel	119
	deming, david j.	119
	feldman, maryann	119
	frank, morgan r.	119
	groh, matthew	119
	lobo, jose	119
	moro, esteban	119
	rahwan, iyad	119
	wang, dashun	119
	youn, hyejin	119

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Foram selecionados os 16 autores mais citados, porque a partir do autor 4, todos tiveram o mesmo número de citações (119). David H. aparece como o mais citado (845), estando em consonância com o que foi demonstrado na Tabela 1, com o artigo mais citado. A diferença entre o artigo mais citado e os demais é substancial, talvez pelo artigo *Why are there still so many jobs? the history and future of workplace automation* trazer a discussão sobre a perda de emprego frente ao avanço tecnológico, o que corrobora com o tema proposto nesta pesquisa, aplicando a IA no mundo laboral.

A Figura 4 foi concebida com o intuito de evidenciar a formação de *clusters* entre os autores.

Figura 4 – Clusters dos artigos mais citados



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Autor destaca-se com uma grande relevância e várias interações. Oliver também aparece em destaque, além de Giereing e Bailey. Há a formação de vários *clusters*, com a criação de fortes relações entre o *Cluster verde* e o *Cluster azul*. As várias relações apresentadas mostram que, entre esses autores, houve várias interações, com alguns poucos destaques como mencionado.

Em relação aos países que mais se destacam nas pesquisas, a Tabela 4 apresenta o *ranking* com os 10 primeiros colocados.

Tabela 4 – Número de artigos por países

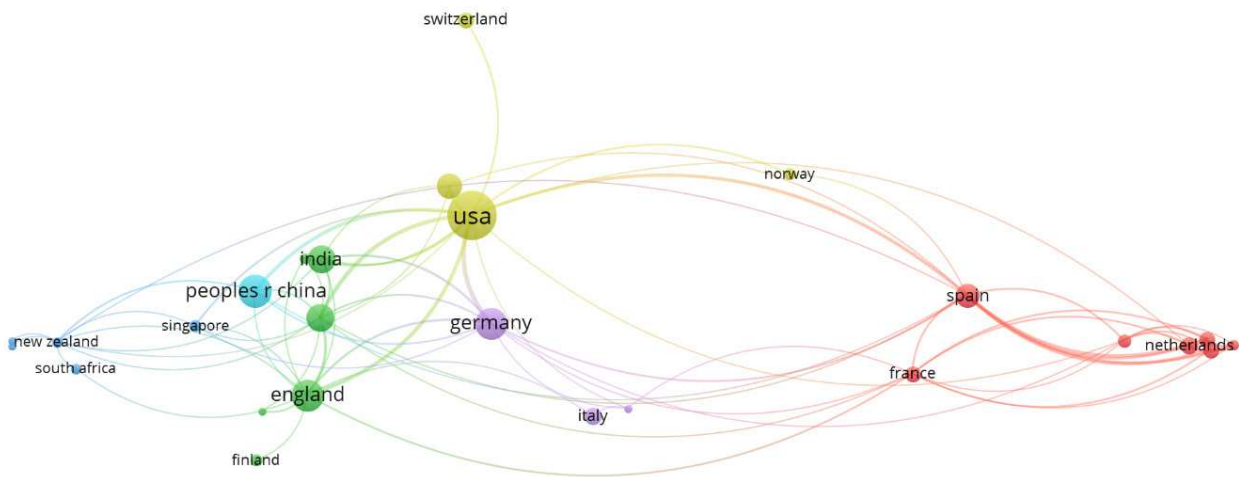
N.	País	PUBLICAÇÕES
	USA	65
	England	29
	China	29
	Germany	28
	Australia	21
	India	21
	Canada	18
	Spain	15
	Italy	8
	Netherlands	8

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Percebe-se que os Estados Unidos sobressaem no que tange ao número de publicações, possuindo mais do dobro de publicações de Inglaterra e China, que possuem 29 publicações cada. Nota-se que, apesar do domínio dos países chamados ocidentais em relação ao tema, a China e Índia começam a despontar em número de publicações. Os países da Europa também aparecem como fomentadores de pesquisas em tecnologia, e se considerar a Europa um país, este teria 40% (88) dos artigos publicados (Inglaterra, Alemanha, Espanha, Itália e Holanda). Mesmo alguns países começando a despontar nesse cenário, ainda há uma distância substancial em relação aos Estados Unidos, que sozinho possui 29% (65) dos artigos publicados entre os dez países em que houve publicações, o que demonstra sua supremacia em relação aos demais. O Brasil está ainda longe de figurar neste *ranking*, pois, na pesquisa realizada, apenas um artigo foi retornado, o que mostra que o país necessita de mais investimentos de pesquisas em IA.

No que diz respeito à relação entre os países e suas publicações, elaborou-se a Figura 5, com o intuito de analisar tais conexões.

Figura 5 – Relação de países e suas publicações



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

O mapa gerado mostra que as publicações dos Estados Unidos possuem boas relação com outros países, como Índia, Austrália e Inglaterra, que formam o *Cluster Verde*, possuindo também *links* com Espanha, Alemanha e China. A Espanha possui boas relações com Holanda e França, talvez por serem países europeus e estarem próximos. Nova Zelândia, África do Sul, Singapura e Finlândia também aparecem, porém, com fracas relações. Cabe um destaque negativo para a Suíça que, pela figura, possui relação apenas com os Estados Unidos.

Trazendo o foco para as instituições que participam do processo de elaboração dos artigos, a Tabela 5 apresenta as 10 universidades que se destacam em relação ao tema.

Tabela 5 – Instituições mais citadas

N.	UNIVERSIDADE	CITAÇÕES	PAÍS
	Massachusetts Institute of Technology	1047	EUA
	Harvard University	124	EUA
	Arizona State University	121	EUA
	University of North Carolina at Chapel Hill	121	EUA
	Northwestern University	119	EUA
	University Surrey	72	UK
	Simon Fraser University	69	CAN
	University of British Columbia	51	UK
	Cornell University New York University	45	EUA
	National Institutes of Technology	42	IND

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Indo ao encontro dos países com mais publicações, conforme explicitado na Tabela 3, aqui também há um grande destaque para os Estados Unidos, tendo seis universidades entre as 10 mais citadas em relação a publicações. As cinco primeiras universidades mais citadas também

estão localizadas nos EUA, destacando o Massachusetts Institute of Technology (MIT), que é uma instituição bastante conceituada em relação à ciência e tecnologia. Mais uma vez fica evidenciada a concentração nos EUA das pesquisas em relação à aplicação da IA. Se observar somente o MIT, este concentra 58% (1.047) das instituições mais citadas, considerando as 10 mais, conforme foi mostrado na Tabela 5.

Na Figura 6 é mostrado o mapa dos *Clusters* que foram formados por essas instituições.

Figura 6 – Universidades mais citadas

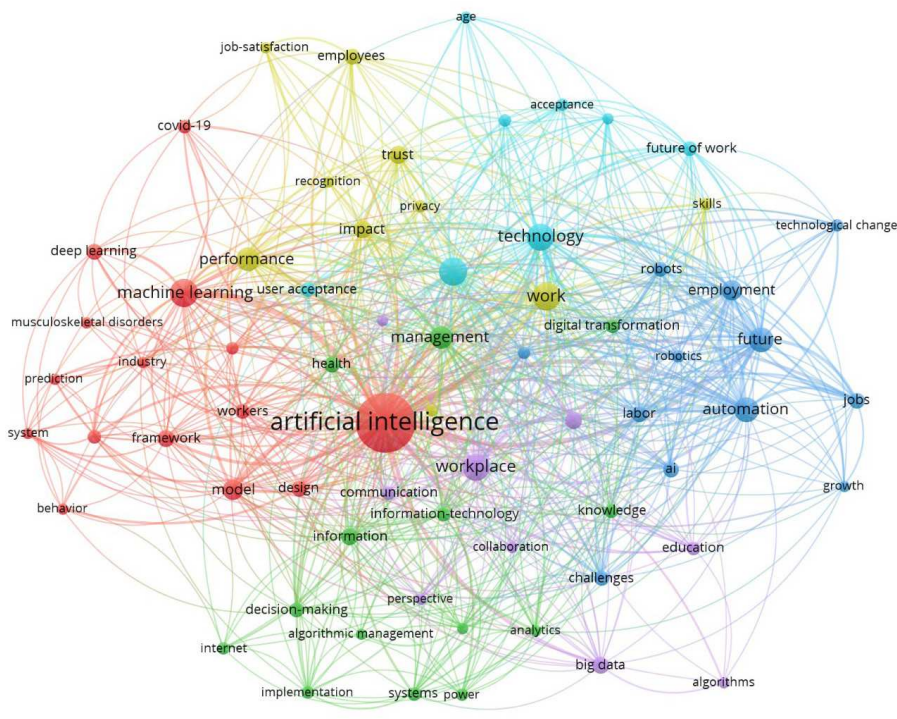


Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Nessa formação de *Cluster*, o Massachusetts Institute of Technology (MIT) forma o *Cluster Vermelho*, com outras instituições como University Wisconsin, Berlin Institute of Technology, entre outras. Há também a formação de *link* com outros *clusters*, como o *Cluster Roxo*, com maior destaque para a University of Oxford. O MIT mais uma vez mostra boa relação com outras instituições. Destaque também pela fraca relação da University Surrey.

Na tentativa de identificar quais as palavras-chave mais usadas em pesquisas que abordam a aplicação da inteligência artificial nos locais de trabalho, com foco na prevenção de acidentes, foi gerado um mapa no VOSviewer, com a coocorrência das palavras-chave usadas, a partir dos dados extraídos da base Wos, conforme mostrado na Figura 7.

Figura 7 – Ocorrência de palavras-chave



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Cabe destacar que o mapa gerado não usou apenas as palavras-chave diretamente relacionadas à IA, mas todas as palavras-chave encontradas dos artigos pesquisados. Pode-se inferir que se trata de um tema bastante abrangente, com várias técnicas disponíveis, o que mostra uma boa diversidade das ferramentas disponíveis em relação à IA. É possível verificar pelo mapa gerado que a palavra “*artificial intelligence*” é a que mais ocorre nesse tipo de pesquisa. Outras palavras também se destacam, como “*machine learning*” e “*deep learning*”, que são subdivisões ou técnicas de inteligência artificial. Algumas outras palavras “sombrearam” o tema IA, como “*algorithms*”, “*big data*”, “*automation*”, “*robotics*”, “*technology*”, entre outras. O outro grupo de palavras está mais relacionadas ao ambiente de trabalho, como “*workplace*”, “*work*” e “*workers*”, entre outras. Como a pesquisa é direcionada para a inteligência artificial e segurança do trabalho, era esperado que palavras relacionadas ao tema ganhassem destaque. A interação entre a inteligência artificial, ambientes de trabalho e tecnologia é mostrada na figura com as interações apresentadas entre os *Clusters* Vermelho, Roxo, Verde e Azul. Outras palavras retornadas mostram uma certa preocupação com a qualidade de vida no trabalho, como “*job-satisfaction*”, “*future of work*”, “*privacy*”, “*behavior*”, entre outras, o que demonstra uma outra grande preocupação no mundo ocupacional, que é o equilíbrio que deve ser mantido entre a saúde e a segurança com o trabalho.

4 Considerações Finais

A presente pesquisa apresentou um estudo bibliométrico sobre a aplicação da inteligência artificial nos ambientes de trabalho, visando à prevenção de acidentes, por meio de uma expressão de busca que abordasse todo o tema proposto. Foi usada a base de dados da Wos, que retornou 272 artigos relacionados ao tema, que foram analisados e usados para a geração de mapas bibliométricos no VosWiewer.

O objetivo desta pesquisa foi identificar quais e onde estão localizadas as principais pesquisas relacionadas à aplicação da inteligência artificial nos ambientes de trabalho, com o foco na prevenção de acidentes, o que foi atingido. O número de artigos retornados é muito pequeno para a relevância do tema. Além disso, muitos artigos não tinham o foco na aplicação da IA nos ambientes de trabalho, tendo mais a tendência de discutir o mundo do trabalho frente às novas tecnologias, e se isso poderia afetar os empregos dos trabalhadores. Em uma primeira análise, a indicação é de que o tema inteligência artificial aplicado à segurança do trabalho ainda é pouco explorado no mundo.

Vale mencionar que o número de artigos retornados tem um aumento expressivo a partir de 2020, aumentando em quase três vezes o número de publicações em relação a 2019 (17 em 2019 e 50 em 2020). Destaque também para o ano de 2022, em que houve 90 publicações, demonstrando que o tema tem gerado aumento de interesse ao longo dos anos recentes. A pesquisa mostrou que, embora China e Índia comecem a se destacar na temática, além também de alguns países que fazem parte da Europa, a maioria das pesquisas é desenvolvida nos EUA (27% das pesquisas entre os 10 países com mais publicações), evidenciando que esse país possui uma grande vantagem em relação aos demais. Como um destaque negativo, o Brasil não figurou em nenhum dos temas pesquisados nesta pesquisa. Retornou apenas um artigo, estando no mesmo patamar de países como Zimbábue, Colômbia, Bulgária, Filipinas,

entre outros. Isso evidencia a necessidade de investimentos de pesquisas em tecnologia nesses países, aí incluído a IA.

Como contribuições deste trabalho, pode ser destacado que as principais instituições, autores e países foram elencados na temática de IA e segurança do trabalho, sendo analisadas também algumas interações por meio de redes de colaboração e mapeamento dos principais autores, países e instituições de ensino, além de evidenciar as palavras-chave mais usadas nas pesquisas.

5 Perspectivas Futuras

Devido ao baixo número de artigos retornados, como proposta para estudos futuros, sugere-se uma pesquisa buscando outras palavras-chave, além de diversas bases de dados para tentar encontrar novos artigos que abordem o tema.

Nota

Este trabalho faz parte do P&D 04950-0661/2022 – Sistema Integrado de Visão Computacional para Proteção à Receita e Segurança do Trabalho financiado pela ANEEL, desenvolvido pela Cemig.

Referências

AUTOR, David H. Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation. **Journal of Economic Perspectives**, [s.l.], v. 29, n. 3, p. 3-30, 2015.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **Anuário estatístico da previdência social – AEPS**. 2019. Disponível em: www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/assuntos/previdencia-social/saude-e-seguranca-do-trabalhador/dados-de-acidentes-do-trabalho. Acesso em: 30 maio 2022.

BROUGHAM, David; HAAR, Jarrod. Smart technology, artificial intelligence, robotics, and algorithms (STARA): Employees' perceptions of our future workplace. **Journal of Management & Organization**, [s.l.], v. 24, n. 2, p. 239-257, 2018.

CHAGAS, Ana Maria de Resende; SALIM, Celso Amorim; SERVO, Luciana Mendes Santos (org.). **Saúde e segurança no trabalho no Brasil**: aspectos institucionais, sistemas de informação e indicadores. Brasília: Ipea, 2011.

CHANCHETTI, Lucas Faccioni *et al.* A scientometric review of research in hydrogen storage materials. **International Journal of Hydrogen Energy**, [s.l.], v. 45, n. 8, p. 5.356-5.366, 2020.

DABIRIAN, Amir; KIETZMANN, Jan; DIBA, Hoda. A great place to work!? Understanding crowdsourced employer branding. **Business Horizons**, [s.l.], v. 60, n. 2, p. 197-205, 2017.

DONTHU, Naveen *et al.* How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. **Journal of Business Research**, [s.l.], v. 133, p. 285-296, 2021.

FRANK, Morgan R. *et al.* Toward understanding the impact of artificial intelligence on labor. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, [s.l.], v. 116, n. 14, p. 6.531-6.539, 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LAZZERINI, Beatrice; PISTOLESI, Francesco. Artificial Bee Colony Optimization to Reallocate Personnel to Tasks Improving Workplace Safety. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON MACHINE LEARNING, OPTIMIZATION, AND BIG DATA. Springer, Cham, 2017. p. 210-221. **Anais** [...]. Cham, 2017. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-72926-8_18. Acesso em: 27 jan. 2023.

MCCLURE, Paul K. You're fired, says the robot: The rise of automation in the workplace, technophobes, and fears of unemployment. **Social Science Computer Review**, [s.l.], v. 36, n. 2, p. 139-156, 2018.

OIT – ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Notícias**. 2021. Disponível em: www.ilo.org/brasilia/noticias/WCMS_820318/lang-pt/index.htm. Acesso em: 30 maio 2022.

PRANCKUTĖ, Raminta. Web of Science (WoS) and Scopus: The titans of bibliographic information in today's academic world. **Publications**, [s.l.], v. 9, n. 1, p. 12, 2021.

RODRIGUES, Beatriz; ANDRADE, António. O potencial da inteligência artificial para o desenvolvimento e competitividade das empresas: uma scoping review. **Gestão e Desenvolvimento**, [s.l.], n. 29, p. 381-422, 2021.

RUAS, Terry Lima; PEREIRA, Luciana. How to build Science, Technology, and Innovation Indicators using Web of Science, Derwent World Patent Index, Bibexcel, and Pajek?. **Perspectivas em Ciência da Informação**, [s.l.], v. 19, p. 52-81, 2014.

SILVA, Caroline Martirena Monks *et al.* Utilização das tecnologias da indústria 4.0 na segurança e saúde do trabalhador: uma revisão sistemática da literatura. **Brazilian Journal of Production Engineering**, [s.l.], v. 7, n. 5, p. 252-268, 2021.

SIMONELLI, Angela Paula *et al.* Influência da segurança comportamental nas práticas e modelos de prevenção de acidentes do trabalho: revisão sistemática da literatura. **Saúde e Sociedade**, [s.l.], v. 25, p. 463-478, 2016.

TANGO, Fabio; BOTTA, Marco. Real-time detection system of driver distraction using machine learning. **IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems**, [s.l.], v. 14, n. 2, p. 894-905, 2013.

TIBERIUS, Victor; HIRTH, Stefanie. Impacts of digitization on auditing: a Delphi study for Germany. **Journal of International Accounting, Auditing and Taxation**, [s.l.], v. 37, p. 100288, 2019.

WU, Qisong *et al.* Radar-based fall detection based on Doppler time-frequency signatures for assisted living. **IET Radar, Sonar & Navigation**, [s.l.], v. 9, n. 2, p. 164-172, 2015.

XIE, Xuecai *et al.* Risk prediction and factors risk analysis based on IFOA-GRNN and a priori algorithms: Application of artificial intelligence in accident prevention. **Process Safety and Environmental Protection**, [s.l.], v. 122, p. 169-184, 2019.

XU, Shi; STIENMETZ, Jason; ASHTON, Mark. How will service robots redefine leadership in hotel management? A Delphi approach. **International Journal of Contemporary Hospitality Management**, [s.l.], v. 32, n. 6, p. 2.217-2.237, 2020.

ZHU, Junwen; LIU, Weishu. A tale of two databases: The use of Web of Science and Scopus in academic papers. **Scientometrics**, [s.l.], v. 123, n. 1, p. 321-335, 2020.

ZUPIC, Ivan; ČATER, Tomáš. Bibliometric methods in management and organization. **Organizational Research Methods**, [s.l.], v. 18, n. 3, p. 429-472, 2015.

Sobre os Autores

Alexandre Pinto Silva

E-mail: alexandresilva.professor@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5680-7856>

Mestre em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Minas Gerais em 2012.

Endereço profissional: Av. Barbacena, n. 1.200, Bairro Santo Agostinho, Belo Horizonte, MG. CEP: 30190-131.

Frederico Giffoni de Carvalho Dutra

E-mail: frederico.dutra@fumeec.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8666-0354>

Doutor em Ciência da Informação pela Universidade Federal de Minas Gerais em 2020.

Endereço profissional: Av. Barbacena, n. 1.200, Bairro Santo Agostinho, Belo Horizonte, MG. CEP: 30190-131.

Douglas Barbonaglia Sathler Figueiredo

E-mail: douglas.figueiredo@cemig.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7503-4654>

Bacharel em Engenharia da Computação.

Endereço profissional: Rua: Souza Dutra, n. 145, Centro Executivo Beira Mar Continental, Sala 511, Estreito, Florianópolis, SC. CEP: 88070-605.

Prospecção Tecnológica de Surfactantes Usados em Processos de Concentração Mineral

Technological Prospection of Surfactants Used in Mineral Concentration Processes

Wagner Alves Ribeiro¹

Denílson da Costa Silva¹

Adriano Alves Rabelo¹

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

Resumo

O processamento mineral é considerado o coração do setor mineral, entretanto, processos de beneficiamento mineral são dispendiosos e quando não bem dimensionados interferem na produção e no planejamento econômico-financeiro das empresas. Os principais reagentes utilizados no processo de flotação são os surfactantes, moléculas anfipáticas muito eficientes na produção mineral. O objetivo desta pesquisa foi estudar a prospecção tecnológica de surfactantes usados em processos de concentração mineral. Para tanto, foram executadas buscas de documentos de patentes com combinações de estratégias isoladas e uma combinação geral proporcionada pela base Questel – Orbit Intelligence, seguida de análise da maturidade da tecnologia, envolvendo o aspecto temporal, geográfico e os principais depositantes. O levantamento panorâmico do perfil dos depositantes de patentes no Brasil e no mundo de tecnologias relacionadas ao uso de surfactantes sintéticos e biológicos no setor mineral no período em estudo permitiu traçar um cenário favorável sob a visão de sistemas de patentes. Destaca-se a relevância das patentes em surfactantes biodegradáveis, contribuindo para a economia mundial, especialmente na área mineral.

Palavras-chave: Flotação. Surfactantes Sintéticos. Surfactantes Biológicos.

Abstract

Mineral processing is considered the heart of the mineral sector; however, mineral processing processes are expensive and, when not well dimensioned, interfere in the production and economic-financial planning of companies. The main reagents used in this flotation process are surfactants, amphipathic molecules that are very efficient in mineral production. The objective of this research was to study the technological prospection of surfactants used in mineral concentration processes. For this purpose, patent document searches were carried out with combinations of isolated strategies and a general combination provided by the Questel base - *Orbit Intelligence*, followed by an analysis of the technology maturity, involving temporal, geographic aspect, and main depositors. The panoramic survey of the profile of patent applicants in Brazil and in the world of technologies related to the use of synthetic and biological surfactants in the mineral sector in the period under study allowed tracing a favorable scenario from the point of view of patent systems. The relevance of patents on biodegradable surfactants is highlighted, contributing to the world economy, especially in the mineral area.

Keywords: Flotation. Synthetic Surfactants. Biological Surfactants.

Área Tecnológica: Processamento Mineral Inovação Tecnológica. Prospecção Tecnológica.



1 Introdução

A Indústria Extrativa Mineral tem crescido no cenário atual brasileiro (SILVA *et al.*, 2015). Esse elevado crescimento da indústria extrativa mineral ocorre em detrimento da necessidade de avanços em desenvolvimento tecnológico na sociedade pós-moderna (SANTOS; SILVA; COSTA, 2016).

Galdino (2020) explica que um projeto mineral não necessariamente inicia com a exploração do corpo mineral, e sim a partir de análises pré-exploratórias de viabilidade econômica, definições da geologia do minério e do projeto relacionado ao planejamento de operações e beneficiamento mineral, além de compreender como esse minério será transportado e vendido ao negociador, e, finalmente, observar a legislação ambiental.

O universo das operações na mineração é basicamente planejado a partir dos objetivos traçados pelo corpo técnico especializado, nesse sentido, as atividades se subdividem em operações unitárias, cominuição, beneficiamento mineral, transporte e fechamento de mina (IZAGUIRRY, 2018).

Na mineração, há uma particularidade em relação à exploração mineral, na qual geologicamente os minerais não estão isolados no processo de sua formação, logo, necessitam de mecanismos de segregação seletiva para serem concentrados em teores consideráveis economicamente (BRANCO, 2015).

Duthie (2017) explica que o valor do corpo mineral está em seu beneficiamento, que consiste em atingir teores aceitáveis no mercado consumidor, sendo a técnica de segregação físico-química utilizada para concentrar minerais de valor econômico.

O mercado consumidor de produtos oriundos da mineração busca possibilidades de utilizar esses bens primários da forma mais eficaz possível, mas, para que a eficácia dos produtos ou processos de produção terciária seja alcançada, o mineral precisa atingir certo grau de pureza em seu beneficiamento (DUTHIE, 2017).

Minerais que apresentam baixo teor para o mercado consumidor são submetidos a processos de concentração mineral, sendo a técnica de flotação a mais utilizada para se atingir os objetivos (PÉREZ-ZUÑIGA, 2019).

Khoshdast (2011), em seus estudos sobre seletividades de minerais em processos de flotação, afirma que os surfactantes sintéticos são fundamentais para tornar a superfície hidrofílica de um mineral em hidrofóbica condicionando a flotação desse mineral.

Os surfactantes sintéticos são compostos orgânicos tensoativos com propriedades anfipáticas de cadeias carbônicas apolares e grupamentos polares, caracterizados por elementos químicos iônicos, não iônicos e anfotéricos.

Segundo Santos, Silva e Costa (2016), os surfactantes sintéticos são derivados dos hidrocarbonetos de cadeia aberta saturada, tóxicos e de difícil degradação, podendo poluir o solo e a água, causando a morte de espécies presentes nesses ecossistemas (SANTOS, 2019).

Mineração sustentável é hoje o maior desafio dos tomadores de decisão no setor mineral primário, pois a exploração de recursos naturais minerais de certa forma causa impactos nos ecossistemas e degradação do ambiente social, consequentemente impactando a saúde das pessoas (SANTANA, 2013).

Uma alternativa que está sendo pensada para mitigar os impactos ambientais ocasionados pela exploração mineral é a introdução de reagentes biológicos, nesse processo, os microrganismos atuam como biorreagentes do tipo coletores ou de modificadores que transformam a superfície hidrofílica do mineral em um composto com características hidrofóbicas, facilitando, assim, a separação nas operações convencionais de flotação e/ou floculação (SANTOS; SILVA; COSTA, 2016).

A problemática aqui levantada tem feito com que pesquisadores proponham uma rota diferenciada para utilização de surfactantes biológicos nos processos de flotação na indústria mineral (DELL'ANO *et al.*, 2018). Os surfactantes biológicos têm sido uma grande alternativa ambiental para os processos de beneficiamento de minerais de valor econômico (MOREIRA, 2019), a inserção de substâncias produzidas por microrganismos nos processos industriais já é uma realidade biotecnológica em diversos setores da economia (RAO *et al.*, 2004).

Silva (2018) explica que certos tipos de minerais possuem afinidade químico-física com a água, portanto precisam ser tratados de forma diferencial, na flotação, os biosurfactantes atuam como reagentes coletores, agindo de forma eficiente na interface água/sólido, modificando a superfície cristalina do mineral e tornando-o hidrofóbico.

Os biosurfactantes apresentam padrões físicos e químicos dos surfactantes sintéticos por serem compostos anfipáticos, ou seja, apresentam uma porção hidrofóbica com aversão a água e uma região hidrofílica (MALINOSK, 2021).

Os surfactantes de origem biológica têm se mostrado eficazes e promissores em processos de tratamento de minério, pois obedecem a princípios fundamentais e legais do uso consciente e sustentável abordados na legislação para preservação do meio ambiente (PRADO, 2015).

Ainda há necessidade de monitoramentos mais eficientes na indústria de surfactantes e em sua utilização no setor mineral. Para Oliveira *et al.* (2017), entre as fontes de informação tecnológica, os documentos de patentes se destacam por conterem valiosas informações, como data do primeiro depósito, bem como país onde foi aplicado pela primeira vez, nomes dos cessionários e o símbolo da Classificação Internacional de Patentes (IPC, em inglês), que é um sistema de classificação hierarquizada que fornece os aspectos gerais da invenção descritos no documento.

No entanto, os indicadores baseados em patentes são amplamente utilizados por empresas e entidade que se preocupam com desenvolvimento científico e tecnológico das nações em desenvolvimento (RIBEIRO, 2018). A determinação do Nível de Maturidade Tecnológica (TRL, inglês) é uma ferramenta importante para o processo de investigação da indústria e serve como um indicador de gestão do risco inerente à tecnologia em desenvolvimento (RIBEIRO, 2018). Esses indicadores quantitativos têm o propósito de apoiar as políticas em C&T, monitorando a produção de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) (CHANCHETTI *et al.*, 2016).

O uso dos indicadores é fortemente recomendado devido a duas razões principais: em primeiro lugar, o indicador monitora o progresso e fornece uma imagem de tendências e de mudanças ao longo do tempo; em segundo lugar, os indicadores mostram claramente não apenas como as organizações individuais estão desempenhando, mas também como podem avaliar o desempenho de *benchmarking* nacional e regional em todo o setor.

Os surfactantes sintéticos têm sido nos últimos anos os principais reagentes da indústria química utilizados em processos de concentração mineral, no entanto, como agravante de sua utilização em larga escala nesse setor, o produto não utilizável desse processamento é descartado

em bacias de rejeitos ao ar livre, causando, sem dúvida alguma, grandes desequilíbrios ambientais no solo, no ar e na água, inviabilizando a sustentabilidade dos processos socioambientais.

O presente trabalho investigou o uso de surfactantes no setor mineral, utilizando indicadores prospectivos em bases de busca de patentes, variação dos pedidos de patentes e tecnologias predominantes em surfactante, e os principais *players* que detêm essa tecnologia mundialmente.

2 Metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi realizada uma pesquisa descritiva com o objetivo de caracterizar, de forma abrangente, surfactantes sintéticos e biológicos. O estudo buscou estabelecer relações entre as variáveis apresentadas, empregando técnicas padronizadas de prospecção tecnológica, coleta e análise de dados.

Como se trata de um tema bastante complexo, caminhando por várias tecnologias inovativas, buscou-se realizar diferentes estratégias tecnológicas que se fundamentaram na associação de palavras-chave e símbolos de Classificação Internacional de Patentes, em linhas isoladas e na combinação de linhas de estratégia, que tivessem ligação direta com a tecnologia de surfactantes sintéticos e naturais utilizados em processos de concentração mineral, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Estratégias de buscas utilizadas para recuperar registros de documentos de patentes sobre surfactantes usados em processos de concentração mineral

#	ESTRATÉGIA DE BUSCA	NÚMERO DE PATENTES RECUPERADAS
1	TS = "bioreagent*"	2.333
2	TS = "biosurfactant*"	87
3	TS = "bioflotation*"	28
4	TS = "surfactant*" AND "natural*"	658.316
5	TS = "surfactant*" AND "flotation*"	16.160
6	TS = "surfactant*" AND "sintetic*"	27.365
7	TS = "surfactant*" AND "flotation*" AND "ore*"	3.522
8	TS = "bioreagent*" AND "flotation*" AND "ore*"	9
9	TS = "flotation*" AND "ore*" AND "biosurfactant*"	5
10	IPC = (C01B-025/01*)	754
11	IPC = (B03D - 101/02* OR B03D - 103/02*)	33
12	IPC = (B03D - 001/001* OR C12N-001/20*)	71.211
13	#12 OR #11 OR #10 OR #9 OR #8 OR #7 OR #6 OR #5 OR #4 OR #3 OR #2 OR # 1	2.463

TS: título, resumo e reivindicações; IPC: código de Classificação Internacional de Patentes. Buscas realizadas em 07/01/23. B03D-001/001 – Operação de processamento, separação de materiais sólido, flotação, sedimentação, mistura de compostos orgânicos, B03D-103/02 – Operação de processamento, separação de materiais sólidos, flotação e sedimentação diferencial e processo de flotação por espuma, B03D-101/02 – Operação de processamento, separação de materiais sólidos, flotação de agentes coletores. C12N-001/20 – Bactérias; Meios de cultura para eles. C01B-025/01 – minérios de fosfato ou outros materiais brutos de fosfato para obter fósforo ou compostos de fósforo.

Fonte: Adaptada de Oliveira *et al.* (2017)

Para a pesquisa de busca de atividade tecnológica de patentes relacionadas ao tema, foi utilizada a base de busca de documentos de patentes Orbit Intelligence, do grupo Questel. Nos resultados, foram verificadas as evoluções temporais e geográficas da tecnologia, considerando os principais detentores de patentes ativas dos surfactantes, pontos semelhantes e controversos nos resumos das principais patentes depositadas de surfactantes na mineração.

A base Orbit Intelligence é uma plataforma de busca de patente bastante eficaz, sendo uma das maiores bases de dados de patentes do planeta, a partir dela, foram utilizadas as ferramentas de pesquisa avançada usando as palavras-chave nos campos de título, resumo e reivindicações, além dos símbolos de Códigos Internacionais de Patentes (CIP), operadores booleanos e de truncagem.

Como o intuito da pesquisa era fazer o levantamento e a análise de patentes de surfactantes na mineração, foram analisados os pedidos de depósitos de patentes solicitadas, concedidas e litigiadas, uma vez que se tinha a pretensão de identificar as tecnologias de surfactantes na mineração e a popularização desta no mercado mundial.

O estudo prospectou os pedidos de patentes publicados a partir de 1982 a janeiro de 2023, porém os resultados quantitativos a partir de 2020 não foram considerados devido à influência da pandemia da COVID-19 sobre diferentes áreas de atividade. Foram analisados os resumos e títulos dessas patentes, os quais permitiram filtrar as que não pertenciam ao estudo proposto.

A base de busca de patentes Patentscope, da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), foi consultada para fornecer alguns dados bibliográficos, como famílias, subfamílias e patentes pertinentes, que não foram fornecidos pela base Orbit Intelligence.

A estratégia de busca de patentes de surfactantes na mineração foi baseada nas associações entre os radicais das palavras-chave, com os operadores booleanos AND e OR e operador de truncagem * (asterisco) para possíveis arranjos que mais se aproximassem à tecnologia em estudo, estabelecendo diversas buscas avançadas para se chegar a resultados satisfatórios para as análises da pesquisa.

A depuração dos dados, o tratamento e a análise foram realizados na própria plataforma de pesquisa Orbit Intelligence. Outras análises mais circunstanciais foram realizadas com auxílio do Microsoft Office Excel 2017 e apresentadas na forma de gráficos ou tabelas.

Foi realizada a análise quantitativa e contextualizada das patentes para inferência de níveis de maturidade tecnológica (TRL) de surfactante na indústria mineral.

3 Resultados e Discussão

Os resultados encontrados nas bases de buscas patentárias Orbit Intelligence com famílias de patentes, associações de palavras-chave e símbolos de Classificação Internacional de Patente, utilizando-se os campos títulos e resumos dessa base de buscas, demonstraram a adesão ao longo do tempo a essa tecnologia, identificada como bastante atrativa do ponto de vista da economia mineral.

As patentes não pertinentes ao estudo podem ser explicadas pelo fato de terem sido utilizados os códigos CIP que não restringiram os resultados ao tema, mesmo eles sendo cruzados com palavras-chave, apresentaram documentos recuperados de patentes que afetaram o resultado da prospecção. Outro ponto que pode explicar a contaminação dos resultados de patentes

recuperadas foi o fato de que parte das estratégias de buscas adotadas utilizou palavras-chave e associações pertencentes aos títulos e resumos que não tratavam da matéria exclusiva ao tema. Entretanto, não foi possível abrir mão dessa estratégia de prospecção, caso contrário, muitos documentos de patentes pertinentes e importantes para avaliar a tecnologia em estudo poderiam ser perdidos nos descartes.

Para recuperar os documentos pertinentes à pesquisa, foram analisados os títulos e os resumos de aproximadamente 3.522 patentes que apresentavam códigos de Classificação Internacional de Patentes pertinentes ao estudo propostos em surfactantes sintéticos. Dessas famílias de patentes, 207 apresentaram as matérias relevantes para análises de tecnologias inovativas em tensoativos utilizados em processos de concentração mineral e 162 famílias apresentaram patentes referentes à tecnologia de biosurfactantes utilizados em flotação de minerais metálicos.

Na busca realizada na Orbit Intelligence usando-se as associações surfactant* AND synthetic*, foram encontradas 27.365 famílias de patentes, mostrando o alto número de pedidos de patentes para esse objeto. Nessa prospecção, não foram levados em consideração apenas pedidos em mineração, incluindo outros setores da indústria.

Com a associação bioreagent* AND flotation* AND ore*, foram recuperadas 207 famílias de patentes, sendo 201 patentes, duas em processo de litigação, 21 oposição e três licenciadas. Esses resultados observados na base de dados da Orbit Intelligence apresentaram um breve painel de tecnologias emergentes em surfactantes sintéticos na mineração.

Todavia, o mercado de surfactantes vem sofrendo evolução em sua forma de tratar os problemas ambientais relacionados à mineração, assim o uso de surfactante biológico tem sido uma alternativa nesse mercado. Com as associações biosurfactant* na Orbit Intelligence foram recuperados 162 pedidos de patentes nessa vertente de tecnologia promissora para a mineração.

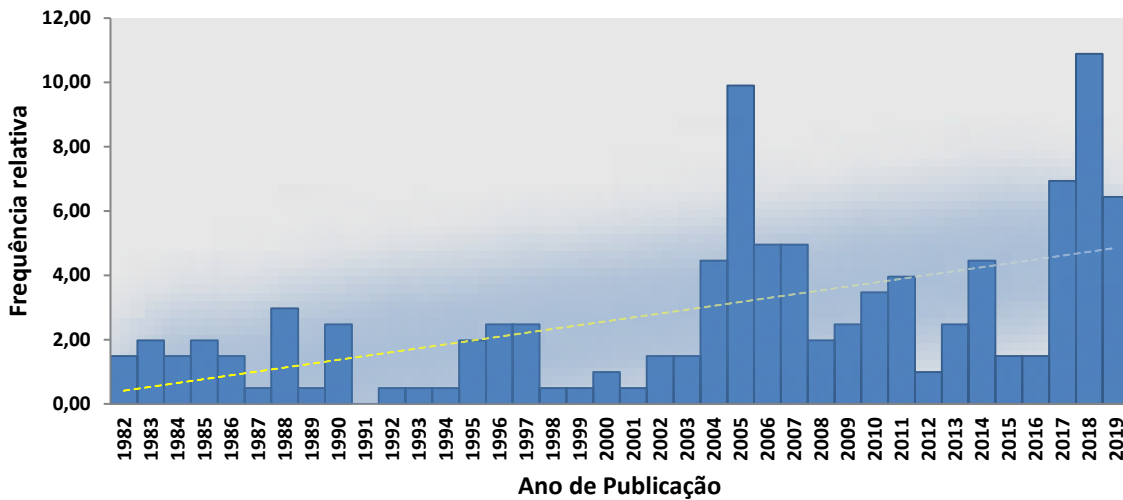
Os dados obtidos não facilitam a obtenção de respostas pontuais, mas permitem a análise da trajetória tecnológica, apontando os países que mais se dedicam à tecnologia e os que a desenvolvem. A evolução temporal também foi considerada para fins de investigação, pois demonstra a adesão, em nível global, dos países.

As patentes são excelentes indicadores de avanços em PD&I por parte de instituições empresariais, estatais e científicas. Segundo Ribeiro (2018), o posicionamento de uma corporação no mercado depende exclusivamente de nível de maturidade de seus produtos e processos frente à concorrência e à competitividade do mercado.

Sabe-se que as mudanças são constantes e que o conhecimento é atualizado muito rapidamente. Há de se entender que os resultados aqui apresentados se referem a um período específico de prospecção tecnológica e que possivelmente nesse momento já sofreram modificações, tendo em vista que pedidos de patentes são atualizados periodicamente em bases de dados tecnológicas. Observa-se que, no período posterior a 2019, os números de publicações em surfactantes não foram analisados em função da Pandemia da COVID-19.

De acordo com histograma da Figura 1, os pedidos de patentes em surfactantes que apresentam alguma relação com processos minerais tiveram uma média de crescimento considerável entre 1982 e 2018 de 1,5% para 10,9% pedidos de famílias de patentes, com destaque para os anos de 2005 com 9,9% e de 2018 com 22 (10,9%) pedidos de patentes.

Figura 1 – Evolução de frequência de publicações de famílias de patentes em surfactantes por ano



Pesquisa realizada na base de dados Orbit Intelligence no dia 07 de janeiro de 2023, utilizando as associações “surfactant*” AND “flotation*” AND “ore*”.
 Fonte: Orbit Intelligence (2022)

Esse crescimento no número de pedidos de patentes demonstra a evolução e a aceitação do mercado mundial por essa tecnologia promissora, apresentando a aderência dos países desenvolvidos em investir cada vez mais em processos de inovação tecnológica no setor da indústria mineral de concentrados.

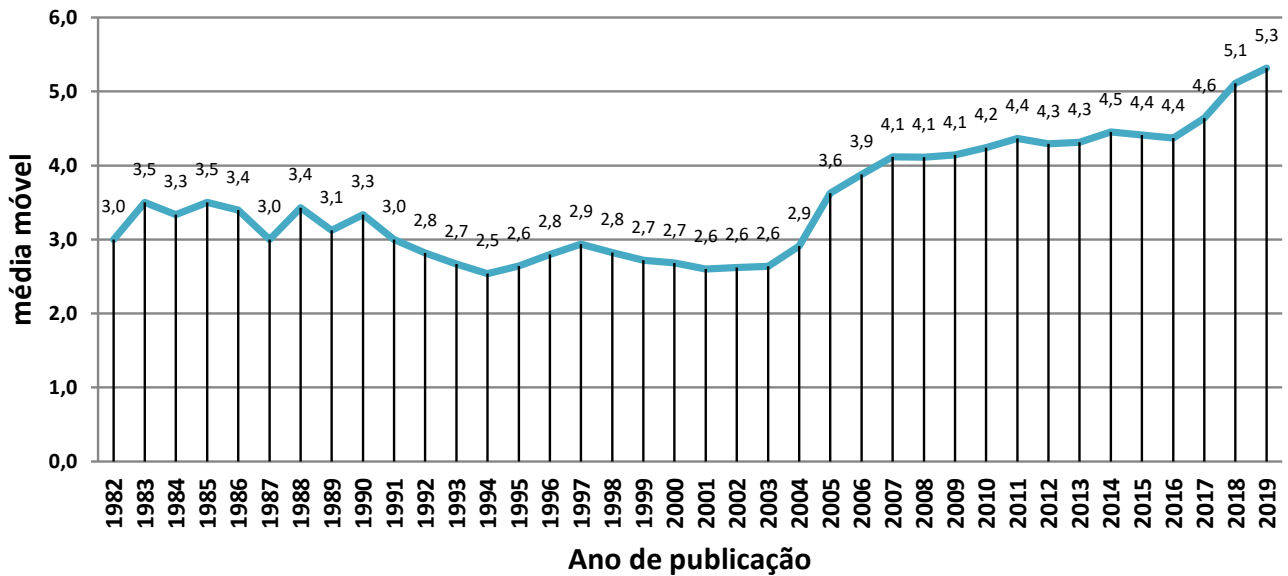
O gráfico de média móvel simples, Figura 2, apresenta o número de família de patentes no decurso do tempo. Percebe-se que, no período de 1982 a 2003, houve pequena variação na média dos pedidos de patente dessa tecnologia, algo em torno de 2,5 pedidos por ano. Todavia, no início do século XXI, percebeu-se uma ascendência nos depósitos de famílias de patentes por períodos de anos consideráveis, chegando em 2019 a 5,3 pontos de média móvel, mostrando a inclinação tendenciosa positiva dos investidores em tecnologias voltadas para tensoativos no setor mineral nos últimos 16 anos (2003 a 2019).

A trajetória tecnológica apresentada na evolução temporal de publicações de famílias de patentes pode ser mensurada, segundo mostra a Figura 3, descrevendo de forma geral o conceito de regularidade na evolução de uma tecnologia, propiciadas pelas oportunidades tecnológicas, pelos processos de aprendizagem e pelo predomínio de certos caminhos em relação a outros (RIBEIRO, 2018).

Para Chanchetti *et al.* (2016), o ciclo de vida das tecnologias segue um tipo de desenvolvimento de Curva S, que é dividida em quatro etapas. A fase de emergência é caracterizada pelos primeiros testes e protótipos de mercado. O progresso tecnológico tende a ser lento, pois o entendimento completo dos fundamentos ainda está em andamento.

A fase de consolidação é caracterizada por retornos de desempenho crescentes por unidade de valor investido, à medida que se alcança um melhor entendimento dos fundamentos. O estágio de penetração no mercado é quando a tecnologia finalmente atinge uma parcela significativa do mercado potencial.

Figura 2 – Média móvel simples de distribuição de famílias de patentes ao longo do tempo

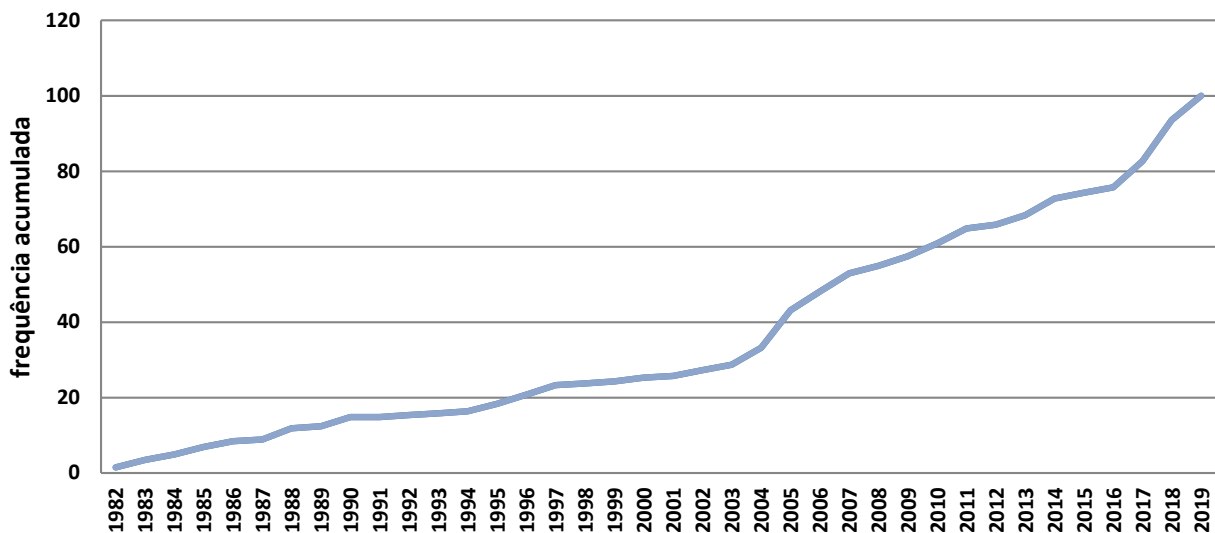


Pesquisa realizada na base de dados Orbit Intelligence no dia 7 de janeiro de janeiro de 2023, utilizando as associações “surfactant*” AND “flotation*” AND “ore*”.
 Fonte: Orbit Intelligence (2022)

Na fase final de maturidade tecnológica, a maior parte do potencial de mercado está sendo explorada. Conforme se observa no período avaliado entre os anos de 1982 e 2018, um intervalo de 36 anos, a trajetória tecnológica do uso de surfactantes na mineração encontra-se na fase de consolidação, que é caracterizada por retornos de desempenho crescentes por unidade de valor investido, à medida que se alcança um melhor entendimento dos fundamentos.

Segundo Company & Bain (2014), os tensoativos são uma realidade em países de primeiro mundo, todavia, o Brasil possui potencial para produção e utilização de surfactantes sintéticos e naturais.

Figura 3 – Curva S de desenvolvimento tecnológico de famílias de patentes em surfactantes



Pesquisa realizada na base de dados Orbit Intelligence no dia 7 de janeiro de janeiro de 2023, utilizando as associações “surfactant*” AND “flotation*” AND “ore*”.
 Fonte: Orbit Intelligence (2023)

A análise dos resumos de algumas patentes demonstrou certa tendência de surfactantes tensoativos na indústria mineral com potencial tecnológico extremamente atrativo econômica e ambientalmente. A técnica mais eficaz para recuperação de minério utilizando surfactantes é a flotação. Esse processo oferece a vantagem da segurança ambiental e operacional, evitando o uso de ácido fluorídrico (HF), ao mesmo tempo em que proporciona bons níveis de recuperação e alta seletividade em relação ao feldspato (BARBOSA *et al.*, 2020).

Nesse sentido, existem grandes oportunidades de negócios relacionados à tecnologia de surfactantes na indústria mineral, uma vez que, de acordo com o crescente número de publicações de pedidos de famílias de patentes nos referidos anos, 207 invenções foram analisadas.

Na análise das conjecturas de desenvolvimento tecnológico pertinentes a surfactantes sintéticos no mercado mundial, pode-se verificar que todas as patentes de surfactantes encontradas na prospecção foram depositadas por pessoas jurídicas conforme apresentado na Figura 4. A maior depositante de patentes em tensoativos pertence à empresa química alemã BASF (Badische Anilin & Soda Fabrik) com 9,8% dos depósitos de patentes em surfactantes. Essa empresa é uma multinacional especializada em soluções de mineração química inovadora que atende aos desafios dos clientes da indústria de mineração.

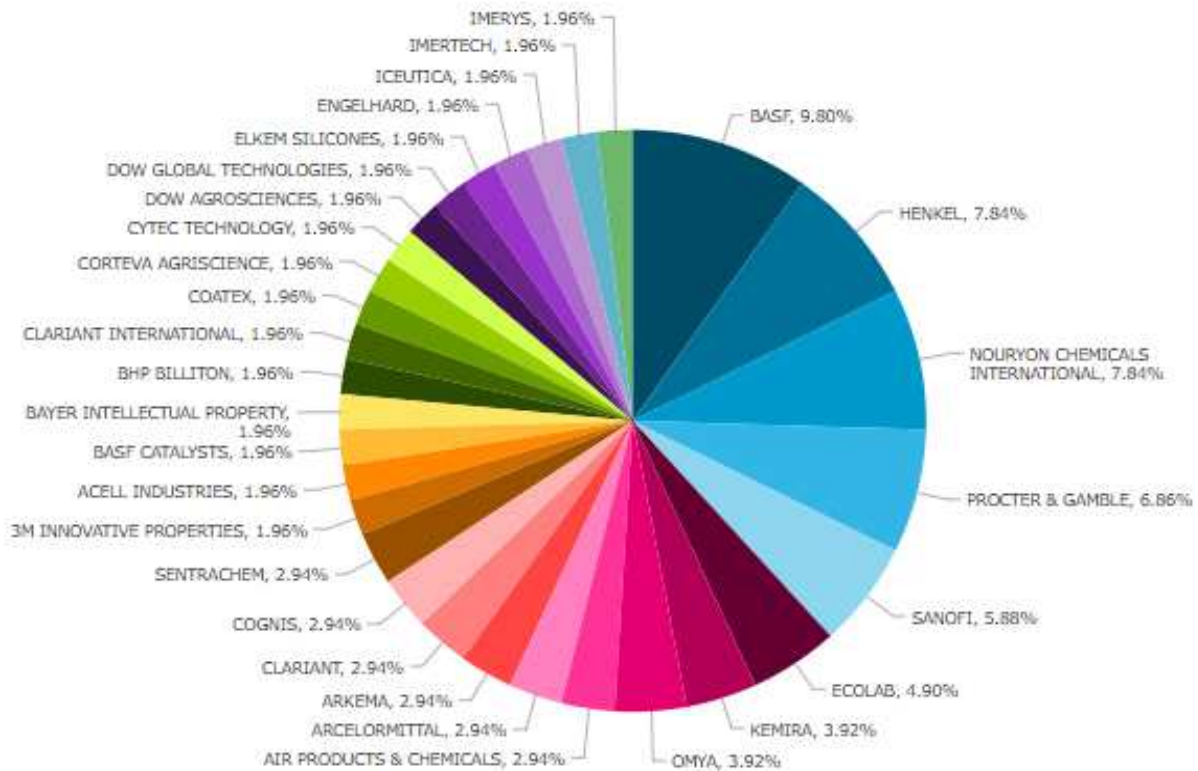
A BASF apresentou depósitos de famílias de patentes em tecnologias de tensoativos em diversos países do mundo, com destaques para Canadá, Austrália, Estados Unidos e Brasil. O Brasil tem sido um diferencial para essa empresa, uma vez que apresenta um mercado bastante promissor em matéria de exploração de produtos do setor primário na indústria da mineração, sendo um dos carros-chefes para utilização de tensoativos.

Além do portfólio padrão, a BASF desenvolve soluções de coletores e/ou espumantes, sob medida, em colaboração com os clientes que apoiam trabalhos de teste em laboratórios, plantas piloto e operações industriais (BASF, 2022).

Para desafios específicos de flotação, a BASF (2022) desenvolve continuamente soluções na medida certa, oferece uma gama diversificada de produtos químicos e tecnologias hidro-metalúrgicas e de processamento mineral para melhorar a eficiência do processo e ajudar na extração econômica de recursos valiosos.

A segunda maior depositante de patentes em tensoativos é a empresa alemã Henkel & Cia. Essa empresa ocupa posições de liderança em negócios industriais e de consumo, além de investimentos e produtos autossustentáveis e apresentou oito depósitos de patentes, 7,8% do total de depósitos realizados no período em estudo.

Figura 4 – Famílias de patentes por depositantes



Pesquisa realizada na base de dados Orbit Intelligence no dia 7 de janeiro de janeiro 2023, utilizando as associações "surfactant*" AND "flotation*" AND "ore*".
 Fonte: Orbit Intelligence (2022)

As patentes são fontes de informações técnicas e de negócios, e seu uso pode fornecer informações de alto valor, por exemplo, detalhando quais empresas e institutos estão investindo em quais tecnologias e para que extensão e, assim, apoiar a avaliação de ciclos de vida e políticas de países e empresas em desenvolvimentos tecnológicos (MILANEZ *et al.*, 2014).

A bibliometria pode ser utilizada para avaliar quantitativamente documentos de patentes, pois pode lidar adequadamente com o volume atual de informações disponíveis; ele também pode fornecer análises de tendências de padrões não facilmente perceptíveis.

Além disso, existem bancos de dados de patentes cobertos em todo o mundo que permitem uma análise comparativa dos comportamentos e interesses de países e organização (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

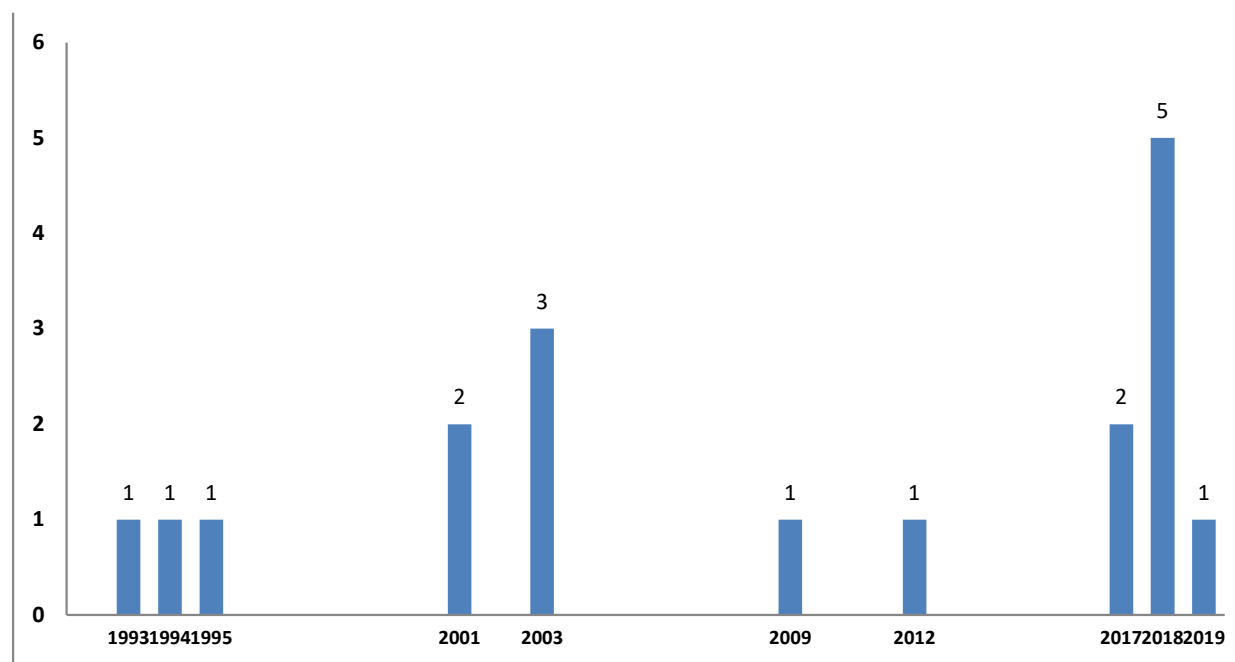
3.1 Evolução de Depósitos de Patentes de Biossurfactantes no Cenário Mundial

A partir da análise prospectiva de surfactantes biológicos relacionados à mineração, utilizando as associações *bioflotation** foram encontrados 28 depósitos de patentes no Orbit Intelligence. Aplicado um filtro nas patentes para seleção apenas dos depósitos dos últimos 20 anos, pois somente nesse período foram encontrados depósitos de famílias de patentes referentes a essa tecnologia, e apenas de biossurfactantes utilizados em processos de flotação mineral, chegou-se ao número de patentes apresentados na Figura 5.

Analisando os títulos e resumos das patentes em surfactantes biológicos presentes em processos de recuperação mineral, percebe-se que as tecnologias predominantes nesses processos utilizam como agente adsorvente de minerais de valor econômico, bactérias e substâncias produzidas por seu metabolismo celular denominado pela literatura como biorreagentes.

Os surfactantes biológicos são moléculas sintetizadas por microrganismos que se nutrem de substâncias orgânicas ou minerais, alguns com características patológicas, outros de vida livre (CALFA; TOREM, 2007).

Figura 5 – Número de depósitos de famílias de patentes em bioflotação mineral por ano



Pesquisa realizada na base de dados Orbit Intelligence no período de 26 de novembro a 30 de dezembro de 2022 utilizando as associações biosurfactant* AND flotation* AND ore*.

Fonte: Orbit Intelligence (2022)

No processamento mineral, alguns microrganismos são utilizados em técnicas de biobeneficiamento para modificação de superfície mineral para melhoramento de eficiência do concentrado final (BOTERO; TOREM; MESQUITA, 2008; CALFA; TOREM, 2007).

Os surfactantes biológicos podem ser de diferentes propriedades químicas, dependendo do tipo de organismo que o produziu e das características genéticas presentes no agente (RANGEL; COUTO, 2020).

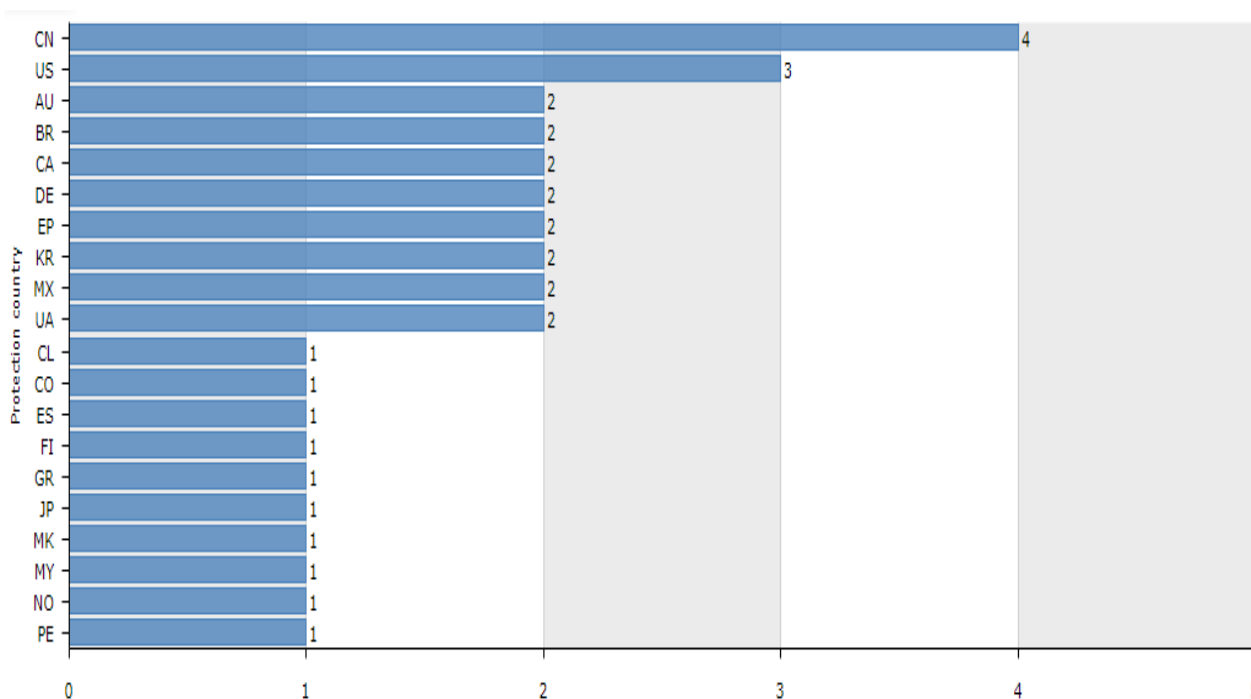
Existem basicamente duas formas de os reagentes biológicos adsorverem na superfície mineral durante o processo de flotação, adsorção direta do microrganismo no mineral, formando os chamados biofilmes, ou sintetizando substâncias orgânicas que adsorvem na superfície mineral, tornando-a hidrofóbica (MESQUITA, 2000 *apud* BOTERO; TOREM; MESQUITA, 2008).

Os produtores de biosurfactantes estão distribuídos em vários tipos de gêneros. A depender do gênero, a síntese de biomoléculas vai variar desde complexos orgânicos simples à base de carboidratos e proteínas, há moléculas de fosfolípidios com cadeias ramificadas insaturadas (DESAI; BANAT, 2021).

Estudos de Nitschke e Pastore (2002) apontam a utilização de bioprocessamento de minerais com o uso de compostos orgânicos sintetizados por bactérias do gênero *Rhodococcus* utilizadas para flotação de minerais não metálicos.

A análise de prospecção tecnológica em surfactantes biológicos relacionados à cobertura de mercados e a avaliação dos 20 principais mercados emergentes nessa tecnologia que se referem a processos de biobeneficiamento mineral estão apresentadas na Figura 6.

Figura 6 – Cobertura de mercado de biossurfactantes e os 20 principais mercados emergentes



Pesquisa realizada na base de dados Orbit Intelligence – Questel no período de 26 de novembro a 30 de dezembro de 2022 utilizando as associações biosurfactant* AND flotation* AND ore*.

Fonte: Orbit Intelligence (2022)

Botero, Torem e Mesquita (2008) mostram que os biossurfactantes podem ser mais vantajosos que os da classe dos sintéticos, pois, além de realizarem todos os requisitos de adsorção, adesão e transporte na flotação mineral, eles são extremamente biodegradáveis, enquadrando-se na política da economia circular.

Portanto, a utilidade dos biossurfactante em processos de beneficiamento mineral abrange conceitos e aplicações que se enquadram perfeitamente na chamada política de desenvolvimento sustentável para as nações em desenvolvimento.

A política mundial de desenvolvimento sustentável dita as regras para os países que utilizam bens naturais primários, já que países que utilizam exploração mineral para seu desenvolvimento industrial, econômico e social necessitam enquadrar-se nessa política. Nesse sentido, o uso de reagentes naturais em substituição aos reagentes químicos no beneficiamento mineral em breve será uma realidade para essas nações (CALFA; TOREM, 2007).

4 Considerações Finais

Este trabalho apresentou um mapeamento prospectivo e tecnológico da utilização de patentes de surfactantes na indústria da mineração. Foram abordadas séries temporais de pedidos de patentes em processos com uso de surfactantes no setor mineral, tecnologias emergentes que influenciam a indústria de surfactantes na mineração, principais países que detêm o poder tecnológico e econômico de produção e utilização de surfactantes para mineração, além dos principais *players* que desenvolvem novas tecnologias nesse setor.

O mapeamento patentário dos reagentes mostrou que há uma tendência promissora na utilização dessa tecnologia nos processos de beneficiamento mineral, constatando-se isso por meio dos resultados das médias móveis para análise dos níveis de maturidade tecnológica e do número de patentes depositadas nos últimos 37 anos.

Acerca da distribuição geográfica dos mercados de surfactantes, os Estados Unidos da América despontam como líder mundial de patentes em surfactantes com 104 depósitos de patentes ativas, o Brasil como segundo maior potência no *ranking* com 93 pedidos de patentes, e a China em sexta posição com 62 pedidos de patentes,

Os reagentes biológicos já estão se tornando uma realidade no setor mineral, com a China despontando nesse mercado com 12% de depósitos de famílias de patentes. Todavia, essa tecnologia ainda necessita de complementação científica, pois apresenta lacunas quanto à capacidade de seletividade de alguns minerais metálicos e não metálicos.

Portanto, o levantamento panorâmico do perfil dos depositantes de patentes no Brasil e no mundo de tecnologias relacionadas ao uso de surfactantes sintéticos e biológicos no setor mineral no período em estudo permitiu traçar um cenário favorável sob a visão de sistemas de patentes.

5 Perspectivas Futuras

O uso de informações contidas em documentos de patentes tem se mostrado relevante para orientar decisões e solucionar problemas relacionados à economia mundial. Entre as patentes mais valorizadas pelas corporações minerais em todo o mundo, destacam-se aquelas relacionadas às tecnologias de surfactantes biodegradáveis. Essas inovações têm sido vistas com grande entusiasmo devido ao seu potencial para mitigar um dos maiores desafios ambientais da atualidade: a contaminação do solo e dos fluidos ambientais utilizados pela sociedade. A abordagem de estudos prospectivos mais específicos sobre surfactantes biológicos pode levar a resultados ainda mais promissores, favorecendo a efetividade de uma economia circular no setor mineral. Essa economia circular, por sua vez, é um dos principais temas em destaque para o futuro da indústria de mineração. Ao adotar princípios circulares, as empresas podem obter vantagens competitivas por meio de custos mais baixos, menos restrições regulatórias, melhores pontuações em Ambiental, Social e Governança (ESG) e garantir uma licença social para operar.

Referências

- ARAÚJO, L. V.; FREIRE, D. M. G.; NITSCHSKE, M. Biosurfactantes: propriedades anticorrosivas, autobiofilmes e automicrobianas. **Química Nova**, [s.l.], v. 36, n. 6, p. 848-858, 2013.
- BAIN & COMPANY. **Potencial de diversificação da indústria química brasileira**: relatório 6: modelo econômico-financeiro: metionina. Rio de Janeiro, 2014. 16p. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/7671/1/Potencial%20de%20diversifica%c3%a7ao%20da%20industria%20quimica_rel.6_metionina_P_BD.pdf. Acesso em: 14 set. 2022.
- BARBOSA, C. *et al.* **O tratamento de minérios e suas aplicações**. LATRAM – UFOP, jun. 2020. Disponível em: <https://latram.ufop.br/2020/07/16/tratamento-de-minerios-e-suas-aplicacoes>. Acesso em: 14 ago. 2022.
- BASF – BADISCHE ANILIN & SODA FABRIK. Tecnologias garantem sustentabilidade aos processos de mineração. **Global Home**, [s.l.], 2022. Disponível em: https://www.basf.com/br/pt/media/quimica_dia_a_dia/processos_mineracao.html. Acesso em: 12 set. 2022.
- BOTERO, A. E. C.; TOREM, M. L.; MESQUITA, L. M. S. D. Trends on the use of bioreagents in mineral flotation. **Revista Escola de Minas**, Ouro preto, MG, v. 61, n. 1, p. 57-61, 2008.
- BRANCO, P. M. **As rochas**. São Paulo: Eyclopaedia Britannica do Brasil publicações Ltda., 2015. p. 608.
- CALFA, B. A.; TOREM, M. L. Biorreagentes: aplicações na remoção de metais pesados contidos em efluentes líquidos por biossorção/bioflotação. **Revista Escola de Minas**, Ouro Preto, MG, v. 60, n. 3, p. 537-542, 2007.
- CHANCHETTI, L. F. *et al.* Technological forecasting of hydrogen storage materials using patent indicators. **Science Direct**, São Carlos, SP, v. 41, n. 2, p. 18.301-18.310, 2016.
- DELLANO, F. *et al.* Biosurfactant-Induced remediation of contaminated marine e sediments. **Current Knowledge and Future Perspectives Marine Environmental Research**, [s.l.], v. 137, p. 196-205, 2018.
- DESAI, J. D.; BANAT, I. M. Produção microbiana de surfactantes e seu potencial comercial. **American Society for Microbiology**, [s.l.], v. 61, n. 1, p. 47-64, 22 mar. 2021.
- DUTHIE, A. C. R. **CETEM – Economia circular e o papel da mineração**, 21 setembro 2017. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcgclefindmkaj/http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/2074/1/Ana%20Cristina%20Ribeiro%20Duthie.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2022.
- GALDINO, A. I. S. Planejamento de longo prazo de uma mineração de agregados em Jabotão dos Guararapes. In: HOLZMANN, Henrique Ajuz; DALLAMUTA, João. **Engenharias: metodologias e práticas de caráter multidisciplinar 2**. Ponta Grossa: Atena, 2020.
- IZAGUIRRY, A. Análise e proposição de melhorias para o ciclo de equipamentos em uma mineração de calcário. In: 10º SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UNIPAMPA, 10, 2, 2018. **Anais [...]**. São Paulo, 2018.
- KHOSHDAST, H. Effect of rhamnolipid biosurfactants on performance of coal and mineral flotation. **International Biodeterioration & Biodegradation**, [s.l.], v. 65, n. 8, p. 1.238-1.243, 2011.
- MALINOSK, L. O que são Biosurfactante? **Bioblog.com**, 2021. Disponível em: <https://www.bioblog.com.br/o-que-sao-biosurfactantes/>. Acesso em: 15 jul. 2021.

MILANEZ, D. *et al.* Technological Indicators of Nanocellulose Advances Obtained from Data and Text Mining Applied to Patent Documents. **Materials Research**, [s.l.], v. 17 n. 6, p. 1.513-1.522, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/mr/a/6KHLR8df7GcQMrrW99BPtBz/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 14 set. 2022.

MORDOR INTELLIGENCE. **Mercado de surfactantes – crescimento, tendências, impacto do covid-19 e previsões (2022-2027)**. 2022. Disponível em: <https://www.mordorintelligence.com/pt/industry-reports/surfactants-market>. Acesso em: 12 set. 2022.

MOREIRA, R. B. **Flotação de hematita a partir do rejeito de minério de ferro com o uso de biossurfactante extraído da bactéria *Rhodococcus opacus***. 2019. 114p.. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

NITSCHKE, M.; PASTORE, G. M. Biossurfactantes: propriedades e aplicações. **Quim. Nova**, Campinas, SP, v. 25, n. 5, p. 772-776, 2002.

OLIVEIRA, B. S. D. *et al.* Thermal Spraying Processes and Amorphous Alloys: Macro-Indicators of Patent Activity **Materials Research**. *Materials Research*, [s.l.], v. 20, n. 1, p. 89-95, 2017.

PÉREZ-ZUÑIGA, C. G. *et al.* Flotation process fault diagnosis via structural analysis. **IFAC – Papers OnLine**, [s.l.], v. 52, n. 14, p. 225-230, 2019.

PCC GROUP. **Onde comprar surfactantes? Fornecedores de agentes tensoativos**. 2022. Disponível em: <https://www.products.pcc.eu/pt/onde-comprar-surfactante/>. Acesso em: 12 set. 2022.

PRADO, A. A. Biossurfactantes e resíduos lignocelulósicos. *In: VII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DE SERGIPE*, Sergipe, p. 517, 2015. **Anais** [...]. Sergipe, 2015.

QUESTEL ORBIT INTELLIGENCE. **Site**. 2022. Disponível em: <https://www.orbit.com/#PatentRegularAdvancedSearchPage>. Acesso em: 11 set. 2022.

RANGEL, P. S. S.; COUTO, H. J. B. Estudo de distribuição de tamanho de bolhas em sistema trifásico de flotação por análise de imagem. *In: ANAIS DA JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA*, 2020. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2020. p.136-141. **Anais** [...]. Rio de Janeiro, 2020.

REIS, T. O que é taxa de crescimento anual composta. **Suno**, 23 fev. 2019. Disponível em: <https://www.suno.com.br/artigos/cagr/>. Acesso em: 15 jul. 2021.

RIBEIRO, N. M. **Prospecção Tecnológica**. 2. ed. Salvador: PROFNIT, 2018. v. 1. 194p.

SÁNCHEZ, L. E. **Associação Paulista de Engenheiros de Minas (APEMI): Palestras 2022 – Mudanças climáticas: mitigação e adaptação no setor de mineração**. 2022. Disponível em: <http://www.apemi.eng.br/home>. Acesso em: 6 jun. 2022.

SANTANA, M. C. C. B. Processo de remoção de metais pesados derivados de mandioca por meio da utilização de quitosana. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 6, n. 4, p. 543-552, 2013.

SANTOS, A. P. P.; SILVA, M. D. D. S.; COSTA, E. V. L. Biossurfactante: uma alternativa para o mercado industrial. **Fronteiras: Journal of Social, Technological, and Environmental Science**, Recife, v. 5, n. 1, p. 88-103, 2016.

SANTOS, S. C. Biossurfactantes: potenciais agentes biorremediadores. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 5, p. 1.531-1.540, dezembro, 2019.

SILVA, E. J. Use of bacterial biosurfactants as natural collectors in the dissolved air flotation process for the treatment of oily industrial affluent. **Bioprocess and Biosystems Engineering**, [s.l.], v. 41, n. 11, p. 1.599-1.610, 2018.

SILVA, L. *et al.* Perspectivas e aplicações de agentes surfactantes. In: VII SIMPROD – SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DE SERGIPE, São Cristóvão, v. 2, n. 1, UFS, p. 506-516, 2015. **Anais** [...]. São Cristóvão, 2015. Disponível em: <https://simprod.ufs.br/pagina/18182-anais-do-vii-simprod>. Acesso em: 6 jun. 2022.

Sobre os Autores

Wagner Alves Ribeiro Ribeiro

E-mail: wagnerribeiro@unifesspa.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6995-4134>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará em 2023.

Endereço profissional: Folha 32, Quadra 07, Lote 86, Nova Marabá, Marabá, PA. CEP: 68508-070.

Denilson da Costa Silva

E-mail: denilson@unifesspa.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4599-792X>

Doutor em Engenharia Metalúrgica e de Minas pela Universidade Federal de Minas Gerais em 2012.

Endereço profissional: Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Campus Universitário de Marabá, Unidade 2, Instituto de Geociências e Engenharias, Faculdade de Engenharia de Minas e Meio Ambiente, Folha 17, Quadra 04, Lote Especial, Nova Marabá, Marabá, PA. CEP: 68505-080.

Adriano Alves Rabelo

E-mail: adriano@unifesspa.edu.br

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

Doutor em Ciências e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de São Carlos em 2003.

Endereço profissional: Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Campus Universitário de Marabá, Unidade 2, Instituto de Geociências e Engenharias, Faculdade de Engenharia de Minas e Meio Ambiente, Folha 17, Quadra 04, Lote Especial, Nova Marabá, Marabá, PA. CEP: 68505-080.

Prospecção Tecnológica de Diterpenos do Tipo Labdano e seus Derivados como Agentes Anticâncer

Technologic Prospection of Labdane-Type Diterpenes and their Derivatives as Anticancer Agents

Jailton de Souza-Ferrari¹

Wellyson Cavalcante de Oliveira¹

Bruna Braga Dantas²

¹Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil

²Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, PB, Brasil

Resumo

Diterpenos labdanos são produtos naturais amplamente descritos na literatura científica com potencial farmacológico de interesse biomédico, como atividade anticâncer. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo examinar a atividade inovativa de diterpenos labdanos como agentes anticâncer. Para isso, realizou-se um levantamento dos pedidos de depósito de patentes nas bases de dados INPI, EPO, WIPO, Derwent Innovations Index e Lens Patents empregando as palavras-chave “*labdane and cancer*”. Os resultados revelaram 28 documentos considerados elegíveis, distribuídos entre distintas plataformas patentárias internacionais com os registros majoritariamente realizados pela China (36%), considerando o período de 1984 a 2021. Essas patentes, segundo a CIP, estão concentradas na categoria A61 (65,06%) e C07 (34,26%). Assim, pode-se inferir que existe pouca atividade inovativa para o uso de labdanos como agentes anticâncer globalmente, nenhuma atividade registrada no Brasil e uma classificação patentária majoritária para aplicações biológicas e químicas, o que sugere uma janela de oportunidade nesse campo de inovação.

Palavras-chave: Labdanos. Patentes. Anticâncer.

Abstract

Labdanes diterpenes are important natural products and express several pharmacological activities of interest, such as anticancer activity. In this sense, this work examined the innovation potential of labdane-type diterpenes as anticancer agents. For this purpose, a patent search was performed in the databases INPI, EPO, WIPO, *Derwent Innovations Index*, and *Lens Patents* using “*labdane and cancer*” as keywords. The results revealed 28 documents considered eligible, distributed among different international patent platforms, with registrations mainly carried out by China (36%), considering the period from 1984 to 2021. These patents are concentrated in A61 (65.06%) and C07 (34.26%) type categories, according to CIP classification. Thus, it can be inferred that there is little innovative activity for use of labdanes as anticancer agents globally, no activity registered in Brazil, and a majority patent classification for biological and chemical applications, which suggests a window of opportunity in this field of innovation.

Keywords: Labdanes. Patents. Anticancer.

Área Tecnológica: Prospecção. Pesquisa. Inovação.



1 Introdução

Desde os seus primórdios, a humanidade interage com o meio ambiente aproveitando os recursos naturais para as mais diversas finalidades. Entre esses recursos, o uso cada vez mais sofisticado da biodiversidade e dos seus insumos químicos e derivados para aplicações terapêuticas constituiu-se como um dos principais marcos da evolução da ciência e da medicina ao longo dos séculos (BARREIRO, 2019).

As plantas medicinais, dotadas de diversas substâncias orgânicas, representam uma das principais fontes para extração de metabólitos de interesse farmacológico e/ou medicinal. Essas substâncias podem ser usadas tanto na mesma forma química que são isoladas da natureza ou como derivados químicos cuidadosamente planejados e preparados a partir dos produtos naturais com intuito de otimizar e/ou investigar às suas atividades biológicas de interesse, tal como, por exemplo, a atividade anticâncer (NEWMAN; CRAGG; SNADER, 2003; NEWMAN; CRAGG, 2016). Dada a importância de produtos naturais no planejamento, no desenvolvimento e na inovação de novos fármacos para aplicações no tratamento de cânceres já se estimava, desde o início do século XXI, que os quimioterápicos derivados de produtos naturais já ocupassem um mercado de mais de 3 bilhões de dólares (BRANDÃO *et al.*, 2010). Sendo assim, chegando-se quase ao fim do primeiro quarto do século XXI, a importância econômica do valor agregado em inovação científica-tecnológica aportada nos quimioterápicos pode ser inferida a partir das estimativas de gastos da ordem de 120 a 150 dólares por hora, dependendo do país considerado, para os ciclos de tratamentos com esses medicamentos (SOHI *et al.*, 2021). Fato esse que certamente encoraja e favorece a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação de novas substâncias para inserção nesse mercado promissor.

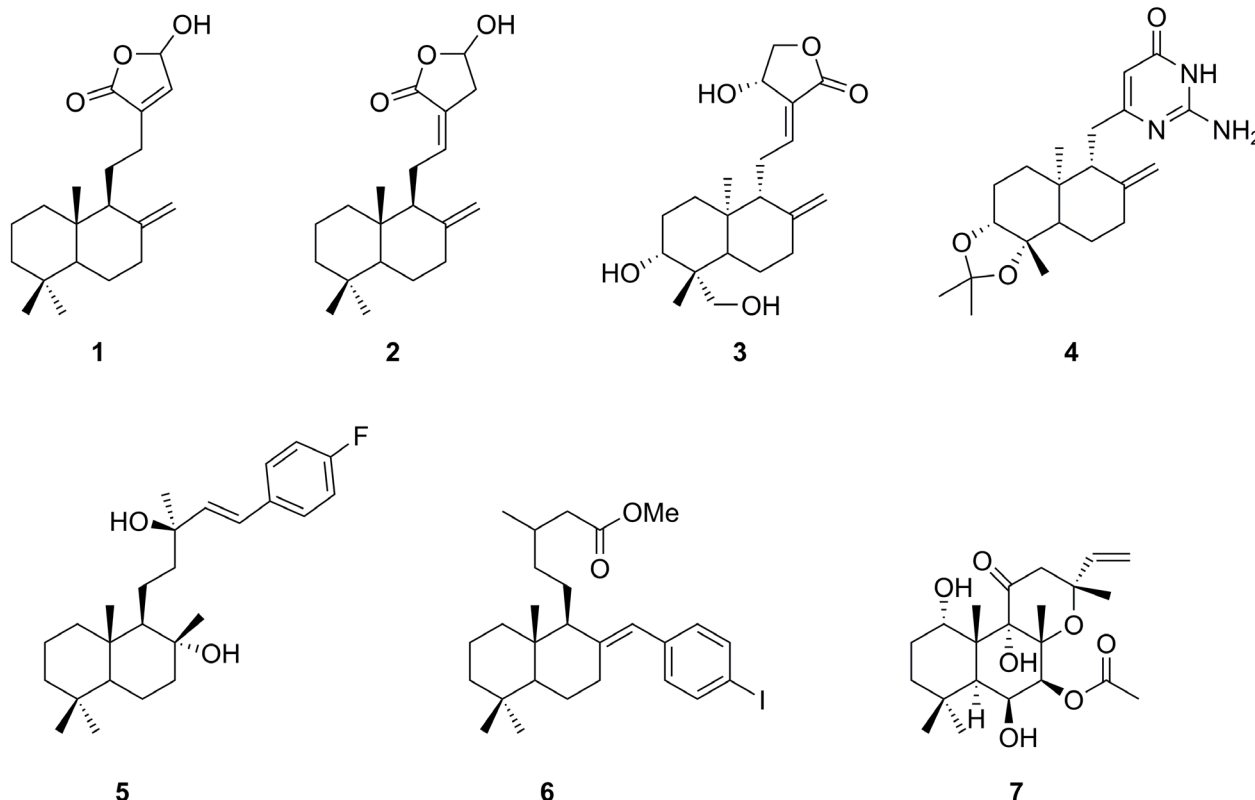
No Brasil, a utilização de espécies vegetais bioativas é anterior ao período colonial, mas um marco importante no registro das espécies medicinais brasileiras foi a chegada dos jesuítas ao país (WALKER, 2013). O Brasil é reconhecido como uma nação que possui uma das maiores diversidades genéticas de vegetais do mundo, com cerca de 55 mil espécies de plantas catalogadas e, apesar disso, tem sido estimado que menos de 8% de toda flora nacional tenha sido adequadamente estudada explorando o potencial farmacológico dos seus produtos naturais (NODARI; GUERRA, 2000). Os produtos naturais de origem vegetal no Brasil e no mundo têm uma importância crucial na descoberta e no processo de desenvolvimento de novos agentes antiproliferativos para composição e ampliação do arcabouço quimioterápico disponível ao combate e tratamento do câncer (NEWMAN, 2016; CRAGG; NEWMAN, 2018).

O câncer tem se estabelecido como uma das principais doenças que acometem a espécie humana, pois as expectativas de morbimortalidade para as próximas décadas já suplantam, até mesmo, as doenças de natureza cardiovasculares (LIMA *et al.*, 2021; FEITOZA; TERRA; GRASSELLI, 2021). Os dados mais atuais indicam que cerca de 79% dos agentes anticâncer disponíveis no mercado têm origem em produtos naturais ou são inspirados nesses produtos, o que impulsiona o desenvolvimento de novas drogas a partir de suas estruturas biologicamente privilegiadas (CRAGG; NEWMAN, 2018). Apesar disso, em função [i] do crescente aumento da incidência de cânceres na população; [ii] do desenvolvimento de resistência de alguns tipos neoplasias malignas a múltiplas drogas; bem como [iii] dos efeitos colaterais severos observados no quadro de saúde de pacientes em tratamentos com drogas convencionais, tem sido

ainda necessário um esforço contínuo na descoberta e no desenvolvimento de novas opções terapêuticas ou de quimioterápicos (DEMAIN; VAISHNAV, 2011).

Diterpenos labdanos são uma importante classe de produtos naturais que têm sido intensivamente estudados quanto ao seu potencial farmacológico como agentes anticâncer. Exemplos notáveis dessa classe de produtos naturais envolvendo estudos de atividade citotóxica/antiproliferativa, ilustrados na Figura 1, incluem as coranarinas do tipo C (**1**) e D (**2**) (SURESH *et al.*, 2010) e mais amplamente o andrografolídeo (**3**) e seus derivados (SHARMA *et al.*, 2017). No contexto internacional, a flora brasileira tem sido uma fonte notável de diversos diterpenos dessa natureza como *Renealmia exaltata* (“pacová-catinga”) (SEKIGUCHI *et al.*, 2001), *Hedychium coronarium* (ENDRINGER *et al.*, 2014), *Stemodia foliosa* (“meladinha”) (SILVA *et al.*, 2008), *Dodonaea viscosa* (“vassoura vermelha”) (OLIVEIRA *et al.*, 2012), *Conchocarpus cyrtanthus* (“orelha de cabra”) (OLIVEIRA *et al.*, 2016) e *Leptohyptis macrostachys* (“alfavaca-brava”) (CAVALCANTI *et al.*, 2021) para circunscrever apenas alguns poucos exemplos. A ampla disponibilidade biológica de espécies vegetais com registros de diterpenos labdanos aliada à grande biodiversidade ainda não explorada em diversos biomas do Brasil, pode oferecer uma oportunidade inovativa importante no desenvolvimento de agentes anticâncer usando essas substâncias como arcabouços moleculares.

Figura 1 – Exemplos selecionados de promissores diterpenos labdanos e derivados semisintéticos do tipo labdano no desenvolvimento de substâncias com atividade anticâncer: (**1**) Coranarina do tipo C, (**2**) Coranarina D, (**3**) Andrografolídeo, (**4**) Aryl-derivado semisintético andrografolídeo, (**5**) Aril-derivado do sclareol, (**6**) Aril-derivado do ácido labdenoico e (**7**) Forskolina



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

O andrografolídeo (**3**), em especial, é um caso representativo dessa classe de substâncias e dos desafios que a pesquisa por novos agentes anticâncer tem enfrentado no equacionamento do binômio: atividade biológica e biodisponibilidade. Esse diterpeno labdano exibe importantes atividades citotóxicas frente a várias linhagens de células cancerígenas que têm sido atribuídas às suas propriedades antiproliferativa e antioxidante, como também à sua atividade pro-apoptótica (SATYANARAYANA *et al.*, 2004; HARJOTARUNO *et al.*, 2007). Mas, apesar disso, a limitada solubilidade do andrografolídeo em água tem impedido o seu desenvolvimento farmacológico adicional. Essa limitação, por outro lado, tem estimulado a semisíntese e a investigação de novos derivados do andrografolídeo que consigam concatenar a manutenção das propriedades farmacológicas de interesse com a solubilidade adequada para estudos de formulação farmacêutica. Em linha com essa abordagem, pode-se destacar tanto o desenvolvimento de uma série de epóxi-derivados esterificados no C-14 do andrografolídeo (PREET *et al.*, 2014), apresentando exemplos com atividade pronunciada frente ao câncer de rim (linhagem HEK-293) e ao câncer de mama (linhagem MCF-7); como também, exemplos de derivados do tipo ésteres do 14-dehidroxi-11,12,-didehidroandrografolídeo com atividade anticâncer destacada frente às linhagens tumorais A549, DU145, KB e KB-Vin (WEI, 2013).

Ademais, observa-se ainda na Figura 1 aril-derivados semisintéticos destacados em estudos de atividade anticâncer tanto a partir do próprio andrografolídeo como o derivado (**4**) (NANDURI *et al.*, 2004), quanto de outros diterpenos labdanos como o derivado do sclareol (**5**) (BHAT *et al.*, 2015) e o derivado do ácido labdenoico (**6**) (SOUZA-FERRARI *et al.*, 2021), um labdano extraído em grande quantidade de uma espécie da flora brasileira, *Moldenhawera nutans* (DAVID *et al.*, 2007). Esses compostos têm se apresentado como moléculas protótipos (*leads*) para estudos e desenvolvimento de potenciais agentes direcionados ao tratamento de cânceres de pulmão, de próstata (para o caso do derivado **5**) e de leucemia (para o caso do derivado **6**).

Por fim, dos exemplos documentados na Figura 1, a forskolina (**7**) tem alcançado os resultados mais avançados e promissores para uma alternativa de uso medicinal no futuro (SAPIO *et al.*, 2017). A forskolina tem sido obtida, principalmente, a partir das raízes da planta indiana *Coleus forskohlii*, uma espécie usada milenarmente na medicina tradicional hinduísta para o tratamento de diversas desordens de saúde, como hipertensão, eczema, insuficiência cardíaca, asma e, até mesmo, na prevenção de metástases de alguns cânceres (KAVITHA *et al.*, 2010; MURUGESAN *et al.*, 2012). As suas propriedades anticâncer e antiproliferativa, por seu turno, têm sido relacionadas, com base em estudos *in vitro* com linhagens de células de cânceres humanos (de pele, de pulmão, de mama, de estômago e de ossos), principalmente, à sua capacidade de modulação da atividade enzimática da adenilato ciclase, provocando a elevação dos níveis de cAMP que é um importante sinalizador/mediador molecular de processos intra e extracelulares e desempenha um papel crucial na biologia dos cânceres (SAPIO *et al.*, 2017). No entanto, apesar de todos os avanços alcançados no entendimento do seu mecanismo de ação, como também de sua presença no mercado global como um agente nutracêutico em dietas, a forskolina ainda carece de exaustivos estudos clínicos até posicionar-se como um efetivo e seguro agente anticâncer.

Ademais, vale ainda ressaltar, que apesar das bem documentadas atividades anticâncer via estudos *in vitro* a partir de diversos diterpenos labdanos de fontes naturais e/ou de seus derivados semisintetizados, há ainda, contrariamente, um número muito restrito de exemplos de estudos *in vivo* sobre as ações anticâncer dessa classe de substâncias, nos quais se incluem

o andrografolídeo (**3**) e alguns derivados semisintéticos da hispanolona (CAVALLARO *et al.*, 2017). Fato esse que tem limitado, naturalmente, a evolução do processo de desenvolvimento de novos agentes anticâncer a partir dessa classe de substâncias.

Com base na importância da pesquisa de alternativas terapêuticas de combate ao câncer e nas asserções supracitadas sobre a relevância e potencial farmacológico dos labdanos para esse fim, pode-se presumir a importância da transposição e/ou inovação tecnológica para o desenvolvimento de novos fármacos anticâncer tecnologicamente baseados em labdanos, seus derivados químicos ou mesmo em substâncias estruturalmente relacionadas a eles, por exemplo, os seus híbridos moleculares. Em linha com essa perspectiva, o presente estudo propõe realizar uma análise prospectiva de pedidos de patentes sobre diterpenos do tipo labdano e/ou de seus derivados como agentes anticâncer, considerando o panorama nacional e internacional até julho de 2022.

2 Metodologia

O estudo de prospecção tecnológica foi realizado com busca de documentos patentários (pedidos de patentes e patentes concedidas) nas seguintes bases de dados: Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) no Brasil, da Espacenet desenvolvida pelo Escritório Europeu de Patentes (European Patent Office – EPO), da World Intellectual Property Organization (WIPO, Patentscope), como também das plataformas internacionais de pesquisa de patentes Derwent Innovations Index (CLARIVATE, 2022) e Lens Patents (PENFOLD, 2020).

Para isso, foram utilizados, como descritores, palavras-chaves e/ou termos “*labdane and cancer*” (para as buscas em bases ou plataformas internacionais) e “*labdano e câncer*” (para o banco de dados nacional) nos campos de busca avançada (“*Advanced Search*”), sendo considerados válidos os registros tecnológicos que apresentassem esses termos no título e/ou no resumo. O operador booleano do tipo “*and*” permitiu uma recuperação mais qualificada e assertiva das informações registradas nos bancos de dados e plataformas utilizadas, tendo em vista o uso de algoritmos booleanos de busca por eles empregados (SOBRAL *et al.*, 2018).

Para a identificação e confirmação dos documentos de patentes estabeleceram-se como critérios de inclusão: documentos patentários (pedidos de patentes e patentes concedidas) registrados até julho de 2022, depositados por autores de diversos países e disponibilizados em língua portuguesa ou inglesa. Foram excluídos da amostra: documentos que não estivessem disponíveis integralmente nas bases/plataformas de dados e para os documentos encontrados repetidamente em duas ou mais fontes consultadas, apenas um registro foi considerado.

Por fim, foi realizada a leitura dos resumos dos registros patentários encontrados e, nas situações de decisão de elegibilidade, foi também realizada a leitura completa do trabalho. Para permitir uma análise mais concisa dos dados, os registros foram tabulados utilizando-se o programa GraphPad Prism 7 (versão 7.00, 2016) a partir do qual um conjunto de planilhas e/ou gráficos foram gerados referentes: (i) ao número de patentes por fonte consultada; (ii) aos códigos de classificação internacional de patentes (CIP) (IPC – International Patent Classification); (iii) à distribuição de documentos de patentes pela nacionalidade de origem da autoridade de patente do registro (e/ou jurisdição); e (iv) à evolução anual das solicitações de patentes.

3 Resultados e Discussão

Na consulta às bases de dados de patentes, considerando os registros até julho de 2022, do INPI, EPO, WIPO, Derwent e Lens Patents a partir dos termos chaves “*labdane and cancer*” (ou “*labdano e câncer*” para o INPI) citados no título ou resumo, foi possível encontrar um valor absoluto de 0, 15, 8, 7 e 21 registros patentários, respectivamente (Tabela 1). Após análise de duplicidade a partir do título, resumo e numeração do documento registrado, foi possível contabilizar para as bases INPI, EPO, WIPO, Derwent e Lens Patents um valor absoluto de registros equivalente a 0, 8, 7, 5 e 8 documentos patentários, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1 – Distribuição de pedidos de patentes em cada base de dados

BASE DE DADOS	NÚMERO DE DOCUMENTOS ENCONTRADOS	NÚMERO DE DOCUMENTOS ELEGÍVEIS
INPI	--	--
EPO	15	08
WIPO	08	07
Derwent	07	05
LENS	21	08
Total	51	28

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

O panorama geral do mapeamento patentário deste trabalho mostrou claramente que há uma lacuna de registros de pedidos de patentes sobre a temática “*labdano e câncer*” no INPI, o que pode estar relacionado a um baixo interesse da comunidade científica e tecnológica nacional, tanto pública como privada, na exploração inovativa e comercial dessa temática ou, ainda, em uma dificuldade estrutural de incentivo ou de estratégia na transposição tecnológica dos achados científicos nesse campo de interesse para pedidos de patentes. A última asserção, com efeito, parece ter mais conexão com a realidade, dado que o Brasil tem uma das maiores biodiversidades do planeta e uma pesquisa em Química dos Produtos Naturais bastante ativa e fortemente produtiva (VALLI *et al.*, 2018; VALLI; BOLZANI, 2019). Outros estudos de prospecção tecnológica sobre produtos de origem vegetal e/ou de outros produtos naturais bioativos também detectaram uma baixa representatividade na varredura de registros de patentes no INPI quando comparados com os dados disponíveis em plataformas internacionais e/ou transnacionais (DE SOUSA *et al.*, 2022; LIMA *et al.*, 2021).

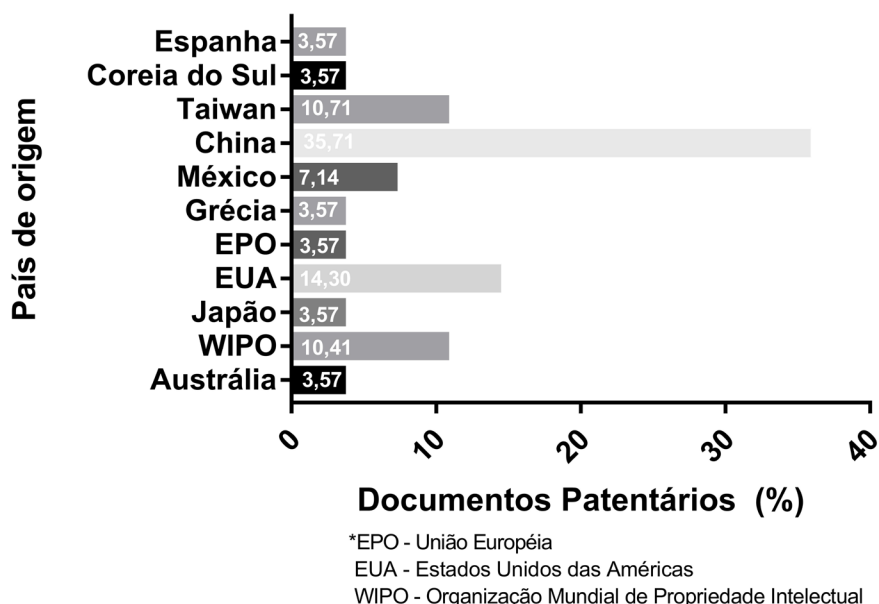
No contexto da prospecção tecnológica deste trabalho (Tabela 1), foi possível observar o maior número de registros patentários em uma plataforma tecnológica internacional – Lens Patents. Apesar de alguns dos registros achados – exatamente 13 dos 21 registros descritos – também serem duplicados em outras bases de escopo jurisdicional mais específico, a Lens Patents mostrou-se bastante abrangente para os descritores empregados nesta prospecção. Fato esse que reforça a importância do desenvolvimento e da exploração de plataformas de literatura tecnológica, a exemplo da Lens Patents, como ferramentas internacionais de busca rápida, eficiente e abrangente de informações tecnológicas certificadas.

A distribuição de documentos patentários como patentes concedidas, patentes pendentes e patentes descontinuadas a partir da pesquisa usando-se apenas “*labdane*” (apenas para título

ou resumo) como termo-chave na Lens Patents, em julho de 2022, alcançou cerca de 251 registros. Uma distribuição de registros aproximadamente 12 vezes maior do que aquela obtida para os termos-chave “*labdane and cancer*” (21 registros) na mesma plataforma. Os registros encontrados documentam usos em várias frentes de aplicação, como: uso cosmético para clareamento de pele e cabelo; ação imunomoduladora; tratamento de reações alérgicas; atividade de inibição da prolactina; ação imunoestimulante para tratamento de doenças infecciosas; tratamento de resfriados; e métodos de preparação de derivados para usos farmacêuticos. Essa diversidade de aplicações biomédicas/farmacêuticas encontradas para labdanos na literatura tecnológica, em certa extensão, atestam o potencial e o interesse de investigar-se substâncias dessa natureza para o desenvolvimento de produtos comerciais químico-farmacêuticos de alto valor tecnológico e econômico.

Da investigação dos pedidos de depósitos de patentes por país de origem nos bancos de dados consultados com os termos-chave “*labdane and cancer*” (ou “*labdano e câncer*” no INPI), observou-se que a maior percentagem de pedidos de depósitos foi da China com quase 36% (10 pedidos) do total dos registros levantados (Gráfico 1). Em seguida, os Estados Unidos da América, com um pouco mais de 14% (4 pedidos) dos registros de pedidos, foi o país que se apresentou com o segundo lugar. Os demais países e/ou confederações com registros de pedidos (Espanha, Coreia do Sul, Grécia, EPO, Japão e Austrália) apresentaram, cada um deles, menos de 4% (1 pedido) dos registros, ao passo que o México, Taiwan e a confederação WIPO (Organização Mundial de Propriedade Intelectual em português) apresentaram, respectivamente, 7,14% (2 pedidos), 10,71 (3 pedidos) e 10,41% (3 pedidos) dos registros encontrados (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Percentual da distribuição dos pedidos de patentes por país de origem, considerando todos os documentos elegíveis



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

A China destaca-se por pedidos de patentes relacionadas, principalmente, a processos que exploram não somente o potencial anticâncer de substâncias do tipo labdano, mas que também demonstram métodos de extração e/ou derivatização química desses produtos naturais de interesse.

Um primeiro exemplo dessa abordagem, entre os registros encontrados a partir da China, é o processo CN111606801 depositado em 2020, por uma universidade chinesa e que ainda se encontra em tramitação, cujo título é “*Split-ring labdane diterpenoid compound as well as separation method and application*”. Esse registro é um pedido de patente que versa sobre o processo de extração e isolamento simples e de baixo custo de novos compostos do tipo labdano a partir da espécie *Callicarpa nudiflora* que demonstraram, por sua vez, importantes atividades inibitórias frente a linhagens de células humanas de cânceres de ovário, gástrico e de fígado, o que potencializaria os seus usos como candidatos a preparações farmacêuticas e/ou agentes anticâncer. Um segundo exemplo do conjunto de pedidos de registros chineses nesse campo de inovação é o processo CN105669415 depositado em 2016 a partir de uma universidade daquele país. O registro trata-se de um pedido de patente intitulado “*Method for extracting and separating labdane diterpenes from Himalayan mayapple fruit and application thereof*”, que reivindica inovação para um processo de extração e separação em alta pureza de diterpenos labdanos dos frutos da espécie *Himalayan mayapple* para aplicação dessas substâncias na preparação de drogas para tratamento de cânceres humanos de mama e de fígado.

Os Estados Unidos da América, segundo colocado em número de pedidos de patentes nos registros pesquisados, têm, por seu turno, duas abordagens características em seus registros. Os seus pedidos, em geral, ou tratam de patentes de produtos de formulação farmacêutica para terapia ou prevenção de câncer ou tratam de patentes de processos de preparação de compostos do tipo labdano para estudos farmacológicos de tratamentos de cânceres.

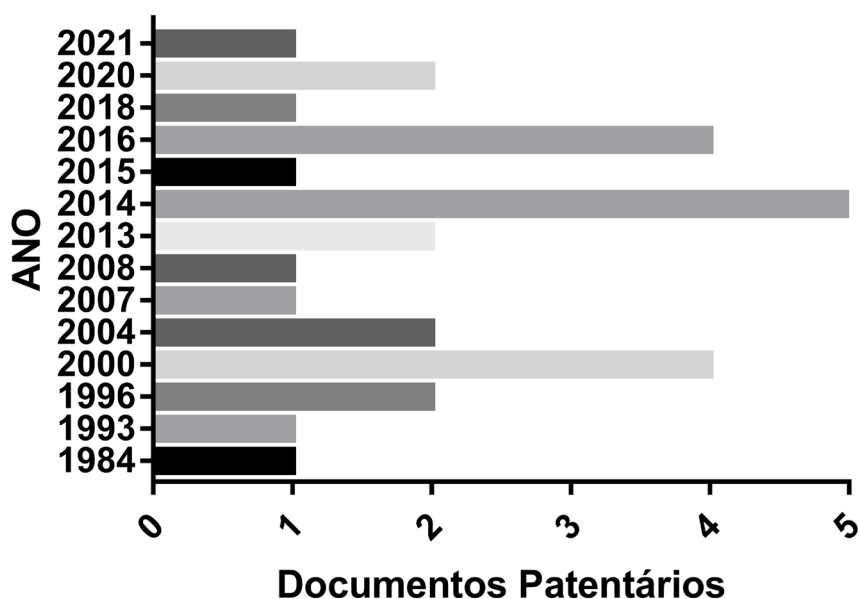
Um primeiro exemplo dessas abordagens, entre os registros encontrados a partir dos EUA, é o processo US20080226571A1, registrado em 2007 e concedido em 2008, cujo título é “*Compositions and methods to effect enhanced photoprotection Against UV A and UV B induced damage of human skin*”. A patente trata de produtos de formulação farmacêutica baseados no uso da de acetilforskolina (diterpeno labdano) como um só ativo da formulação ou em combinação com a isoforskolina (diterpenos labdano) com efeito foto-protetivo relevante para linhagens de células de queratinócitos humanos (HaCaT) frente a radiações danosas do tipo UV A e UV B. Um segundo exemplo, em linha com os pedidos registrados nos EUA, é o processo US20160046593A1, registrado em 2014 e publicado em 2016, que é intitulado como “*Preparation of Ambrox from Labdanes of Dysoxylum hongkongense, and the Preparation of New Diterpenoids from Dysoxylum hongkongense*”. O pedido de patente, resumidamente, reivindica: (i) o processo de extração e isolamento a partir da espécie *Dysoxylum hongkongense* de oito diterpenos labdanos denominados Disongensinas A-H; (ii) a inovação pelo preparo de um derivado químico da Disongensina A (diterpeno labdano) para usos, principalmente, na indústria de perfumarias; e, por fim, (iii) a determinação das propriedades anticâncer, anti-inflamatória e antiviral dos diterpenos Disongensinas A-H que consubstanciaríamos os seus usos em preparações farmacêuticas e/ou drogas pela indústria químico-farmacêutica.

O Brasil, tanto em sua própria jurisdição nacional, representada pelo INPI, quanto nas confederações de jurisdição transnacional e internacional pesquisadas, como a EPO e a WIPO, respectivamente, não possui, até o presente momento, nenhum registro de pedido de patente reivindicando o uso de labdanos para tratamento de cânceres.

Em relação à distribuição anual dos pedidos de depósitos de patentes para os termos-chave “*labdane and cancer*” nas plataformas internacionais (ou “*labdano e câncer*” no INPI), observou-se que o primeiro registro de pedido de patentes data de 1984 e há uma descontinuidade até o

ano 1993, quando há o registro de um novo pedido (Gráfico 2). Os anos de 1996, 2004, 2013 e 2020 registraram, cada um deles, a solicitação de dois pedidos de patentes, caracterizando uma discreta atividade na literatura tecnológica de propostas de labdanos para tratamentos de cânceres. Fato semelhante também transcorreu nos anos 2007, 2008, 2015, 2018 e 2021 com o registro de apenas um pedido de patente em cada um desses anos. Os anos 2000 (com quatro pedidos de patentes), 2014 (com cinco pedidos de patentes) e 2016 (com quatro pedidos de patentes), por outro lado, foram aqueles que concentraram o maior número de registros de produção bibliográfica tecnológica vinculada à exploração, por diferentes meios, de diterpenos labdanos para usos em terapias de cânceres (Gráfico 2). Esses pedidos se caracterizaram, de modo geral, tanto pelo desenvolvimento de processos eficientes de extração, isolamento e purificação de diterpenos labdanos já com reconhecidas propriedades anticâncer a partir de diferentes fontes naturais; como também a partir de sucessivas transformações químicas que mediaram a formação de novos derivados químicos semissintéticos de diterpenos labdanos com atividades farmacológicas de interesse para o preparo de formulações farmacêuticas para o combate de diversos tipos de cânceres.

Gráfico 2 – Distribuição dos pedidos de patentes por ano, considerando todos os documentos elegíveis



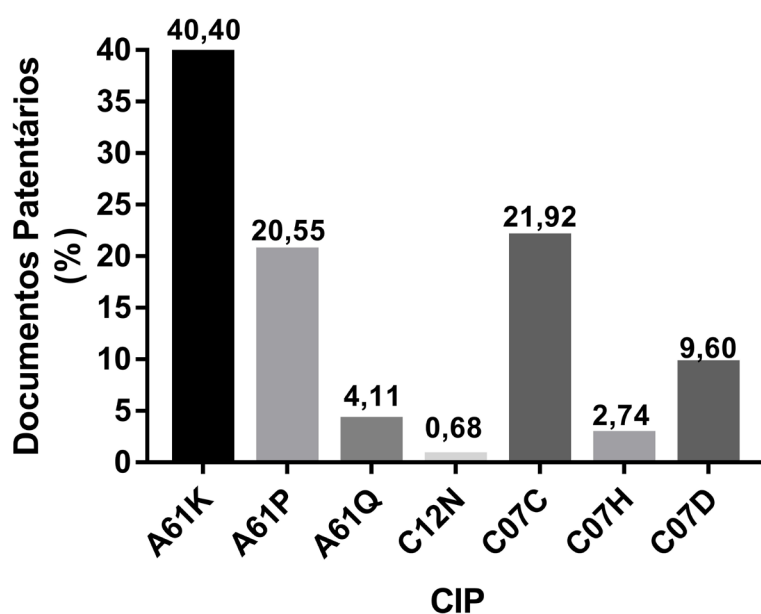
Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

Diterpenos do tipo labdano começaram a ser estudados quanto às suas propriedades anticânceres, pelo menos, desde o início da década de 1990 do século passado (MALOCHETGRIVOIS *et al.*, 1992), mas de forma cadenciada e sem um volume muito expressivo de publicações científicas. No entanto, nas primeiras décadas século XXI, os labdanos, juntamente com outros tipos de diterpenos, em função da descoberta de algumas de suas propriedades anticâncer mediadas por múltiplos mecanismos celulares sinérgicos e/ou isolados como apoptose, autofagia, interrupção de ciclo celular, estresse oxidativo, efeitos sobre angiogênese, efeitos sobre a proliferação e diferenciação celular, entre outros, têm experimentado intensas investigações pré-clínicas focadas no entendimento das bases biomoleculares que respaldam as respostas promissoras dessas substâncias como alternativas futuras a terapias oncológicas (ACQUAVIVA *et al.*, 2022; ISLAM, 2017). Coincidentemente à intensificação dos estudos científicos reportando

as atividades antiproliferativas, citotóxicas e mecanismos celulares de ação anticâncer relacionados aos labdanos, também emergiram na literatura tecnológica, mesmo que de modo mais discreto, registros a partir dos anos 2000 de pedidos de patentes com menor espaço de tempo de um registro para outro (Gráfico 2). Essa coincidência de temporalidade, em particular, pode sugerir que os estudos científicos mais recentes dessas substâncias no campo de propriedades anticâncer possam ter sido, pelo menos em alguma medida, os reais indutores das inovações relatadas na literatura tecnológica mais atual relacionada a labdanos como agentes anticâncer, em franco contraste com a pouca atividade inovativa do século XX nessa temática (Gráfico 2).

Neste estudo, foi considerado ainda a Classificação Internacional de Patentes (CIP) que representa um sistema internacional de classificação de patentes que auxilia a investigação e a análise das inovações tecnológicas registradas nos pedidos de patentes. Uma análise baseada no sistema CIP dos dados obtidos neste estudo (Gráfico 3) constatou que a maior parte dos documentos patentários concentrou-se, principalmente, em duas grandes categorias: (i) A61 (65,06%), relativa a preparações para fins médicos, odontológicos e veterinários, ou sanitários, ou de higiene, ou mesmo para cosméticos; e (ii) C07 (34,26%), relativa a compostos acíclicos, carbocíclicos, heterocíclicos, açúcares, nucleotídeos, nucleosídeos e ácidos nucléicos. A categoria C12, representada na subcategoria C12N, relativa a temas como composição de microrganismos, foi também identificada nos dados levantados, mas com uma menção minoritária de apenas 0,68%.

Gráfico 3 – Percentual da distribuição dos pedidos de patentes por área baseado na Classificação Internacional de Patentes (CIP), considerando todos os documentos elegíveis



A61k - Preparações para fins médicos, dentários ou sanitários

A61P - Atividade terapêutica específica de compostos químicos ou preparações medicinais

A61Q - Uso específico de cosméticos ou preparações similares para WC

C12N - Microorganismos ou enzimas, suas composições, propagar, preservar ou manter microorganismos, mutação ou engenharia genética, mídia cultural

C07C - Compostos acíclicos ou carbocíclicos

C07H - Açúcares e seus derivados; nucleotídeos; nucleosídeos; ácidos nucléicos

C07D - Compostos heterocíclicos

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

A análise conjunta das categorias/subcategorias da CIP que estão inclusas nos documentos patentários levantados neste estudo permitiu perceber que a maior parte deles estão inseridos nas subcategorias do tipo A61K (40,40%), A61P (20,55%) e C07 (21,92%) (Gráfico 3). Fato esse que está em linha com tema de interesse e prospecção deste trabalho e que se insere, do ponto de vista da inovação tecnológica, na produção de novos compostos químicos orgânicos com atividades terapêuticas para finalidades médicas. Nesse sentido, as patentes analisadas referem-se, majoritariamente, à proposição de diferentes compostos do tipo labdanos como agentes anticânceres para potencial uso médico. Ademais, esses achados estão em linha com outros estudos de prospecção tecnológica de fitoprodutos, presentes no Brasil, que se concentram nas categorias de patentes relacionadas a aplicações médicas (CARVALHO *et al.*, 2020; PATEL *et al.*, 2018).

Do ponto de vista específico dos pedidos de depósito de patentes levantados e inclusos nas categorias/subcategorias majoritárias da CIP neste trabalho (série A61K e A61P), pode-se destacar, representativamente, os processos de patentes já concedidas com os identificadores GR1004988B e KR20190141554A. Ambos os processos tratam de formulações farmacêuticas baseadas no efeito associativo entre diterpenos do tipo labdano e outras substâncias químicas para usos em tratamentos de câncer. O depósito de origem grega, GR1004988B, registrado em 2004 e concedido em 2005, intitulado de “*Liposomal Formulation Comprising Phospholipids, Lipids and a Labdane-Type Diterpene*”, é um processo que reivindica uma proposta inovadora de composição lipossomal compreendida pela mistura de um fosfolípido, um ou mais lipídios e um diterpeno labdano para uso em composições farmacêuticas adequadas para o tratamento de alguns tipos de cânceres. Já o processo de origem sul-coreana, KR20190141554A, publicado em 2019 e concedido em 2021, registrado como “*Pharmaceutical composition for preventing and treating cancer*”, versa sobre uma composição farmacêutica capaz de inibir a proliferação ou o crescimento de células-tronco cancerosas e mesmo de aumentar a sensibilidade de pacientes a outras drogas com ação anticâncer, tendo como componentes ativos diterpenos do tipo labdano e um sal de lítio.

4 Considerações Finais

A prospecção tecnológica dos documentos patentários relacionados a diterpenos do tipo labdanos como agentes anticâncer mostrou que há um fluxo ainda discreto de pedidos de depósitos de patentes relacionados ao tema de interesse neste estudo, sobretudo a partir do século XXI. Foram encontrados 28 documentos considerados elegíveis, distribuídos entre distintas plataformas patentárias internacionais, como EPO, WIPO, Derwent e Lens Patents.

Os registros patentários averiguados foram majoritariamente registrados pela China (36%) tendo, em seguida, participações menores dos Estados Unidos da América (14%), de Taiwan (10,71%), da WIPO (10,41%) e do México (7,14%) no período de 1984 a 2021. Sendo importante ressaltar que, em decurso temporal, o depósito de patentes não foi realizado de modo contínuo, havendo uma maior concentração dos registros patentários durante os intervalos entre 1996 e 2004 e entre 2013 e 2020.

A grande maioria dos documentos patentários encontrados na prospecção foi categorizada, segundo a CIP, para aplicações médicas, odontológicas, veterinárias, sanitárias, de higiene e para

cosméticos incluídas nas categorias A61K, A61P e A61Q. As aplicações químicas relatadas nos documentos foram associadas, por sua vez, a compostos acíclicos, carbocíclicos, heterocíclicos, açúcares, nucleotídeos, nucleosídeos e ácidos nucléicos e incluídas nas categorias C12N, C07C, C07H e C07D.

Todos os registros de depósitos de patentes identificados foram encontrados exclusivamente nas bases internacionais pesquisadas, não tendo sido observado nenhum pedido de patente com as palavras-chave empregadas na base do INPI do Brasil. Essa última observação pode ser considerada um alerta importante quanto ao subdimensionado do enorme potencial em produtos naturais que o Brasil possui e, ao mesmo tempo, pode constituir-se em um estímulo significativo para que pesquisadores nacionais se dediquem a converterem e a comunicarem previamente os achados científicos de valor inventivo dessa classe de substâncias em informações tecnológicas de interesse farmacológico, médico e industrial por meio do registro de pedidos de depósito de patentes.

5 Perspectivas Futuras

Em uma visão de perspectiva a partir do objeto da prospecção tecnológica deste trabalho, notou-se que há uma clara necessidade de ampliar esforços para a transposição dos achados científicos no campo de uso de diterpenos do tipo labdanos para terapias de combate ao câncer. Tendo em vista que há uma extensa documentação científica na literatura sobre estudos nesse campo de interesse, mas ainda com pouca reversibilidade desses esforços no registro de propriedade intelectual. A alta letalidade do câncer e, por consequência, os grandes custos associados às suas diferentes formas de tratamento devem ser vistos como forças motrizes importantes pelas autoridades de saúde pública e atores econômicos globais na extensão de investimentos para transposição desses achados científicos o que favoreceria, adicionalmente, a competitividade comercial, o retorno financeiro para a pesquisa básica e aplicada e o desenvolvimento e melhoramento de tecnologias para terapias anticâncer.

Os aspectos supracitados são ainda, especialmente, mais acentuados no Brasil, que, ao contrário de grandes líderes econômicos, como a China e o EUA, já detentores dos maiores percentuais de pedidos de patentes, não possui, até o presente momento, nenhum registro de propriedade intelectual concernente ao uso de diterpenos do tipo labdano como agentes anti-câncer a despeito de possuir um dos maiores mananciais químicos de produtos naturais a partir da maior biodiversidade vegetal documentada no planeta.

Referências

ACQUAVIVA, R. *et al.* Advances on natural abietane, labdane and clerodane diterpenes as anti-cancer agents: Sources and mechanisms of action. **Molecules**, [s.l.], v. 27, n. 15, p. 4.791-4.791, 2022.

BARREIRO, E. J. What is hidden in the biodiversity? The role of natural products and medicinal chemistry in the drug discovery process. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, [s.l.], v. 91, n. 3, p. e20190306, 2019.

- BHAT, K. A. *et al.* Design and synthesis of antitumour Heck coupled sclareol analogues: Modulation of BH3 family members by SS-12 in autophagy and apoptotic cell death. **Journal of Medicinal Chemistry**, [s.l.], v. 58, n. 8, p. 3.432-3.444, 2015.
- BRANDÃO, H. N. *et al.* Química e farmacologia de quimioterápicos antineoplásicos derivados de plantas. **Química Nova**, [s.l.], v. 33, n. 6, p. 1.359-1.369, 2010.
- CARVALHO, A. A. *et al.* Análise prospectiva com ênfase científica e tecnológica do gênero *Erythrina* (Fabaceae). **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 3, p. 759-759, 2020.
- CAVALCANTI, A. B. S. *et al.* A new labdane diterpene from aerial segments of *Leptohyptis macrostachys* (L' Hérit.) Harley & J.F.B Pastore. **Phytochemistry Letters**, [s.l.], v. 43, p. 117-122, 2021.
- CAVALLARO, V. *et al.* Semisynthetic esters of 17-hydroxycativic acid with *in vitro* cytotoxic activity against leukemia cell lines. **Biological and Pharmaceutical Bulletin**, [s.l.], v. 40, n. 11, p. 1.923-1.928, 2017.
- CLARIVATE. **Plataforma Web of Science**: Derwent Innovations Index. 2022. Disponível em: <https://clarivate.libguides.com/webofscienceplatform/dii>. Acesso em: 14 mar. 2022.
- CRAGG, G. M.; NEWMAN, D. J. Natural products as sources of anticancer agents: Current approaches and perspectives. In: FILHO, V. C. (ed.). **Natural products as source of molecules with therapeutic potential**. Cham (Suíça): Springer, 2018. p 309-331.
- DAVID, J. P. *et al.* New triterpene and antibacterial labdanoic acid derivatives from *Moldenhawera nutans*. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, [s.l.], v. 18, n. 8, p. 1.585-1.589, 2007.
- DE SOUSA, A. K. *et al.* Sinergismo do licopeno e outras drogas contra o câncer: uma prospecção tecnológica. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 15, n. 3, p. 993-1.006, 2022.
- DEMAIN, A. L.; VAISHNAV, P. Natural products for cancer chemotherapy. **Microbial Biotechnology**, [s.l.], v. 4, p. 687-699, 2011.
- ENDRINGER, D. C. *et al.* Cancer chemoprevention activity of labdane diterpenes from rhizomes of *Hedychium coronarium*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, [s.l.], v. 24, n. 4, p. 408-412, 2014.
- FEITOZA, L. Q.; TERRA, F. de S.; GRASSELLI, C. da S. M. Plantas medicinais e seus compostos com potencial terapêutico no tratamento do câncer: Revisão integrativa. **Revista Brasileira de Cancerologia**, Rio de Janeiro, v. 67, n. 1, p. e-031114, 2021.
- HARJOTARUNO, S. *et al.* Apoptosis inducing effect of andrographolide on TD-47 human breast cancer cell line. **African Journal of Traditional, Complementary, and Alternative Medicines**, [s.l.], v. 4, n. 3, p. 345-351, 2007.
- ISLAM, M. T. Diterpenes and their derivatives as potential anticancer agents. **Phytotherapy Research**, [s.l.], v. 31, n. 5, p. 691-712, 2017.
- KAVITHA C. *et al.* *Coleus forskohlii*: A comprehensive review on morphology, phytochemistry and pharmacological aspects. **Journal of Medicinal Plants Research**, [s.l.], v. 4, n. 4, p. 278-285, 2010.
- LIMA, G. de A. *et al.* Prospecção Científica e Tecnológica do Gênero *Bauhinia* L. (Fabaceae). **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 11, p. 111-124, 2021.

- MALOCHETGRIVOIS, C. *et al.* Effects invitro of 2 marine substances, chlorolissoclimide and dichlorolissoclimide, on a non-small-cell bronchopulmonary carcinoma line (NSCLC-N6). **Anti-Cancer Drug Design**, [s.l.], v. 7, p. 493-502, 1992.
- MURUGESAN, S. *et al.* Bioactivity of root hexane extract of *Coleus forskohlii* Briq. Labiatae: GC/MS/MS characterization and identification. **European Journal of Experimental Biology**, [s.l.], v. 2, n. 5, p. 1.469-1.473, 2012.
- NANDURI, S. *et al.* Novel routes for the generation of structurally diverse labdane diterpenes from andrographolide. **Tetrahedron Letters**, [s.l.], v. 45, n. 25, p. 4.883-4.886, 2004.
- NEWMAN, D. J. Natural product-derived drugs based on α -Adrenergic agents and nucleosides. **Journal of Brazilian Chemical Society**, [s.l.], v. 27, n. 8, p. 1.320-1.333, 2016.
- NEWMAN, D. J.; CRAGG, G. M.; SNADER, K. M. Natural products as sources of new drugs over the period 1981–2002. **Journal of Natural Products**, [s.l.], v. 66, p. 1.022-1.037, 2003.
- NEWMAN, D. J.; CRAGG, G. M. Natural Products as Sources of New Drugs from 1981 to 2014. **Journal of Natural Products**, [s.l.], v. 79, n. 3, p. 629-661, 2016.
- NEWMAN, D. J.; CRAGG, G. M. Natural Products as Sources of New Drugs over Nearly Four Decades from 01/1981 to 09/2019. **Journal of Natural Products**, [s.l.], v. 83, n. 3, p. 770-803, 2020.
- NODARI, R. O.; GUERRA, M. P. Biodiversidade: Aspectos biológicos, geográficos, legais e éticos. In: SIMÕES, C. M. O. *et al.* (ed.). **Farmacognosia: Da planta ao medicamento**. Porto Alegre; Florianópolis: EdUFRGS; EdUFSC, 2000. p. 11-24.
- OLIVEIRA, S. Q. de *et al.* Isolation of three new ent-labdane diterpenes from *Dodonaea viscosa* Jacquin (*Sapindaceae*): Preliminary evaluation of antiherpes activity. **Phytochemistry Letters**, [s.l.], v. 5, n. 3, p. 500-505, 2012.
- OLIVEIRA, L. S. S. de *et al.* Two new labdane-type diterpenoids and others compounds from *Conchocarpus cyrtanthus* (Rutaceae). **Revista Virtual de Química**, [s.l.], v. 8, n. 1, p. 87-96, 2016.
- PATEL, N.F. *et al.* Prospecção tecnológica sobre atividades biológicas e processos tecnológicos do gênero *Baccharis* com base no depósito de patentes. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 2, p. 628-628, 2018.
- PENFOLD, R. Using the Lens database for staff publications. **Journal Medical Library Association**, [s.l.], v. 108, n. 2, p. 341–344, 2020.
- PREET, R. *et al.* Synthesis and biological evaluation of andrographolide analogues as anticancer agents. **European Journal of Medicinal Chemistry**, [s.l.], v. 85, p. 95-106, 2014.
- SAPIO, L. *et al.* The natural cAMP elevating compound forskolin in cancer therapy: Is it time? **Journal of Cellular Physiology**, [s.l.], v. 232, p. 922-927, 2017.
- SATYANARAYANA, C. *et al.* DRF 3188 a novel semi synthetic analog of andrographolide: cellular response to MCF-7 breast cancer cells. **BMC Cancer**, [s.l.], v. 4, n. 26, p. 1-8, 2004.
- SEKIGUCHI, M. *et al.* Pacovatinins A–C, New labdane diterpenoids from the seeds of *Renealmia exaltata*. **Journal of Natural Products**, [s.l.], v. 64, n. 8, p. 1.102-1.106, 2001.
- SHARMA, V. *et al.* Anticancer potential of labdane diterpenoid lactone “andrographolide” and its derivatives: a semi-synthetic approach. **Phytochemistry Reviews**, [s.l.], v. 16, p. 513-526, 2017.

SILVA, L. L. D. da *et al.* Antibacterial activity of labdane diterpenoids from *Stemodia foliosa*. **Journal of Natural Products**, [s.l.], v. 71, n. 7, p. 1.291-1.293, 2008.

SOBRAL, N. V. *et al.* Estratégia para a recuperação de informação científica sobre as doenças tropicais negligenciadas: análise comparativa da Scopus, PubMed e Web of Science. **Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud**, Havana, Cuba, v. 29, n. 1, p. 35-53, 2018.

SOHI, G. K. *et al.* The cost of chemotherapy administration: a systematic review and meta-analysis. **The European Journal of Health Economics**, [s.l.], v. 22, p. 605-620, 2021.

SOUZA-FERRARI, J. de *et al.* A late-stage diversification via Heck-Matsuda arylation: Straightforward synthesis and cytotoxic/antiproliferative profiling of novel aryl-labdane-type derivatives. **Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters**, [s.l.], v. 52, p. 128393, 2021.

SURESH, G. *et al.* Two new cytotoxic labdane diterpenes from the rhizomes of *Hedychium coronarium*. **Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters**, [s.l.], v. 20, p. 7.544-7.548, 2010.

VALLI, M. *et al.* The potential contribution of the natural products from Brazilian biodiversity to bioeconomy. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 90, n. 1, p. 763-778, 2018.

VALLI, M.; BOLZANI, V. S. Natural products: Perspectives and challenges for use of Brazilian plant species in the bioeconomy. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 91, n. 3, p. e20190208, 2019.

WALKER, T. D. The medicines trade in the Portuguese Atlantic World: acquisition and dissemination of healing knowledge from Brazil (c. 1580-1800). **Social History of Medicine**, [s.l.], v. 26, n. 3, p. 403-431, 2013.

WEI, S. *et al.* Discovery of novel andrographolide derivatives as cytotoxic agents. **Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters**, [s.l.], v. 23, p. 4.056-4.060, 2013.

Sobre os Autores

Jailton de Souza-Ferrari

E-mail: jailtonferrari@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7757-7209>

Doutor em Química Orgânica pela Universidade Federal da Bahia em 2007.

Endereço profissional: Departamento de Química, CCEN, UFPB, Cidade Universitária, s/n, Campus I, Castelo Branco, João Pessoa, PB. CEP: 58051-900.

Wellyson Cavalcante de Oliveira

E-mail: wellysonquimica@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6239-7977>

Graduado em Química pela Universidade Federal da Paraíba em 2020.

Endereço profissional: Departamento de Química, CCEN, UFPB, Cidade Universitária, s/n, Campus I, Castelo Branco, João Pessoa, PB. CEP: 58051-900.

Bruna Braga Dantas

E-mail: bruna.braga@professor.ufcg.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8807-1601>

Doutora em Biotecnologia pela Universidade Federal da Paraíba em 2018.

Endereço profissional: Unidade Acadêmica de Saúde, CES, UFCG, Sítio Olho D'água da Bica, Cuité, PB. CEP: 58175-000.

Inovações Tecnológicas Aplicadas ao Estudo de Insetos Vetores: uma prospecção tecnológica sobre diferentes armadilhas para flebotomíneos (Diptera: Psychodidae)

Technological Innovations Applied to the Study of Insect Vectors: a technological prospecting of different traps for sandfly (Diptera: Psychodidae)

Monica Rodrigues Oliveira¹

Maria Regiane Araujo Soares¹

¹Universidade Federal do Piauí, Florianópolis, PI, Brasil

Resumo

Os flebotomíneos reúnem insetos vetores das leishmanioses, portanto, o aprimoramento dos métodos de coleta é essencial para o desenvolvimento de estratégias de controle. Este estudo objetivou explorar os métodos de captura de flebotomíneos depositados em bancos de patentes nacionais e internacionais e contribuir para a avaliação desses métodos. Foram consultados três bancos de dados e aplicados 11 descritores, obtendo-se 19 patentes, associadas ou não a atrativos físicos e químicos. Brasil e Estados Unidos detêm a maioria dos registros, e verificou-se que grande parte das patentes foi depositada por pessoa física e está relacionada a métodos de coleta passiva. O número de depósitos aumentou após 2010, e os registros feitos por universidades são menores que aqueles depositados por pessoas físicas. Os resultados mostram que a prospecção tecnológica é uma ferramenta poderosa para o estudo desses insetos e pode favorecer a alocação de recursos para pesquisas nesse campo do conhecimento.

Palavras-chave: Flebotomíneos. Armadilhas. Prospecção Tecnológica.

Abstract

Sandflies are insect vectors of leishmaniasis, so improving collection methods is essential for developing vector control strategies. This study aimed to explore this sandflies capture methods deposited in national and international patent databases and contribute to the evaluation of such methods. We consulted three patent databases, 11 descriptors were applied, and 19 patents were obtained, associated or not with physical and chemical attractants. Brazil and the United States have a higher number of registrations. The patents were mainly deposited by a natural person and related to passive collection methods. The number of deposits increased after 2010, and it was found that those made by universities were lower than those made by natural persons. The results show that technological prospecting is a powerful tool for insect study and may encourage the distribution of resources to subsidize research in this field of knowledge.

Keywords: Sandflies. Traps. Technological Prospecting.

Área Tecnológica: Ciências Biológicas. Ciências da Saúde. Propriedade Intelectual.



1 Introdução

Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) são insetos conhecidos por estarem intimamente associados às leishmanioses, visto que algumas espécies atuam como vetores da doença. A leishmaniose é uma doença endêmica nas Américas, atingindo uma média de 3.470 casos em 13 países (OPAS, 2020). A Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS, 2020) aponta que a leishmaniose visceral (LV), uma das formas da leishmaniose, apresenta alta prevalência no Brasil. Em 2019, 97% dos casos foram registrados no país, em relação aos 3% registrados nos países americanos endêmicos da doença. Dentro do grupo dos flebotomíneos, a espécie *Lutzomyia longipalpis* é a principal transmissora da LV no Brasil (GONTIJO; MELO, 2004), e essa espécie demonstra adaptação ao ambiente de peridomicílio, com diferentes hospedeiros vertebrados sendo usados como fontes de alimento para o inseto, como aves, animais domésticos e silvestres e seres humanos (MONTEIRO *et al.*, 2005). Para as fêmeas, as fontes de alimento sanguíneo são essenciais para a maturação dos ovos, sendo essa a primeira das quatro fases (ovo, larva, pupa e adulto) de desenvolvimento desses insetos (MAROLI *et al.*, 2012; OLIVEIRA-PEREIRA *et al.*, 2008).

Os cães têm se mostrado os principais reservatórios da LV na área urbana (BRASIL, 2014), com isso, uma alternativa prevista para o controle de casos é a eutanásia de cães soropositivos, no entanto, diversos fatores indicam que essa prática não diminui a prevalência local da doença (MACHADO; SILVA; VILANI, 2016). Em relação ao controle químico vetorial, o estudo de Aguiar *et al.* (1996) revelou que tal prática interfere no hábito dos flebotomíneos. O estudo dos insetos em seu ambiente é fundamental para a compreensão das interações vetor-ambiente, colaborando com o entendimento da transmissão das leishmanioses em diferentes locais (BARATA *et al.*, 2005).

Para o estudo da bioecologia de flebotomíneos, são realizadas as coletas dos insetos a fim de analisar e de observar suas características. Galati *et al.* (2010) testaram diferentes configurações de uma mesma armadilha com o propósito de aumentar a eficácia de um método de captura de flebotomíneos. Arzamani *et al.* (2019) analisaram a eficiência de diferentes métodos de captura, em que dois ou mais métodos foram testados a fim de determinar qual deles é capaz de atrair e capturar o maior número de flebotomíneos ou a maior variedade de espécies. Nota-se que, dentro dos estudos, são várias as técnicas utilizadas para coleta, e o tipo de técnica pode relacionar-se com o objetivo do estudo a fim de contribuir para resultados mais precisos.

No aprimoramento das pesquisas relacionadas aos vetores, é importante entender as diferentes técnicas usadas para a coleta de flebotomíneos e suas aplicações. Entre os dispositivos de captura, há o capturador manual de Castro que se constitui de um tubo com capacidade de sugar os insetos, podendo ser usado em tocas de animais e fendas de rochas (SILVA, 2019). As armadilhas também são alguns dos métodos aplicados que usam diferentes estratégias para a coleta dos insetos. A armadilha Shannon é uma armadilha de pano, que deve ficar suspensa durante seu uso, podendo ser associada a outros atrativos, enquanto os insetos atraídos podem ser coletados usando o capturador de Castro (VILELA; RANGEL; LAINSON, 2003). Semelhante a ela tem-se a armadilha Malaise, que realiza captura por interceptação, sendo constituída por uma rede de pano que se torna obstáculo para os flebotomíneos, utilizando-se do geotropismo negativo desses insetos para a coleta (ALEXANDER, 2000). O uso de animais como isca é outra estratégia adotada, associada principalmente às armadilhas Disney, em que os animais

são posicionados na parte central da armadilha (DORVAL *et al.*, 2007). A armadilha Falcão possui sistema de sucção para as capturas, além de lâmpada para a atração destes (FALCÃO, 1981). Uma das armadilhas mais utilizadas nos estudos com flebotomíneos é a armadilha CDC (SUDIA; CHAMBERLAIN, 1962), que também se utiliza de luz para atrair o inseto, além de ser de fácil transporte (HOEL *et al.*, 2007). Nacionalmente, tem-se a armadilha HP, inspirada na armadilha CDC, capaz de aprisionar os insetos íntegros e vivos, além de possuir um campo de iluminação maior que a armadilha CDC (PUGEDO *et al.*, 2005).

O conhecimento da ecologia de flebotomíneos dá suporte para a aplicação de técnicas mais eficazes para o controle da LV (TEODORO *et al.*, 2001), nesse sentido, para colaborar com o aprimoramento das pesquisas voltadas para o estudo dessa fauna, é fundamental a realização de prospecções que visem ao conhecimento de dispositivos para a captura desses insetos, pois “[...] nos documentos de patentes está a informação mais recente em relação ao estado da técnica de diversas áreas do desenvolvimento humano” (OLIVEIRA *et al.*, 2005, p. 37). As patentes auxiliam na obtenção de dados para o direcionamento de uma linha de pesquisa específica pois, por meio delas, entende-se a importância do tema em questão, além das lacunas existentes que novas descobertas podem preencher (SANTANA; NASCIMENTO JUNIOR, 2020). Assim, o presente estudo tem como objetivo investigar os documentos de patentes relacionados a métodos de coleta de flebotomíneos, a fim de contribuir com o desenvolvimento de inovações tecnológicas, bem como para o aprimoramento de técnicas existentes.

2 Metodologia

Trata-se de uma pesquisa descritiva para conhecer a diversidade de dispositivos empregados na captura de flebotomíneos. Partiu-se da busca de registros de depósito de patentes nas plataformas do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), United States Patent and Trademark Office (USPTO) e Espacenet (Banco Europeu de Patentes).

Os documentos de patentes registrados em bases nacionais e internacionais foram prospectados entre os meses de abril e maio de 2022. Foram realizadas buscas avançadas nas bases de dados a partir de 11 descritores previamente estabelecidos: “*Lutzomyia* AND trap”, “*Lutzomyia* AND light trap”, “*phlebotominae* AND trap”, “*phlebotominae* AND light trap”, “sandfly AND trap”, “sandfly AND light trap”, “sandflies AND trap”, “sandflies AND light trap”, “(*phlebotomus* OR *phlebotominae*) AND trap”, “(sandfly OR psychodidae) AND trap”, “mosquitoes AND catch*”. Os operadores booleanos e caracteres de truncamento aplicados foram usados como recurso a fim de aumentar o campo de busca. Na base do INPI, a busca também foi realizada com os respectivos sinônimos dos 11 descritores na língua portuguesa.

Como critério de inclusão, foram considerados todos os registros recuperados conforme a aplicação dos descritores e operadores booleanos, e, como critérios de exclusão, desconsiderou-se os registros duplicados e as patentes que tratam de dispositivos que não possuam sistema de captura e/ou que sejam voltadas para a coleta de grupos de insetos que não atuam como vetores.

Os dados coletados a partir da leitura das patentes foram organizados em planilhas no Microsoft Excel™, observando-se os seguintes aspectos: ano de depósito das patentes, país de origem, códigos de Classificação Internacional de Patentes e tipo de depositante.

3 Resultados e Discussão

A busca por patentes recuperou 52 documentos, datados entre os anos de 2003 e 2021 (Tabela 1 e Figura 1). Após a leitura na íntegra, foram removidas sete patentes por se tratar de documentos duplicados, e 26 patentes foram excluídas em conformidade com os critérios de exclusão, totalizando 19 patentes incluídas nos resultados.

O levantamento mostra que, entre as plataformas consultadas, a base de dados do INPI apresentou a maior quantidade de documentos encontrados, com 10 patentes incluídas nos resultados, seguidos por quatro documentos recuperados pelo USPTO e cinco patentes encontradas no Espacenet (Tabela 1).

A Tabela 1 também mostra que o descritor aplicado que recuperou o maior número de patentes depositadas foi “mosquitos AND catch*”, com sete documentos encontrados nas bases de dados consultadas. Isso corresponde a 36% do total de patentes registradas no período. Os resultados apresentados para o descritor em destaque podem ser explicados pelo fato de que os métodos em questão têm a possibilidade de serem aplicados na atração e na captura de uma diversidade de insetos vetores, não se restringindo ao grupo de insetos que é o alvo do estudo.

Enquanto o descritor destacado ampliou os resultados para métodos capazes de capturar flebotomíneos e outros insetos, os demais tornaram a busca mais específica, por contarem com terminologias associadas a flebotomíneos, resultando, por exemplo, em armadilhas exclusivas para a captura do inseto. A Tabela 1 mostra que três das patentes incluídas nos resultados advieram da busca por um dos gêneros conhecidos de flebotomíneos. As patentes em questão foram encontradas no INPI, e o gênero supracitado é o principal transmissor das leishmanioses no Brasil, o que justifica o resultado apresentado na base nacional de patentes. Em contrapartida, ao se fazer a busca pela subfamília do inseto, as duas patentes encontradas provêm de depósitos em uma das bases internacionais. A busca pela subfamília é interessante por englobar demais gêneros que atuam como vetores.

Tabela 1 – Número de registros de patentes conforme descritores e bases de dados consultadas, entre abril e maio de 2022

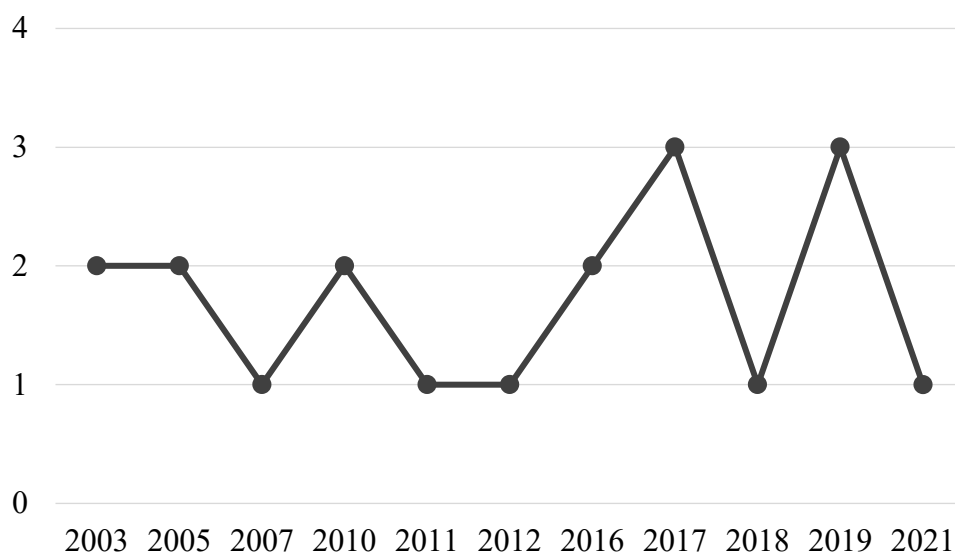
DESCRITORES	BASES DE DADOS		
	INPI	USPTO	ESPACENET
Lutzomyia AND trap	3	0	0
Lutzomyia AND light trap	0	0	0
Phlebotominae AND trap	0	2	0
Phlebotominae AND light trap	0	0	0
Sandfly AND trap	0	0	2
Sandfly AND light trap	0	0	0
Sandflies AND trap	2	1	2
Sandflies AND light trap	0	0	0
(Phlebotomus OR phlebotominae) AND trap	0	0	0
(Sandfly OR psychodidae) AND trap	0	0	0
Mosquitoes AND catch	5	1	1
Total	10	4	5

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2022)

Analisando o total de documentos encontrados nas três bases, observa-se que, após os anos de 2010, houve um aumento no número de ocorrências de depósito em relação aos anos 2000 (Figura 1). Os dados apresentam uma média de aproximadamente 1,7 patentes depositada por ano, com seu pico sendo atingido duas vezes, em 2017 e 2019, embora existam oscilações na produção ao longo dos anos. De modo geral, no período observado, houve um aumento no desenvolvimento de armadilhas voltadas para a captura de insetos vetores, conforme revelado pela consulta na base de dados.

Cerca de 57% (n=11) das patentes em questão foram depositadas nos últimos dez anos e, além disso, não foram encontrados documentos depositados antes dos anos 2000 (Figura 1). Esses dados mostram que o investimento voltado para o desenvolvimento de pesquisas e produção de patentes relacionadas ao monitoramento e controle de insetos vetores é recente e necessita de aprofundamentos, tendo em vista que o número de depósitos encontrados referentes a esse campo de estudo ainda é baixo, com apenas 19 documentos recuperados.

Figura 1 – Evolução do número de patentes registradas entre os anos de 2003-2021, conforme as bases de dados consultadas



Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2022)

Não foram encontrados documentos de patentes referentes ao ano de 2022, uma explicação plausível reside no fato de que o período de sigilo de 18 meses não permite que as patentes sejam encontradas na busca patentária (DOURADO *et al.*, 2021).

Por meio da avaliação dos países originários do depósito de patentes, pode-se diferenciar quatro países depositantes, conforme mostra a Figura 2. No Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), os documentos indexados foram majoritariamente por depositantes residentes no Brasil, representando 100% (n=10) das patentes encontradas no INPI. Na base citada, também ocorreram dois depósitos advindos da Austrália. Esses documentos representam depósitos feitos pela associação entre instituições de ensino, sendo uma do Brasil e outra da Austrália. Ao analisar os dados, percebe-se que na base de dados USPTO, três depositantes corresponderam aos Estados Unidos e um à Austrália. No Espacenet, Estados Unidos e Austrália contaram com dois depósitos cada, seguidos por um da China. Sendo assim, conforme o número de

registros de depósitos, nota-se que Brasil e Estados Unidos são os países que se destacam no desenvolvimento de patentes de dispositivos para captura de insetos.

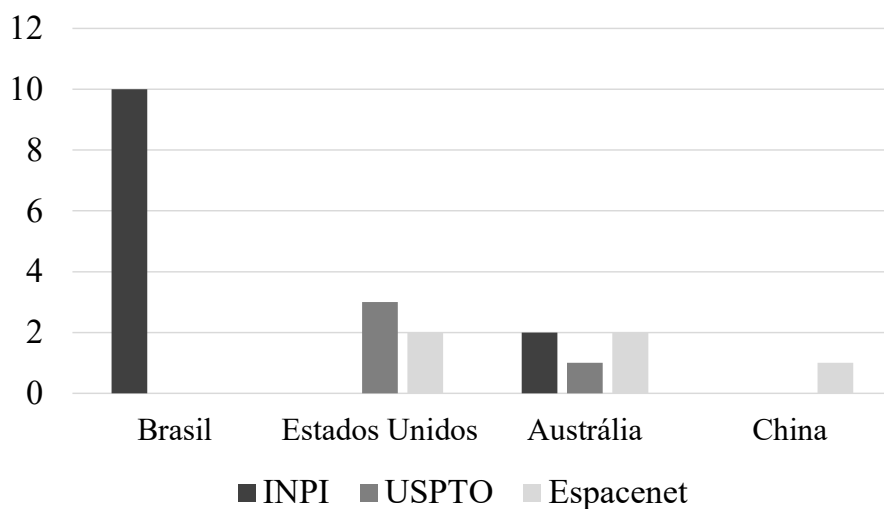
Percebe-se que há um investimento na produção nacional de dispositivos de captura, visto que ela se mostra avançada ao ultrapassar os dados de grandes potências mundiais. Os incentivos à proteção de inovações no cenário nacional aconteceram nos últimos anos, devido à Lei de Inovação de 2004 (BRASIL, 2004) e à promoção da participação de entidades brasileiras em ações de Propriedade Intelectual por parte do INPI, a partir de 2005 (MEDEIROS; PELAEZ, 2021).

“O INPI procurou inserir a PI em políticas públicas, fóruns e comitês temáticos nacionais e regionais, além de aumentar as atividades de ensino a distância e de firmar acordos de cooperação técnica e parcerias com atores nacionais e locais do sistema de inovação” (MEDEIROS; PELAEZ, 2021, p. 4.423).

Convém mencionar que as ações de incentivo à proteção da PI por parte do INPI colaboram com o aumento do número de invenções patenteadas e, conseqüentemente, dá a possibilidade de atores nacionais adentrarem na competição de mercado internacional. Em contrapartida, entidades internacionais devem passar a ter um maior interesse no mercado nacional, tendo em vista que depósitos externos ainda são mínimos e ocorrem associados a depositantes nacionais.

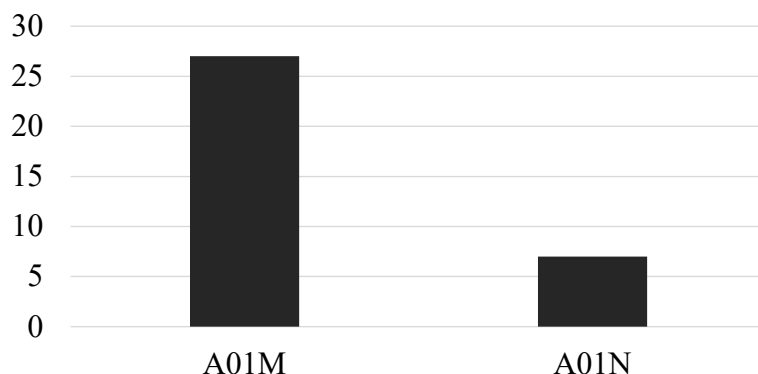
O cenário observado se repete em prospecções sobre a produção de armadilhas voltadas para o controle do vetor *Aedes aegypti*, no qual o depósito de patentes pelo Brasil é predominante em relação aos demais países (GOIS; LOPES; ROCHA, 2021; SANTOS; PAZ; LIMA, 2019). Assim, é importante notar que há um crescimento no interesse nacional pela proteção de invenções voltadas para a coleta de insetos vetores, mostrando que existe a necessidade de elaborar estratégias de monitoramento dessa fauna. Ademais, o uso de dispositivos de captura de flebotomíneos para vigilância entomológica de áreas suscetíveis à presença do vetor faz parte do Programa de Controle da Leishmaniose Visceral (BRASIL, 2014).

Figura 2 – Número de registros de depósito de patentes, conforme países originários e base de dados, consultados entre abril e maio de 2022



Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2022)

Figura 3 – Número de registros de patentes entre os anos 2003-2021, distribuídas conforme a Classificação Internacional de Patentes (CIP)



Nota: A01M: Aprisionamento, captura ou afugentamento de animais/Aparelhos para destruição de animais nocivos ou plantas nocivas; A01N: Biocidas, por exemplo, como desinfetantes, como pesticidas ou como herbicidas/Repelentes ou atrativos de pragas; reguladores do crescimento de plantas.

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2022)

Observando a Classificação Internacional de Patentes (Figura 3), foi possível encontrar 14 códigos patentários, agrupados nas subclasses A01M e A01N. A subclasse A01M abarca o maior número de códigos encontrados, com 79% (n=27) das ocorrências nas patentes analisadas, e essa subclasse diz respeito a documentos que representam capturas ou afugentamentos de animais. Consequentemente, a subclasse A01N conta com 21% (n=7) dos códigos exibidos e trata-se do uso de biocidas, atrativos e repelentes de pragas.

Devido à grande biodiversidade e à variedade de ecótopos ocupados pelos insetos, ainda existem lacunas quanto ao conhecimento da bioecologia de muitas espécies, de modo que a melhor forma de se compreender esses aspectos é por meio das coletas em campo, o que justifica a necessidade de conhecer a diversidade de métodos existentes para as coletas, no intuito de contribuir com o aprimoramento/desenvolvimento destes. A coleta de insetos pode acontecer por meio de dois métodos distintos: a coleta ativa e a coleta passiva. Enquanto a primeira coleta envolve observação prévia do inseto em seu *habitat*, seguida pela obtenção direta do espécime utilizando-se dedo úmido, pincel, pinça fina ou aparelho aspirador, a segunda envolve a instalação de armadilhas, iscas ou outros dispositivos de extração, dada a presença de insetos em micro-*habitats* de difícil acesso ou da especificidade dos hábitos de cada espécie de inseto (GULLAN; CRANSTON, 2007).

Dentro da subclasse A01M, o código A01M1/10 apresenta o maior número de ocorrências, com oito documentos encontrados e diz respeito a meios fixos que capturam e/ou aniquilam os insetos, referindo-se mais especificamente a armadilhas. Assim, as patentes em questão trazem dispositivos voltados para a coleta passiva dos insetos, inovações desse tipo geram maior autonomia para o operador, que conta com a possibilidade de se manter afastado do ponto de coleta, consequentemente diminuindo os riscos de contaminação por insetos infectados. Os dispositivos descritos visam à captura dos insetos, podendo ser aplicados para a vigilância entomológica. No caso das armadilhas com colas, os insetos ficam impregnados em folhas adesivas entomológicas na parte interna da armadilha até posterior retirada. Algumas das armadilhas também são usadas para fins defensivos, visando à eliminação dos vetores, o que pode ocorrer pelo excesso de atrativos exalados ou por uso de adulticidas. Existem armadilhas voltadas para a oviposição, que podem capturar fêmeas grávidas para posterior contagem destas

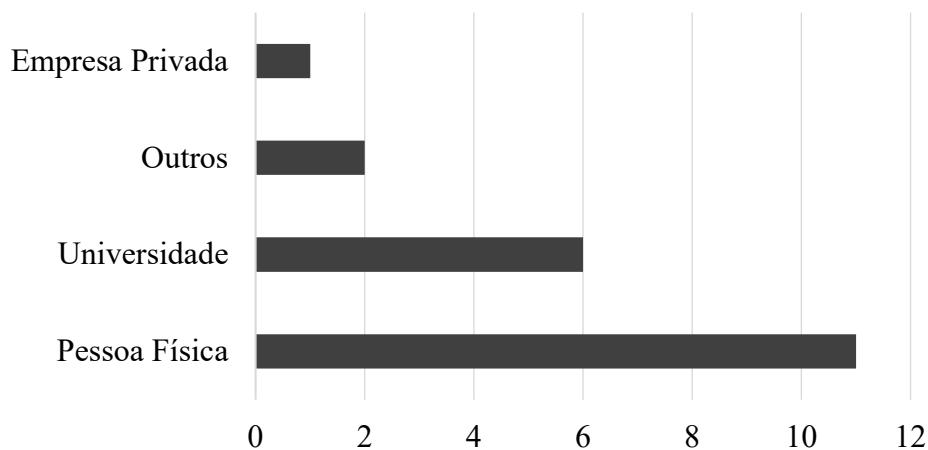
ou interromper o ciclo de vida de insetos vetores por meio da captura das larvas dos insetos. O grupo A01M1/04 aparece em seis documentos patentários e engloba armadilhas fixas que capturam e/ou eliminam os insetos e que usam iluminação. A tecnologia de armadilhas luminosas vem crescendo ao longo dos anos, principalmente voltada para o uso da luz como isca para os insetos. Entre as seis patentes analisadas, três são flexíveis e podem ser usadas com luzes tradicionais, diodos emissores de luz (LED – do inglês *light-emmiting diode*) ou materiais químicos fosforescentes/fotoluminescentes, dois possuem LEDs e uma armadilha usa a lâmpada fluorescente tradicional como fonte de luz. O uso de luzes LED em diferentes comprimentos de onda vem se mostrando mais eficaz na atração de insetos vetores do que as tradicionais luzes incandescentes (HOEL *et al.*, 2007; SILVA; SILVA; REBÊLO, 2016), e essa atração por diferentes cores é explicada devido à presença de fotorreceptores e de estruturas específicas na retina dos flebotomíneos (GAGLIO *et al.*, 2018). As armadilhas luminosas em questão direcionam seu uso para pesquisas entomológicas. Os documentos descrevem a disposição das peças das armadilhas e a posição do local de armazenamento dos insetos, a fim de preservar o material biológico para posterior estudo. As armadilhas não usam aparatos elétricos e evitam o uso de motores para impedir a danificação do inseto, além de possuírem mecanismos como malhas internas formadas por pequenos orifícios, que impedem que o inseto escape da armadilha, aumentando, assim, as taxas de captura. Além disso, metade delas são modificações da tradicional armadilha CDC, que é conhecida pelo amplo uso em monitoramento de vetores. A patente BR1020180136704A2 destaca-se, pois utiliza LEDs que se acendem automaticamente na ausência de luz natural, já que a detecção da ausência de luz é feita por meio de uma fotocélula. Além disso, o dispositivo utiliza-se da luz solar para fornecer energia aos LEDs. O controle pela fotocélula gera maior durabilidade no uso da energia da armadilha, ao aproveitar fontes naturais de luz para a atração do inseto, e o fornecimento de energia por painéis solares é relevante por conta do uso de uma fonte energética limpa.

Ainda dentro da subclasse A01M, o grupo A01M1/02 aparece seis vezes e trata-se de armadilhas fixas de captura ou aniquilação do inseto que contêm dispositivos de atração. Os dispositivos para atração encontrados possuem diferentes estratégias para atrair os insetos. Alguns deles estão associados a compostos químicos, como o octynol (1-octen-3-ol) que é um composto que naturalmente ocorre na respiração e suor humanos, enquanto outros aplicam atrativos físicos. As patentes BR2020190253202 e BR202012028002 descrevem armadilhas que se utilizam de estímulos visuais para atração dos insetos, pelo contraste claro-escuro na cor do próprio corpo da armadilha. Os códigos A01M1/06 e A01M1/08 aparecem duas vezes cada e são semelhantes por ambos tratarem de armadilhas que capturam os insetos por meio de sucção, sendo que o segundo combina a sucção com efeitos de iluminação. Mais uma vez, o uso de iluminação é apresentado nos dispositivos demonstrados. As armadilhas citadas capturam o inseto por meio de aspiração, pois é gerado um fluxo de ar por meio de uma hélice normalmente instalada na parte inferior da armadilha. O problema que pode ser gerado por armadilhas desse tipo é a perda do material biológico, pois o fluxo constante de ar pode levar a danos morfológicos nos insetos. Apenas uma ocorrência foi encontrada para os códigos A01M5/02, A01M1/22 e A01M1/14.

O documento US10645915-B2 contém seis códigos que se inserem na subclasse A01N. A patente é flexível quanto ao uso de diferentes compostos químicos que aumentem a capacidade de atração de insetos hematófagos vetores. São citados diferentes polímeros, feromô-

nios, açúcares, entre outros, que podem ser integrados ao material plástico da armadilha para promover a atração dos insetos. O inventor da tecnologia recomenda que, para a coleta de flebotomíneos, a armadilha seja usada com luzes LED no comprimento do verde (~530nm) e do azul (~490nm).

Figura 4 – Número de registros de patentes de armadilhas para a captura de insetos, conforme tipo de depositantes, registrados entre abril e maio de 2022



Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2022)

A Figura 4 mostra que os documentos indexados por pessoas físicas se sobressaem dos demais, com mais da metade dos pedidos de depósitos analisados (55%, n=11) e em todos os pedidos, o depositante também é o inventor da patente. Em seguida, observa-se que as universidades foram responsáveis por 30% (n=6) das publicações. Em dois dos pedidos o depositante não foi encontrado, mas as universidades detêm a titularidade da patente. Apenas um depósito foi realizado por empresa privada.

De modo geral, percebe-se que há um déficit na produção de armadilhas para captura de insetos vetores por instituições de ensino e pesquisa, no entanto, além dos depósitos realizados pela academia, outros dois são vinculados a universidades. É interessante observar que, entre as patentes provenientes e/ou associadas à universidade, sete foram de responsabilidade de universidades brasileiras, dos estados de Minas Gerais, com seis depósitos, e Santa Catarina, com um depósito. A Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), a Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) e o Instituto Federal Catarinense (IFC) foram as Instituições de Ensino Superior (IES) responsáveis pela produção nacional por universidades no período em questão. Entre os anos de 2010 e 2019, ocorreram 3.300 notificações de LV no Estado de Minas Gerais, sendo o segundo estado brasileiro com maior número de casos da doença (LIMA *et al.*, 2021). Levando em consideração os números apresentados, é possível traçar um paralelo entre a alta incidência de casos e o conseqüente desenvolvimento de armadilhas entomológicas no estado pela necessidade de se compreender quais fatores podem ter influenciado na alta taxa de transmissibilidade da doença pelos vetores. Santa Catarina contou apenas com 19 casos de LV no período em questão (LIMA *et al.*, 2021).

Ainda assim, o dado revela a necessidade de que as universidades tenham em seu arcabouço de investimentos a inovação, atrelada à pesquisa, extensão e ensino, principalmente no que diz respeito às tecnologias em saúde. Segundo dados do Ministério da Saúde (BRASIL, 2016), a média de casos de LV entre 2003 e 2012 no Brasil foi de 3.565 casos, com letalidade média de 6,9%. Na década de 1980, a doença era considerada exclusivamente rural, mas com a peridomiciliação de *L. longipalpis*, ocasionada pelas mudanças de paisagens, fruto da especulação imobiliária, houve uma mudança de hábito desses insetos (RANGEL; VILELA, 2008), ocasionando o aumento no número de casos nos centros urbanos (COSTA; PEREIRA; ARAÚJO, 1990), o que justifica a necessidade de um contínuo investimento na construção de armadilhas para o conhecimento da bioecologia de vetores e com vistas ao aprimoramento das estratégias de controle vetorial. Nesse sentido, as universidades têm um papel fundamental no desenvolvimento de novas tecnologias para a sociedade, pois, além da formação de recursos humanos amparados pela tríade “ensino, pesquisa e extensão”, a inovação é apontada como a maneira de entrelaçar a *expertise* dos pesquisadores e da geração de tecnologia para alavancar o desenvolvimento de produtos e processos. Para Ferreira, Soria e Closs (2012), a sociedade passou a exigir das universidades, além da formação de recursos humanos com a devolução de mão de obra capacitada e qualificada, uma atuação mais efetiva para impulsionar o desenvolvimento econômico e social, reforçando, assim, a importância da contribuição da academia para o sistema de inovação (FERREIRA; SORIA; CLOSS, 2012). Segundo Aranha (2016), a academia contribui com os atores locais na tentativa de criar um ambiente favorável para a inovação e de institucionalizar um sistema local de inovação, capaz de transformar o processo produtivo, bem como o estilo de vida das pessoas. Sendo assim, este estudo revela a necessidade de subsídios para a inovação nas instituições de ensino e pesquisa do país, sobretudo diante da realidade social em que se vive atualmente, já que isso se torna fundamental para a melhoria da qualidade de vida das pessoas.

4 Considerações Finais

Os achados demonstram a existência de depósitos de dispositivos para vários táxons, o que pode ampliar as possibilidades de aplicação das tecnologias desenvolvidas no conhecimento da biodiversidade.

A prospecção tecnológica realizada mostra que na última década houve um aumento no desenvolvimento de armadilhas para captura de insetos, principalmente no Brasil e nos Estados Unidos. Há um predomínio na produção de métodos passivos de captura de insetos que utilizam uma diversidade de atrativos, entre elas, a iluminação artificial, que pretende aumentar a eficiência da captura. Constatou-se que parte das inovações concentram-se nas mãos dos próprios desenvolvedores e das universidades. Nesse sentido, percebe-se que o potencial inovador dessas instituições carece de subsídios para melhor contribuir com o aprimoramento das tecnologias nessa área do conhecimento, o que foi revelado pelo baixo número de depósitos realizados pelas instituições.

5 Perspectivas Futuras

O interesse deste grupo de pesquisas para a condução desta prospecção nasceu do aprimoramento de uma armadilha para a captura de dípteros, que culminou no pedido de depósito de patente junto ao INPI. A prospecção realizada norteou a elaboração do protótipo e pedido de depósito. Espera-se que o protótipo desenvolvido colabore com o arcabouço de inovações na área e que estudos dessa natureza contribuam para o entendimento da bioecologia de insetos, bem como para o incentivo à realização de pesquisas voltadas para o desenvolvimento tecnológico de coleta de insetos vetores. Considerando a emergência e a reemergência de vários agravos em saúde pública no Brasil, este estudo demonstra a necessidade de maior incentivo nacional e incremento das políticas de incentivo à PI, com vistas a dirimir os problemas sociais enfrentados. Acredita-se que, com o apoio necessário, as universidades possam participar de forma mais ativa do desenvolvimento de tecnologias voltadas para os estudos sobre insetos vetores.

Referências

- AGUIAR, G. M. de *et al.* Ecologia dos flebotomíneos da Serra do Mar, Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. I – A fauna flebotomínica e prevalência pelo local e tipo de captura (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 195-206, jun. 1996.
- ALEXANDER, B. Sampling methods for phlebotomine sandflies. **Medical and Veterinary Entomology**, [s.l.], v. 14, n. 2, p. 109-122, jun. 2000.
- AMPARO, K. dos S.; RIBEIRO, M. do C. O.; GUARIEIRO, L. L. N. Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 17, n. 4, p. 195-209, dez. 2012.
- ARANHA, J. A. S. **Mecanismos de geração de empreendimentos inovadores**: mudança na organização e na dinâmica dos ambientes e o surgimento de novos atores. Brasília, DF: Anprotec, 2016. 28p.
- ARZAMANI, K. *et al.* Comparative Performance of Different Traps for Collection of Phlebotominae Sand Flies and Estimation of Biodiversity Indices in Three Endemic Leishmaniasis Foci in North Khorasan Province, Northeast of Iran. **Journal of arthropod-borne diseases**, Tehran, v. 13, n. 4, p. 399-406, 2019.
- BARATA, R. A. *et al.* Aspectos da ecologia e do comportamento de flebotomíneos em área endêmica de leishmaniose visceral, Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 38, n. 5, p. 421-425, out. 2005.
- 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, 2 dez. 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm. Acesso em: 28 maio 2022.
- BRASIL. **Guia de Vigilância em Saúde**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, 2016. 773p.

BRASIL. **Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, 2014. 120p.

COSTA, C. H. N.; PEREIRA, H. F.; ARAÚJO, M. V. Epidemia de leishmaniose visceral no Estado do Piauí, Brasil, 1980-1986. **Rev. Saúde Pública**, [s.l.], v. 24, n. 5, p. 361-372, 1º out. 1990.

DORVAL, M. E. C. *et al.* Modification of Disney trap for capture of sand flies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 102, n. 7, p. 877-878, 30 out. 2007.

DOURADO, M. S. *et al.* Prospecção Tecnológica de Patentes a Respeito da Produção de Diesel Verde a partir de Microalgas com Catalisadores de Nióbio por Pirólise Rápida. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 3, p. 950-963, setembro, 2021.

FALCÃO, A. R. Um novo modelo de armadilha luminosa de sucção para pequenos insetos. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 76, n. 3, p. 303-305, 1981.

FERREIRA, G. C.; SORIA, A. F.; CLOSS, L. Gestão da interação Universidade-Empresa: o caso PUCRS. **Sociedade e Estado**, [s.l.], v. 27, n. 1, p. 79-94, abr. 2012.

GAGLIO, G. *et al.* Do Different LED Colours Influence Sand Fly Collection by Light Trap in the Mediterranean? **BioMed Research International**, Londres, v. 2.018, p. 1-7, 27 jun. 2018.

GALATI, E. A. B. *et al.* Nyssomyia intermedia (Lutz & Neiva) and Nyssomyia neivai (Pinto) (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) in a sympatric area: seasonal and nocturnal hourly rhythm in black and white modified Shannon traps. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 54, n. 4, p. 677-686, 2010.

GOIS, A. W. V.; ROCHA, A. M.; LOPES, A. N. Prospecção sobre Armadilhas para Mosquitos Aedes Aegypti e Tecnologias Relacionadas. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 4, p. 1.343-1.359, 2021.

GONTIJO, C. M. F.; MELO, M. N. Leishmaniose Visceral no Brasil: quadro atual, desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 338-349, set. 2004.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **Os insetos: um resumo de entomologia**. 3. ed. São Paulo: Editora Roca, 2007. 494p.

HOEL, D. F. *et al.* Response of phlebotomine sand flies to light-emitting diode-modified light traps in southern Egypt. **Journal of Vector Ecology**, Ontario, v. 32, n. 2, p. 302-308, dez. 2007.

LIMA, R. G. de *et al.* Perfil epidemiológico da leishmaniose visceral no Brasil, no período de 2010 a 2019. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, [s.l.], v. 13, n. 4, p. e6931, 2021.

MACHADO, C. J. S.; SILVA, E. G.; VILANI, R. M. O uso de um instrumento de política de saúde pública controverso: a eutanásia de cães contaminados por leishmaniose no Brasil. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 25, n. 1, p. 247-258, mar. 2016.

MAROLI, M. *et al.* Phlebotomine sandflies and the spreading of leishmaniases and other diseases of public health concern. **Medical and Veterinary Entomology**, [s.l.], v. 27, n. 2, p. 123-147, 2012.

MEDEIROS, C. C. de; PELAEZ, V. O Papel do INPI no Processo de Institucionalização da Propriedade Industrial no Brasil. **Gestão e Sociedade**, [s.l.], v. 15, n. 43, 2021.

- MONTEIRO, É. M. *et al.* Leishmaniose visceral: estudo de flebotomíneos e infecção canina em Montes Claros, Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 38, n. 2, p. 147-152, abr. 2005.
- OLIVEIRA, L. G. de *et al.* Informação de patentes: ferramenta indispensável para a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico. **Química Nova**, São Paulo, v. 28, p. S36-40, dez. 2005.
- OLIVEIRA-PEREIRA, Y. N. *et al.* Preferência alimentar sanguínea de flebotomíneos da Amazônia do Maranhão, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, [s.l.], v. 24, n. 9, p. 2.183-2.186, set. 2008.
- OPAS – ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Leishmanioses. Informe Epidemiológico das Américas**, Washington, n. 9, dez. 2020.
- PASQUALI, A. K. S. *et al.* Dispersion of *Leishmania (Leishmania) infantum* in central-southern Brazil: Evidence from an integrative approach. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, [s.l.], v. 13, n. 8, p. e0007639, ago. 2019.
- PUGEDO, H. *et al.* HP: um modelo aprimorado de armadilha luminosa de sucção para a captura de pequenos insetos. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 38, p. 70-72, fev. 2005.
- RANGEL, E. F.; VILELA, M. L. *Lutzomyia longipalpis* (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) and urbanization of visceral leishmaniasis in Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, [s.l.], v. 24, n. 12, p. 2.948-2.952, 1º dez. 2008.
- SANTANA, V. N.; NASCIMENTO JUNIOR, B. B. do. Um estudo de prospecção tecnológica de patentes sobre *Humulus lupulus*. **Revista Virtual de Química**, [s.l.], v. 12, n. 5, p. 1.210-1.221, 2020.
- SANTOS, S. C. dos; PAZ, L. C. M.; LIMA, M. O. A. Prospecção Tecnológica sobre Métodos de Controle do Mosquito *Aedes Aegypti*. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 1, p. 105-112, 2019.
- SILVA, F. S.; SILVA, A. A. da; REBÊLO, J. M. M. An Evaluation of Light-Emitting Diode (LED) Traps at Capturing Phlebotomine Sand Flies (Diptera: Psychodidae) in a Livestock Area in Brazil. **Journal of Medical Entomology**, Annapolis, v. 53, n. 3, p. 634-638, mar. 2016.
- SILVA, A. A. da. **Avaliação de cairomônios em sinergismo com diodos emissores de luz (leds) na atratividade de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae)**. 2019. 46f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2019.
- SUDIA, W. A.; CHAMBERLAIN, R. W. Battery-operated light trap: an improved model. **Mosquito News**, [s.l.], v. 22, p. 126-129, jun. 1962.
- TEODORO, U. *et al.* Frequência da fauna de flebotomíneos no domicílio e em abrigos de animais domésticos no peridomicílio, nos municípios de Cianorte e Doutor Camargo - Estado do Paraná - Brasil. **Revista de Patologia Tropical/Journal of Tropical Pathology**, [s.l.], v. 30, n. 2, p. 209-224, 2001.
- VILELA, M. L.; RANGEL, E. F.; LAINSON, R. Métodos de Coleta. *In*: RANGEL, E. F.; LAINSON, R. **Flebotomíneos do Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2003. p. 353-367.

Sobre as Autoras

Monica Rodrigues Oliveira

E-mail: monicarodriguesct@ufpi.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1344-5434>

Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Piauí.

Endereço profissional: BR 343, Km 3,5, Bairro Meladão, Floriano, PI. CEP: 64808-605.

Maria Regiane Araujo Soares

E-mail: regiane@ufpi.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2428-2052>

Doutora em Biotecnologia pela Universidade Federal do Piauí em 2012.

Endereço profissional: BR 343, Km 3,5, Bairro Meladão, Floriano, PI. CEP: 64808-605.

Prospecção Tecnológica sobre Antissépticos Bucais Sólidos

Technological Forecasting on Solid Oral Antiseptics

Mylene Lopes Crivelari¹

Isadora Carvalho Novaes Moreira¹

Douglas Pessoa Lacerda¹

Mateus Freire Leite¹

¹Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, Brasil

Resumo

O uso de antissépticos orais tem se consolidado como um importante recurso na higiene bucal. Sabe-se que a cavidade oral é colonizada por inúmeras bactérias que vivem em equilíbrio. Um antisséptico bucal contendo diferentes insumos pode eliminar uma ampla gama de microrganismos ao interromper a parede celular e inibir sua atividade enzimática. O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo prospectivo sobre antissépticos bucais sólidos. A base patentária Questel IP Business Intelligence Orbit.com v1.9.8 foi usada para identificar e quantificar tecnologias nesse campo de cosméticos. O primeiro registro de depósitos de patentes ocorreu em 1964 e, desde então, vários países se configuraram como depositantes, como China e EUA. A multinacional americana Colgate Palmolive é a que detém o maior número de patentes concedidas e a que mais investiu nesse produto entre os anos de 2000 e 2019. Os resultados desta pesquisa podem gerar novas oportunidades de inovação industrial nessa área.

Palavras-chave: Prospecção Tecnológica. Antisséptico Bucal. Inovação.

Abstract

The use of oral antiseptics has established itself as an important resource in oral hygiene. It is known that the oral cavity is colonized by countless bacteria that live in balance. A mouthwash containing different inputs can eliminate a wide range of microorganisms by disrupting the cell wall and inhibiting its enzyme activity. The objective of this work was to carry out a prospective study on solid oral antiseptics. The Questel IP Business Intelligence Orbit.com v1.9.8 patent base was used to identify and quantify technologies in this field of cosmetics. The first registration of patent deposits occurred in 1964 and, since then, several countries have configured themselves as depositors, such as China and the USA. The American multinational Colgate Palmolive is the one that holds the largest number of patents granted and the one that most invested in this product between the years 2000 to 2019. These results aimed at new opportunities for industrial innovation in this area.

Keywords: Technological Forecasting. Oral Antiseptic. Innovation.

Área Tecnológica: Cosméticos.



1 Introdução

Os antissépticos bucais são usados há tempos como refrescante de hálito (ASSUNÇÃO JUNIOR, 2014) e são utilizados como uma forma de complementar a higiene oral. Frequentemente, costumam ser recomendados para pacientes cujos procedimentos mecânicos de controle de placa são inadequados (FOSSATI *et al.*, 2006). Um antisséptico ideal deve ter as seguintes propriedades: estabilidade, baixa tensão superficial, poder germicida e letal em baixas concentrações, ausência de toxicidade e poder de penetração (MOREIRA *et al.*, 2009).

Geralmente, um antisséptico usado na higiene oral é constituído por uma mistura de componente ativo, água, álcool, surfactantes, umectantes e flavorizantes (TORRES *et al.*, 2000). No entanto, muitos apresentam em sua composição óleos essenciais que conseguem eliminar um largo espectro de microrganismos da cavidade oral por meio da ruptura da parede celular e pela inibição da atividade enzimática (VILLORIA; COSTINHA, 2013).

Patente é um título de propriedade temporário, oficial e concedido pelo Estado. O titular passa a possuir os direitos exclusivos sobre o bem, seja ele ou um produto em processo de fabricação ou aperfeiçoamento. A patente concedida somente pode ser explorada por outras pessoas com a permissão e a licença do titular e este, durante o período de vigência, é recompensado pelos seus esforços e gastos com a sua na criação (INPI, 2017). Os objetivos clássicos de uma patente são divulgar a invenção de uma nova tecnologia, retirando-a do conhecimento exclusivo do inventor e possibilitando o seu uso para benefício geral da comunidade; e recompensar o inventor por meio da concessão de um direito de exclusividade para a exploração de seu invento por um prazo determinado pelo Estado (FRANÇA, 1997).

Para se conseguir um depósito de patente, é necessário que a criação de um novo produto desde o seu protótipo até sua ampla utilização no mercado tenha três fases: invenção, inovação e difusão. A invenção pode gerar protótipos sem necessariamente ter uma aplicação industrial. A inovação ocorre com a primeira aplicação de uma invenção em atividades econômicas. Já a difusão é o processo temporal pelo qual o mercado adota a inovação (CARUSO; TIGRE, 2004).

A prospecção tecnológica pode ser definida como um meio de mapear desenvolvimentos científicos e tecnológicos futuros que serão capazes de influenciar de forma significativa uma indústria, a economia ou a sociedade como um todo (CARUSO; TIGRE, 2004). A prospecção tecnológica, utilizando informações oriundas dos documentos de patentes tem se mostrado uma potente ferramenta e um instrumento bastante eficaz em tomadas de decisões. Esse estudo permite identificar tecnologias relevantes, parceiros, concorrentes no mercado, rotas tecnológicas, inovações, investimentos, produtos (AMPARO; RIBEIRO; GUARIEIRO, 2012).

Um estudo de prospecção tem como objetivo preparar a indústria para aproveitar ou enfrentar oportunidades, além de desencadear um processo de construção de um futuro desejável (CARUSO; TIGRE, 2004). No entanto, observa-se que a indústria nacional precisa se voltar mais para a alta tecnologia, uma vez que o efeito da propriedade intelectual deve ser mais expressivo no aspecto operacional das empresas (SILVA; SANTANA, 2022).

Assim, o presente estudo propôs a realização de uma prospecção tecnológica sobre antissépticos bucais sólidos, com o intuito de identificar um futuro promissor para essa tecnologia contendo extratos e óleo essencial vegetal.

2 Metodologia

O estudo em questão envolveu a busca na base patentária Orbit.com v1.9.8 da Questel IP Business Intelligence e teve o intuito de recuperar o maior número de documentos e complementar os dados obtidos, a fim de identificar e de quantificar as tecnologias na área de produtos cosméticos de higiene oral, com foco em antissépticos bucais sólidos.

Os termos utilizados como palavras-chave foram traduzidos para o inglês e combinados com a intenção de se recuperar o maior número de documentos compatíveis com o escopo da pesquisa. Tais termos foram: *mouthrinse*, *mouth rinse*, *mouthwash*, *mouth wash*, *oral*, *rinse*, *clean**, *hygiene*, *mouth*, *tab**, *solid*, *chewable*, *antisept**, *antimicrob**, *antibact**. Essas buscas foram realizadas no título, resumo e reivindicações dependentes, com o propósito de obter o maior número de documentos patentários e artigos científicos possíveis.

O processo de coleta de dados ocorreu nos meses de julho e agosto de 2020, e os resultados obtidos foram exportados e processados adequadamente por meio do *software* Microsoft Office Excel 2019.

Os dados foram tratados no *software* Microsoft Office Excel 2019 e na base patentária Orbit.com v1.9.8 da Questel IP Business Intelligence, que gerou os gráficos utilizados para o estudo.

3 Resultados e Discussão

O Brasil, segundo dados da Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC, 2023), é o quarto maior mercado consumidor de cosméticos no mundo, ficando atrás apenas dos Estados Unidos, China e Japão. Além disso, é o segundo maior em lançamentos de produtos, do setor cosmético, no mercado global. Estima-se que o Brasil arrecada aproximadamente 30 bilhões de dólares e esteja em terceiro lugar no setor de cuidados pessoais de massa.

Os métodos de prospecção tecnológica são utilizados para demonstrar uma atitude pré-ativa, uma vez que a busca por mudanças possíveis no futuro, ou que já estão em curso, constitui, por si só, uma forma de preparação para tais mudanças. Estudos de prospecção são necessários para se obter uma previsão de condições futuras e uma possível projeção das consequências das ações que serão tomadas. Esses estudos simbolizam uma atitude proativa, relacionada à capacidade e à iniciativa de se promover ou conduzir mudanças (MAYERHOFF, 2008).

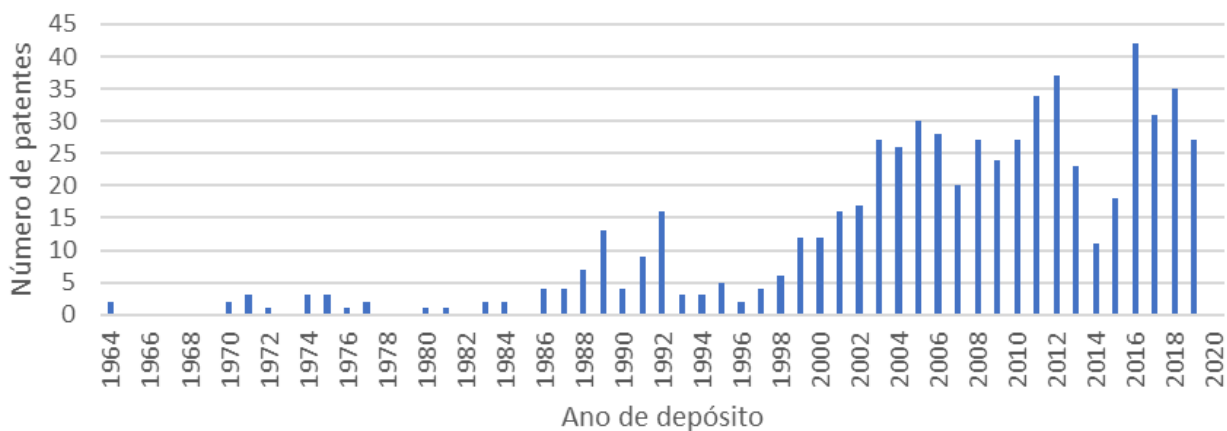
Tal fato pode ser observado no estudo de Oliveira e Leite (2020), os autores realizaram uma prospecção tecnológica de produtos enxaguantes bucais com potencial clareador que levou ao depósito de pedido de patente de um produto nanotecnológico clareador dental (LEITE *et al.*, 2020), bem como de enxaguatórios bucais nanotecnológicos e reologicamente modificados para diferentes aditivismos e aplicações (LEITE *et al.*, 2021), mostrando o potencial que essa estratégia apresenta para o empreendedorismo inovador, estudo de viabilidade técnica e desenvolvimento de mercado.

O processo de prospecção tecnológica apresenta quatro fases distintas: fase preparatória – definição de objetivos, escopo, abordagem e metodologia; fase pré-prospectiva – detalhamento da metodologia e o levantamento da fonte de dados; fase prospectiva – refere-se à coleta, ao tratamento e à análise dos dados; e fase pós-prospectiva – comunicação dos resultados,

a implementação das ações e o monitoramento delas. Já os métodos de prospecção podem ser classificados em três grupos principais: monitoramento – acompanhamento sistemático e contínuo da evolução dos fatos; métodos de previsão – elaboração de projeções baseadas em informações históricas e modelagem de tendências; e métodos de visão – que se baseiam em construções subjetivas de especialistas (MAYERHOFF, 2008). Somente depois de todos esses passos é possível obter resultados de busca promissores.

Após a realização das estratégias de busca, foram encontrados 627 documentos dentro do escopo, e os resultados recuperados com os cruzamentos indicam que os investimentos em inovações estão cada vez maiores, tanto no Brasil quanto no mundo. A Figura 1 ilustra a evolução anual dos depósitos desde 1964 até 2020.

Figura 1 – Evolução anual dos depósitos de patentes sobre antissépticos bucais sólidos, a partir de 1964 até os dias atuais

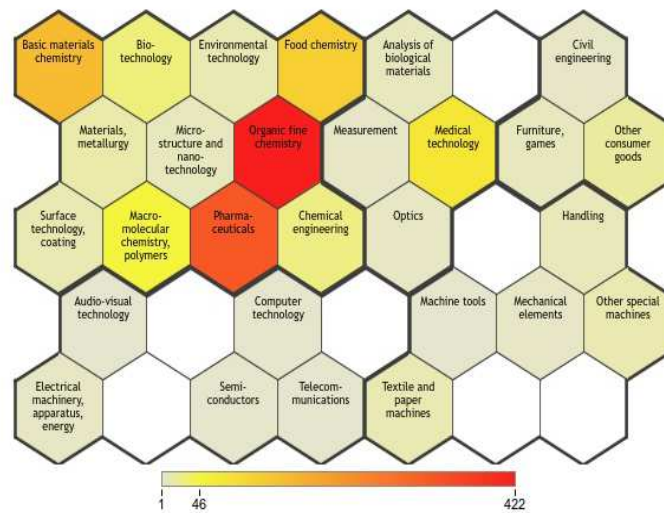


Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

A Figura 1 mostra o crescente número de depósitos patentários com o decorrer do tempo. Os primeiros registros ocorreram em 1964 e só voltaram a ter novos registros seis anos depois, em 1970. A partir do ano 2000 aumentou-se de forma significativa os documentos, e o ano de maior destaque foi 2016 com 42 depósitos de patentes realizados.

Os sistemas de patentes buscam estimular o desenvolvimento de invenções por meio da outorga de um direito temporário para exploração econômica em troca da liberação das informações tecnológicas (CIMOLI *et al.*, 2011). Esse sistema surgiu como um dispositivo legal para ajudar na divulgação do conteúdo técnico e não para incentivo à inovação. No entanto, atualmente, as patentes têm sido utilizadas como indicadores de atividade inventiva, inovação e progresso tecnológico (SILVA *et al.*, 2015). A Figura 2 ilustra áreas do mercado com os maiores e menores domínios tecnológicos em termos de registros de documentos patentários.

Figura 2 – Principais domínios tecnológicos dos documentos patentários depositados



Fonte: Orbit.com v1.9.8 da Questel IP Business Intelligence (2020)

A Figura 2 mostra que as áreas de produtos de química fina orgânica e produtos farmacêuticos são as que possuem maiores domínios tecnológicos em registros de documentos patentários.

A introdução de novas tecnologias depende da capacidade de as empresas absorverem eficientemente novos equipamentos, sistemas e processos produtivos para, então, alcançarem o sucesso. Para isso, faz-se necessária a incorporação de rotinas, procedimentos e informações técnicas novas que, para serem efetivas, dependem da capacidade dos recursos humanos de transformar informação em conhecimento (CARUSO; TIGRE, 2004).

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI, 2017) aponta que a patente é uma forma de incentivar a contínua renovação tecnológica estimulando o investimento das empresas no desenvolvimento de novas tecnologias e novos produtos. Além disso, uma patente é válida apenas nos países em que foi requerida e concedida sua proteção, ou seja, se a patente for registrada em territórios diferentes, mais protegida ela se torna.

Figura 3 – Territórios de depósitos de documentos patentários

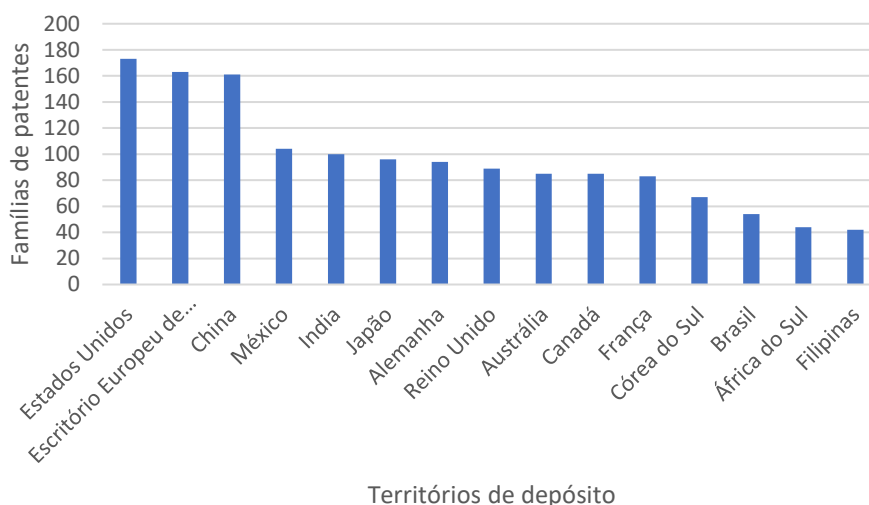


Fonte: Orbit.com v1.9.8 da Questel IP Business Intelligence (2020)

Nas Figuras 3 e 4, é possível observar os principais territórios de depósitos de patentes sobre antissépticos bucais sólidos. Nota-se que os maiores detentores e protetores de patentes nessa área são a China e os Estados Unidos.

De acordo com a Figuras 4, os Estados Unidos são os que mais se destacam no número de documentos patentários registrados, concedidos e protegidos, atingindo um total de 173 patentes. É seguido pelo Escritório Europeu de Patentes com 163 patentes protegidas. Em terceiro lugar, encontra-se a China com 161 depósitos. O Brasil se localiza em 13º lugar com um total de 54 títulos de patentes sobre antissépticos bucais sólidos.

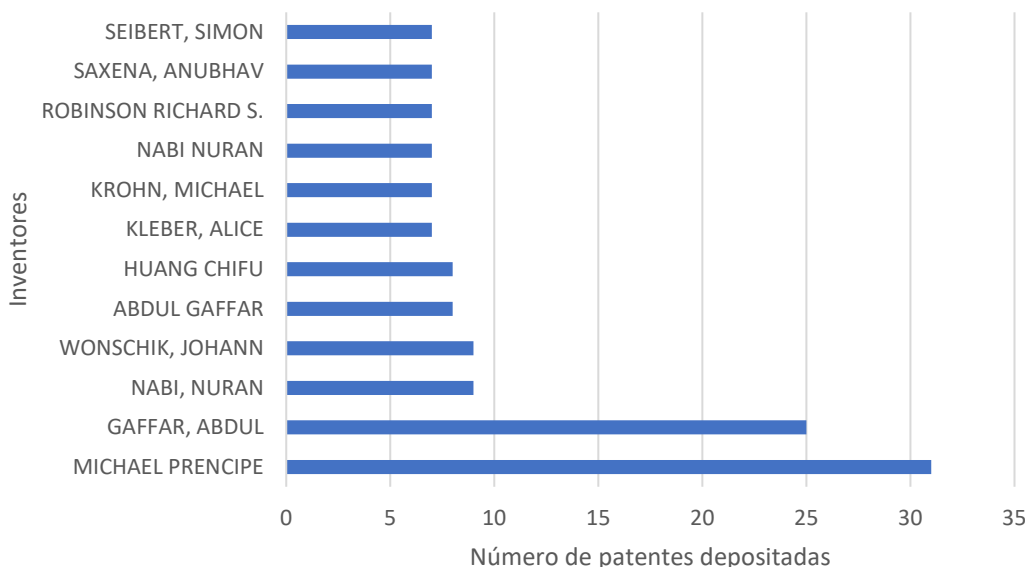
Figura 4 – Número de famílias de patentes por território de depósito



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

Entre os inventores que mais se destacam, estão Michael Prencipe, com 31 depósitos de patentes, e Abdul Gaffar, com 25. Todos os demais possuem menos que 10 patentes depositadas.

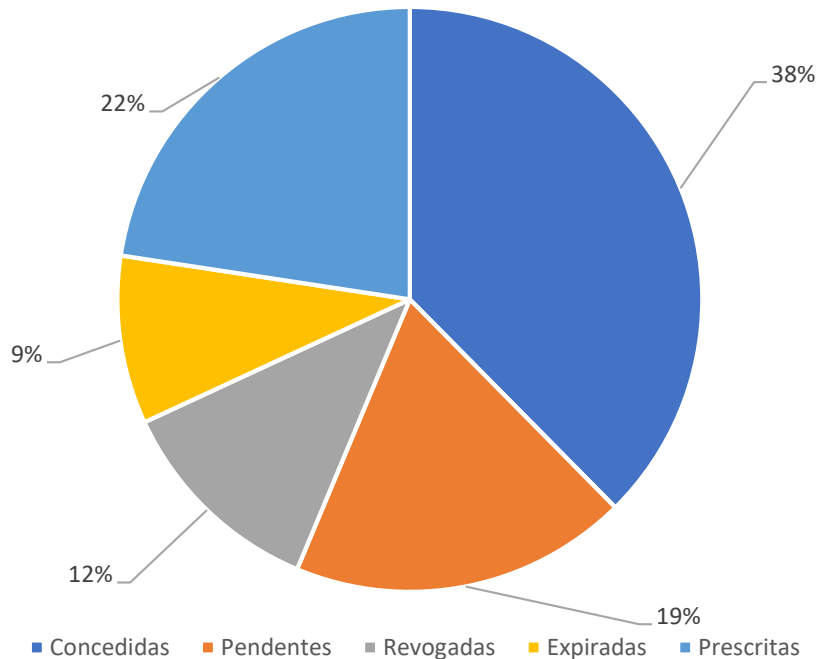
Figura 5 – Ranking dos inventores que mais depositaram patentes na área, desde 1960



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

Sabe-se que que a vigência de uma patente de invenção é de 20 anos e que essas invenções podem ser referentes tanto a produtos quanto a atividades industriais. Já a vigência de uma patente de modelo de utilidade é de 15 anos e se refere à criação de um objeto de uso prático, suscetível de aplicação industrial, de ato inventivo e que resulte em melhoria funcional no seu uso ou em sua fabricação. Conhecer essa diferença é de suma importância para se conseguir a proteção de uma patente (INPI, 2017). A Figura 6 representa o *status* legal dos documentos patentários.

Figura 6 – *Status* legal das patentes

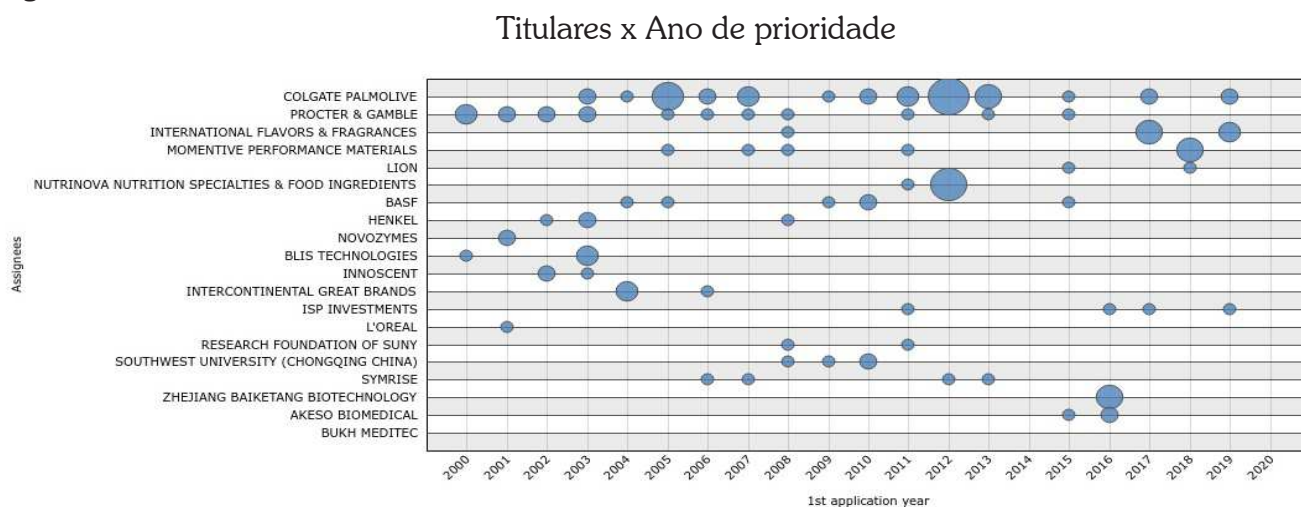


Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

Observa-se que, do total de depósitos de patentes registrados, 38% foram concedidas, 12% foram revogadas, 19% estão pendentes (em processo de aprovação) e 31% se referem a documentos expirados ou prescritos.

Nazatto (2016) afirma em seu estudo que as maiores empresas líderes no mercado global encontram sua origem em países desenvolvidos e possuem filiais no mundo todo. A partir disso, a Figura 7 ilustra a tendência de investimento das principais empresas inovadoras de tecnologias em higiene oral desde o ano de 2000 até o ano de 2020.

Figura 7 – Tendência de investimentos das principais empresas no mundo que atuam no ramo da higiene oral



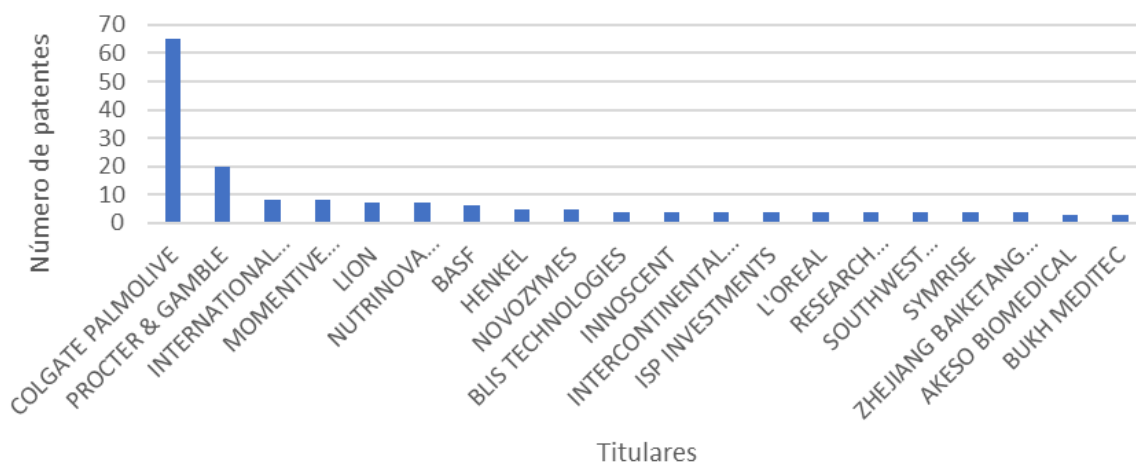
Fonte: Orbit.com v1.9.8 da Questel IP Business Intelligence (2020)

Como se observa na Figura 7, as principais empresas que tendem a investir em tecnologias de inovação na área de higiene bucal são a Colgate Palmolive e Procter & Gamble (P&G).

Nos EUA, ambas constituem as maiores empresas no ramo de higiene bucal juntamente com Johnson & Johnson Consumer Products Inc. e GlaxoSmithKline (GSK) Consumer Health. As quatro empresas juntas somam 72% de seu mercado no setor (NAZATTO, 2016).

A Colgate Palmolive é a empresa com o maior número de depósitos patentários sobre anti-sépticos bucais sólidos com um total de 65 registros, seguida da Procter & Gamble que possui 20 registros. Esses dados podem ser vistos na Figura 8 e comprovam que, além de serem as principais empresas com maior tendência de investimentos, também são as que possuem mais registros de depósitos de patentes.

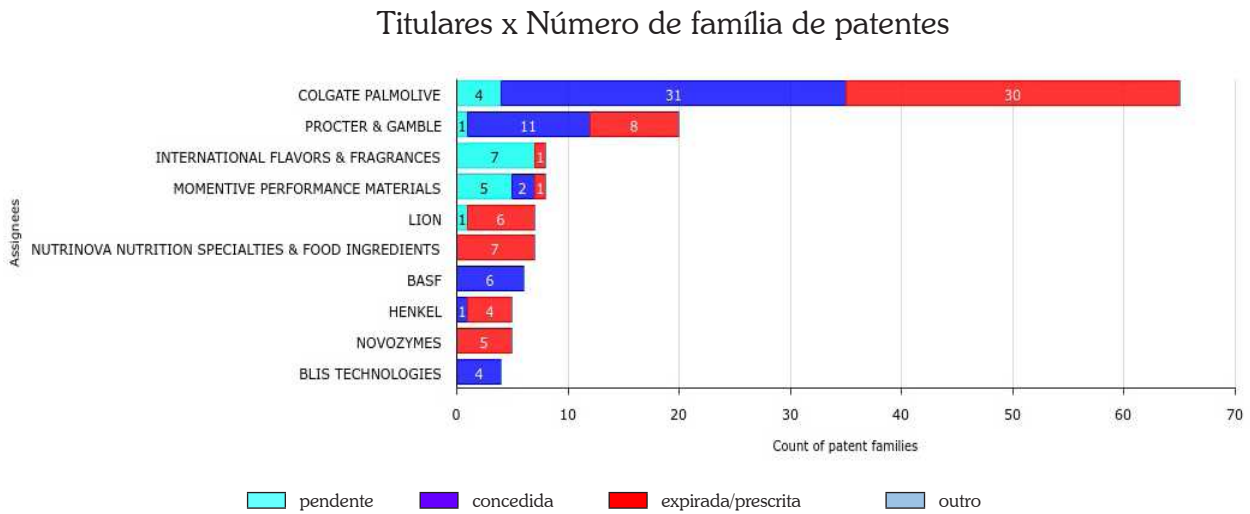
Figura 8 – Empresas que mais depositaram patentes desde 1964



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

A Figura 8 ilustra as principais empresas titulares de patentes. Já na Figura 9 está apresentado o *status* legal de cada empresa titular das patentes.

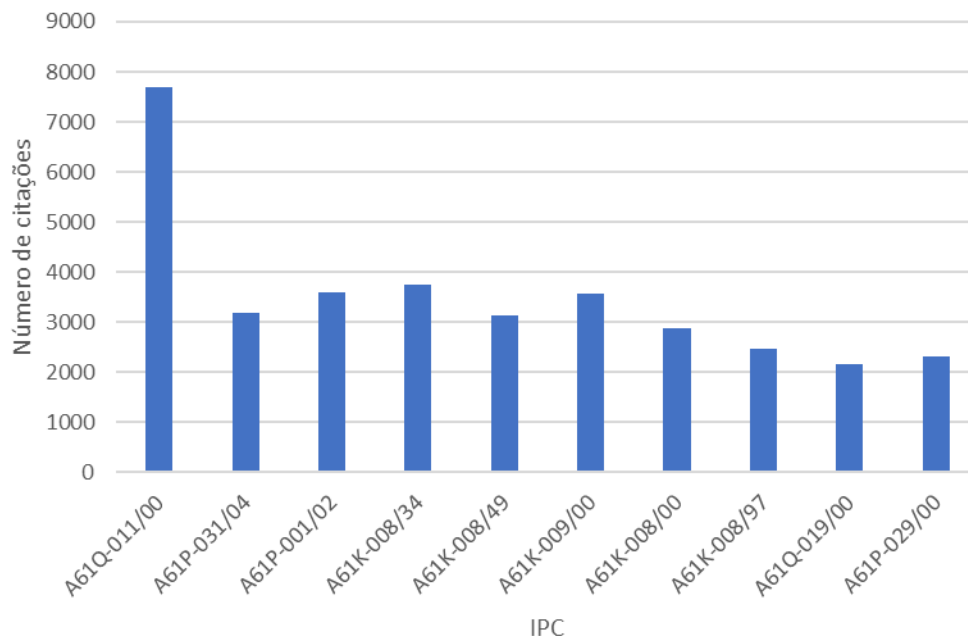
Figura 9 – Status legal por titular das patentes desde 1960



Outro parâmetro analisado foi o depósito por meio da Classificação Internacional de Patentes (CIP ou IPC), a qual categoriza as patentes em oito seções (de A a H) de acordo com suas áreas tecnológicas. Esse fator é importante para agilizar buscas em bases patentárias, como a Orbit.com v1.9.8 da Questel IP Business Intelligence (NAZATTO, 2016).

A Figura 10 relaciona os códigos da CIP mais citados nos documentos de patentes.

Figura 10 – Classificação Internacional de Patentes (CIP) que mais aparecem nos documentos patentários depositados desde 1964

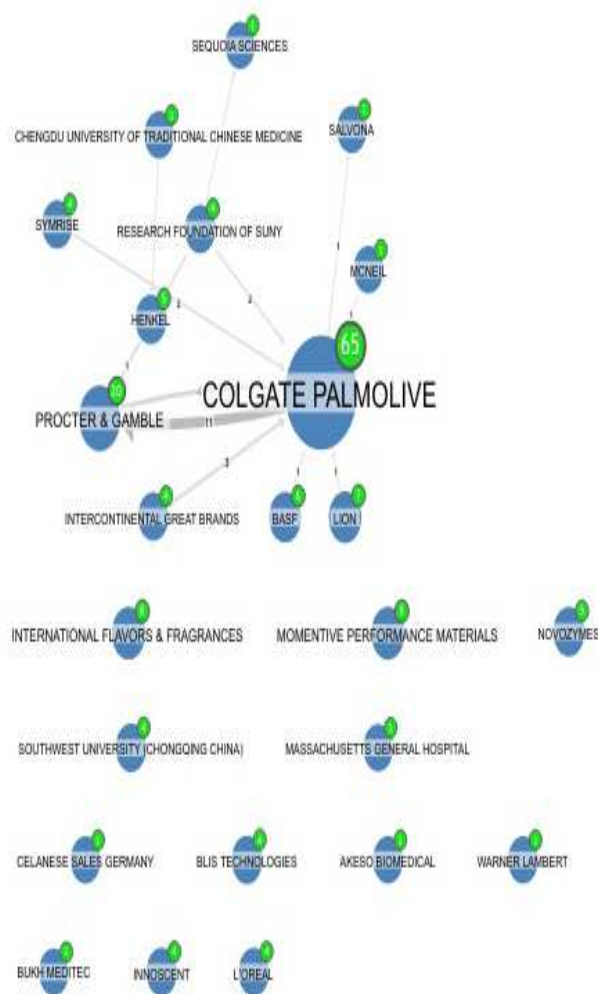


Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

O código que mais aparece nos documentos é o A61Q-011/00, que é descrito como “Preparações para tratar os dentes, a cavidade oral ou dentaduras, por exemplo, dentifrícios ou pastas de dentes; enxaguatórios orais”. Esse código aparece em 7.689 vezes nos documentos patentários sobre antissépticos bucais sólidos.

Por fim, a Figura 11 ilustra uma rede de citações entre os titulares de patentes desde 1960, ou seja, o número de vezes que as empresas citam outros titulares em seus documentos.

Figura 11 – Rede de citações das empresas titulares de patentes



Fonte: Orbit.com v1.9.8 da Questel IP Business Intelligence (2020)

Como se observa na Figura 11, a Colgate Palmolive, empresa multinacional de origem americana, é a principal titular na rede de citações em documentos patentários, com 65 citações e, na sequência, vem a P&G, com 20 citações.

Um processo de inovação, além de gerar efeitos na produtividade da indústria, também altera a maneira como a estrutura da indústria e o mercado se desenvolvem ao longo do tempo. O conhecimento sobre o produto que se deseja lançar no mercado é de fundamental importância, visto que ações correntes e o sucesso das inovações são dependentes, em grande escala, das experiências passadas ou do conhecimento que se acumula durante o passar dos anos (BEZERRA, 2010).

No cenário atual, a crise global decorrente da pandemia do Coronavírus (COVID-19) é muito diferente das crises anteriores, com investimentos sem precedentes, digitalização acelerada e inovação contínua. A mudança de paradigma de agir no “agora normal”, sem esperar pelo “novo normal”, levou a um repensar imediato da oferta do que é essencial e dos modelos de negócio.

Inovar durante essa ruptura equipou muitos com a experiência para lançar e testar rapidamente, algo que as equipes de inovação lutaram para incorporar às organizações durante anos. Se aprendemos alguma coisa nos últimos meses, é que devemos ser flexíveis e adaptáveis. É aqui que os princípios ágeis de priorizar o cliente e testar a inovação bruta realmente ajudaram as marcas a manter sua posição.

O desafio para a inovação no futuro próximo continuará a ser o de demonstrar um valor claro para o dinheiro, as necessidades às quais o produto atende e qual a sua finalidade (EUROMONITOR, 2020).

Segundo a executiva, membro do Conselho Científico Tecnológico da ABIHPEC e diretora Técnica do Grupo Medcin, Flávia Addor, em 2020, por conta da pandemia do Coronavírus, não só os hábitos de higiene foram intensificados, como também alguns novos hábitos foram adquiridos principalmente no período de isolamento social.

Sendo assim, “foram monitorados mais de 36 mil consumidores, incluindo influenciadores digitais, e foram observados que os hábitos de consumo não foram alterados radicalmente e sim a frequência de uso dos produtos”, explicou Carlos Praes, CIO & Sócio da Innova Beauty. Ainda segundo Praes, também fica claro que as inovações latentes e a conexão digital ganharam força nesse momento de maximização da experiência de consumo (ABIHPEC, 2020).

Nesse processo, ter um propósito e ser sustentável é importante, mas comunicar a sustentabilidade de forma eficaz é igualmente necessário. Não existe uma estratégia única para todos, e, portanto, as empresas estão tentando se conectar com os consumidores por meio de uma combinação de abordagens. A maioria das empresas usa seu *site* e mídia social para esse fim, e cada vez mais as empresas estão usando a voz do CEO para transmitir mensagens de sustentabilidade.

Assim, o uso de narrativas, campanhas e declarações de produtos para comunicar sustentabilidade aos consumidores está ganhando força. Contar a história por trás de uma reivindicação de produto é fundamental para se conectar e ressoar com o público-alvo. As histórias chamam a atenção dos consumidores, geram emoções e fazem com que produtos, empresas e marcas se destaquem dos concorrentes. Não há nada mais poderoso do que a afirmação certa com uma história significativa e atraente, e a sustentabilidade é, possivelmente, uma das histórias mais importantes que uma empresa ou um produto pode contar hoje.

Enquanto a demanda global por produtos com reivindicações de sustentabilidade está aumentando, cada mercado tem suas próprias oportunidades e barreiras que as empresas precisam considerar ao planejar ou ajustar suas estratégias para decidir quais produtos lançar, bem como “onde” e “como” apresentar para os consumidores (EUROMONITOR, 2021).

Portanto, nesse contexto, compreender “onde jogar” com as afirmações de sustentabilidade, quando as empresas estão decidindo, é fundamental para garantir que estejam planejando uma estratégia baseada não apenas em onde os mercados estão em relação a produtos sustentáveis, mas também entendendo a direção que os países estão tomando para ajudar a se manter a par dos principais motivadores do consumidor.

4 Considerações Finais

Com este estudo de prospecção, foi possível identificar que os países com o maior número de patentes concedidas e protegidas são desenvolvidos e, entre eles, estão os Estados Unidos e a China. Além disso, constata-se que as empresas que mais possuem depósitos de patentes são empresas americanas e que têm filiais em várias partes do mundo. As líderes empresariais são Colgate Palmolive e Procter & Gamble, que se destacam no ramo da higiene oral no Brasil e no mundo.

Com o cenário atual de crise global decorrente da pandemia de COVID-19, ocorreu a mudança de paradigma de agir, o que levou a um repensar imediato da oferta do que é essencial e dos modelos de negócio, lançar e testar rapidamente, algo que as equipes de inovação lutaram para incorporar nas organizações durante anos e que foram colocadas em prática nesse momento.

Ademais, a preocupação da população com a sua higiene foi muito intensificada, sendo um fator importante para avanços na inovação desse setor, pois, além de as pessoas aumentarem seus hábitos, foram criados novos, e a tendência é que isso permaneça.

No entanto, ainda há muito o que se explorar sobre o ramo de estudo deste trabalho, mas é possível perceber pelos dados e gráficos obtidos que os mercados nacional e internacional estão cada vez mais em busca de novidades de invenção e inovação.

5 Perspectivas Futuras

O mercado consumidor de produtos e higiene pessoal, perfumaria e cosméticos no Brasil, de maneira geral, tende a aumentar cada vez mais em decorrência do aumento da preocupação com a higiene pessoal que foi intensificada com a pandemia que acometeu o mundo todo.

Com isso, realizar uma prospecção de possíveis patentes a serem depositadas com a mesma intenção inicial sobre um produto é importante para que, assim, se verifique se o produto estudado realmente se trata de uma inovação e qual é essa inovação perante as que já existem no mercado. Para se aprofundar ainda mais nos resultados, é importante realizar sempre que possível essa prospecção em diferentes bases patentárias para se obter resultados ainda mais específicos.

Entretanto, além de todo o conhecimento, pesquisas e estudos que são a base para que algo seja inovador, o provável desafio para a inovação no futuro próximo continuará a ser o de demonstrar um valor claro para o dinheiro, as necessidades com as quais o produto cumpra e qual a sua finalidade, bem como, ainda, de agradar ao consumidor.

Referências

ABIHPEC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS. **Setor cosmético e pandemia: os desafios de hoje e de amanhã**, 2020. Disponível em: <https://abihpec.org.br/setor-cosmetico-e-pandemia-os-desafios-de-hoje-e-de-amanha/>. Acesso em: 8 nov. 2021.

ABIHPEC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS. **Panorama do setor de HPPC**, 2023. Disponível em: <https://abihpec.org.br/site2019/wp-content/uploads/2023/08/Panorama-do-setor-atualizado-140823.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2023.

AMPARO, K. K. S.; RIBEIRO, M. C. O.; GUARIEIRO, L. L. N. Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca científica. **Perspectivas em Ciências da Informação**, Belo Horizonte, v. 17, n. 4, out.-dez. 2012.

ASSUNÇÃO JUNIOR, J. N. R. **Uso de enxaguatórios bucais em pacientes portadores de câncer de boca e orofaringe**. 2014. 65f. Tese (Doutorado em Odontologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

BEZERRA, C. M. **Inovações tecnológicas e a complexidade do sistema econômico**. São Paulo: UNESP; Cultura Acadêmica, 2010. 122p.

CARUSO, L. A. C.; TIGRE, P. B. **Modelo SENAI de prospecção**: documento metodológico – Oficina Internacional del Trabajo. Montevideo: CINTERFOR-OIT, 2004.

CIMOLI, M. *et al.* Innovation, technical change and patents in the development process: a long term view. **LEM Working Paper Series**, [s.l.], 2011.

EUROMONITOR INTERNACIONAL. **The Path to Successful Innovation**. 2020. Disponível em: <https://www.euromonitor.com/article/the-path-to-successful-innovation>. Acesso em: 21 out. 2021.

EUROMONITOR INTERNACIONAL. **Tracking Sustainability Claims: Where to Play and How to Win**. 2021. Disponível em: <https://www.euromonitor.com/article/tracking-sustainability-claims-where-to-play-and-how-to-win>. Acesso em: 27 nov. 2021.

FOSSATI, A. C. M. *et al.* Alteraciones de la mucosa bucal causada por la asociación entre el tabaco y los colutorios bucales con una concentración de alcohol del 26,9%. **Revista Cubana de Estomatología**, [s.l.], 2006.

FRANÇA, R. O. Patente como fonte de informação tecnológica. **Perspectivas em Ciências da Informação**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 235 - 264, jul.-dez. 1997.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Manual para depositante de patentes**. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/patentes/arquivos/ManualparaoDepositantedePatentesagosto2017.pdf/view>. Acesso em: 24 set. 2020.

LEITE, Mateus Freire *et al.* **Sistemas Nanodispersos de uso odontológico para clareamento dental**. Depositante: Universidade Federal de Alfenas. BR1020200247077. Depósito: 3 de dezembro de 2020.

LEITE, Mateus Freire *et al.* **Formulações nanotecnológicas aditivadas com modificadores reológicos para uso bucal**. 2021, Brasil. Depositante: Universidade Federal de Alfenas. BR1020210166444. Depósito: 23 de agosto de 2021.

MAYERHOFF, Z. D. V. L. Uma Análise Sobre os Estudos de Prospecção Tecnológica. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 1, n. 1, p. 7-9, 2008.

MOREIRA, A. C. A. *et al.* Avaliação *in vitro* da atividade antimicrobiana de antissépticos bucais. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, Salvador, v. 8, n. 2, p. 153-161, maio-ago. 2009.

NAZATTO, M. F. **Prospecção tecnológica sobre aditivos modificadores de reologia em produtos de higiene oral**. 2016. 48f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) – Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, 2016.

OLIVEIRA, B.; LEITE, M. F. Prospecção Tecnológica sobre Enxaguatório Bucal com Potencial Clareador. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 4, p. 1.122-1.133, 2020.

SILVA, K. D. *et al.* **Domínios tecnológicos das patentes acadêmicas no brasil**: interação dos inventores acadêmicos nos pedidos de patentes – Pela via PCT 2002-2012. Porto Alegre, RS: ALTEC, out, 2015.

SILVA, M. B.; SANTANA, J. R. Propriedade intelectual e desempenho da indústria do Brasil. **Revista de Administração Mackenzie**, [s.l.], v. 23, n. 5, p. 1-30, 2022.

TORRES, C. R. G. *et al.* Agentes antimicrobianos e seu potencial de uso na Odontologia. **Revista de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia**, São José dos Campos, v. 3, n. 2, jul.-dez., 2000.

VILLORIA, G. E. M.; COSTINHA, L. H. C. Antissépticos bucais no controle da bacteremia de origem oral. **Revista do Hospital Universitário Pedro Ernesto**, Rio de Janeiro, n. 1, janeiro-março de 2013.

Sobre os Autores

Mylene Lopes Crivelari

E-mail: mylcrivelari@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6891-0428>

Graduanda em Farmácia pela Universidade Federal de Alfenas.

Endereço profissional: Rua Santa Bárbara, n. 606, centro, Guaranésia, MG. CEP: 37810-000.

Isadora Carvalho Novaes Moreira

E-mail: isanovaes97@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7096-2110>

Graduada em Farmácia pela Universidade Federal de Alfenas em 2023.

Endereço profissional: Rua Soldado José Alves de Abreu, n. 604, Vila Pantaleão, Caçapava, SP. CEP: 12280-043.

Douglas Pessoa Lacerda

E-mail: d2ave2@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7184-0723>

Mestre em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Federal Alfenas em 2022.

Endereço profissional: Rua Moisés Bellini, n. 105, Morada do Sol, Alfenas, MG. CEP: 37136-002.

Mateus Freire Leite

E-mail: mateus.leite@unifal-mg.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9020-620X>

Doutor em Ciências Farmacêuticas pela USP, 2009.

Endereço profissional: Rua Gabriel Monteiro da Silva, n. 700, Centro, Alfenas, MG. CEP: 37130-001.

Análise de Tendências Tecnológicas da Manufatura 4.0 de Próteses Cardíacas

Technological Trends Analysis of Cardiac Prostheses 4.0 Manufacturing

Ian Gomes Ribeiro da Silva¹

Ricardo Kropf Santos Fermam²

Marcelo Kropf Santos Fermam³

¹ST Importações, São José, SC, Brasil

²Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, Duque de Caxias, RJ, Brasil

³Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad, Rio de Janeiro, RJ Brasil

Resumo

As doenças valvares atingem desde recém-nascidos até idosos, afetando o funcionamento das valvas cardíacas e tornando necessário, em muitos casos, o uso de próteses, causando impactos relevantes nas vidas dos pacientes e nos sistemas de saúde. Contudo, com a quarta revolução industrial, um potencial de inovação surge no segmento das próteses cardíacas. Sendo assim, este trabalho teve por objetivo identificar, por meio de uma prospecção tecnológica de patentes, as principais tendências da Indústria 4.0 que estão sendo empregadas na produção de próteses cardíacas. Como resultado, foi possível verificar a tendência de investimentos, os principais países envolvidos, a condição legal das patentes, os principais atores, os depositantes mais citados e o domínio tecnológico. Dessa forma, foram traçados cinco cenários de evolução: próteses com base em materiais avançados, próteses com sensores, próteses feitas por meio da manufatura aditiva e uso da robótica e da modelagem 3D na produção ou nos processos cirúrgicos.

Palavras-chave: Próteses cardíacas. Indústria 4.0. Prospecção.

Abstract

Valve diseases reach from newborns to the elderly affecting the operation of heart valves and making necessary, in many cases, the use of prostheses, causing relevant impacts on patient's lives and on health systems. However, with the fourth industrial revolution, a potential for innovation arises in the segment of the cardiac prostheses. This paper aims to identify, through a technology future analysis of patents, the main Industrie 4.0 tools that are being used in the production of valvular prostheses. As a result, it was possible to verify the investment trends, the main countries involved, the legal status of patents, the main stakeholders, the most cited depositors, and the technological domain. Thus, five evolution scenarios were outlined: prostheses based on advanced materials, prostheses with sensors, prostheses made through additive manufacturing, the use of robotics and 3D modeling in production or in surgical procedures.

Keywords: Prosthetic Valves. Industrie 4.0. Technology Future Analysis.

Área Tecnológica: Prospecção Tecnológica. Próteses Cardíacas. Industria 4.0.



1 Introdução

O coração é um órgão muscular que bombeia o sangue para todo o corpo. As contrações do coração necessárias para conduzir o sangue são controladas por impulsos eletroquímicos criados pelas chamadas células marca-passo (*pacemaker*). São elas que asseguram as contrações rítmicas sincronizadas de todos os músculos cardíacos. As valvas cardíacas (VC) são os principais componentes que transformam as câmaras de contração do coração em bombas (DASI *et al.*, 2009).

Entre as doenças cardíacas, algumas acabam por afetar o funcionamento das válvulas cardíacas (VC), tornando necessária a utilização de próteses. Essas doenças, chamadas de doenças valvares (DV) podem afetar desde recém-nascidos até idosos. De acordo com Fioretta *et al.* (2021), o envelhecimento da população tanto na Europa quanto nos Estados Unidos da América (EUA) tem levado a um aumento na incidência da doença valvar degenerativa. Além disso, com relação aos mais jovens, mais de 1% dos recém-nascidos possuem doença valvar congênita. A febre reumática é a maior causadora de patologias valvares em jovens com idade entre 5 anos e 14 anos em vários países da África e Ásia (FIORETTA *et al.*, 2021).

Embora a prevalência das doenças valvares seja menor quando comparada às outras doenças cardiovasculares, a necessidade de acompanhamento de longo prazo e os custos inerentes aos tratamentos fazem com que o impacto das DVs nos sistemas de saúde seja relativamente grande (COFFEY; CAIRNS; LUNG, 2016). Vale ressaltar que as cirurgias de substituição valvar proporcionam grandes ganhos nas expectativas de vida dos pacientes. De acordo com Yacoub e Takkenberg (2005), um homem com idade de 60 anos, com estenose aórtica severa, tem aproximadamente mais quatro anos para viver. Contudo, após uma cirurgia de substituição valvar, a expectativa de vida desse homem aumenta para 13 anos. Dessa forma, torna-se vital encontrar novas soluções que possam proporcionar próteses cada vez mais confiáveis, acessíveis e duradouras, para melhorar a qualidade de vida dos pacientes sujeitos a agravos valvares.

Com o surgimento da quarta revolução industrial, novas soluções podem impactar significativamente a vida dos pacientes com DV. Segundo Drath e Horch (2014), o termo *Indústria 4.0* foi utilizado pela primeira vez na feira de Hanover, em 2011. A Indústria 4.0 tem como essência criar processos, produtos e serviços inteligentes. Fábricas inteligentes são capazes de realizar gestão da complexidade, são menos propensas a interrupções e são capazes de fabricar produtos de maneira mais eficiente (FORSCHUNGSUNION; ACATECH, 2013). Uma das características dessa revolução é a digitalização e integração da produção. Conforme aponta a Confederação Nacional da Indústria (2016), a quarta revolução industrial é caracterizada pela integração e pelo controle da produção a partir de sensores e equipamentos conectados em rede e da fusão do mundo real com o virtual.

Segundo Santa Rita *et al.* (2021), a Indústria 4.0 inclui as seguintes ferramentas tecnológicas: a Internet das Coisas; *Big Data*; impressão 3D (manufatura aditiva); computação nas nuvens; robôs autônomos; realidade virtual aumentada; IoT, sistemas ciberfísicos; *blockchain*; inteligência artificial; sensores inteligentes; *smart logistics*; drones; simulação e digital *twin*; *smart factory*;

nanotecnologia; biotecnologia, entre outros. Apesar do nome, a atuação dessa revolução não se limita apenas ao campo industrial. O termo saúde 4.0, por exemplo, consiste na utilização das ferramentas da quarta revolução industrial nas operações do setor da saúde. De uma maneira geral, essas ferramentas têm sido utilizadas para tornar os processos mais eficientes, seguros, precisos, preditivos e personalizados. Segundo Javaid e Haleem (2019), quando aplicadas no campo médico, essas ferramentas podem: maximizar a produtividade, aumentar a precisão, reduzir tempo e custo, melhorar a qualidade, reduzir arquivos físicos armazenando dados dos pacientes em formato digital, melhorar o gerenciamento dos materiais, melhorar o gerenciamento das ferramentas, rastrear automaticamente novas doenças pelo uso de sensores e tecnologias digitais e produzir de maneira eficiente implantes customizados de acordo com o paciente.

Assim, este trabalho teve por objetivo identificar as principais tendências tecnológicas da Indústria 4.0 que estão sendo empregadas na produção de próteses cardíacas e, com isso, propor perspectivas futuras.

2 Metodologia

A metodologia utilizada para alcançar o objetivo proposto se deu por meio do levantamento e análise dos depósitos de patentes na base Orbit Intelligence no período de 2009 a 2019, e o processo de pesquisa foi dividido em três etapas: etapa 1, referente à elaboração dos termos de busca e coleta de dados na base; etapa 2, referente ao tratamento dos dados; e, por fim, etapa 3, referente à execução do estudo de caso de tendências tecnológicas em próteses cardíacas.

Na etapa 1, o objetivo foi utilizar termos que possam recuperar o maior número de patentes que estejam dentro do tema da pesquisa. Dessa forma, a busca utilizou os códigos da Classificação Internacional de Patentes (CIP) relacionados às próteses cardíacas e às ferramentas da Indústria 4.0 em conjunto com palavras-chave, pois muitas das ferramentas ainda não possuíam um código na CIP. Os códigos CIP utilizados para as próteses são: A61F2/01 OR A61F2/02 OR A61F2/04 OR A61F2/06 OR A61F2/82 OR A61F2/95 OR A61F2/07 OR A61F2/24 OR A61F2/72 OR A61F2002/748 OR A61F2/76 OR A61F2/844 OR A61F2/848 OR A61F2/852 OR A61F2/86 OR A61F2/88 OR A61F2/89 OR A61F2/90 OR A61F2/91 OR A61F2/915 OR A61F2/92 OR A61F2/94 OR A61F2/945 OR A61F2/95 OR A61F2/954 OR A61F2/958 OR A61F2/962 OR A61F2/97. A versão da CIP utilizada foi a 2020.01. No Quadro 1 estão apresentados os termos utilizados.

Quadro 1 – Termos de busca utilizados para levantamento das patentes na base Orbit

TERMO	CÓDIGO
Termo 1	(Indústria* 4.0 OR Quarta Revolução Industrial) AND (Próteses Cardíacas OR Válvares OR códigos para as próteses)
Termo 2	(Indust* 4.0 OR Fourth Revolution OR Industrial Internet) AND (Cardiac Valvular Prostheses OR Heart Valve códigos para as próteses)
Termo 3	(Manuf* Aditiva OR Impress* “3D”) AND (Próteses Cardíacas OR Válvares OR B29C64/00 OR B33Y10/00 OR B33Y70/00 OR B33Y70/10 OR B33Y80/00 OR códigos para as próteses)
Termo 4	(Additive Manufacturing OR “3D” Print*) AND (Cardiac Valvular Prostheses OR Heart Valve OR B29C64/00 OR B33Y10/00 OR B33Y70/00 OR B33Y70/10 OR B33Y80/00 OR códigos para as próteses)
Termo 5	(Rob*) AND (Próteses Cardíacas OR Válvares OR A61B34/00 OR A61B 34/10 OR A61B2034/101 OR A61B2034/102 OR A61B2034/104 OR A61B34/30 OR A61B34/32 OR A61B34/35 OR A61B34/70 OR códigos para as próteses)
Termo 6	(Robot* OR Cyber) AND (Cardiac Valvular Prostheses OR Heart Valve OR A61B34/00 OR A61B 34/10 OR A61B2034/101 OR A61B2034/102 OR A61B2034/104 OR A61B34/30 OR A61B34/32 OR A61B34/35 OR A61B34/70 OR códigos para as próteses)
Termo 7	(Internet das coisas) AND (Próteses Cardíacas OR Válvares OR códigos para as próteses)
Termo 8	(Internet of things OR IoT) AND (Cardiac Valvular Prostheses OR Heart Valve OR códigos para as próteses)
Termo 9	(Análise de dados OR Mineração de Dados) AND (Próteses Cardíacas OR Válvares OR códigos para as próteses)
Termo 10	(Big Data OR Data analysis OR Data Mining) AND (Cardiac Valvular Prostheses OR Heart Valve OR códigos para as próteses)
Termo 11	(Inteligência Artificial) AND (Próteses Cardíacas OR Válvares OR G06N3/004 OR G06N3/006 OR G06N3/008 OR códigos para as próteses)
Termo 12	(Artificial Intelligence) AND (Cardiac Valvular Prostheses OR Heart Valve OR G06N3/004 OR G06N3/006 OR G06N3/008 OR códigos para as próteses)
Termo 13	(Holografia OR Holograma) AND (Próteses Cardíacas OR Válvares OR G03H1/00 OR códigos para as próteses)
Termo 14	(Holography OR Hologram) AND (Cardiac Valvular Prostheses OR Heart Valve OR G03H1/00 OR códigos para as próteses)
Termo 15	(Sensor*) AND (Próteses Cardíacas OR Válvares OR G08C13/00 OR G08C15/00 OR G08C17/00 OR G08C19/00 OR G08C21/00 OR G08C23/00 OR G08C25/00 OR códigos para as próteses)
Termo 16	(Sensor*) AND (Cardiac Valvular Prostheses OR Heart Valve OR G08C13/00 OR G08C15/00 OR G08C17/00 OR G08C19/00 OR G08C21/00 OR G08C23/00 OR G08C25/00 OR códigos para as próteses)
Termo 17	(Cadeia de Blocos) AND (Próteses Cardíacas OR Válvares OR G16H OR códigos para as próteses)
Termo 18	(Blockchain) AND (Cardiac Valvular Prostheses OR Heart Valve OR G16H OR códigos para as próteses)

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

Já na etapa 2, foi feita uma leitura atenciosa dos títulos, resumos e códigos CIP dos depósitos com o objetivo de identificar se eles eram de fato sobre próteses cardíacas, como também se traziam alguma ferramenta da Indústria 4.0 aplicada. Depósitos de patentes fora do tema em questão foram excluídos.

Por fim, na etapa 3, foram realizadas as análises de tendência tecnológica utilizando as ferramentas disponíveis na base Orbit Intelligence.

3 Resultados e Discussão

Com base na metodologia utilizada, foram identificados 5.271 depósitos de patentes. A quantidade de patentes por termo de busca consta na Tabela 1. Após aplicar as condições de refinamento, *i.e.*, recorte temporal de 1º/01/2009 até 31/12/2019 e filtrar pelos pedidos de patentes de próteses cardíacas com tecnologias relacionadas à Indústria 4.0, foram identificados 124 pedidos.

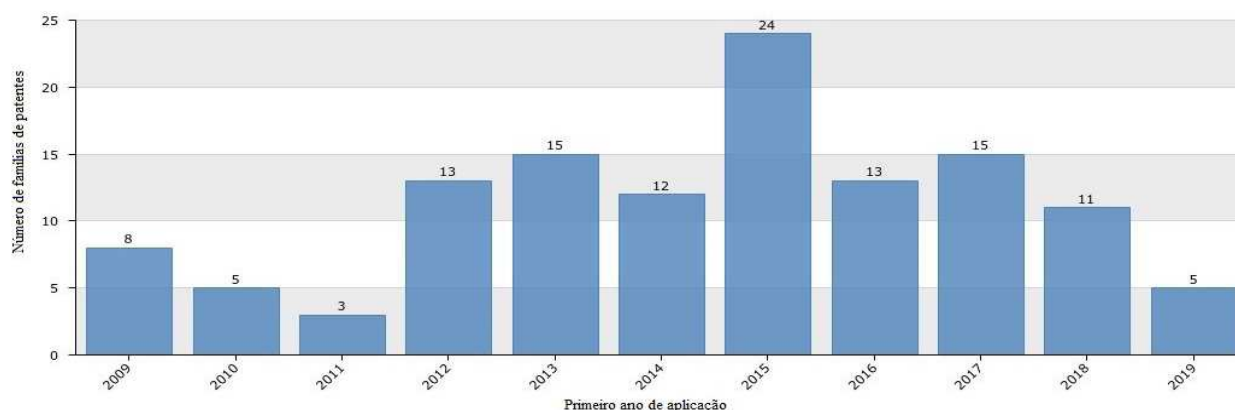
Tabela 1 – Número de patentes identificadas na base Orbit por termo de busca

TERMO	PATENTES	TERMO	PATENTES
1	0	10	980
2	2	11	0
3	0	12	0
4	113	13	0
5	12	14	59
6	899	15	4
7	0	16	3.133
8	63	17	0
9	0	18	6

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

Conforme mostra a Figura 1, pode-se perceber que a partir de 2011 o tema apresentou um aumento de interesse, atingindo seu ponto máximo em 2015. Provavelmente, esse aumento está ligado ao fato de que nesse ano houve uma divulgação em massa do termo Indústria 4.0. Já em 2019, vale ressaltar o efeito de borda que ocorre pelo fato de os documentos permanecerem em sigilo por 18 meses. Sendo assim, não necessariamente houve uma redução significativa no número de patentes publicadas nesse ano.

Figura 1 – Tendência de investimento tecnológico em próteses cardíacas



Fonte: Orbit Intelligence (2022)

Quanto aos países requerentes das patentes (Figura 2), pode-se verificar que Estados Unidos é o principal país no que diz respeito à proteção das informações tecnológicas, seguido da China e da Alemanha. O sistema do Orbit também retornou os pedidos de patentes depositados na União Europeia (European Patent Office), com 62 pedidos depositados.

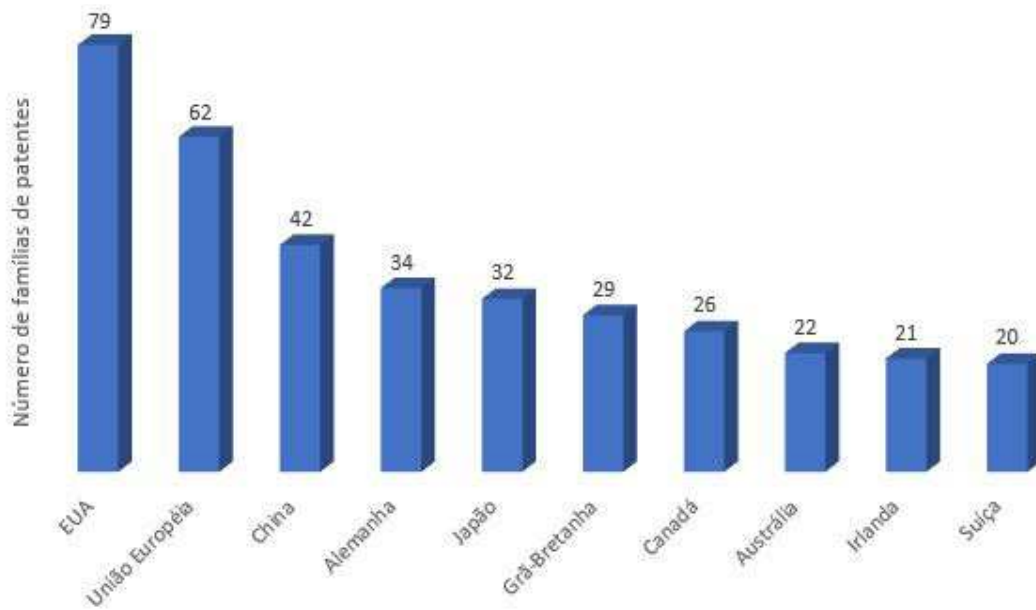
O Brasil apresentou quatro famílias de patentes, evidenciando que ainda há muito espaço para inovação e desenvolvimento das ferramentas 4.0 no ambiente das próteses cardíacas. Todos os quatro pedidos garantidos no Brasil pertencem a empresas estrangeiras, sendo elas a Aroa Biosurgery, a Seevix Materials Science, a Edwards Lifesciences e a Acist Medical Systems, controlada pelo grupo Bracco. Desses pedidos, um trata de um sistema automatizado para suturar válvulas cardíacas, outro diz respeito a um dispositivo de entrega de um sensor para medir parâmetros fisiológicos de um paciente por meio de uma válvula cardíaca e os outros dois últimos tratam de materiais avançados biocompatíveis para próteses.

Fundada em 2008 e sediada em Auckland, Nova Zelândia, a Aroa Biosurgery é uma empresa de regeneração de tecidos que desenvolve, fabrica e distribui produtos médicos e cirúrgicos para melhorar a cicatrização de feridas e a reconstrução de tecidos. Até o dia 5 de outubro de 2021, segundo dados da Stockopedia (2021), a empresa possuía um valor de mercado de £158,1 milhões, possuindo quatro famílias de produtos, contudo, segundo relatório Aroa Biosurgery Limited (2021), a companhia acredita que a famílias Myriad Matrix e Myriad Morcells, matrizes extracelulares projetadas para o reparo de tecidos moles, reforço e feridas, ajudou a proporcionar um forte crescimento das vendas da empresa em 2022, principalmente nos EUA, país que tem sido foco de atuação da companhia nos últimos anos.

Já a Seevix Materials Science, fundada em 2014 e localizada em Jerusalém, é uma *startup* que produz materiais biopoliméricos inspirados na seda produzida pelas aranhas, com propriedades mecânicas muito superiores à seda naturale com aplicações nos segmentos de cosméticos e materiais compósitos para a indústria e para área médica.

A Acist Medical Systems, com sede em Minnesota, foi fundada em 1991 pelo Dr. Robert F. Wilson. Em 2001, a empresa foi adquirida pelo grupo italiano Bracco, que possui forte atuação no setor de diagnóstico por imagem. A Acist possui uma gama de produtos, como o microcateter Navvus e o sistema de contraste para procedimentos intravenosos CVI, voltados para auxiliar a tomada de decisão de diagnóstico cardiovascular e periférico. Com relação ao grupo Bracco, segundo a Câmara Ítalo-Brasileira de Comércio e Indústria do Rio de Janeiro (2021), o grupo opera em mais de 100 mercados mundiais, seja direta ou indiretamente, por meio de subsidiárias, *joint-ventures*, licenças e acordos de parceria. Suas plantas fabris estão localizadas na Itália, Suíça, Alemanha, Canadá, China e Japão. Já as atividades de pesquisa estão concentradas na Itália, Suíça e Estados Unidos.

Figura 2 – Principais países de prioridade

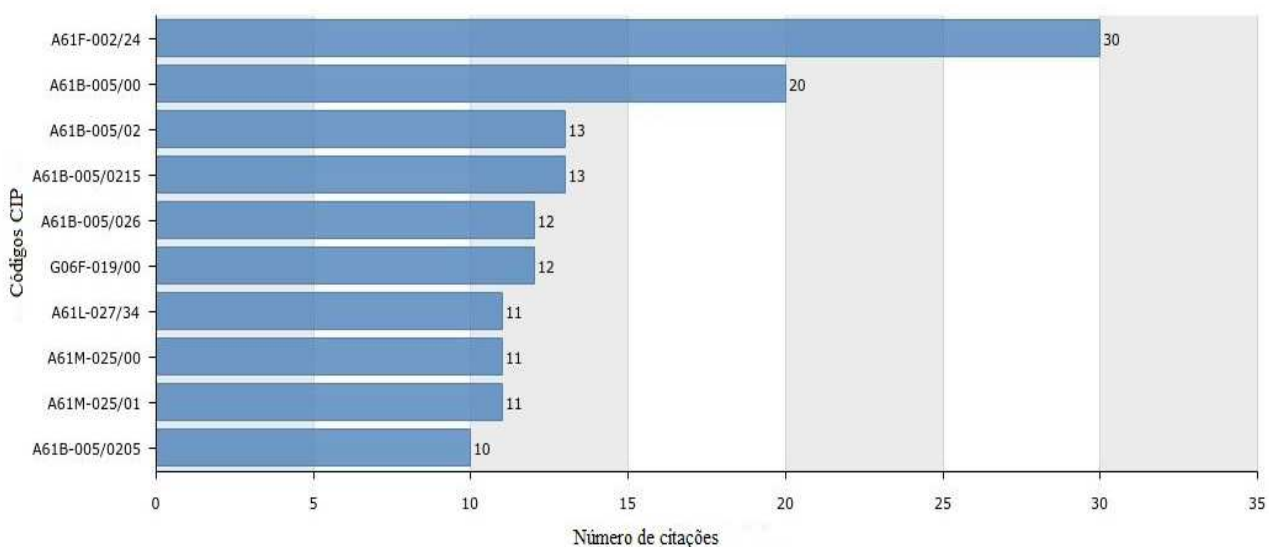


Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

A Figura 3 apresenta as dez áreas tecnológicas mais citadas dentro do espaço amostral. O sistema retornou com este código A61F-002/24 mais citado, que diz respeito às válvulas cardíacas. A seguir, estão as descrições dos três primeiros códigos:

- a) A61B-005/00: detecção, medição ou registro para fins de diagnóstico.
- b) A61B-005/02: detecção, medição ou registro de pulso, frequência cardíaca, pressão sanguínea ou fluxo sanguíneo.
- c) A61B-005/02015: medir a pressão no coração ou vasos sanguíneos por meios inseridos no corpo.

Figura 3 – Patentes por código CIP

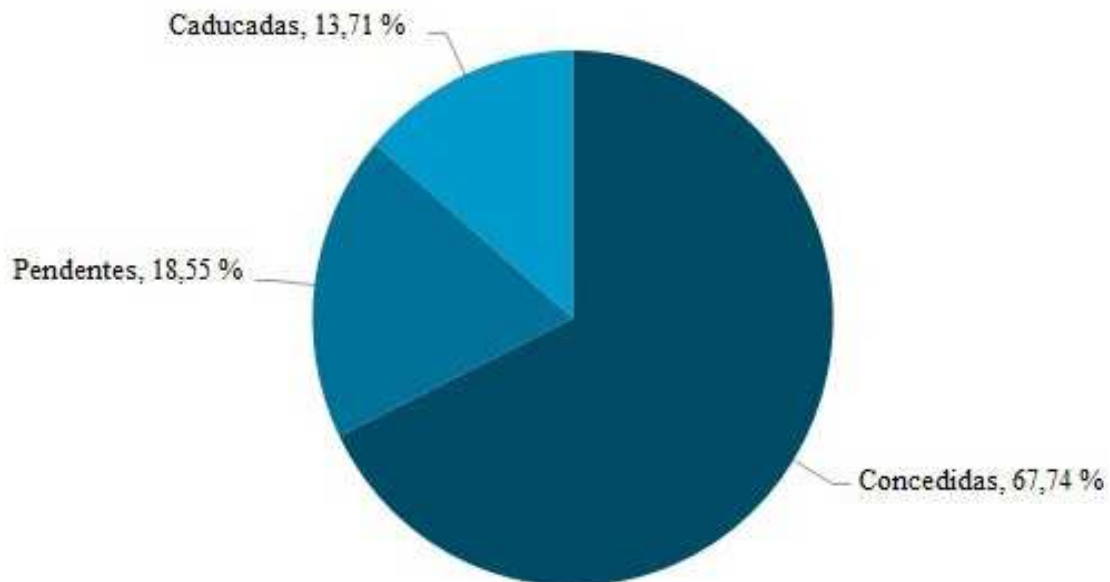


Fonte: Orbit Intelligence (2022)

As patentes identificadas por meio desta pesquisa estão, em sua maioria, na condição legal de concedidas (Figura 4). Uma patente pode ter essa condição quando o pedido de patente foi concedido e as taxas de manutenção forem pagas em dia. Já para possuir o *status* pendente, o pedido deve estar em processo e a patente ainda não pode ter sido concedida. Uma família de patentes possui esse *status* quando pelo menos um membro tem o *status* pendente e nenhum outro membro possui *status* concedido. Por fim, para ter o *status* de caducada, o pedido não deve ter tido taxas de manutenção pagas e nenhum evento correspondente aos outros *status*, então ele é considerado como caducado (ORBIT INTELLIGENCE, 2022).

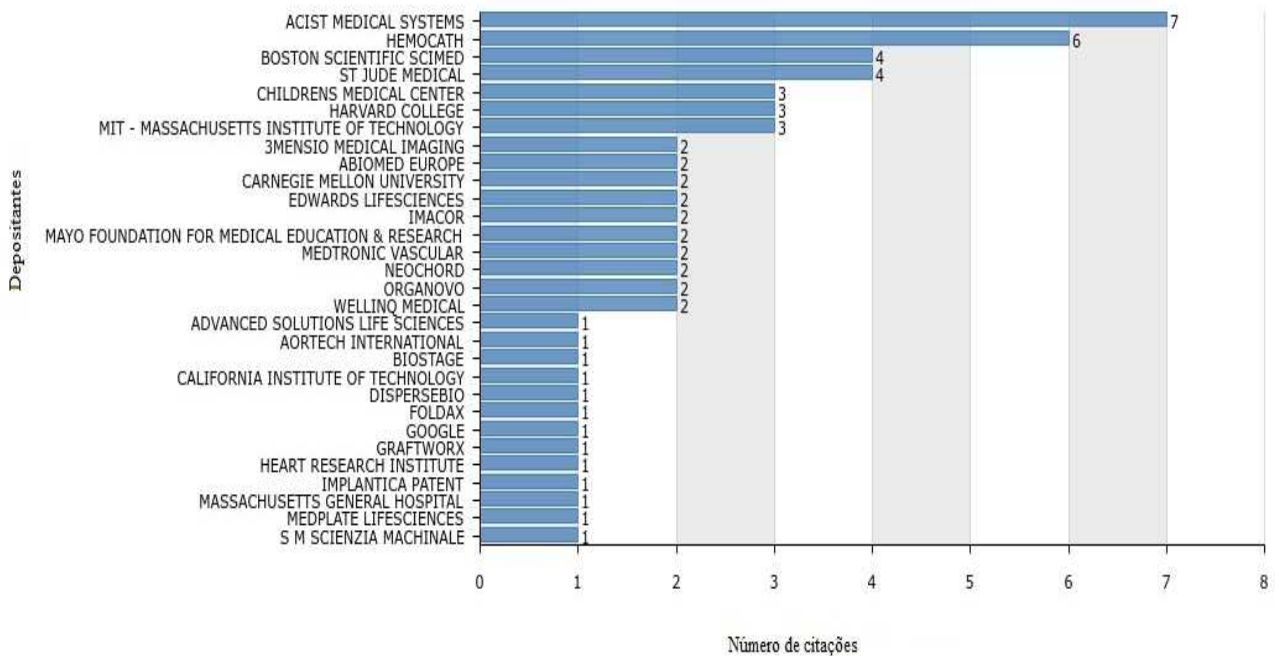
A condição legal é uma informação que indica o nível de engajamento na proteção e revela oportunidades de exploração de tecnologias sem litígios judiciais, que é o caso das famílias de patentes caducadas. Neste trabalho, pode-se verificar que o nível de proteção é relativamente alto, uma vez que quase 68% dos pedidos foram concedidos.

Figura 4 – Condição legal das patentes



Fonte: Orbit Intelligence (2022)

A Figura 5 apresenta os atores que tiveram suas patentes mais citadas, *i.e.*, um indicador de relevância dos depositantes. Nesse caso, lideram a lista a Acist Medical Systems, a Hemocath, a Boston Scientific Scimed e a St Jude Medical.

Figura 5 – Depositantes mais citados

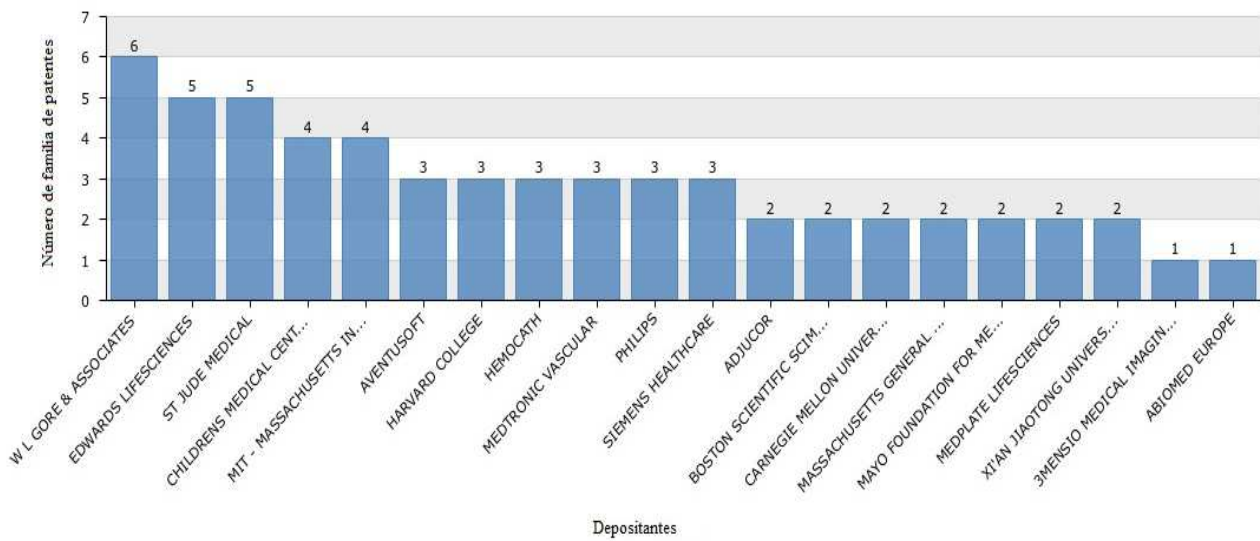
Fonte: Orbit Intelligence (2022)

Apesar de estar entre os *top-players* do mercado, conforme mostra a Figura 6, a Edwards Lifesciences Cardiac não está entre os primeiros atores mais citados. Entre os *top 20* maiores depositantes, quem lidera o *ranking* é a W. L. Gore & Associates, uma empresa de materiais fundada em 1958 por Wilbert e Genevive Gore, em Delaware, nos EUA. A empresa inicialmente atendia ao mercado de produtos eletrônicos, contudo, em 1969, a descoberta de um novo polímero (politetrafluoroetileno) levou a empresa a uma diversidade de aplicações na indústria médica, de tecidos, farmacêutica, petróleo e gás, aeroespacial, automotiva e eletrônica (THE GORE STORY, 2021).

A Edwards Lifesciences é uma empresa global voltada para doenças cardíacas, cuidados intensivos e monitoramento cirúrgico. As raízes da empresa datam de 1958, quando Edwards, um engenheiro aposentado, decidiu construir um coração artificial. Já em 1960, ocorreu a primeira bem-sucedida substituição desse órgão usando a válvula em esfera Starr-Edwards. Em 1966, os laboratórios Edwards foram comprados pela American Hospital Supply Corporation, tornando-se então a American Edwards Laboratories. Em 1985, a American Edwards foi adquirida pela Braxter International Inc. Contudo, no início dos anos 2000, a empresa foi desmembrada como uma empresa independente de capital aberto e começou a ser negociada na Bolsa de Valores de Nova York (EDWARDS LIFESCIENCES, 2021).

Na mesma posição que Edwards está a St Jude Medical. Essa empresa foi fundada em 1976 por Manuel Villafana em Minnesota, EUA. O modelo para sua popular válvula bifolheto foi desenvolvido na universidade de Minnesota, em 1972, pelo Dr. Demetre Nicoloff. Esse modelo se distinguia dos modelos anteriores pelo fato de ser feito de carbono pirolítico, um material de alta durabilidade e biocompatibilidade, que rapidamente se tornou o padrão ouro para as válvulas posteriores (SMITHSONIAN INSTITUTION, 2021). Em 2017, a St Jude Medical foi adquirida pela Abbott, empresa fundada em 1988 pelo Dr. Wallace C. Abbott.

Figura 6 – Principais empresas depositantes de patentes sobre próteses cardíacas



Fonte: Orbit Intelligence (2022)

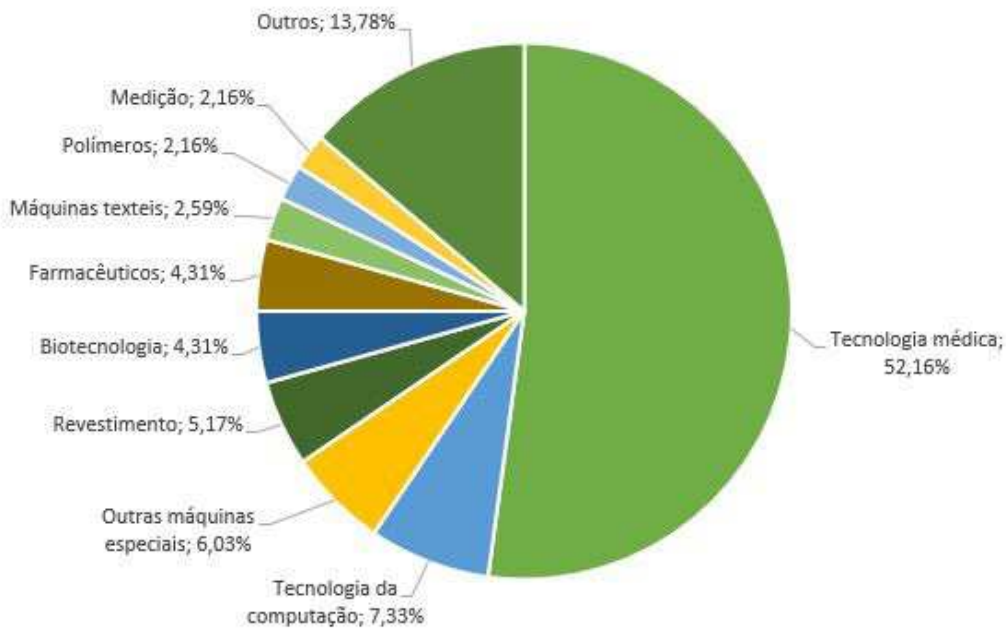
Quanto ao perfil dos principais depositantes de patentes sobre próteses cardíacas, nota-se que eles estão divididos em empresas (65%), universidades (21%), hospitais (6%), institutos (2%) e inventores particulares (7%). Observa-se que grande parte da informação tecnológica das próteses cardíacas é puxada pelas empresas, representando 65% do total. As principais empresas são as norte-americanas W. L. Gore, Edwards Lifescience, St Jude Medical e Aventusoft, seguida pela alemã Siemens e a holandesa Philips.

As universidades ocupam o segundo lugar. Entre elas, lideram as norte-americanas Massachusetts Institute of Technology (MIT), Harvard e Carnegie Mellon, seguida da chinesa Xi'na Jiaotong. Surpreendentemente, os inventores particulares superaram os institutos e hospitais, o que mostra um interesse pelo tema para além das grandes instituições.

Por fim, com relação aos hospitais, o mais representativo é o Childrens Medical Center, seguido pelos hospitais Cardiologico Monzino, Institut Klincké a Experimentální Medicíny, Massachusetts General Hospital e Cleveland Clinic.

Com base nos códigos CIP das famílias de patentes, o sistema retornou os principais domínios tecnológicos (Figura 7). Pode-se verificar que as tecnologias médicas, da computação, tecnologias de revestimento e outras máquinas são as mais representativas. Contudo, no que diz respeito ao domínio tecnológico, o objetivo foi identificar as principais tecnologias empregadas nos pedidos de patentes, mas, da forma como os dados foram classificados pelo Orbit, não é possível realizar essa leitura.

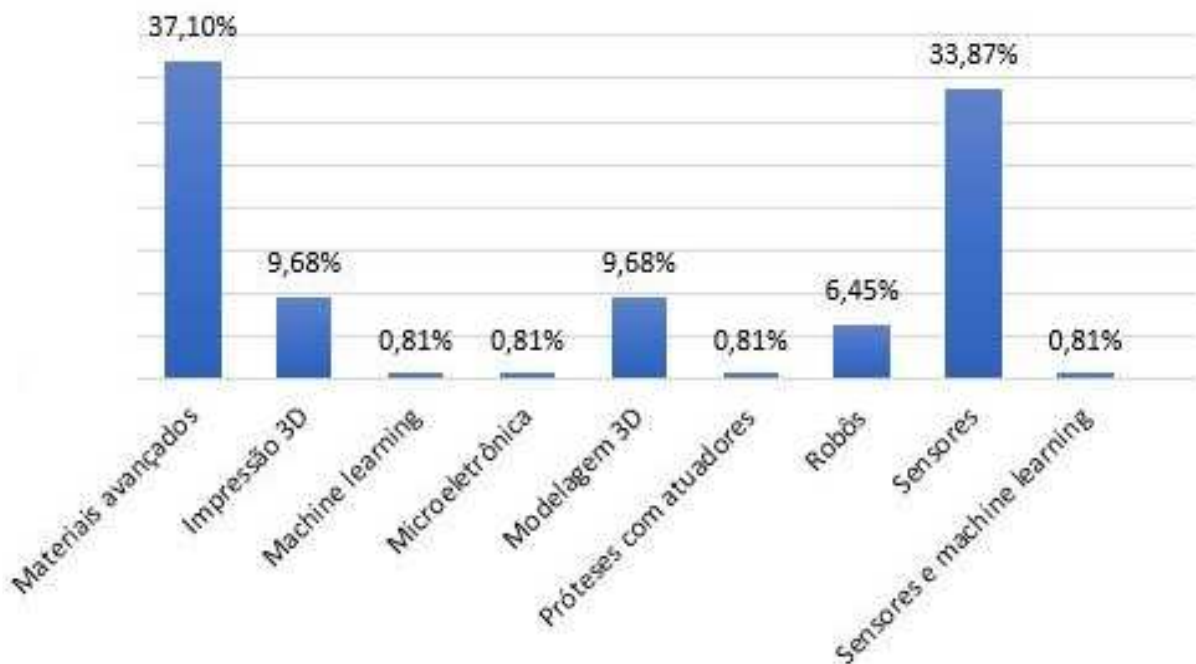
Figura 7 – Domínio tecnológico gerado pelo Orbit



Fonte: Orbit Intelligence (2022)

Sendo assim, foi necessário extrair os dados para uma planilha, identificar as ferramentas empregadas em cada pedido de patente e categorizá-los manualmente. A Figura 8 apresenta o resultado obtido.

Figura 8 – Ferramentas tecnológicas no âmbito da Indústria 4.0



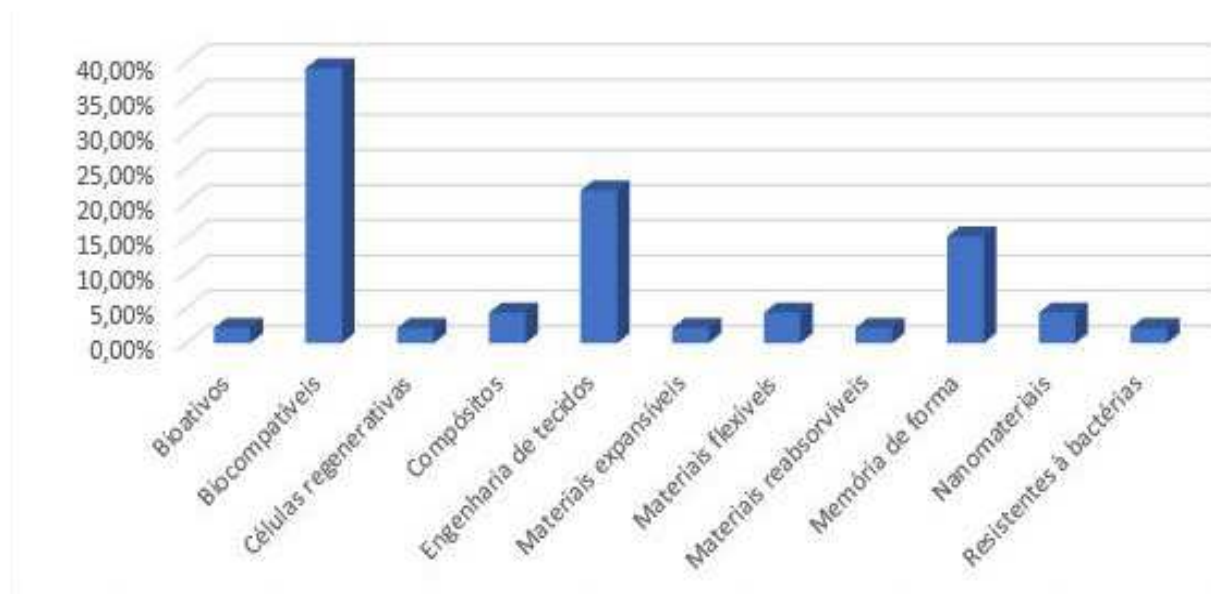
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

A categoria materiais avançados diz respeito aos pedidos de patentes que tratam de novos desenvolvimentos na ciência dos materiais utilizados em próteses cardíacas. De uma maneira

geral, os pedidos são sobre materiais bioativos, biocompatíveis, biomateriais, células regenerativas, compósitos com propriedades aprimoradas, engenharia de tecidos, materiais expansíveis, flexíveis, reabsorvíveis, materiais com memória de forma, nanomateriais e materiais altamente resistentes a bactérias (antimicrobianos). A Figura 9 apresenta as proporções de cada subcategoria. Entre elas, ganham destaque e podem representar uma tendência o desenvolvimento de materiais biocompatíveis e a Engenharia de Tecidos (ET).

Segundo Barbanti, Zavaglia e Duek (2005), a ET, ciência multidisciplinar que envolve a biologia, as ciências da saúde, a engenharia e a ciência dos materiais, consiste na regeneração de órgãos e tecidos vivos, por meio do recrutamento de tecidos do próprio paciente que são dissociados em células e cultivadas para então serem reinseridas no paciente. Para isso, a ET faz uso de três pilares: células, arcabouços¹ e estímulos. De acordo com Fioretta *et al.* (2021), esses componentes são trabalhados por meio de diferentes abordagens, a saber: a) *in vitro*, quando o isolamento e a sementeira das células autólogas ocorrem em um arcabouço e, em seguida, são cultivadas em um biorreator; e b) *in situ*, que consiste em aproveitar o potencial regenerativo e utilizar o próprio corpo do receptor para promover o crescimento tecidual. Já os materiais biocompatíveis são aqueles que não provocam reação inflamatória crônica ou aguda, *i.e.*, possuem boa biocompatibilidade. Segundo a International Organization for Standardization (2018), o termo biocompatibilidade é definido como a capacidade de um dispositivo médico, ou material, funcionar com uma resposta apropriada do hospedeiro em uma aplicação específica.

Figura 9 – Materiais avançados utilizados na produção de próteses cardíacas



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

A categoria impressões 3D refere-se aos pedidos de patentes que fazem uso da manufatura aditiva para a produção de próteses cardíacas, utilizando ou não biomateriais. Na manufatura aditiva, também conhecida como impressão 3D, o processo de fabricação não consiste em remover material, mas sim em adicionar material camada sobre camada, até que se possa

¹ Do inglês *scaffold*, são basicamente as estruturas de suporte para a formação tecidual.

alcançar as dimensões do objeto que se deseja fabricar. Dessa forma, a quantidade de resíduo gerada pode ser pífia se comparada com alguns métodos tradicionais de fabricação. A manufatura aditiva possui diferentes técnicas de impressão (BARCZEWSKI *et al.*, 2022), contudo os mais utilizados são estereolitografia, modelagem por fusão e deposição, fusão seletiva a laser e manufatura de objeto laminado. Entre as aplicações no setor da saúde, a manufatura aditiva é utilizada na reconstrução de ossos, na engenharia de tecidos e na construção de cartilagens, de valvas cardíacas e dentes (BAKHTIAR *et al.*, 2018).

Outras categorias são:

- a) *Machine Learning*: diz respeito aos pedidos de patentes que fazem uso do aprendizado de máquina para avaliar dados obtidos de uma válvula cardíaca em funcionamento.
- b) Micro/nanoeletrônica: diz respeito aos pedidos de patentes que fazem uso de circuitos em escala microintegrados às próteses cardíacas, com o objetivo de acompanhar parâmetros importantes das próteses, por exemplo, os movimentos de abertura e fechamento dos folhetos.
- c) Modelagem 3D: essa categoria trata dos pedidos de patentes que tem por objetivo gerar modelos em 3D ou realidade aumentada para auxiliar nos procedimentos de substituição e reparo valvar ou proporcionar a produção de próteses customizadas.
- d) Próteses com atuadores: engloba todos os pedidos de patentes de próteses com atuadores, visando a controlar o fluxo de sangue de maneira mais eficaz.
- e) Robôs: essa categoria trata dos pedidos de patentes que fazem uso de sistemas robotizados nos processos cirúrgicos. O objetivo é aumentar a precisão e a segurança e proporcionar procedimentos minimamente invasivos.
- f) Sensores: trata dos pedidos de patentes que fazem uso de sensores. Estes podem estar acoplados às próteses cardíacas (com o objetivo de monitorar parâmetros importantes como a vibração) ou serem utilizados nos processos cirúrgicos para auxiliar os cirurgiões.
- g) Sensores e *machine learning*: trata dos pedidos de patentes que fazem uso de sensores e de algoritmos de aprendizado da máquina. Os sensores são utilizados para o monitoramento e obtenção de dados. Já o algoritmo, este geralmente é utilizado para a análise dos dados obtidos.

4 Considerações Finais

Diante dos resultados obtidos, foi possível verificar que houve um aumento do interesse no tema, sendo 2015 o ano com o maior número de aplicações. Contudo, por causado efeito de borda, não necessariamente o ano de 2019 apresentou um número de aplicações menor que nos outros anos. O estudo prospectivo permitiu verificar que o uso das ferramentas da Indústria 4.0 no segmento de próteses cardíacas ainda está em fase inicial, uma vez que o número de patentes relacionadas ao tema não é expressivo se comparado com o total bruto de patentes retornadas pelo Orbit. Apesar disso, o nível de proteção nesse segmento é relativamente alto, visto que quase 68% dos pedidos de patentes estavam com *status* concedido. Isso pode ser explicado pelo potencial de inovação e de geração de valor do setor, como também pelo fato

de os pedidos de patentes serem majoritariamente realizados por empresas, representando 65% dos depositantes. As três principais empresas são as norte-americanas W. L. Gore, Edwards Lifescience e St Jude Medical.

Por fim, os resultados obtidos apontam para uma grande oportunidade de inovação para o Brasil, visto que ainda há muito a ser desenvolvido e, além disso, de maneira mais imediata, existe a possibilidade de explorar as informações tecnológicas contidas nos pedidos de patentes caducados. Apesar de países como os EUA, China e Alemanha serem líderes no desenvolvimento tecnológico dentro do tema proposto, o Brasil deve aproveitar a fase incipiente para se colocar numa posição avançada no futuro. Além da oportunidade de gerar impactos significativos no setor da saúde, a pesquisa e o desenvolvimento nesse tema expande o *know-how* do Brasil sobre as ferramentas da Indústria 4.0, que possuem uma vasta possibilidade de aplicação em outros setores.

5 Perspectivas Futuras

Apesar de o cenário prospectivo ser uma representação parcial e imperfeita do futuro, ele ainda é um instrumento valioso para apoio para a tomada de decisão, principalmente em mercados altamente competitivos. Dessa forma, tendo em vista os resultados obtidos neste estudo, foi possível identificar cinco cenários prospectivos para as próteses cardíacas, a saber:

Próteses com base em materiais avançados: espera-se que a engenharia de tecidos e o desenvolvimento de materiais biocompatíveis com propriedades mais aprimoradas viabilizem a criação de próteses cada vez mais semelhantes às valvas nativas e que poderão acompanhar o desenvolvimento do corpo do paciente. Atualmente, o projeto ImaValve², que tem por objetivo criar uma válvula cardíaca aórtica que possa ser aplicada de forma minimamente invasiva, que tenha capacidade de crescer, remodelar e reparar, é um dos mais importantes projetos no campo da engenharia de tecidos e tem alcançado bons resultados. Contudo, a engenharia de tecidos possui alguns desafios a serem vencidos, por exemplo, as variações intrínsecas aos pacientes, as comorbidades que afetam a regeneração e o controle ainda limitado no processo de regeneração.

Sensores: outra possível tendência é o uso cada vez mais frequente de sensores. Estes poderão estar acoplados às válvulas com o objetivo de monitorar ou viabilizar a operação de atuadores sobre o movimento dos folhetos, como também poderão estar presentes em sistemas auxiliares para ajudar os cirurgiões a posicionarem as próteses. O monitoramento em tempo real, aliado à ciência de dados, já é uma realidade, pois atualmente existem diversos aparelhos chamados de *wearables* que possuem sensores acoplados, coletando dados importantes para gerar análises cada vez mais precisas. Espera-se que o monitoramento em tempo real tenha grande impacto na medicina, uma vez que será possível ter acesso a um vasto histórico de dados dos pacientes, possibilitando uma avaliação clínica cada vez mais voltada para as particularidades dos indivíduos.

Próteses feitas por meio da manufatura aditiva: o uso da impressão 3D para a produção de próteses cardíacas já é uma realidade. No futuro, muito provavelmente este será um dos principais processos de fabricação de próteses, viabilizando a customização em massa. Segundo Tuncay e Van Ooijen (2019), os materiais comumente usados para impressão das próteses são:

² Sigla para *intelligent materials for in-situ heart valve tissue engineering*.

silicone, Tango Plus Full Cure 930, acrilonitrila butadieno estireno (ABS), resina fotopolimerizável, Moldstar 15 + Ecoflex 0030 e resina transparente flexível. Com relação ao tempo de impressão, este pode variar entre 30 min a 5 horas, a depender da impressora e do método de impressão utilizados. Apesar disso, um dos desafios com relação ao uso dessa tecnologia ainda é a disponibilidade limitada de material com as características desejáveis para impressão das próteses. No futuro, com o desenvolvimento de materiais avançados, será possível superar essa barreira e fabricar próteses com propriedades combinadas e desempenhos superiores, aumentando a gama de aplicações.

Modelagem 3D: a realidade aumentada e a modelagem 3D possuem grande potencial de aplicação, pois apresentam as seguintes vantagens: auxiliam os cirurgiões nas intervenções, proporcionando imagens com múltiplas vistas, facilitando o processo de alinhamento das próteses; permitem criar modelos virtuais para analisar o comportamento mecânico das próteses sob condições de trabalho variadas, obtendo assim um modelo otimizado. Além disso, viabilizam a produção de próteses customizadas, conforme as características anatômicas de cada paciente.

Robôs: o uso da robótica será cada vez maior tanto na produção de próteses, auxiliando os operadores na montagem e fabricação, quanto nas intervenções cirúrgicas, proporcionando procedimentos mais seguros e precisos, além de viabilizar cirurgias a distância. Uma possível barreira técnica em relação à produção totalmente robotizada é a integração e a comunicação entre sistemas. A etapa de integração é complexa e costuma ser demorada. Muito provavelmente, grande parte dos equipamentos já existentes para a produção de próteses precisará ser substituída, podendo gerar investimentos iniciais relativamente altos. Apesar disso, os ganhos com a automação e a robotização são promissores, pois são capazes de gerar processos mais confiáveis, precisos, com alta rastreabilidade e qualidade. Algumas empresas como a Foldax, por exemplo, já fabricam próteses aórticas por meio de sistemas robotizados, utilizando materiais biopoliméricos. Essas próteses, de nome comercial Tria, possuem em média um tempo de vida útil de até 15 anos (FOLDAX, 2022). A nanorobótica, de maneira geral, também apresenta um grande potencial para realizar tratamentos especificamente localizados, com efeitos adversos localmente limitados.

Referências

AROA BIOSURGERY LIMITED. **Annual Report 2021**. [S.l.: s.n.], 2021. p. 75.

BAKHTIAR, S. M. *et al.* 3D Printing Technologies and Their Applications in Biomedical Science. **Omics Technologies and Bio-Engineering**, [s.l.], p. 167-189, 2018.

BARBANTI, S. H.; ZAVAGLIA, C. A. C.; DUEK, E. A. R. Polímeros biorreabsorvíveis na engenharia de tecidos. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, [s.l.], v. 15, p. 13-21, mar. 2005.

BARCZEWSKI, B. F. *et al.* Aplicações da manufatura aditiva em oftalmologia. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, [s.l.], v. 81, p. e0052, 2022.

CÂMARA ÍTALO-BRASILEIRA DE COMÉRCIO E INDÚSTRIA DO RIO DE JANEIRO. 2021. Disponível em: <https://camaraitaliana.com.br/associados/bracco-imaging/>. Acesso em: 5 out. 2021.

COFFEY, S.; CAIRNS, B. J.; LUNG, B. The modern epidemiology of heart valve disease. **Heart**, [s.l.], v. 102, p. 75-85, 2016.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Desafios para a indústria 4.0 no Brasil**. Brasília, DF: CNI, 2016. p. 37.

DASI, L. P. *et al.* Fluid mechanics of artificial heart valves. **Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology**, [s.l.], v. 36, n. 2, p. 225-237, 2009.

DRATH, R.; HORCH, A. Industrie 4.0: Hit or Hype? **IEEE Industrial Electronics Magazine**, [s.l.], p. 56-58, jun. 2014.

EDWARDS LIFESCIENCES. **Edwards**: our history. 2021. Disponível em: <https://www.edwards.com/aboutus/OurHistory>. Acesso em: 20 ago. 2021.

FIORETTA, E. S. *et al.* Next-generation tissue-engineered heart valves with repair, remodelling and regeneration capacity. **Nature Reviews Cardiology**, [s.l.], v. 18, p. 92-116, fev. 2021.

FOLDAX. **Foldax Resources**, 2022. Disponível em: <https://foldax.com/resources/>. Acesso em: 10 fev. 2022.

FORSCHUNGSUNION E ACATECH. Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0. **Final Report of the Industrie 4.0 Working Group**, [s.l.], p. 84. 2013.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 10993-1, Biological evaluation of medical devices – Part 1: evaluation and testing within a risk management process**. [S.l.]: ISO, 2018.

JAVOID, M.; HALEEM, A. Industry 4.0 applications in medical field: A brief review. **Current Medicine Research and Practice**, [s.l.], v. 9, p. 102-109, mar.-jun. 2019.

ORBIT INTELLIGENCE. **Understand the Legal status and legal state in FAMPAT/FULLPAT**, 2022. Disponível em: <https://intelligence.help.questel.com/en/support/solutions/articles/77000503614-understand-the-legal-status-and-legal-state-in-fampat-fullpat>. Acesso em: 1º jun. 2022.

SANTA RITA, L. *Pet al.* Investimento Tecnológico: limites e impactos no Estado de Alagoas na perspectiva da Indústria 4.0. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 3, p. 715-731, setembro, 2021. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v14i3.36429>.

SMITHSONIAN INSTITUTION. **National Museum of American History**. 2021. Disponível em: https://americanhistory.si.edu/collections/search/object/nmah_1726250. Acesso em: 29 ago. 2021.

STOCKOPEDIA. **Stockopedia**, 2021. Disponível em: <https://www.stockopedia.com/share-prices/aroa-biosurgery-ASX:ARX/>. Acesso em: 5 out. 2021.

THE GORE STORY. **W. L. Gore & Associates**. 2021. Disponível em: <https://www.gore.com/about/the-gore-story#our-history>. Acesso em: 2 set. 2021.

TUNCAY, V.; VAN OOIJEN, P. M. A. 3D printing for heart valve disease: a systematic review. **Eur Radiol Exp**, [s.l.], v. 3, p. 1-10, fev. 2019.

YACOUB, M.; TAKKENBERG, J. Will heart valve tissue engineering change the world? **Nature Reviews Cardiology**, [s.l.], p. 60-61, 2005.

Sobre os Autores

Ian Gomes Ribeiro da Silva

E-mail: iang.2r@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1575-8485>

Mestre em Metrologia e Qualidade pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia em 2022.

Endereço profissional: SC-281, n. 2.951, Picadas do Sul, São José, SC. CEP: 88106-115.

Ricardo Kropf Santos Fermam

E-mail: rkfermam@inmetro.gov.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8296-3761>

Doutor em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos pela Universidade Federal do Rio de Janeiro em 2009.

Endereço profissional: Av. Nossa Senhora das Graças, n. 50, Prédio 32, Bloco D, Xerém, Duque de Caxias, RJ. CEP: 25.250-020.

Marcelo Kropf Santos Fermam

E-mail: marcelo.kropf@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4456-0523>

Doutor em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos pela Universidade Federal do Rio de Janeiro em 2015.

Endereço profissional: Av. Brasil, n. 500, Caju, Rio de Janeiro, RJ. CEP: 20940-070.

Modelo de Maturidade para Ouvidorias de Saúde: uma revisão sistemática

Maturity Model for Health Ombudsmen: a systematic review

Joelma Silva Campos Godoy¹

Cristiano Maciel¹

Luciane Cleonice Durante¹

¹Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil

Resumo

Este estudo teve como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura para identificar artigos científicos e patentes que abordam modelos de maturidade para ouvidorias da saúde. Os achados poderão subsidiar a proposição de um modelo aplicável à realidade das Ouvidorias do Sistema Único de Saúde (SUS). A metodologia envolveu uma revisão sistemática de bases de dados nacionais, internacionais e prospecção tecnológica, utilizando Questel Orbit Intelligence e Espacenet para exploração de patentes. Foram localizadas 9.101 referências, sendo que duas foram classificadas como de alta relevância com base em critérios de avaliação. Em relação às patentes, foram encontrados 162 registros, mas nenhum aderente ao tema. Os resultados evidenciam a ausência de um modelo de maturidade específico aplicável à realidade das Ouvidorias do SUS, indicando lacunas na literatura e ressaltando a necessidade de estudos mais aprofundados relacionados à questão que visem ao aprimoramento dos instrumentos de avaliação da maturidade dos processos de ouvidoria da saúde.

Palavras-chave: Gestão pública de saúde. Ouvidoria. Saúde Pública.

Abstract

This study aims to carry out a systematic review of the literature to identify scientific articles and patents that address maturity models for health ombudsmen. The findings may support the proposition of a model applicable to the reality of the Ombudsman of the Unified Health System (SUS). The methodology involved a systematic review of national, international databases and technological prospecting using Questel Orbit Intelligence and Espacenet for patent exploration. A total of 9.101 references were located, two of which were classified as highly relevant based on evaluation criteria. Regarding patents, 162 records were found, but none adhered to the theme. The results show the absence of a specific maturity model applicable to the reality of the SUS Ombudsman, indicating gaps in the literature and highlighting the need for more in-depth studies related to the issue, aimed at improving the instruments for assessing the maturity of the Ombudsman processes at the health.

Keywords: Public health management. Ombudsman. Public Health.

Área Tecnológica: Tecnologia e Inovação. Saúde Coletiva. Gestão em Saúde.



1 Introdução

A origem da ouvidoria pública se encontra na Constituição Federal (BRASIL, 1988), que determina a obrigatoriedade de a administração pública direta e indireta instituir e manter serviço de atendimento às reclamações e sugestões dos cidadãos referentes à prestação dos serviços públicos em geral, ao acesso aos registros e informações sobre atos de governo e à disciplina da representação contra a atuação negligente ou abusivo de cargo, emprego ou função na administração pública. A Carta Magna estabelece, ainda, que a lei disciplinará as formas de participação dos cidadãos na administração dos serviços públicos (BRASIL, 1988).

Este artigo aborda a ouvidoria no âmbito dos serviços oferecidos pelo Sistema Único de Saúde (SUS), na qual a forma de participação dos cidadãos foi estabelecida pela Lei n. 8.142 (BRASIL, 1990), que criou as instâncias colegiadas “Conferências e Conselhos de Saúde” para assegurar a participação da comunidade na gestão desse serviço.

A Ouvidoria do Sistema Único de Saúde é vinculada aos órgãos colegiados, Conselho Nacional de Saúde (CNS), Conselho Estadual de Saúde (CES) e Conselho Municipal de Saúde (CMS), no âmbito do governo federal, estadual ou municipal, respectivamente, espaço vital para a participação e o exercício do controle social do SUS. Consiste em um instrumento de cidadania, gestão e controle social e exerce papel fundamental para a gestão. Faz a ponte entre o cidadão e a administração pública, possibilitando ao primeiro, o estímulo para a participação social e a avaliação permanentemente dos serviços públicos e, ao segundo, a possibilidade de os gestores conhecerem as opiniões e demandas da população quanto às ações e serviços de saúde ofertados (SARAIVA, 2018). Segundo a autora, a importância da Ouvidoria do SUS está em ser um instrumento

[...] de gestão na avaliação, fortalecimento e controle dos serviços públicos de saúde, além de ser canal de informação que, em conjunto com os conselhos e conferências de saúde, tem o dever de promover a relação equilibrada entre legalidade e legitimidade fortalecendo o seu papel institucional na sociedade, que cada vez mais vem se consolidando como instrumento de cidadania contribuindo para o pleno exercício deste controle. (SARAIVA, 2018, p. 27)

A Portaria/MS n. 399 (BRASIL, 2006) trata da consolidação do SUS, após 15 anos de sua criação e reconhece as dimensões continentais e a grande desigualdade socioeconômico-cultural do país, fatos que dificultam, sobremaneira, a imposição de normas gerais e/ou a fixação de conteúdos normativos de cunho técnico-processual. Com o intuito de superar esses obstáculos, os gestores do SUS assumiram o compromisso de construir o Pacto de Gestão do SUS,

[...] com base nos princípios constitucionais do SUS, ênfase nas necessidades de saúde da população e que implicará o exercício simultâneo de definição de prioridades articuladas e integradas nos três componentes: Pacto pela Vida, Pacto em Defesa do SUS e Pacto de Gestão do SUS. (BRASIL, 2006, anexo I)

Ademais, é tão relevante a manutenção e o fortalecimento desse instituto de participação popular que já foi proposta a criação da Política Nacional de Ouvidoria do SUS, que garante a participação e o controle social vinculado aos órgãos supramencionadas, assim como a implan-

tação de um sistema de avaliação das ações de saúde nas três esferas do governo em sistema de rede, de acordo com o Relatório Nacional Consolidado da 16ª Conferência Nacional de Saúde (CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE, 2019).

Além disso, decorridos quase 34 anos da promulgação da Constituição Federal e quase 32 anos da Lei n. 8.142 (BRASIL, 1990), ambas que criaram a Ouvidoria do SUS, é fundamental que haja um mecanismo que possa mensurar a sua maturidade, por meio de uma avaliação que tenha um conjunto consistente de métricas, possibilitando o conhecimento das próprias competências e, também, proporcionando comparação de resultados entre as Ouvidorias do SUS.

Maturidade é um termo que remete ao último estágio de desenvolvimento. Assim, quando se fala em mensurar o nível de maturidade de uma organização, isso significa realizar uma análise de um estágio inicial, já que, passando por processos e estágios intermediários, é possível atingir a plena maturidade, que significa não apenas atingir um nível de excelência, mas também se manter nesse nível. Para Siqueira (2005), maturidade pode ser entendida como a extensão em que o processo é explicitamente definido, gerenciado, medido, controlado e considerado eficaz, permitindo que tais organizações atinjam seus objetivos de forma consistente e eficiente, quanto à qualidade, aos prazos, aos custos, etc.

Para que as organizações, públicas ou privadas, sejam capazes de medir sucessos ou falhas, é necessário lançar mão de instrumentos metodológicos que possam lhes proporcionar essa aferição. Assim, o processo de medição de maturidade é um dos passos para a melhoria contínua de uma organização quanto a sua missão e, por isso, é imprescindível que ela tenha acesso a um modelo de maturidade.

Existem diferentes maneiras de avaliar o nível de maturidade de uma organização, uma delas é a partir da aplicação de um modelo de maturidade. Trata-se de uma ferramenta utilizada para avaliar o quão hábil a organização está para gerenciar seus projetos, auxiliando o gestor a encontrar a melhor direção e caminho para o alcance dos seus objetivos. Segundo Maciel (2008), os modelos de maturidade se baseiam na premissa de que as pessoas, as organizações, as áreas funcionais, os processos, entre outros, evoluem por meio de um processo de desenvolvimento ou de crescimento rumo a uma maturidade plena, passando por distintos níveis ou estágios.

O nível de maturidade de uma organização pode impactar diretamente no desempenho, na qualidade, nos custos, na resolução de problemas, na tomada de decisões, entre outras. Por isso, os modelos têm sido desenvolvidos e aplicados nas mais variadas áreas da saúde, a exemplo, da revisão integrativa de Cruz *et al.* (2021), a qual buscou identificar modelos de avaliação da maturidade da Saúde Digital no cenário nacional e no sistema público de saúde.

Este manuscrito encontra-se estruturado em cinco capítulos, além das referências bibliográficas. Inicialmente, neste capítulo, apresenta-se a introdução do tema com panorama do problema estudado e a fundamentação teórica utilizada para embasamento do assunto. O Capítulo 2 apresenta os aspectos metodológicos empregados na condução da revisão. O Capítulo 3 traz os resultados e a discussão. No quarto capítulo estão as considerações finais, o apontamento das limitações da pesquisa e no quinto, as perspectivas futuras.

Diante desse contexto, o objetivo deste artigo é identificar trabalhos e patentes que abordam modelos de maturidade para ouvidorias na área da saúde pública. Com base no resultado, busca-se subsídio para a proposição de um modelo aplicável à realidade da Ouvidoria do SUS, que possui especificidades no campo da saúde, a partir de uma revisão sistemática e estudo patentométrico.

2 Metodologia

A metodologia consiste em uma revisão sistemática de literatura desenvolvida em paralelo com um estudo patentométrico.

A revisão de literatura é definida por Morandi e Camargo (2015) como um estudo secundário que tem o propósito de mapear, encontrar, avaliar criticamente, consolidar e de agregar resultados de estudos primários acerca do objeto da pesquisa. Para sua realização, é fundamental que os estudos primários sejam ricamente detalhados, quanto às fontes de busca, às estratégias de mitigação do viés e a seleção e codificação. Para esses autores, a revisão sistemática é importante, pois possibilita ao pesquisador verificar o que existe de similar, ou até contraditório, com o objeto de seu estudo, uma vez que, atualmente, os números de publicações sobre os temas são elevados (MORANDI; CAMARGO, 2015).

O tema central de interesse desta revisão trata dos modelos de maturidade existentes com métricas passíveis de serem aplicadas na Ouvidoria do SUS. Pretende-se responder à seguinte questão: Quais pesquisas apresentam modelos de maturidade que possam ser aplicados em ouvidoria da saúde?

As bases de buscas utilizadas foram: Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google Acadêmico, Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos da América (MEDLINE), além de artigos em periódicos científicos indexados à base de dados *Scopus* e *Web of Science*. A escolha dessas bases de dados se deu em função de maior abrangência e adequação à área de pesquisa.

Os critérios de buscas foram aplicados em inglês e português, apresentados na Tabela 1, em todas as bases selecionadas, sem delimitação do período, sendo a busca realizada em junho de 2022.

Tabela 1 – Critérios utilizados nas buscas de artigos e de patentes

CRITÉRIOS DE BUSCAS	
Tipos de publicações	Artigos e patentes.
Operador Booleano	AND.
Termos de buscas	Inglês: “ombudsman” and “health”; “maturity model” and “ombudsman” and “health”; “process maturity” and “health” and “ombudsman”. Português: “modelo” and “maturidade” and “saúde” and “ouvidoria”; “maturidade” and “processo” and “ouvidoria” and “saúde”; “maturidade” and “organizacional” and “ouvidoria”.
Abrangência	Título e resumo.
Período de cobertura	Não especificado.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

De acordo com a Tabela 2, foram encontrados 9.101 documentos para os termos em português e inglês, sobressaindo-se o banco de dados do Google Acadêmico com 8.320 artigos, seguido pela Scopus, cujo resultado foi 461 documentos.

Por meio da estratégia de busca “maturidade” and “processo” and “ouvidoria” and “saúde”, foi obtido o maior número de resultados (N=2.972), sendo 2.950 no Google Acadêmico e 22 na Capes.

Em língua inglesa, destacou-se a estratégia de busca “ombudsman” and “health”, com os resultados (N=869), sendo 458 na Scopus, na Web of Science 231, no Google Acadêmico 172, Capes cinco e três na BVS.

Destaca-se, ainda, a falta de resultado nos bancos Lilacs, SciElo e Medline, para ambas as línguas e para todos os termos de buscas.

Tabela 2 – Número de artigos científicos encontrados nas bases de dados, em português e inglês, de acordo com a estratégia de busca

ESTRATÉGIA DE BUSCA	BASES DE DADOS							
	CAPES	SciELO	GOOGLE ACADEMICO	BVS	LILACS	MEDLINE	SCOPUS	WEB OF SCIENCE
“modelo” and “maturidade” and “saúde” and “ouvidoria”	18	0	2.740	1	0	0	3	3
“maturidade” and “processo” and “ouvidoria” and “saúde”	22	0	2.950	0	0	0	0	0
“maturidade” and “organizacional” and “ouvidoria”	29	0	2.380	3	0	0	0	0
“ombudsman” and “health”	5	0	172	3	0	0	458	231
“maturity model” and “ombudsman” and “health”	2	0	33	3	0	0	0	0
“process maturity” and “health” and “ombudsman”	0	0	45	0	0	0	0	0
Total	76	0	8.320	10	0	0	461	234

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

As publicações resultantes dessas buscas foram pré-selecionadas por meio de leitura dos títulos e resumos dos artigos e patentes considerados no estudo. Foram excluídos artigos duplicados e os que não tinham aderência com o objetivo deste trabalho. Em seguida, fez-se a leitura integral das publicações, analisadas de acordo com os pressupostos de Morandi e Camargo (2015), que consideram as dimensões de qualidade, execução e adequação à questão e ao foco da revisão como critérios de seleção, de acordo com o demonstrado no Quadro 1.

Quadro 1 – Critérios para avaliação das dimensões de qualidade de estudos identificados

AVALIAÇÃO	DIMENSÕES		
	QUALIDADE DA EXECUÇÃO DO ESTUDO	ADEQUAÇÃO À QUESTÃO DE REVISÃO	ADEQUAÇÃO AO FOCO DE REVISÃO
Alta	Atende aos padrões exigidos para o tema.	Aborda exatamente o objetivo da revisão.	Realizado em um contexto idêntico ao definido para a revisão.
Média	Possui lacunas aos padrões exigidos para o tema em estudo.	Aborda parcialmente o objetivo da revisão.	Realizado em um contexto semelhante ao definido para a revisão.
Baixa	Não está de acordo com padrões exigidos para o tema em estudo.	Apenas tangencia o objetivo da revisão.	Realizado em um contexto diverso ao definido para a revisão.

Fonte: Adaptado de Morandi e Camargo (2015)

Após essa etapa de análise individual dos trabalhos, eles foram avaliados quanto à aderência ao tema da revisão em questão, como sendo de alta, média ou baixa. Em seguida, adotou-se como critério de inclusão na revisão sistemática trabalhos que apresentaram avaliação “alta”, no critério de qualidade ponderada.

Para o levantamento da produção tecnológica, efetuou-se a busca de patentes no *software* Questel Orbit Intelligence e na base de dados da Espacenet, ambas realizadas em junho de 2022, a partir dos descritores da Tabela 1.

Além disso, foi conduzida uma busca minuciosa na revista *Cadernos de Prospecção* com o objetivo de identificar trabalhos relacionados ao tema em questão, realizadas em julho de 2023, a partir dos descritores da Tabela 1, foram considerados todos os artigos publicados até essa data.

3 Resultados e Discussão

Após a realização das buscas e do estudo aos conteúdos das referências selecionadas, a partir da metodologia aplicada, as informações extraídas desses documentos foram analisadas e discutidas.

3.1 Resultados das Buscas de Produção Científica

Foram pré-selecionados sete trabalhos (Quadro 2) na língua portuguesa e inglesa, sendo Margariti *et al.* (2020) o único na língua inglesa. Após a aplicação dos critérios para avaliação das dimensões de qualidade de estudos, Rosário *et al.* (2021) e De Mário (2013) foram os autores classificadas como fonte de alta relevância no Quadro 3, e as demais referências foram classificadas como de média e baixa aderência ao tema objeto deste estudo.

Quadro 2 – Fontes identificadas, ponderação da qualidade indicando o alinhamento com o estudo em tela

REFERÊNCIA	TIPO	QUALIDADE DA EXECUÇÃO	ADEQUAÇÃO À QUESTÃO DA REVISÃO	ADEQUAÇÃO AO FOCO DA REVISÃO	CRITÉRIO DE QUALIDADE PONDERADA
Rosário <i>et al.</i> (2021)	Guia Metodológico	Alta	Alta	Média	Alta
De Mário (2013)	E-book	Alta	Alta	Média	Alta
Coimbra (2016)	TCC (Especialização)	Alta	Média	Média	Média
Capovilla (2016)	Dissertação	Alta	Baixa	Baixa	Baixa
Teixeira (2017)	Dissertação	Alta	Alta	Baixa	Baixa
Pires (2018)	Dissertação	Alta	Baixa	Baixa	Baixa
Margariti <i>et al.</i> (2020)	Artigo	Alta	Baixa	Baixa	Baixa

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

Embora os construtos de pesquisa e os critérios de inclusão e de exclusão tenham refinado a busca e pré-selecionado sete documentos, que se encontravam num período de 2013 a 2021, na sua maioria, eles vinham de instituições públicas, por exemplo, Coimbra (2016) – Escola Nacional de Administração Pública (ENAP), Capovilla (2016) – Universidade de Brasília (UNB), Pires (2018) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UFRJ), Margariti *et al.* (2020) – Harokopio University of Athens, Rosário *et al.* (2021) – Controladoria Geral da União (CGU), exceto De Mário (2013) – Paco Editorial e Teixeira (2017) – Centro Universitário da Fundação Educacional Inaciana “Padre Sabóia de Medeiros (FEI)”.

Sendo que o trabalho de De Mário (2013) é que possuía maior número de citações (11), seguida de Margariti *et al.* (2020) com 10. Ademais, entende-se que não é comum em revisões de literatura a inclusão de guias, *e-books* e Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), mas considerando que a busca realizada foi a mais ampla possível, e como retorno foram esses documentos que apresentaram maior pertinência e aderência ao tema, por isso, foram analisados e incluídos. Destaca-se que essa inclusão pode enriquecer a discussão, mas também requer cautela na interpretação dos resultados, uma vez que esses tipos de documentos podem ter diferentes níveis de rigor metodológico e validade científica.

Ao realizar a leitura das publicações, percebeu-se que cada uma delas permeia o tema sob uma determinada perspectiva ou foco temático, sendo eles:

1. Administração – Gestão de Processos, Coimbra (2016) propunha uma reflexão conceitual e das bases teóricas necessárias para a construção de um modelo de avaliação de maturidade organizacional em gestão por processos na administração pública, e também contribuir com uma ferramenta útil para o diagnóstico e a evolução organizacionais, a partir da aplicação e ao gerenciamento do modelo.
2. Administração Pública – De Mário (2013) contribui para o debate sobre o aperfeiçoamento das ouvidorias públicas brasileiras.

3. Administração Pública – Poder Judiciário, Pires (2018) propôs o Método de Análise de Processos para Aproximação Cidadã (MAPAC), o qual descreve, sistematicamente, como um especialista em processos pode realizar a análise dos processos de negócio de prestação de serviços de uma organização pública e propor soluções tecnológicas ou não tecnológicas para aproximar o cidadão deste processo.
4. Administração – Planejamento de serviço hospitalar, Teixeira (2017) traz o “Modelo dos quatro estágios da competitividade de empresas de serviços” para referencial de direcionamento de ações nas operações das organizações por estágios de evolução no contexto de atividades de melhoria contínua das operações.
5. Ciências Contábeis – Administração pública, Capovilla (2016) propôs Modelo de Maturidade baseado no *framework* do Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO) e padrões do U.S. Government Accountability Office (GAO) para analisar a maturidade das estruturas de controle interno de organizações governamentais brasileiras que implementam políticas públicas para a agricultura.
6. Administração Pública – Rosário *et al.* (2021) desenvolveram o Modelo de Maturidade em Ouvidoria Pública (MMOuP) para apoiar o processo de melhoria continuada na gestão das unidades de ouvidoria pública, mediante esforço da Controladoria-Geral da União, com consultoria do Programa da União Europeia para Coesão Social na América Latina (EUROsociAL).
7. Por fim, Administração pública – Margariti *et al.* (2020) apresentaram um Modelo e ferramenta para avaliação da maturidade da interoperabilidade organizacional em governo eletrônico entre administrações públicas na Europa.

Portanto, os trabalhos selecionados abordaram o tema de ouvidorias sob diversas perspectivas, como administração pública, gestão de processos, poder judiciário e planejamento de serviços hospitalares. O MMOuP, desenvolvido pela Controladoria-Geral da União, foi o que apresentou maior aderência ao tema, embora tenha sido concebido para contextos diferentes das ouvidorias do SUS.

A análise dos trabalhos selecionados revelou que cada um deles adota uma abordagem específica ao tratar do tema. Essas perspectivas variadas podem enriquecer o debate e proporcionar uma visão abrangente sobre o assunto. No entanto, é importante ponderar como essas diferentes abordagens podem ser integradas para criar um modelo mais abrangente e aplicável à realidade das ouvidorias de saúde do SUS.

Os trabalhos selecionados foram De Mário (2013) e Rosário *et al.* (2021), analisados a seguir.

De Mário (2013) aborda parcialmente o objetivo desta revisão uma vez que coloca as Ouvidorias Públicas em debate, expondo suas possibilidades e desafios, contribuindo, assim, com a reflexão, o desenho e a robustez dos conceitos voltados para esse campo político-social, que é permeado por direitos do cidadão e dos deveres do Estado e que tem nas ouvidorias o principal interlocutor entre o Estado e o Cidadão. Os princípios que as originam são os mesmos que irão formar a sua identidade funcional. Ele relata sobre o duplo trabalho das Ouvidorias, que, de um lado, poderia propiciar a formação política do cidadão por meio de informação e do conhecimento e, de outro, avaliar a qualidade da gestão, a partir dos dados de sua atuação (DE MÁRIO, 2013).

A obra possibilita traçar um histórico das Ouvidorias no Brasil, no âmbito público e privado, realizando a diferenciação entre a forma e a atuação das ouvidorias. Traz, ainda, a discussão sobre o conceito de Ouvidoria e o debate sobre a atuação delas como um instrumento de participação popular. Chama a atenção para os dispositivos constitucionais que regulamentam a atuação das ouvidorias, destacando a relação entre Estado e sociedade civil, e seus desafios (DE MÁRIO, 2013).

Já o estudo de Rosário *et al.* (2021) foi o que demonstrou maior aderência ao tema, por se tratar de Modelo de Maturidade em Ouvidoria Pública (MMOuP), desenvolvido para auxiliar o processo de melhoria da gestão das unidades que compõem o Sistema de Ouvidoria do Poder Executivo Federal (uso obrigatório).

Para a concepção do MMOuP foram considerados os microsistemas jurídicos, de abrangência nacional, segundo Rosário *et al.* (2021), das seguintes normas:

- a) Lei n. 13.460, de 26 de junho de 2017, dispõe sobre participação, proteção e defesa dos direitos do usuário dos serviços públicos da administração pública.
- b) Lei n. 12.527, de 18 de novembro de 2017, regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do artigo 5º, no inciso II do § 3º do artigo 37 e no § 2º do artigo 216 da Constituição Federal.
- c) Lei n. 13.608, de 10 de janeiro de 2018, dispõe sobre o serviço telefônico de recebimento de denúncias e sobre recompensa por informações que auxiliem nas investigações policiais.
- d) Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018, trata-se da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou jurídica de direito público ou privado.

Ainda, de acordo com esses autores, essas normas serviram de alicerce para o mapeamento das competências e capacidades esperadas nessas unidades administrativas, assim como para amoldar a matriz do MMOuP. Dessa maneira, competências e capacidades foram denominadas de objetivos, que, por sua vez, foram agrupados de acordo com sua natureza em categorias maiores, chamadas dimensões, e esmiuçados em componentes menores e verificáveis, chamados elementos (ROSÁRIO *et al.*, 2021).

Apesar de essa referência ter sido desenvolvida para unidades que possuem um contexto diverso da Ouvidoria do SUS, que é vinculada aos órgãos colegiados, Conselho Nacional de Saúde (CNS), Conselho Estadual de Saúde (CES) e Conselho Municipal de Saúde (CMS), no âmbito do governo federal, estadual ou municipal, respectivamente, parte dos critérios de avaliação neles propostos poderá ser adaptada e aplicada nessas unidades administrativas, ação justificada pelo fato de que a concepção do MMOuP leva em conta referenciais teóricos e modelos diferentes de maturidade, por exemplo, Modelo Prado-MMGP, Business Process Maturity Model-BPMM, Modelo de Maturidade Correccional-CRG-MM, Internal Audit Capability Model-IA-CM, entre outros (ROSÁRIO *et al.*, 2021).

Segundo Rosário *et al.* (2021), o MMOuP foi estruturado em dois eixos e em sete dimensões, organizados da seguinte forma:

1. Eixo (Melhoria da Gestão), que possui as seguintes dimensões:
 - a) desenvolvimento de capacidade institucional – autonomia, voz e qualidade, com 19 questões;
 - b) incentivo à simplificação e desburocratização, com três perguntas; e
 - c) sensibilização e fomento da administração em temas de governança participativa, também com três questões.
2. Eixo (Governança Participativa), que possui as seguintes dimensões:
 - a) fomento à participação social e ao controle social, com sete questões;
 - b) defesa de direitos dos usuários, com sete perguntas;
 - c) proteção e salvaguardas à identidade de manifestantes, com seis; e
 - d) melhoria no atendimento e geração de valor público, com seis questões.

Como já mencionado, o MMOuP foi estruturado em dois eixos e sete dimensões, abrangendo aspectos de melhoria da gestão e governança participativa. Embora nenhum dos modelos encontrados seja uma referência completa para dirimir o questionamento deste estudo, contudo parte dos critérios do MMOuP pode ser adaptada e aplicada nas ouvidorias do SUS.

Em síntese, nos dois trabalhos analisados em detalhes, De Mário (2013) e Rosário *et al.* (2021), observa-se que o primeiro traz uma reflexão abrangente sobre as ouvidorias públicas, seus desafios e seu papel na sociedade, enquanto o segundo apresenta um Modelo de Maturidade em Ouvidoria Pública desenvolvido especificamente para auxiliar a melhoria da gestão das unidades de ouvidoria do Poder Executivo Federal.

Os resultados da literatura sobre modelo para mensuração do nível de maturidade das ouvidorias na área da saúde possuem apontamentos ricos, porém não são isoladamente conclusivos a ponto de algum deles receber um destaque para ser referência completa e absoluta para responder à questão desta pesquisa.

3.2 Resultados da Busca Patentária

Com relação à prospecção tecnológica, a busca resultou em 162 registros, sendo 137 encontrados na base de dados Espacenet e 25 pelo *software* Questel Orbit Intelligence (2022), dos quais nenhum registro de patente encontra alinhamento com o estudo. Não foram encontrados resultados em nenhuma das bases de patentes quando utilizados os termos de busca em português.

3.3 Resultados da Busca na Revista Cadernos de Prospecção

Apesar dos esforços empreendidos, a busca realizada na revista *Cadernos de Prospecção* não resultou em artigos que abordassem diretamente o tema investigado. Nenhuma publicação encontrada atende aos critérios de seleção, o que indica a carência de estudos específicos sobre o assunto na referida revista.

Portanto, com base nos resultados, concluiu-se que a discussão sobre modelos de maturidade para ouvidorias de saúde é complexa e multifacetada. É fundamental continuar aprofundando as investigações nessa área para desenvolver modelos mais abrangentes e adequados à reali-

dade das ouvidorias do SUS. Esses esforços de pesquisa têm o potencial de contribuir para o aprimoramento da gestão das ouvidorias e, conseqüentemente, para a melhoria da qualidade dos serviços de saúde oferecidos aos cidadãos.

4 Considerações Finais

Nesta revisão sistemática, buscou-se responder à questão sobre a existência de um modelo de maturidade aplicável às ouvidorias do SUS. Os resultados indicam a inexistência de um modelo de maturidade estabelecido especificamente voltado para a Ouvidoria do SUS, ligada ao Conselho de Saúde. No entanto, foram encontradas algumas referências que podem ser adaptadas e utilizadas para mensurar o grau de maturidade dessa Ouvidoria.

Embora existam alguns esforços em estabelecer modelo para mensurar o grau de maturidade das ouvidorias públicas, nenhum dos estudos apontou uma resposta pragmática sobre um modelo de maturidade que possa ser aplicado à realidade das Ouvidorias do SUS, reforçando que há lacuna na literatura sobre o modelo e suas características voltados para essa área da saúde.

Outros estudos sobre modelo de maturidade identificados nesta revisão apenas tangenciam o seu objetivo já que foram desenvolvidos em um contexto diverso ao definido na pesquisa, pois foram experimentados em situações singulares. Portanto, para avaliar a maturidade das Ouvidorias do Conselho de Saúde do Brasil, pode-se utilizar essas referências como base, por exemplo, o Modelo de Maturidade em Ouvidoria Pública (MMOuP), desenvolvido pela Controladoria-Geral da União, adaptando-as ao contexto específico do órgão e considerando as particularidades do Sistema Único de Saúde.

Nesse contexto, cabe destacar que a avaliação da maturidade das ouvidorias deve ser feita de forma contínua e sistemática, considerando os objetivos específicos da Ouvidoria do Conselho de Saúde, as demandas e expectativas dos usuários e as características das conjunturas em que a ouvidoria está inserida.

Em suma, acredita-se que um modelo de maturidade adequado à realidade das Ouvidorias do SUS pode trazer uma série de benefícios para o sistema de saúde coletiva, como o aprimoramento da qualidade do atendimento, o fortalecimento da participação social, a otimização de recursos, o estímulo à inovação e a promoção de uma gestão mais transparente e eficiente, entre outros. Essas são perspectivas fundamentais para o desenvolvimento contínuo e aperfeiçoamento do SUS.

Por fim, diante da escassez de artigos que abordam modelos de maturidade específicos para as ouvidorias do SUS, ressalta-se a importância de serem realizados novos estudos a fim de se preencher, então, essa lacuna.

5 Perspectivas Futuras

Espera-se que a revisão sistemática realizada neste estudo possa ser útil para nortear a comunidade científica, as Ouvidorias do SUS, em qualquer esfera de governo, acerca do que vem sendo desenvolvido sobre os instrumentos de gestão voltado para a avaliação do nível de maturidade dessas unidades administrativas.

Ademais, compreender o desempenho dessas unidades pode ser um aspecto relevante para a tomada de decisão em pesquisas científicas, investimento, parcerias e a formulação de políticas públicas visando ao fortalecimento das próprias ouvidorias e também da participação popular na área da saúde pública.

Além disso, é importante investigar como essas instituições são vistas sob a perspectiva social, a fim de melhorar sua atuação e proporcionar uma experiência mais positiva para os cidadãos.

Nesse sentido, sugere-se a realização de estudos adicionais sobre um modelo de maturidade que possa possibilitar que as Ouvidorias do Sistema Único de Saúde, sejam elas federais, estaduais ou municipais, avaliem e verifiquem como são percebidas pela sociedade, tanto nos aspectos sociais de reconhecimento e confiabilidade como no aspecto de qualidade e eficiência dos serviços.

Portanto, o desenvolvimento de um modelo de maturidade específico para as ouvidorias do SUS teria um impacto direto na gestão da saúde pública, porque esse modelo poderia fornecer indicadores de desempenho e permitir uma avaliação mais precisa das ações e serviços de saúde oferecidos à população, além de possibilitar o fortalecimento do controle social sobre o sistema de saúde pública.

Referências

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 2 abr. 2022.

BRASIL. **Lei n. 8.142 de 28 de dezembro de 1990**. Dispõe sobre a participação da comunidade na gestão do Sistema Único de Saúde (SUS) e sobre as transferências intergovernamentais de recursos financeiros na área da saúde e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8142.htm. Acesso em: 2 abr. 2022.

BRASIL. **Portaria n. 399, de 22 de fevereiro de 2006**. Divulga o Pacto pela Saúde 2006 – Consolidação do SUS e aprova as Diretrizes Operacionais do Referido Pacto. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2006/prt0399_22_02_2006.html; acesso em: 5 abr. 2022.

CAPOVILLA, R. A. **Análise das estruturas de controle interno de organizações governamentais por meio de modelo de maturidade**. 2016. 249f. Dissertação (Mestrado) – Programa Multi-institucional e Inter-Regional de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/21318>. Acesso em: 2 abr. 2022.

COIMBRA, M. **Dimensões para um modelo de avaliação de maturidade em gestão por processos na Administração Pública**. 2016. 35f. Trabalho de conclusão do Curso (Especialização em Gestão Pública) – Escola Nacional de Administração Pública, Brasília, DF, 2016. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/handle/1/2486>. Acesso em: 2 abr. 2022.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. Relatório Nacional Consolidado. In: 16ª CONFERÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE – DEMOCRACIA E SAÚDE. Brasília, DF, 4 a 7 agosto de 2019. **Anais** [...]. Brasília, DF, 2019. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/16_conferencia_nacional_saude_relatorio_nacional_consolidado.pdf. Acesso em: 2 abr. 2022.

CRUZ, T. P. F. *et al.* Modelos de maturidade para Saúde Digital: revisão integrativa. **Revista de Saúde Digital e Tecnologias Educacionais**, [s.l.], v. 6, n. 1, p. 1-11, 2021. Disponível em: <http://>

www.periodicos.ufc.br/resdite/article/view/44544. Acesso em: 5 maio 2022.

DE MÁRIO, C. G. (org.). **Ouvidorias Públicas em Debate: possibilidades e desafios**. 1. ed. Jundiaí, SP: Paco Editorial, 2013. (e-Book.). Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=hTySDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&ots=9lPnUNzLWT&sig=mqmckAfyUCIT7aNsfdr_7cG5tIE#v=onepage&q&f=false. Acesso em 2 abr. 2022.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. **Design Science Research: Método de Pesquisa para Avanço da Ciência e Tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2014.

MACIEL, C. **Um método para mensurar o grau de maturidade na tomada de decisão democrática**. 2008. 209f. Tese (Doutorado em Computação) – Programa de Pós-Graduação em Computação da Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2008.

MARGARITI, V. *et al.* Assessment of Organizational Interoperability in e-Government: □ new model and tool for assessing Organizational Interoperability maturity of. **ICEGOV2020**, Athens, Greece, 1-3 April 2020.

MORANDI, M. I. W. M.; CAMARGO, L. F. R. **Design Science Research: Método de Pesquisa para Avanço da Ciência e Tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015.

PIRES, E. T. C. R. **Um método de análise de processos para aproximação cidadão: um estudo de caso em mediação de conflitos no poder judiciário**. 2018. 170f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Informática, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UNIRIO), 2018. Disponível em: [http://www.repositorio-bc.unirio.br:8080/xmlui/bitstream/handle/unirio/12920/Pires-Emmanuel%20Ten%C3%B3rio%20Cavalcante%20da%20Rocha%20\(1\).pdf?sequence=1](http://www.repositorio-bc.unirio.br:8080/xmlui/bitstream/handle/unirio/12920/Pires-Emmanuel%20Ten%C3%B3rio%20Cavalcante%20da%20Rocha%20(1).pdf?sequence=1). Acesso em: 2 abr. 2022.

ROSÁRIO, W. C. *et al.* **Controladoria-Geral da União–CGU**. 2021. Disponível em: <https://unilab.edu.br/wp-content/uploads/2021/10/GUIA-DE-AVALIACAO-DE-SERVICOS.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2022.

SARAIVA, K. R. B. **A importância da Ouvidoria do SUS como instrumento de cidadania, gestão e controle social: uma revisão integrativa da literatura**. 2018. 32f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão em Saúde) – Instituto de Ciências da Saúde da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2018.

SIQUEIRA, J. O modelo de maturidade de processos: como maximizar o retorno dos investimentos em melhoria da qualidade e produtividade. *In*: 60º ABM CONGRESS, QUALITY AND INSTITUTIONAL DEVELOPMENT MANAGER, Instituto Brasileiro da Qualidade Nuclear (IBQN). Belo Horizonte: julho de 2005. **Anais** [...]. Belo Horizonte, MG, 2005.

TEIXEIRA, A. L. **Relação entre os níveis de maturidade da melhoria contínua e os estágios evolutivos da competitividade em operações de serviços hospitalares**. 2017. 62f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Centro Universitário FEI, São Bernardo do Campo, 2017. Disponível em: <https://repositorio.fei.edu.br/handle/FEI/84>. Acesso em: 2 abr. 2022.

Sobre os Autores

Joelma Silva Campos Godoy

E-mail: joelmagodoy8@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0761-238X>

Graduada em Direito pela Universidade de Cuiabá em 2005.

Endereço profissional: Rua G, s/n, Bloco A, Centro Político Administrativo, Cuiabá, MT. CEP: 78049-030.

Cristiano Maciel

E-mail: crismac@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2431-8457>

Doutor em Computação pela Universidade Federal Fluminense do Rio de Janeiro em 2008.

Endereço profissional: Avenida Fernando Correia da Costa, n. 2.369. Câmpus UFMT, Cuiabá, MT. CEP: 78080-535.

Luciane Cleonice Durante

E-mail: luciane.durante@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4998-4587>

Doutora em Física Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso em 2012.

Endereço profissional: Avenida Fernando Correia da Costa, n. 2.367, Câmpus UFMT, Cuiabá, MT. CEP: 78068-600.

Prospecção Tecnológica de Dispositivos ou Sistemas para a Prática da Teleoftalmologia: tendências pós-pandemia de Covid-19

Technological Prospection of Devices Applied to Ocular Assessment in Teleophthalmology: trends and prognostics to the post-pandemy

Matheus Bittencourt Cardozo¹

Silvia Beatriz Beger Uchôa¹

Giovanna Soares Nutels²

¹Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, Brasil

²Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas SP, Brasil

Resumo

O sistema ocular humano é suscetível a enfermidades, sobretudo, se abster de cuidado. Mediante a crescente incorporação tecnológica no setor de saúde, é de suma importância o investimento na teleoftalmologia, em prol da expansão da cobertura dos serviços prestados à população. Considerando a pandemia de Covid-19, foi realizada uma revisão de literatura utilizando a base de dados PubMed e uma pesquisa prospectiva na base de dados de patentes Espacenet para identificar tecnologias em potencial e que poderão ser adotadas ou expandidas no período pós-pandemia. A partir dos dados coletados, foram efetuadas análises quanto aos países de origem, titulares dos pedidos e o volume de publicações, sendo identificado um predomínio na atuação de universidades para a criação e o fomento teleoftalmológico. Sugere-se que, adiante, sejam efetuados estudos para a ampliação do investimento, tanto na literatura e na pesquisa científica como nas práticas profissionais em prol da saúde ocular.

Palavras-chave: Inovação. Saúde. Teleoftalmologia.

Abstract

Human ocular system is susceptible to disease, especially if it is not taken care of. Due to the growing technologic incorporation in the health sector, it is of paramount importance to invest in teleophthalmology, in order to expand the coverage of services provided to the population. Considering the installation of Covid-19 pandemic, was made a literary review using the PubMed database and a prospective research on patent basis Espacenet to identifies potential technologies and can be adopted or expanded on post-pandemic period. Based on the data collected, analyzes were carried out regarding the countries of origin, holders of the applications and volume of publications, being identified a domain in the performance of universities for the creation and the technological foment. It is suggested that, in the future, studies on the subject be carried out and the introduction of investment is encouraged, both in literature and scientific research, in professional practices in favor of ocular health.

Keywords: Innovation. Health. Teleophthalmology.

Área Tecnológica: Tecnologias médicas. Dispositivos de saúde. Prospecção tecnológica.



1 Introdução

A telemedicina, regulamentada no Brasil pela Resolução n. 2.314/2022, emitida pelo Conselho Federal de Medicina (CFM) (CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA, 2022), é uma realidade legalmente estabelecida há anos em países que atuam pioneiramente no âmbito da saúde digital, a mencionar os Estados Unidos, que, desde idos da década de 1950 (AREAUX JR. *et al.*, 2020) foi o país pioneiro na telepsiquiatria com o uso de televisões; em seguida vêm Israel e o Reino Unido, que investem crescentemente no desenvolvimento de mecanismos e aplicações das modalidades de telessaúde para contribuir na oferta de diversificados serviços às suas populações.

Com o advento da telessaúde, desperta-se uma oportunidade basilar para o encurtamento de distâncias físicas, a economia de recursos naturais empregados em veículos de transporte, gastos com alimentação e materiais utilizados em locais de atendimento presenciais, bem como benefícios financeiros para os atendimentos cuja prática a distância seja viável e o presencial não é tido como essencial para cada um dos envolvidos, a saber, o indivíduo, o profissional e a organização de saúde.

Desse modo, um paciente que antes somente poderia ser atendido presencialmente em uma organização como um hospital, clínica ou consultório, possui novas possibilidades com autonomia, maior conforto e flexibilidade mediante o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Respeitadas as devidas legislações nacionais, a mencionar a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) (BRASIL, 2018), conforme frisado no § 7º do artigo 3º da Resolução CFM n. 2.314/2022, o uso das TICs permite a coleta de dados e a lapidação de informações que poderão contribuir diretamente em processos de tomadas de decisões, personalizando o atendimento oferecido a cada ser humano.

No contexto brasileiro, a oftalmologia é uma das especialidades médicas que mais apresenta disparidades na distribuição de seus profissionais qualificados entre as regiões territoriais, possuindo, até 2021, 21.361 atuantes com Carteira Regional de Medicina (CRM) ativa e com Registro da especialidade conforme analisado no censo publicado pelo Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CENSO CBO, 2021), destacando que, em 2000, no primeiro censo realizado, havia uma relação de um especialista para 17.620 cidadãos. Já em 2021, cerca de duas décadas depois, a relação tornou-se mais discrepante, pois, atualmente, há a proporção de um oftalmologista para, aproximadamente, 19.471 pessoas, com a presença do referido especialista em cerca de 30% dos municípios nacionais, o que representa mais de 40 milhões de pessoas presencialmente desassistidas.

Diante desse cenário, cabe o questionamento: como o investimento em teleoftalmologia contribuiu no atual período pandêmico de Covid-19 e poderá atuar na minoração das desigualdades em acesso a serviços de qualidade, atuando com eficiência e eficácia no encaminhamento e/ou resolução dos casos apresentados pelos cidadãos e pacientes no Brasil ou outros países?

Lottenberg, Silva e Klajner (2019) destacam o avanço tecnológico e a incorporação da Inteligência Artificial, do *Machine Learning*, da *Big Data* e da Internet das Coisas para a ampliação da oferta de serviços de saúde oftalmológica, como ocorrido no Reino Unido, mediante a utilização de um *software* desenvolvido localmente, capaz de identificar com acuracidade doenças oculares que acometem a população.

A oftalmologia é uma especialidade que muito se beneficia da minoração de contato físico no contexto da pandemia de Covid-19, visto que, tipicamente, há significativa proximidade entre o profissional e o paciente durante a consulta, especialmente, na realização do exame físico e na operação de aparelhos necessários a ele, bem como na realização de procedimentos que promovem aerossolização proveniente da superfície lacrimal ocular, como aferição da pressão intraocular com tonômetro de sopro e irrigação de vias lacrimais. A teleoftalmologia representa uma estratégia benéfica para redução de contato interpessoal e possível contaminação com SARS-CoV-2, com a potencialidade de minimizar as visitas clínicas presenciais, bem como redução de custos com deslocamento até o local do atendimento, resultando em benefícios sociais e econômicos (FATEHI *et al.*, 2020; CHONG; TAN; CHEN, 2021).

A prática remota em oftalmologia pode ser adotada como estratégia para o desenvolvimento de programas de apoio assistencial e de ensino em áreas onde há pouca ou nenhuma mão de obra especializada em oftalmologia para enfrentamento dos desafios da oftalmologia social, a exemplo da capacitação em triagem de acuidade visual direcionada para a atenção primária à saúde, descrita por Taleb (2009).

A teleoftalmologia apresenta evidente e indubitável aplicabilidade no cuidado integral à saúde ocular, por meio do rastreamento, monitoramento e tratamento de doenças oculares. A concretização do emprego dessa ferramenta é favorecida pela disponibilidade de redes de computadores e rapidez na transmissão de dados. Essa modalidade de avaliação oftalmológica se estende desde a avaliação remota de exames de imagem como elaborar laudos de retinografias até as telecirurgias intraoculares de alta precisão, passando por orientação e fornecimento de informações ao paciente, teste de acuidade visual e exame de refração controlados remotamente, diagnóstico de erros refracionais, seguimento pós-operatório, *screening* de doenças, a título de exemplo doenças da superfície ocular e da córnea, como ceratocone, olho seco, bem como diagnóstico e manejo do glaucoma. As possíveis aplicações da teleoftalmologia para o atendimento da população são diversas, a depender da disponibilidade de recursos tecnológicos, como equipamentos, *softwares*, *hardwares*, conexão com internet, bem como recursos humanos especializados, seja na modalidade síncrona ou na assíncrona (CUI *et al.*, 2021).

Diante da dependência de recursos materiais para uma boa prática da teleoftalmologia, uma grande limitação desse tipo de atendimento consiste no desafio de assegurar arsenal tecnológico suficiente para a prática da teleoftalmologia, seja na velocidade de conexão com a internet – essencial na modalidade síncrona de atendimento – seja na disponibilidade de aparelhagem, *hardware* e *software*, para execução da coleta de dados do paciente e posterior avaliação pelo especialista. Outras limitações compreendem baixa qualidade da imagem e do vídeo dificultando avaliação e diagnóstico, o que pode culminar na necessidade de avaliação presencial, como relatado por Kamano *et al.* (2022) com resultado de baixa concordância interexaminadores na análise de imagens em avaliação remota no acompanhamento do tratamento de triquíase; necessidade de recurso humano para monitorizar o atendimento remoto, sobretudo em situações de atendimento de vulneráveis como idosos e deficientes; confiança do paciente e do profissional na efetividade da teleoftalmologia em numerosas conjunções (FATEHI *et al.*, 2020; CHONG; TAN; CHEN, 2021). Ademais, algumas condições oculares, como trauma ocular, devem ser preferencialmente manejadas em serviço presencial devido ao grau de gravidade, às possíveis complicações e à necessidade de conduta cirúrgica.

Esses dados da literatura científica mostram ser pertinente a elaboração de diretrizes de boas práticas no exercício da teleoftalmologia, de forma a guiar os profissionais envolvidos para garantir segurança do paciente e efetividade na avaliação.

Por sua vez, Malerbi *et al.* (2020) e Gupta, Kumar-M e Ram (2020) destacaram que os oftalmologistas estão inclusos no grupo de médicos com o maior risco de contato com vírus de transmissão respiratória, a citar o SARS-CoV-2, desencadeador da Covid-19, em virtude da proximidade com o rosto de pacientes na prática de exames clínicos oftalmológicos e, diante do contexto em que ocorreram restrições circulatórias, como a atual pandemia em períodos de crítica transmissibilidade e ocupação hospitalar, os autores supraditos sugerem a prática de rastreamento de pacientes com retinopatia diabética por meio da telemedicina e em unidades de atendimento móvel, evitando, assim, a exposição em nosocômios.

Haja vista a presença de vírus em pacientes infectados no fluido composto em lágrimas, na córnea e na conjuntiva, estruturas presentes nos olhos, além da imprescindível necessidade para o uso de equipamentos de proteção, como máscaras N95, *face shields*, luvas, álcool gel e substâncias afins esterilizadoras, a teleoftalmologia tornou a ser recomendada e orientada em diversos países, como na Índia, em virtude da existência de aplicativos móveis, instaláveis em smartphones, que permitem a avaliação do perímetro ou da acuidade visual sem diferenças estatísticas em aplicativo *mobile* quanto à precisão de equipamentos presentes em consultórios presenciais (BHASKARAN *et al.*, 2022), bem como o teste do gráfico de Amsler, a teletriagem de pacientes e o telemonitoramento da pressão intraocular (GUPTA; JUMAR-M; RAM, 2020).

Porém, casos de emergência médica e oftalmológica, por exemplo, a repentina perda da visão com dor nos olhos, a conjuntivite tóxica ou alérgica, os edemas severos na região ocular, poderão requerer intervenções nas quais a telemedicina não seria o meio mais eficaz (GUPTA; JUMAR-M; RAM, 2020).

Quanto à oferta e à demanda por serviços oftalmológicos durante a pandemia, Shih *et al.* (2020) enfatizaram a comparação envolvendo o período pré-pandêmico, entre janeiro e março de 2019, com o mesmo intervalo de meses em 2020, quando a emergência sanitária global da Covid-19 já havia sido decretada, notando-se uma redução nos agendamentos de consultas presenciais e o aumento do índice de faltas – próximo a 20% quando comparado a quantidade de agendamentos – em Hong Kong, evidenciando a redução no volume de atendimentos presenciais constatados no comparativo trimestral entre os anos em tela.

A redução da exposição à poluição do ar, tipicamente presente no meio urbano, sobretudo, em cidades altamente populosas, pode contribuir na redução dos riscos e agravos para o desenvolvimento de enfermidades que afetam as vias respiratórias e, inclusive, do diabetes mellitus tipo 2; isso porque, segundo a pesquisa, os automóveis movidos por combustível fóssil, utilizados como meio de transporte de milhões de pessoas, é emissor de uma série de substâncias e partículas tóxicas, poluentes atmosféricas e do próprio corpo humano, incluindo o dióxido de nitrogênio (NO), apontado como um possível agravante e fator de risco para a referida doença (BURKART *et al.*, 2022).

Considerando que cerca de 35% dos pacientes com diagnóstico de diabetes desenvolvem enfermidades oculares, inclusive, com o risco de serem acometidos por cegueira, e com o aumento vertiginoso na incidência de diabetes na população mundial, sobretudo, dos 24 aos 74 anos de idade, conforme aponta o *Global Burden of Disease* (VOS *et al.*, 2020), há uma tendência no incremento do acometimento por retinopatia diabética e, logo, da necessidade

de acompanhamento da saúde ocular com frequência e diligência para a realização periódica de consultas.

Concomitante ao beneficiamento gerado pela teleoftalmologia que permite aos cidadãos e pacientes que residem em áreas rurais e locais, que não possuem a presença do especialista médico, realizarem teleconsultas e teleacompanhamento anual para o rastreamento de enfermidades como a retinopatia diabética, haja vista que associações e academias oftalmológicas, a citar a norte-americana, recomenda que pacientes diabéticos realizem anualmente a avaliação ocular para a possível identificação de retinopatia, todavia, somente cerca de um terço cumpre o recomendado (PARIKH *et al.*, 2020), o que poderá ser dirimido com políticas e serviços de teleoftalmologia, atrelado à conscientização dos cidadãos quanto à eficácia, à segurança e à qualidade que pode ser proporcionada por meio do atendimento a distância.

Ademais, em postos de saúde, unidades de pronto-atendimento, hospitais e instituições afins que não dispõem de oftalmologistas disponíveis *in loco*, a teleinterconsulta se torna um recurso eficaz e já aplicado satisfatoriamente no departamento de emergência da Universidade de Pittsburgh, conforme estudo com a avaliação de 50 pacientes, e, mediante a prática da oftalmologia remota, proporcionou decisões durante a triagem médica realizada por profissionais que não possuem a especialização em oftalmologia, pela indisponibilidade no local (RATHI *et al.*, 2017).

Juntamente com o avanço e as melhorias tecnológicas, há de se frisar a necessidade de legislações que garantam a segurança jurídica e a gestão de dados adequadas, motivo pelo qual uma parcela de médicos permanece relutante ou averso à prática do atendimento a distância (PANDEY *et al.*, 2020), coerente às normativas e práticas legais e éticas preconizadas por Conselhos Federais e locais de medicina, a citar, no âmbito brasileiro, o Código de Ética em vigor para os profissionais médicos, bem como a resolução CFM n. 2.314/2022, que regulamenta a prática da telemedicina no país.

2 Metodologia

Com o objetivo de identificar e avaliar o desenvolvimento e a aplicação de tecnologias e dispositivos destinados à prática da telemedicina em prol da saúde ocular, utilizou-se uma metodologia holística, composta de uma revisão de literatura centrada no uso da teleoftalmologia durante a pandemia de Covid-19 e uma pesquisa em base de patentes para a identificação de dispositivos pertinentes à área de estudo.

Para a coleta de dados e de informações acerca de dispositivos tecnológicos utilizados na prática da teleoftalmologia durante o referido período de emergência em saúde global, efetuou-se uma pesquisa na base de dados PubMed, entre junho e agosto de 2022, com o uso dos termos-chave citados no Quadro 1 para a revisão de literatura, bem como artigos específicos citados pelos próprios autores utilizados como referência. Para delimitação da busca em relação ao período da pandemia de Covid-19, optou-se por, em vez de usar delimitações temporais, usar Covid-19 como um dos termos de busca.

Quadro 1 – Objetivo específico e configuração da pesquisa para revisão bibliográfica

OBJETO ESPECÍFICO DOS TERMOS DE PESQUISA (TP)	CAMPOS DE BUSCA	TERMOS DE PESQUISA (TP)
Localizar e analisar artigos que tratem da prática da teleoftalmologia durante a pandemia de COVID-19, buscando, sobretudo, identificar o uso de tecnologias ou sistemas.	Título ou Resumo	(teleophthalmology) AND (COVID-19)

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022).

A análise dos documentos recuperados na busca mostrou que foram abarcadas publicações datadas de janeiro de 2020 a junho de 2022. Foram mantidas, para compor a revisão bibliográfica deste texto as publicações que tratavam sobre a aplicação de dispositivos tecnológicos atrelados à prática da teleoftalmologia no decorrer da pandemia em questão.

Após a leitura do resumo das publicações, foram excluídas aquelas que não tratavam diretamente do uso de dispositivos para a prática da teleoftalmologia, a mencionar os artigos relacionados à educação universitária de médicos e os planos de políticas de cuidado em clínicas ou em consultórios de oftalmologia, haja vista que estes não são considerados escopos da presente pesquisa e que poderão ser tratados em futuros trabalhos.

Para a prospecção tecnológica em base de dados de patentes, foi utilizada a base Espacenet, pela amplitude e a vasta abrangência de países incluídos, mediante o emprego dos termos de pesquisa descritos no Quadro 2, com o uso de operadores booleanos para otimizar a coleta de dados e informações para análise ulterior, em prol da localização de patentes depositadas entre janeiro de 2002 e dezembro de 2021 e, portanto, abarcando um período aproximado de 20 anos.

Os termos (“device* OR wearable* OR peripheral*) foram pesquisados no campo de reivindicações (*claims*) por se tratar do cerne do presente trabalho e, portanto, mais específico, enquanto os termos (teleophthalmology OR telehealth OR telecare OR ehealth) foram buscados nos títulos, abstract ou reivindicações (*Title abstract or claims*), por ser um aspecto mais amplo.

Quadro 2 – Objetivo específico e configuração da pesquisa em base de patentes

OBJETO ESPECÍFICO DO TP	TERMOS DE PESQUISA (TP)
Identificar publicações de patentes direcionadas à prática da teleoftalmologia durante a atual pandemia e para o período posterior à emergência sanitária da COVID-19.	(teleophthalmology OR telehealth OR ehealth OR telecare) AND (device* OR wearable* OR peripheral*)

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

A análise dos documentos recuperados na busca mostrou que foram abarcados depósitos de patentes entre janeiro de 2001 a junho de 2022, perpassando, portanto, pelas três primeiras décadas do século XXI com a transformação digital na saúde em curso e considerando que tecnologias que já estavam sendo desenvolvidas há alguns anos podem ser ou ter sido aplicadas nos serviços de teleoftalmologia tanto no período pandêmico como no período anterior ou posterior à emergência global em saúde.

Por esse motivo, ou seja, para identificar tecnologias relacionadas aos serviços de teleoftalmologia, não foi considerado pertinente manter especificamente os mesmos termos usados na revisão de literatura, a saber, “COVID-19 OR SARS-COV-2 OR Coronavirus”. A exclusão desses termos baseou-se na compreensão de que eles resultariam em uma restrição não proveitosa ao propósito do artigo, a saber: mesclar e evidenciar tanto a prática como a adoção de tecnologias no exercício da oftalmologia a distância na pandemia em si, mediante a revisão de literatura, como a análise prospectiva de documentos patentários desde o início dos anos 2000.

Na análise dos documentos patentários, foram mantidos aqueles nos quais os dados do resumo e/ou das reivindicações condiziam com tecnologias implantadas em dispositivos, denominados *devices*, *peripherals* ou *wearables*, para a prática da teleoftalmologia.

Já os documentos patentários que tratavam de métodos ou tão somente de processos e de tecnologias abstridas do enfoque para a prática da teleoftalmologia foram excluídos da presente prospecção, compreendendo que a sua permanência não contribuiria para alcançar o escopo do artigo.

3 Resultados e Discussão

Na pesquisa bibliográfica, mediante a aplicação dos termos de busca relacionados por meio dos operadores booleanos descritos na metodologia, foram localizadas 92 publicações, conforme destacado no Quadro 3. Em seguida, foi realizada a análise dos artigos conforme a relevância indicada pela base de dados PubMed, com o intuito de investigar e apurar experiências de atores diversos da sociedade, desde o profissional de saúde especialista até as organizações de saúde, com o uso de tecnologias na prática da teleoftalmologia, centrada no contexto da pandemia de Covid-19. Após a análise das publicações, foram mantidas 16 delas, que compõem o referencial bibliográfico e as discussões apresentadas a seguir.

A teleoftalmologia foi destacada como uma das especialidades médicas mais promissoras para a aplicação da inteligência artificial e de recursos digitais, como chamadas para videoconsulta ou análise de imagens oculares, em face aos ganhos que oferece para pacientes, médicos e organizações de saúde, incluindo a oportunidade de rastreamento e detecção precoce de doenças oculares (PARIKH *et al.*, 2020; NIKOLAIDOU; TSAOUSIS, 2021), sobretudo, para populações que não dispõem de serviços oftalmológicos regulares, uma preocupação descrita em notável parcela das publicações analisadas.

Quanto à pesquisa realizada na base Espacenet, foram localizados inicialmente 15 pedidos de patentes publicados no período temporal pesquisado. Em seguida, por meio da leitura e análise do resumo, incluindo consultas às reivindicações e às figuras, de cada uma das referidas solicitações, foi ratificado ou não o atendimento aos critérios de inclusão para permanência e elaboração da análise descrita adiante.

Quadro 3 – Resultados iniciais obtidos para a revisão de literatura e em base de patentes

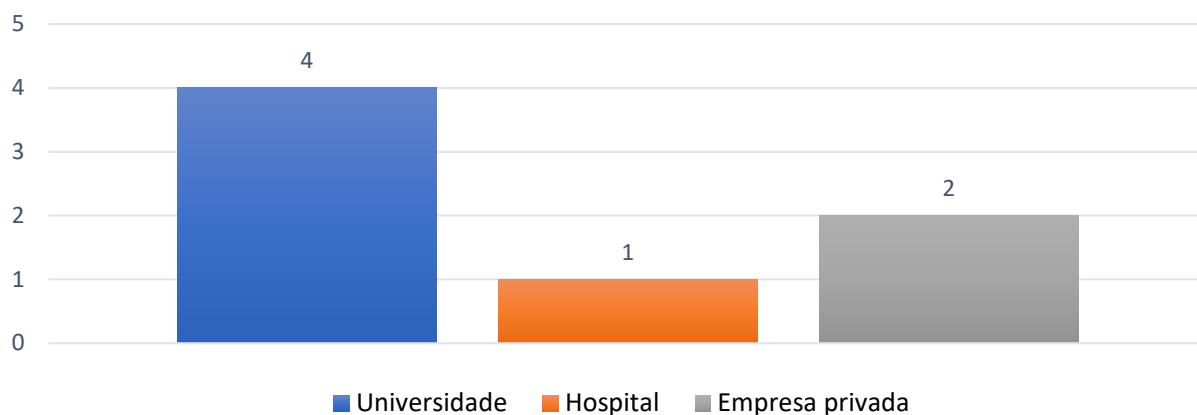
REVISÃO DE LITERATURA		PESQUISA EM BASE DE PATENTES	
TERMOS DE PESQUISA (TP)	NÚMERO DE RESULTADOS	TERMOS DE PESQUISA	NÚMERO DE RESULTADOS
(teleophthalmology) AND (COVID-19 OR SARS-COV-2 OR Coronavirus)	92	(teleophthalmology) AND (device* OR wearable* OR peripheral*)	15

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

Foram mantidos sete documentos patentários e excluídos oito, em virtude de estes abordarem aspectos e tecnologias generalistas para a prática de cuidado em saúde e, portanto, sem o devido enfoque na oftalmologia, bem como tecnologias não aplicáveis à prática do atendimento a distância.

Após a triagem efetuada, constatou-se que cerca de 57% (quatro documentos) dos documentos patentários e analisados possuem como depositante uma universidade, sendo dois deles originários dos Estados Unidos, notavelmente, patentes patrocinadas e com o auxílio do governo do país no desenvolvimento tecnológico. Uma das invenções com a patente requisitada tem como depositante um hospital universitário asiático, enquanto as duas restantes advêm de empresas privadas também situadas no território norte-americano, conforme apresentado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Tipo de organização titular dos pedidos de patentes



Fonte: Dados de pesquisa

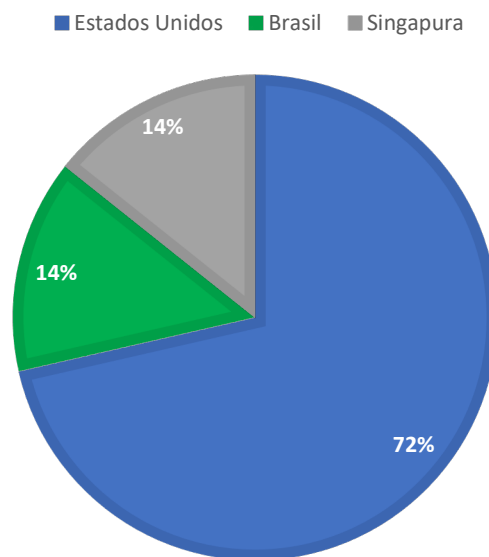
Além disso, mais de 70% (cinco) dos documentos patentários atrelados à dispositivos e sistemas para a prática da teleoftalmologia provêm de universidades, hospital, governo e empresas privadas, o que permite ressaltar a relevância das parcerias multisetoriais em prol da criação e o aperfeiçoamento tecnológico que visa a beneficiar o desenvolvimento social e a acessibilidade a serviços de saúde de qualidade, um enfoque frisado em importante parcela dos documentos patentários analisados.

Quanto ao país de origem dos inventores e depositantes, os Estados Unidos é o país que possui o amplo predomínio, correspondendo a mais de 70% (cinco) dos documentos analisados com o enfoque do presente artigo. Os EUA são seguidos pelo Brasil e Singapura, que possuem, cada um, um documento patentário e localizado por meio dos termos de busca adotados na pesquisa realizada, consoante o Gráfico 2.

Outrossim, entre os artigos pesquisados e analisados, foi constatada uma abundante diversidade de autores originários dos continentes americano, europeu ou asiático, demonstrando que não há uma hiperconcentração do interesse, exploração e discussão sobre o tema do cuidado oftalmológico a distância com tecnologias digitais no período pandêmico.

Com relação à Classificação Internacional de Patentes (CIP), o código A61B3/14 responde por seis dos sete documentos patentários localizados. Esse código da CIP se refere a aparatos para testar os olhos; instrumentos para examinar os olhos e arranjos especialmente adaptados para a fotografia dos olhos, informação esperada, já que a oftalmologia possui o enfoque justamente nos referidos órgãos do corpo humano.

Gráfico 2 – Países dos depositantes e titulares de pedidos de patentes publicadas

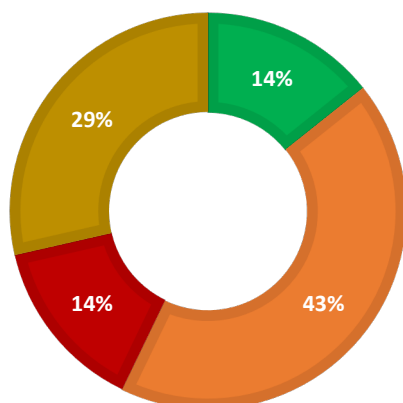


Fonte: Dados de pesquisa

Conforme apresentado no Gráfico 3, referente ao *status* das solicitações de patentes na data de 30 de agosto de 2022, aproximadamente 42% (três) estavam em fase de análise pelos órgãos patentários responsáveis; uma foi concedida em 2009 e expirada em 2020 devido à ausência de pagamento para a manutenção de sua vigência; uma patente foi deferida e permanece ativa; e duas foram arquivadas.

Gráfico 3 – Status legal das patentes incluídas no estudo

■ Concedidas ■ Pendentes ■ Revogadas ■ Arquivadas



Fonte: Dados de pesquisa

Um quantitativo superior a 57% (quatro documentos patentários) das invenções de dispositivos e sistemas para o exercício da teleoftalmologia teve o pedido de patente publicado durante a pandemia de Covid-19 e, portanto, no triênio 2020-2022, conforme exposto no Gráfico 4 para comparação trienal, sendo que três pedidos de patentes foram publicados no ano de 2022, envolvendo dispositivo para observação e avaliação retinal, tecnologias relacionadas à realidade expandida, incluindo a realidade virtual e aumentada aplicadas à oftalmologia remota, além de equipamentos portáteis com capacidade de serem controlados remotamente por médico oftalmologista na avaliação ocular de pacientes em teleatendimento.

Em pesquisa realizada pela Sociedade Indiana de Oftalmologia nos primórdios da pandemia em 2020, foi constatado que, embora mais de 82% dos médicos do país asiático não adotassem o uso da teleoftalmologia, cerca de 98% dos profissionais mencionados possuía interesse em incorporar a prática, bem como a utilização de um aplicativo móvel para teleconsulta (SHARMA *et al.*, 2020).

Na Alemanha e na Índia, uma clínica oftalmológica e uma universidade médica governamental, respectivamente, atenderam a pacientes por meio de teleconsulta oftalmológica e, como resultado, houve satisfatório índice de aceitação, indicação de que recomendariam para outras pessoas, em virtude da experiência geral positiva e, por fim, 70% dos pacientes atendidos pelo consultório alemão e 60% dos pacientes visitados a distância por residentes médicos indianos não precisaram realizar uma segunda consulta e, portanto, alcançando a resolutividade necessária por meio do atendimento remoto (GERBUTAVICIUS *et al.*, 2020).

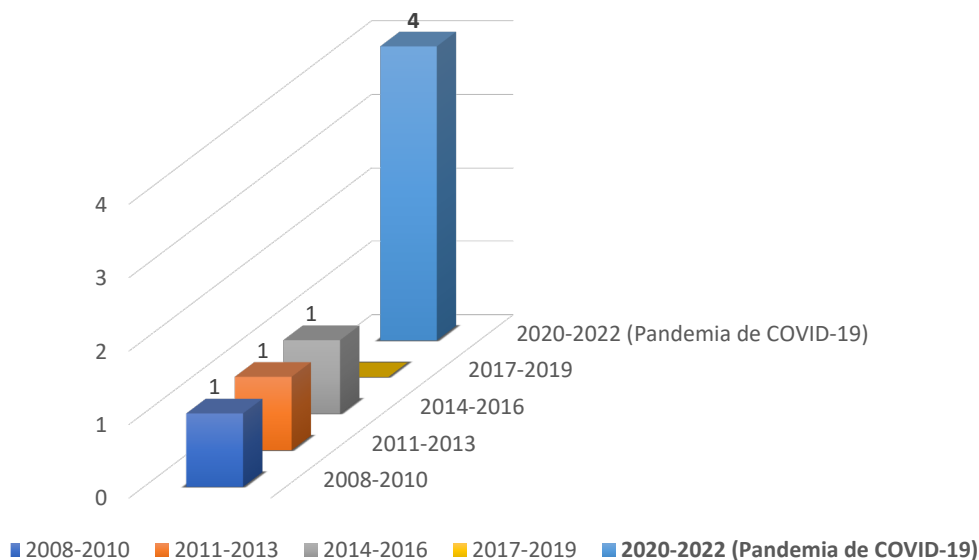
Em estudo também aplicado no território indiano com 161 pacientes por meio da teleoftalmologia pediátrica, a videochamada foi utilizada em 14% dos casos, enquanto a avaliação de fotos clínicas compartilhadas foi usada em 53% dos atendimentos, e 33% dos atendimentos ocorreram por meio de aconselhamento por ligação telefônica, alcançando resultados ponderados como satisfatórios, ao tempo que 19% das pessoas atendidas necessitaram ir para um serviço de emergência no mesmo dia ou no próximo, propiciando uma resolutividade de cerca de 81% dos casos identificados (DESHMUKH *et al.*, 2020).

Areaux Jr. *et al.* (2020) também relataram as experiências decorrentes da teleoftalmologia pediátrica em três centros acadêmicos em locais diferentes nos Estados Unidos, abrangendo a Universidade de Minnesota, em Minneapolis; a Universidade da Califórnia, em São Francisco; e a Universidade de Harvard, em Massachusetts, enfatizando a relevância de se estabelecerem critérios clínicos para a devida indicação dos casos que poderão ser atendidos por consultas remotas síncronas usando *softwares* específicos, no formato de aplicativos, como Zoom e WhatsApp, em tempo real os quais, por ventura, deverão ocorrer por meio do atendimento presencial, a partir de uma triagem inicial de sintomas e avaliação da condição clínica do paciente, possibilitado pela inteligência artificial atrelada à averiguação síncrona ou assíncrona dos especialistas médicos.

Entre os aspectos também frisados pelos autores Areaux Jr. *et al.*, (2020), estão os custos e a infraestrutura necessária para fornecer a assistência aos casos oftalmológicos específicos, que poderão necessitar do uso de dispositivos, como tonômetros domésticos e que poderão ser adquiridos e utilizados pelos próprios pacientes em suas residências ou em locais preparados para o auxílio na prática da teleoftalmologia, fornecendo dados para os médicos referentes à pressão intraocular (AREAUX JR. *et al.*, 2020). Todavia, a aquisição de equipamentos pode ser onerosa para um paciente, sobretudo, em condições socioeconômicas mais escassas. Portanto, tais aquisições poderão ser pleiteadas junto ao governo federal para fornecimento a pacientes que, de fato, demandem os equipamentos, em virtude da gravidade na condição de saúde em regiões, por exemplo, mais remotas ou que não possuam oftalmologistas disponíveis e com atendimento regular.

A confluência entre o interesse, a crescente adoção e a prática do atendimento oftalmológico a distância com o aumento das invenções podem apontar para a oferta de novas e apuradas tecnologias médicas que poderão agregar na prática profissional tanto dos médicos especialistas como dos pacientes a serem beneficiados, porquanto existem desafios quanto à real adoção e disponibilização das ferramentas tecnológicas, sobretudo, para a população menos abastada.

Gráfico 4 – Publicações de patentes ocorridas por triênio



Fonte: Dados de pesquisa

Avalia-se positivamente a evolução do segmento da teleoftalmologia, com o incremento e a adoção da tecnologia em prol da inovação médica, incluindo dispositivos capazes de capturar imagem da retina humana com maior qualidade e resolução objetivando otimizar a investigação oftalmológica a distância, bem como aparelhos compactos, com o intuito de serem práticos e com baixo custo, para atender a populações presentes em áreas remotas e espaços rurais, com o refino na acurácia e precisão na detecção das imagens, inclusive, com a criação de tecnologias capazes de atuar com a inteligência artificial para análise de fotografias oculares com baixa resolução e, ao mesmo tempo, permitir uma avaliação ocular mais segura durante o atendimento a distância.

Também foi possível verificar que, *a priori*, as invenções identificadas na pesquisa e prospecção patentária, sobretudo entre as décadas de 2000 e 2010, possuíam um enfoque no atendimento assíncrono e, por conseguinte, mediante a captura e o envio em tempo real de fotos obtidas da área ocular de indivíduos para o envio ou armazenamento em nuvem em sistemas acessados pelos médicos especialistas situados em outra região e, portanto, distante da localização geográfica do paciente, o que poderá otimizar o tempo gasto para o atendimento teleoftalmológico.

Entre os documentos patentários analisados, é nítida a diversificação de instrumentos e dispositivos que estão sendo criados e propostos, entre os quais, estão pequenas estruturas acopláveis em smartphones, com aparatos auxiliares para otimizar a qualidade da câmera digital do referido aparelho móvel; equipamentos portáteis e conectáveis a um celular ou tablet para controlar a intensidade da luz, a fim de não prejudicar a apuração oftalmológica; estereoscópico e equipamentos afins capazes de gerar a visualização dos olhos em três dimensões em prol da ampliação da eficiência diagnóstica a distância, em unidades de pronto-atendimento e corretadas, havendo, contudo, a necessidade de treinamento adequado para profissionais de saúde que poderão operá-los, bem como pacientes que poderão usufruir de dispositivos utilizáveis (*wearables*), havendo a devida certificação e indicação que tornem a surgir e sejam disponibilizados para o uso seguro e facilitado.

Mormente, a criação de *startups*, núcleos internos em clínicas e hospitais com serviços especializados de telemedicina tende a impulsionar a inovação em saúde, exponenciada com o surgimento da pandemia de Covid-19, e é elementar para uma evolução sustentável em um setor notoriamente desafiador (PORTER; TEISBERG, 2006; CHRISTENSEN; GROSSMAN; HWANG, 2017), no qual, classicamente, a digitalização de processos e da própria prestação de serviços não possuiu ou não está dispondo da mesma celeridade que em segmentos como o bancário.

Ademais, como analisado na revisão de literatura, no tocante ao uso da teleoftalmologia durante a pandemia de Covid-19 em diferentes contextos populacionais, e refletindo sobre as possibilidades oriundas das tecnologias em trâmite para obtenção de patente, os dados e as informações apontados acima corroboram que as referidas tecnologias poderão beneficiar um tripé elementar para o desenvolvimento da saúde populacional no período pós-pandemia de Covid-19: os pacientes e cidadãos em geral, razão de ser e de existir dos profissionais e das organizações que, justamente com os pacientes, são os favorecidos, a exemplo dos consultórios, clínicas, hospitais e centros de bem-estar.

As tecnologias analisadas durante a pesquisa em base de patente sugerem e estão interligadas ao uso da internet e da computação na nuvem (*cloud computing*) para transmissão e armazenagem de dados. Assim sendo, é de primordial relevância que os depositantes ou os titulares das invenções, as empresas, incluindo as próprias organizações de saúde, atuem diligentemente conforme as legislações nacionais quanto à segurança dos dados e das informações, o sigilo, a responsabilidade e ética digital, necessitando, portanto, de processos e de atividades bem estruturadas nas organizações para transmitir confiança tanto ao oftalmologista que irá atuar com telemedicina como ao próprio paciente.

Os resultados obtidos na prospecção tecnológica destacam a importância do crescente estímulo e investimento em prol da criação de *startups*, *spin offs* e núcleos internos em instituições de saúde tradicionais, com o potencial de se relacionar com hospitais universitários, conforme constatado em um dos pedidos de patentes depositados em Singapura, bem como a potencial parceria entre governo e universidades, consoante exemplificado pelas solicitações de patentes depositadas nos Estados Unidos.

Instiga-se ainda a formação de grupos de extensão e de pesquisas acadêmicas, organizacionais e intersetoriais, com a articulação entre universidades, governos e empresas, em prol de tecnologias de saúde aplicáveis à teleoftalmologia, bem como para outras especialidades médicas e profissões da área, cujo envolvimento será imprescindível para a crescente expansão do interesse, efetiva adoção e oferta de atendimentos oftalmológicos a distância.

4 Considerações Finais

Mediante o desenvolvimento e a proteção de invenções sob a forma de patente nos próximos anos, com o investimento de empresas tecnológicas para a negociação, a fabricação e a distribuição com o propósito de otimizar o atendimento a distância, com especial destaque às cidades não possuídas de oftalmologistas em seu quadro médico geral ou as que possuem os referidos especialistas em quantidade insuficiente para atender à demanda populacional existente, há de se considerar e ponderar os importantes ganhos da teleoftalmologia para a identificação precoce ou, ao menos, em tempo suficiente para intervenções eficazes serem realizadas, seja com tratamentos oftalmológicos clínicos, conservadores ou cirúrgicos, além de acelerar o atendimento e a conseqüente redução das filas de espera existentes em diferentes municípios do país.

Sugere-se, assim, a criação de cabines fixas ou pontos móveis a serem estruturados e disponibilizados para o atendimento populacional, mediante políticas e programas públicos de saúde, em prol da acessibilidade com recursos digitais, com a disponibilização de dispositivos vestíveis (*wearables*) para o uso do cidadão comum a ser triado e atendido com uma maior agilidade, economia e comodidade. Desse modo, a partir das tecnologias identificadas nos documentos patentários e dos exemplos já aplicados no mercado de saúde, o gerenciamento de doenças crônicas oculares com relevantes índices de incidência nacional ou mais regionalizado podem ser potencialmente mais bem desenvolvidos e serem exitosos no cuidado e assistência aos enfermos, bem como para a geração de iniciativas com foco preventivo, que trate dos hábitos e comportamentos que possam evitar o desenvolvimento de agravos na saúde ocular por meio, por exemplo, de políticas de incentivo à educação escolar e acadêmica para o cuidado ocular de estudantes e docentes.

Para adoção de tais procedimentos necessita-se, fundamentalmente, da criação de confiança e segurança no cidadão ou paciente que será atendido e, por conseguinte, destaca-se a importância de serem promovidos programas, campanhas e ações que objetivem a educação populacional e dos profissionais médicos, acerca dos ganhos decorrentes da incorporação da telemedicina como aliada para a evolução da saúde no Brasil.

Assim como ocorreu com a Educação a Distância (EaD), uma modalidade distinta de atendimento presencial à saúde, com o intuito de proporcionar o acesso ao mesmo bem em comum, encontrará resistências e questionamentos persistentes, por mais que já haja evidências robustas dos pontos positivos e ganhos para o sistema de saúde. A telemedicina possui a capacidade de transformar a realidade de cidades com poucos recursos e escassez de profissionais de saúde, como oftalmologistas, com a capacidade de alcançar milhares a milhões de vidas nesse país continental. A telemedicina permite maior agilidade, qualidade, conforto, praticidade, redução de gastos econômicos e de recursos ambientais, otimizando o cotidiano do cidadão e dos profissionais que atuam nos serviços de saúde, fornecendo o acesso para aqueles que não o dispõem nesse momento, enquanto uma crassa minoria usufrui de recursos tecnológicos avançados, haja vista a persistente desigualdade social perscrutada, sendo, portanto, um instrumento para a equidade social no acesso a um direito inexorável e garantido pela Constituição Federal vigente.

5 Perspectivas Futuras

Estima-se que, a partir do presente estudo, novas pesquisas prospectivas sejam efetuadas, contemplando especialidades médicas diferentes, considerando contextos sociais regionalizados, bem como sejam promovidos debates e discussões envolvendo tomadores de decisões em entes públicos e privados com a finalidade de direcionar ou de ampliar investimentos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em universidades públicas e privadas, laboratórios de inovação, com o envolvimento de Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) e empresas para a elaboração de aperfeiçoamentos (modelos de utilidade) ou novos equipamentos (*peripherals* ou *health wearables*) e afins. Tais avanços tecnológicos poderão ser aplicáveis à realidade local, estadual, regional e nacional para o cuidado e atenção primária, secundária ou terciária em saúde, para uso do cidadão comum, pacientes, profissionais de saúde e/ou instituições da referida área, gerando bens de propriedade intelectual que poderão colaborar tanto para o desenvolvimento e o alcance de maior bem-estar e qualidade de vida populacional, bem como para auxiliar na prosperidade social e econômica a partir de patentes que tornem a ser solicitadas.

No âmbito acadêmico, é mister a curricularização da telemedicina como disciplina obrigatória, conforme defendido por profissionais médicos pioneiros na atuação de vanguarda em nosso país, a citar o professor Chao Lung Wen, chefe da disciplina de Telemedicina da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP) e atual presidente da Associação Brasileira de Telemedicina e Telessaúde (ABTms) (WEN, 2023), haja vista que é razoável assimilar que a prática médica não será desvinculada das Tecnologias de Informação e Comunicação ao longo da atual e das próximas décadas. Na verdade, essa vinculação deverá se intensificar e se tornar uma prática ascendentemente cotidiana, assim como se usufrui de bancos digitais, redes sociais, locação de filmes *on-line*, reserva de passagens aéreas, entre outras aplicações tecnológicas acessíveis rapidamente em um smartphone, tablet ou notebook.

Outrossim, torna-se benquista a criação de ligas acadêmicas e núcleos acadêmicos de telemedicina e, ao se pensar em âmbito das residências médicas, Núcleos de teleoftalmologia, em que se possa atrelar o desenvolvimento de cientistas da computação, graduandos de medicina em prol do desenvolvimento de Pesquisa e Desenvolvimento acadêmico-científico, tornando-se um polo para parceria ou criação de *startups* nas próprias universidades, que venham a criar soluções agregadoras para a saúde a partir da telemedicina, e que poderão gerar parcerias para atendimento pelo Sistema Único de Saúde (SUS), instituições privadas ou convênios públicos-privados.

Em face das graves condições ambientais, da poluição existente e das dificuldades econômicas lidadas por uma série de nações no período anterior, durante e, possivelmente, em épocas pós-pandemia de Covid-19, a telemedicina também pode ser pontuada como um instrumento e um meio para prestação de serviços essenciais para o avanço de políticas pró-ambientais, de progresso econômico, com a redução dos exorbitantes custos do setor de saúde, bem como para a conservação da Natureza, considerando que uma consulta exclusivamente presencial pode não ser obrigatória, e as Tecnologias da Informação e Comunicação podem contribuir notavelmente por meio das diferentes modalidades de telemedicina, na assistência e no acompanhamento remoto de pacientes, por meio, por exemplo, de triagens, rastreamentos, vigilâncias, orientações e consultas.

Logo, ao reduzir a circulação de pessoas e a ida compulsória aos consultórios, clínicas, postos de saúde ou hospitais presencialmente, a adoção de práticas e serviços de saúde híbrida ou telessaúde poderá contribuir de modo salutar para a redução da poluição ambiental, bem como a afetação ou o agravo da própria saúde humana, havendo, portanto, a necessidade *sine qua non* de uma conscientização ética, individual e coletiva, para a lapidação cultural do atendimento oftalmológico a distância e em modelo flexível, híbrido e, portanto, misto, entre o virtual e o presencial, mediante o mútuo acordo previamente estabelecido entre pacientes e médicos.

A teleoftalmologia é valorada por auxiliar na identificação de erros refratários que necessitam de correções e controle por meio do uso de lentes específicas, como utilizado em casos de miopia, astigmatismo e hipermetropia, além do glaucoma e outras patologias, não se restringindo à retinopatia diabética e, portanto, possuindo um vasto leque de oportunidades a serem investidas e desenvolvidas na atual e próximas décadas.

Referências

ARE AUX JR., Raymond *et al.* Your eye doctor will virtually see you now: synchronous patient-to-provider virtual visits in pediatric tele-ophthalmology. **Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus**, [s.l.], v. 24, n. 4, p. 197-203, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7398115/>. Acesso em: 2 ago. 2022.

BHASKARAN, Aparna *et al.* Comparison of smartphone application-based visual acuity with traditional visual acuity chart for use in tele-ophthalmology. **Taiwan Journal of Ophthalmology**, [s.l.], v. 12, n. 2, p. 155-163, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35813797/>. Acesso em: 2 ago. 2022.

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

BRASIL. Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais.

Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm. Acesso em: 2 jun. 2023.

BURKART, Katrin *et al.* Estimates, trends and drivers of the global burden of type 2 diabetes attributable to PM air pollution, 1990-2019: an analysis of data from the Global Burden of Disease Study 2019. **Lancet Planetary Health** 2022, [s.l.], v. 6, p. 586-600, 2022. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(22\)00122-X](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(22)00122-X). Acesso em: 2 ago. 2022.

CENSO CBO 2021. **Conselho Brasileiro de Oftalmologia**, 2021. Disponível em: https://cbo.net.br/2020/admin/docs_upload/034327CensoCbo2021.pdf. Acesso em: 2 ago. 2022.

CHONG, J. C.; TAN, C. N.; CHEN, D. Z. Teleophthalmology and its evolving role in a COVID-19 pandemic: A scoping review. **Ann Acad Med Singap**, [s.l.], v. 50, n. 1, p. 61-76, 2021. Disponível em: <https://annals.edu.sg/pdf/50VolNo1Jan2021/V50N1p61.pdf>. Acesso em: 6 ago. 2022.

CHRISTENSEN, Clayton; GROSSMAN, Jerome; HWANG, Jason. **The Innovator's prescription: A disruptive solution for health care**. [S.l.]: McGraw-Hill Education, 2017.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. Resolução 2.314/2022, de 5 de maio de 2022. Define e regulamenta a telemedicina, como forma de serviços médicos mediados por tecnologias de comunicação. **Diário Oficial da União**, Brasília, D, 2022. Disponível em: https://sistemas.cfm.org.br/normas/arquivos/resolucoes/BR/2022/2314_2022.pdf. Acesso em: 2 maio 2023.

CUI, T. *et al.* Anterior Segment and Others in Teleophthalmology: Past, Present, and Future. **Asia Pac J Ophthalmol (Phila)**, [s.l.], v. 10, n. 3, p. 234-243, 2021. Disponível em: https://journals.lww.com/apjoo/Fulltext/2021/06000/Anterior_Segment_and_Others_in_Teleophthalmology_.2.aspx. Acesso em: 6 ago. 2022.

DESHMUKH, Ajinkya *et al.* Pivoting to teleconsultation for paediatric ophthalmology and strabismus: Our experience during COVID-19 times. **Indian Journal of Ophthalmology**, [s.l.], v. 68, n. 7, p. 1.387-1.391, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32587172/>. Acesso em: 2 ago. 2022.

FATEHI, F. *et al.* Teleophthalmology for the elderly population: A review of the literature. **Int J Med Informa**, [s.l.], v. 136, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1386505619305192?via%3Dihub>. Acesso em: 6 ago. 2022.

GERBUTAVICIUS, R. *et al.* Evaluierung der Patientenzufriedenheit mit einer augenärztlichen Videosprechstunde während der COVID-19-Pandemie. **Ophthalmologe**, [s.l.], v. 117, p. 659-667, 2020. Disponível em: <http://10.1007/s00347-020-01143-0>. Acesso em: 2 ago. 2022.

GUPTA, Parul; KUMAR-M, Praveen; RAM, Jagat. COVID-19 pandemic from an ophthalmology point of view. **Indian Journal of Medicine Res.**, [s.l.], v. 151, n. 5, p. 411-418, 2020. Disponível em: <https://journals.lww.com/ijmr/toc/2020/51050>. Acesso em: 2 ago. 2022.

KAMANO, G. *et al.* Telemedicine as an auxiliary tool in trichiasis treatment follow-up. **Arq Bras Oftalmol**, São Paulo, v. 85, n. 4, p. 427-428, 2022. Disponível em: <http://aboonline.org.br/details/6372/en-US/telemedicine-as-an-auxiliary-tool-in-trichiasis-treatment-follow-up>. Acesso em: 6 ago. 2022.

LOTTENBERG, Claudio; SILVA, Patrícia; KLAJNER, Sidney. **A Revolução Digital no Brasil: como a Inteligência artificial e a internet das coisas tornam o cuidado mais humano, eficiente e sustentável**. São Paulo: Editora dos Editores, 2019.

MALERBI, Fernando *et al.* Diabetic retinopathy screening and the COVID-19 pandemic in Brazil. **Arquivo Brasileiro de Oftalmologia**, [s.l.], v. 83, n. 4, p. 5-6, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/0004-2749.20200070>. Acesso em: 2 ago. 2022.

NIKOLAIDOU, Anna; TSAOUSIS, Konstantinos. Teleophthalmology and Artificial Intelligence as Game Changers in Ophthalmic Care After the COVID-19 Pandemic. **Cureus**, [s.l.], v. 13, n. 7, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34408945/>. Acesso em: 2 ago. 2022.

PANDEY, Nitika *et al.* Teleconsultation at a tertiary care government medical university during COVID-19 Lockdown in India – A pilot study. **Indian J. Ophthalmology**, [s.l.], v. 7, n. 7, p. 1.381-1.384, 2020. Disponível em: <https://www.ijo.in/text.asp?2020/68/7/1381/287507>. Acesso em: 2 ago. 2022.

PARIKH, Deep *et al.* Advances in Telemedicine in Ophthalmology. **Seminars in Ophthalmology**, [s.l.], v. 35, n. 4, p. 210-215, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/08820538.2020.1789675>. Acesso em: 2 ago. 2022.

PORTER, Michael; TEISBERG, Elizabeth. **Redefining Health Care: Creating Value-Based Competition on Results**. Boston: Harvard Business Review Press, 2006.

RATHI, Siddarth *et al.* The current state of Teleophthalmology in the United States. **Ophthalmology**, [s.l.], v. 124, n. 12, p. 1.729-1.734, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28647202/>. Acesso em: 2 ago. 2022.

SHARMA, Mohita *et al.* Tele-ophthalmology: Need of the hour. **Indian J. Ophthalmology**, [s.l.], v. 68, n. 7, p. 1.328-1.338, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32587158/>. Acesso em: 2 ago. de 2022.

SHIH, Kendrick *et al.* Diabetic retinopathy screening during the coronavirus disease 2019 pandemic. **Eye**, [s.l.], v. 34, p. 1.246-1.247, 2020. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41433-020-0928-7>. Acesso em: 2 ago. 2022.

TALEB, A. C. **Tele-oftalmologia na atenção primária**. 2009. 189p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Patologia, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

VOS, Theo *et al.* Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. **The Lancet**, [s.l.], v. 396, n. 10.258, p. 1.204-1.222, 2020. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)30925-9/fulltext#%20](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)30925-9/fulltext#%20). Acesso em: 2 ago. 2022.

WEN, Chao. **Telemedicina e Telessaúde Integrada: formação obrigatória na Graduação (Apresentação)**. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2023.

Sobre os Autores

Matheus Bittencourt Cardozo

E-mail: matheus.cardozo@edu.pucrs.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8315-8318>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação pela Universidade Federal de Alagoas em 2023.

Endereço profissional: Rua Barão de Maceió, Centro, CEP: 57020360, Maceió, Alagoas, Brasil.

Silvia Beatriz Beger Uchôa

E-mail: sbuchoa@ctec.ufal.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2317-5554>

Doutora em Química e Biotecnologia pela Universidade Federal de Alagoas, com período de doutorado-sanduíche na West Virginia University, em 2007.

Endereço profissional: Rodovia BR 104 Km 14 – Campus A.C. Simões, Tabuleiro dos Martins, CEP: 57072970, Maceió, Alagoas, Brasil.

Giovanna Soares Nutels

E-mail: giovannasoaresnutels@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5286-0390>

Graduada em Medicina pela Universidade de Marília em 2021.

Endereço profissional: Avenida John Boyd Dunlop, S/N, Jardim Ipaussurama, CEP: 13060904, Campinas, São Paulo, Brasil.

Análise da Viabilidade da Obtenção de Registro de Indicação Geográfica (IG) para Pedra-Sabão na Região de Ouro Preto

Analysis of the Feasibility of Obtaining a Geographical Indication Record (IG) for Soapstone in the Ouro Preto Region

*Silmara Cássia Pereira Couto*¹

*Dane Tadeu Cestarolli*¹

*Elidia Maria Guerra*¹

¹Universidade Federal de São João del-Rei, Ouro Branco, MG, Brasil

Resumo

Este trabalho buscou investigar a possibilidade de registrar uma Indicação Geográfica (IG) para pedra-sabão, na região de Ouro Preto, no Estado de Minas Gerais. Foi feita uma conceituação da propriedade industrial, sua influência no desenvolvimento da região em que é reconhecida e um levantamento sobre quais leis e órgãos são os competentes para outorgar uma IG. Por meio de estudos sobre a tradicionalidade, a qualidade e a tipicidade da pedra-sabão, foram levantados dados que traduzissem as potencialidades da região em se tornar uma IG. Com uma pesquisa documental, foi possível discutir e verificar a viabilidades e os entraves para o registro de uma indicação de procedência na região.

Palavras-chave: Indicação geográfica. Pedra-sabão. Viabilidade.

Abstract

This work investigated the possibility of registering a Geographical Indication (GI) for soapstone in the region of Ouro Preto, in the state of Minas Gerais. A conceptualization of industrial property was made, its influence on the development of the region, which is recognized, and a survey on which laws and bodies are competent to grant a GI. Through studies on the traditionality, quality and typicality of soapstone, data were collected that would reflect the potential of the region to become a GI. With documentary research it was possible to discuss and verify the viability and obstacles for the registration of an indication of origin in the region.

Keywords: Geographical Indication. Soapstone. Viability.

Área Tecnológica: Indicações Geográficas.



1 Introdução

O Brasil é um país de grande dimensão geográfica e, por isso, apresenta diferenças climáticas, econômicas, sociais e culturais em seu território. É um país rico em recursos biológicos, energéticos e minerais. Esses recursos atrelados à relação homem-natureza contribuíram para a pluralidade social e comportamental existente no país. Tal diversidade territorial, ambiental e cultural estimula o empreendedorismo, uma ferramenta de impacto positivo em qualquer região. Contudo, o mercado é global e competitivo, a tendência atual é de consumidores cada vez mais atentos a produtos de qualidade e diferenciados, que agreguem valores de sua origem como tradição, cultura e características reconhecidas. A criatividade em torno desses estímulos de invenções é uma propriedade que deve ser protegida.

Assim, propriedade intelectual é o conceito que se refere a tipos de propriedades que resultam da criação do intelecto humano. A proteção pelo direito da propriedade intelectual se dá com base em três grandes categorias: direito autoral, propriedade industrial e proteção “*sui generis*”. A propriedade industrial é relativa a patentes, desenho industrial, marcas, indicação geográfica, concorrência desleal e segredo de negócio (SANTOS, 2019).

No que se refere à Indicação Geográfica (IG), pode-se dizer que é o reconhecimento de que um determinado produto ou serviço provém de uma dada região geográfica. Essa identificação ocorre quando a reputação, a característica, a qualidade, fatores naturais ou humanos são incorporados a produtos e serviços devido sua localização, diferenciando-os dos demais (OMPI; INPI, 2019). Segundo a Lei da Propriedade Industrial (LPI), Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996, a Indicação Geográfica é constituída pela Indicação de Procedência ou a Denominação de Origem.

Da legislação, afere-se que, para que uma determinada localidade passe a ser uma Indicação de Procedência, ela deve possuir um histórico que a torne conhecida sobre a extração e/ou produção de um produto ou prestação de serviço. Não é simplesmente por sua posição geográfica, portanto a IP está ligada ao saber-fazer e à notoriedade do produto ou serviço (OMPI; INPI, 2019).

Para a Denominação de Origem, as características do meio geográfico, como solo, clima, relevo, vegetação, entre outros, devem interferir diretamente na característica e/ou qualidade do produto ou serviço (OMPI; INPI, 2019).

Segundo a plataforma Datasebrae, o Brasil possui atualmente 100 Indicações Geográficas registradas. Distinguindo por espécie, são 24 Denominações de Origem e 76 Indicações de Procedência (SEBRAE, 2023). O setor com maior representatividade é o Agroalimentar, sendo 79 IGs listadas. Café e fruticultura são os produtos que mais se destacam, mas também há vinhos e espumantes, mel e própolis, carnes, pescados e derivados, queijo, cachaça, chocolate, farinha de mandioca e outros produtos alimentares. O Artesanato fica em segundo lugar, porém é um setor com bem menos representantes, com 12 IGs. Os demais setores registrados são Pedra/Minerais com quatro IGs, Indústria com três IGs, Peixes Ornamentais e Serviço com uma IG cada. O setor de Indústria é representado pelos calçados de Franca (SP), cerâmica artística de Porto Ferreira (SP) e couro acabado do Vale dos Sinos (RS). A Indicação de Peixes Ornamentais é oriunda do Rio Negro no Amazonas e a de Serviço pelo porto digital de Recife (PE) (SEBRAE, 2023).

Dos Estados da Federação, Minas Gerais é o que possui maior número de IGs individualmente registradas, 16 IGs do setor Agroalimentar ou Artesanato. Rio Grande do Sul fica em segundo lugar com 12 IGs Agroalimentar e uma de Indústria. Em terceiro está o Paraná com 12 IGs Agroalimentares. Os estados Amapá, Maranhão, Mato Grosso, Rondônia e Roraima não possuem individualmente nenhuma IG registrada (SEBRAE, 2023).

O selo de origem proporciona benefícios não só para o produtor e consumidor, mas para toda a região. Para o consumidor, o produto com IG é a garantia de um produto único, com diferenciais de qualidade e de sustentabilidade. Para a região, a IG estimula o desenvolvimento da governança local, promove o turismo e as atividades culturais daquela localidade. Minas Gerais possui vários produtos com potencial para registro de IG, uma das possibilidades poderia ser a pedra-sabão.

Esteatito é uma rocha ornamental, popularmente conhecida como pedra-sabão cujas lavras em atividades estão na região de Ouro Preto, Mariana, Congonhas, Catas Altas da Noruega, Alvinópolis, Piranga e Santa Bárbara do Tugúrio, além da região do Serro. A pedra-sabão é um mineral bastante conhecido e utilizado em obras de arte e acabamentos da construção civil. Esse material é insumo fundamental para produção da tradicional panela de pedra na região, além de objetos de decoração, utensílios domésticos e suvenires dos mais diversos tipos (MELO-SILVA *et al.*, 2006).

A partir do conceito de propriedade industrial mencionado, surge a indagação sobre o potencial da IG ser um ativo coletivo para promoção do desenvolvimento da região mineira, com o propósito de analisar as potencialidades da região de Ouro Preto em se tornar uma Indicação Geográfica (IG) para pedra-sabão.

A intenção é promover um levantamento conceitual do assunto e as formas de sua aplicabilidade e concessão, além de um estudo sobre a pedra-sabão no que tange à sua qualidade, tipicidade e tradição de uso na região. O levantamento de instrumentos legais e os registros de anterioridade devem compor a análise. Por fim, será apresentado um trabalho para que se estimule a comunidade afetada a se organizar numa associação que reivindique e administre o selo de IG. Dessa forma, o objetivo é investigar as características relevantes e as potencialidades da região de Ouro Preto no Estado de Minas Gerais em se tornar uma Indicação Geográfica (IG) para pedra-sabão.

2 Metodologia

Os procedimentos adotados para o desenvolvimento deste trabalho iniciaram pelo levantamento documental a partir da conceituação da Indicação Geográfica, nos âmbitos histórico e legal. Foram analisadas obras publicadas em periódicos, teses, dissertações, legislações e informações disponibilizadas pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), além de sítios eletrônicos relevantes para obtenção de dados que corroborem com a comprovação da notoriedade do produto.

Foi realizado um levantamento técnico do processo de produção de artesanato de pedra-sabão que evidencie a possibilidade do pedido do registro de IG e abarque a qualidade, a tipicidade, a tradição, a geodiversidade e a extração da pedra.

A busca de anterioridade foi executada no *site* do INPI objetivando listar patentes que envolvam a pedra-sabão em todos os aspectos disponíveis.

A pesquisa documental e de dados secundários buscou ser qualitativa com informações que contribuam para o registro da IG, contudo poderá apresentar uma abordagem quantitativa caso alguns dados sejam convertidos em tabelas ou gráficos.

A abrangência descritiva tem por base o objetivo deste trabalho. As fontes pesquisadas para a fundamentação teórica, bem como a coleta de dados em observações e documentação forneceram informações para identificação e diagnóstico das oportunidades e entraves do registro.

3 Resultados e Discussão

Neste capítulo serão abordados os resultados obtidos por meio de documentos sobre as perspectivas de possibilidade de dar início ao levantamento de IG para a pedra-sabão na região de Ouro Preto.

3.1 Importância da IG para uma Localidade e os Principais Indicadores para sua Potencialização

A Indicação Geográfica (IG), em uma região, reconhece produtos ou serviços diferenciados, localmente específicos e tradicionais. A IG agrega valor aos bens regionais e diferencia a localidade das demais, podendo promover expansão econômica, social, ambiental e cultural no local. A IG é um ativo intangível e dificilmente será transferido para outra localidade, é reconhecido por meio de um selo de identificação, aprovado pelo INPI, que indica o grupo de produtores associados e a origem dos produtos. Portanto, a IG é um título coletivo, extensivo aos produtores e prestadores de serviço presentes na região demarcada (PELLIN, 2019).

De acordo com Pellin (2019), o Brasil tem recebido estudos importantes das instituições como MAPA, INPI, SEBRAE e Universidades que incentivam e promovem o crescimento de reconhecimentos das IGs. Por ser um país vasto, diversificado ambiental e culturalmente, ainda há muito nichos para reconhecimento. A atestação disso é que até metade de 2018 eram 58 IGs brasileiras reconhecidas, ao passo que França, Itália e Espanha possuíam 593, 420 e 123 IGs, respectivamente, superando as 100 IGs brasileiras registradas atualmente.

O reconhecimento de uma IG é um direito coletivo que estimula a criação de vínculos sociais entre atores locais e externos do setor público ou privado. O vínculo social promove o desenvolvimento regional que se encontra com a dimensão econômica atribuindo valor aos produtos, aumentos de produção e expansão de outros mercados. Além de valorizar o patrimônio cultural e a biodiversidade, uma vez que muitas das especificações de uma IG são ligadas à genética regional, sendo fundamental a preservação ambiental, os recursos naturais e o conhecimento regional (PELLIN, 2019).

Para Gollo e Castro (2008), a Indicação Geográfica traz repercussões positivas na área geográfica de produção, pois:

- a) valoriza as propriedades locais;
- b) traz satisfação ao produtor, que vê seus produtos comercializados com a IG que corresponde ao seu local de trabalho;
- c) estimula investimentos na área de atuação e em melhorias tecnológicas;
- d) aumenta a participação do produtor no ciclo de comercialização e seu nível técnico;
- e) melhora a qualidade devido aos controles de produção e de elaboração;
- f) contribui para a preservação das características e da tipicidade de produtos, que se constituem num patrimônio de cada região/país; e
- g) possibilita incrementar atividades de turismo.

As repercussões da Indicação Geográfica no mercado, segundo Gollo e Castro (2008), também são positivas, pois:

- a) aumentam o valor agregado dos produtos e/ou gera maior facilidade de colocação no mercado;
- b) fazem com que os produtos fiquem menos sujeitos à concorrência com outros produtos de preço e qualidade inferiores;
- c) melhoram e tornam mais estável a demanda do produto, pois isso gera uma confiança do consumidor, que, sob a etiqueta da Indicação Geográfica, sabe que vai encontrar um produto de qualidade e com características regionais;
- d) permitem ao consumidor identificar perfeitamente o produto entre outros, inclusive de preços inferiores; e
- e) propiciam mecanismos legais contra fraudes e usurpações, facilitando a ação contra o uso indevido da Indicação Geográfica.

Em seu trabalho, Carvalho (2016) desenvolveu um modelo para análise estratégica do potencial competitivo de registro de IG usando estruturação das bases teóricas para desenvolvimento do modelo quali-quantitativo de IG. As dimensões utilizadas e que tiveram resultados adequados foram: território e territorialidade; geração de valor; poder público; ação conjunta/cooperação; competências locais. Os indicadores considerados de maior significância e mais influentes no sucesso da IG foram: determinação do território: por ser um agente facilitador e até mesmo indutor do desenvolvimento das comunidades, que foi construído a partir de relações sociais, econômicas e institucionais; fatores ambientais presentes gerando diferencial: um dos principais fundamentos legais da IG que é o reconhecimento ou notoriedade de um produto, associado a uma dada região geograficamente determinada; participação conjunta na estruturação e controle da IG: categoria de sustentação da IG, pois a sinergia entre os atores locais gerada pela troca de conhecimento e experiência é fundamental para o estabelecimento da cooperação (CARVALHO, 2016).

Portanto, é importante delimitar a região, traçar até onde se encontram evidências da exploração da pedra-sabão, estudar o histórico regional com foco para a pedra-sabão, buscar a existência de anterioridade de registro, analisar instruções legais para aquisição da propriedade intelectual e investigar a existência de associações de artesãos propícias a atuarem na ação conjunta de desenvolvimento do registro de IG.

3.2 A Região de Ouro Preto: histórico e ocorrência da Pedra-Sabão

O município de Ouro Preto está localizado no Estado de Minas Gerais, na Região Sudeste do Brasil. A cidade está na Serra do Espinhaço, na Zona Metalúrgica de Minas Gerais (Quadrilátero Ferrífero), aproximadamente 130 km da capital mineira Belo Horizonte, acesso pela BR 040 sentido Rio de Janeiro, tomando a direção da BR 356 (Rodovia dos Inconfidentes) sentido Mariana.

Na região de Ouro Preto, principalmente nas cidades de Catas Altas da Noruega, Mariana e Ouro Preto, existem diversas pedreiras da rocha ornamental esteatito, popularmente conhecida por pedra-sabão (MELO-SILVA; EMMENDOERFER; ARAÚJO, 2018).

Jordt-Evangelista (2008) definiu como esteatito a rocha metassomática composta de mais de 75% de talco. Bray (1994) adicionou ao conceito de esteatito as propriedades de essa rocha possuir baixa dureza, fácil esculpimento e baixo coeficiente de expansão térmica, caracterizando a sua assembleia mineral típica, além do talco, os minerais carbonatados, principalmente a dolomita, anfibólios, magnetita e clorita.

A pedra-sabão pode ser extraída e exportada em forma de blocos para a Europa em que, após o desdobramento dos blocos em placas, é utilizada na construção delareiras. É um mineral bastante conhecido e utilizado em obras de arte e acabamentos da construção civil como ornatos em cantaria, balaústres e colunas. As rochas de qualidade inferior (“mais mole”) são insumos para o artesanato (fabricação de painéis, objetos de adorno, etc.) e o talco, que ocorre em bolsões, pode ser vendido para empresas de cerâmica, utilizado na indústria têxtil para impregnação de tecidos, indústria de sabonetes, pasta de dentes, indústria de cosméticos de modo geral, indústria de borracha (produção de tubos isolantes de fiações elétricas e na vulcanização), na indústria química como catalisador devido à grande área superficial, na produção de inseticidas, tintas, papéis e refratários. Quando puro, é utilizado na indústria farmacêutica (GARCIA *et al.*, 2014).

Em sua pesquisa, Melquiades (2011) percebeu que o histórico mais comum é a associação constante da pedra-sabão à cultura barroca e ao artista Aleijadinho. Sendo grande a falta de informações sobre saberes e peculiaridades que compõem o coletivo dos artefatos, como vasilha e painéis de pedra-sabão, relacionados à comunidade de artesãos, tornando o contexto cultural histórico incipiente. O autor sugere um estudo sobre os aspectos das relações vividas pelas vasilhas de pedra sabão em Minas Gerais no decorrer dos períodos históricos dos séculos XIII e XXI até então não contemplados como objetos centrais em estudos arqueológicos, historiográficos e/ou antropológicos. Visto que a simples presença de tais artefatos em sítios arqueológicos encontrada em escavações na região de Ouro Preto, datada de 2000 a.C., traz à tona a necessidade de documentar a existência e a utilização da pedra-sabão no sentido arqueológico. Isso porque é possível agregar informações que remetam às relações passadas partindo das painéis de pedra-sabão, trazendo à tona uma dinâmica rica e diversa da qual participam atores ligados a diferentes ofícios mecânicos, que, por sua vez, são compostos de uma gama vasta e heterogênea de indivíduos (MELQUÍADES, 2011).

Observa-se que a paisagem sofreu mudanças em sua conformidade a partir da chegada das grandes mineradoras nos anos de 1970 e 1980, deixando de ter áreas de extração manual pequenas ou sutilmente camufladas no ambiente para o predomínio de grandes áreas de mineração. Contudo, fato é que as painéis de pedra-sabão estão presentes em todo lugar da região,

por meio de oficinas no interior das casas, áreas de extração, feiras ou até mesmo em beira de estrada, indicando sua presença e importância local. É uma tradição mineira na produção e na utilização desde o século XVIII (MELQUÍADES, 2011).

A produção minero-artesanal inicia-se no acesso à matéria-prima que pode ser de duas formas. A primeira seria a compra de blocos de refugo de mineradoras, numa relação de cooperação entre os setores industrial e artesanal. Os artesãos compram sua matéria-prima abaixo do custo de lavra e a mineradora faz bom destino do estéril e do rejeito de sua atividade. A outra forma seria o acesso direto do artesão ou de um grupo de artesãos às pedreiras, seguindo seus próprios parâmetros de extração (MELQUÍADES, 2011).

A partir do bloco, a confecção do artefato em pedra-sabão segue para o corte da pedra com utilização de serra ou serrote. Executa-se a desbastagem ou “desgaiamento”, dando uma conformação mais apropriada para o torno. Posteriormente, são feitos retoques e o lixamento, visando ao melhor encaixe da pré-forma ao torno. Em seguida, fixa-se a pedra no torno com a ajuda da massa plástica feita com o próprio “pó de pedra”, opera-se o torneamento conforme experiência do artesão e o objeto a ser confeccionado. Passa-se para o acabamento com uso de lixas e aplicação de pigmentos coloridos (se for o caso), dando polimento à peça. Finalmente, os objetos são destinados à embalagem e à posterior comercialização (MELQUÍADES, 2011; SANTOS; SOUSA; LIMA, 2009; RODRIGUES, 2016).

Melo Silva *et al.* (2006), em seu artigo, buscaram analisar como é organizado o sistema social e de produção nas localidades da região de Ouro Preto em relação à produção de artesanato de pedra-sabão. Foram identificadas 166 Unidades de Produção Artesanal (UPAs) na região, com distribuição de 62,04% das unidades no município de Ouro Preto, contra 34,34% em Mariana e 3,62% em Catas Altas da Noruega. Ele analisa que o sistema de produção artesanal vem se adaptando e buscando alternativas com o objetivo de racionalizar e aperfeiçoar sua atuação em ambientes sociais e econômicos complexos que demandam diversas estratégias competitivas (MELO SILVA *et al.*, 2006).

Catas Altas da Noruega foi a cidade com menor percentual de unidade de produção, portanto, era imperativo verificar se as oficinas outrora identificadas ainda permaneciam em funcionamento na cidade. Um breve percurso no município foi suficiente para identificar as seis unidades de produção artesanal mencionadas no trabalho, demonstrando que a região permanece estável quanto à produção minero-artesanal. Mariana e Ouro Preto que contavam com um número maior de unidades de produção artesanal não carecem de tal precaução, pois a ausência de uma ou outra oficina não irá comprometer a tradição artesanal das duas cidades.

As oficinas de produção de artesanato em pedra-sabão são de distribuição pulverizada e aleatória. Delimitar o território para definição da área é uma tarefa complexa, portanto, uma forma mais consciente de delimitar a área seria englobar os municípios mais conhecidos da IG, de acordo com seus limites geopolíticos.

Muitas são as situações que retratam a incorporação da pedra-sabão no cotidiano ouro-pretano, ela está na história, na arte, na legislação local, na tradicionalidade do povo, no turismo e no comércio.

A pedra-sabão deu ao barroco mineiro sua singularidade artística, conferindo a brasilidade da obra (COPPOLI, 2020), sendo resultado de conhecimentos seculares que circularam pelo Brasil por causa da migração de diversos povos. Ao contrário do que se imaginava, essa arquitetura é uma herança dos negros e não uma técnica europeia. Os escravos que vieram da região que hoje é Moçambique conheciam técnicas, instrumentos e ferramentas específicas para trabalhar com tal matéria-prima (PAIVA, 2009).

Atualmente, a pedra-sabão reitera sua vocação na arte plástica brasileira com artistas contemporâneos, como o ouro-pretano Jorge dos Anjos, que concilia as influências de fora – arte africana, símbolos afro-brasileiros, construtivismo europeu – com a realidade de dentro – pedra-sabão do barroco mineiro (COPPOLI, 2020).

A referência da pedra-sabão na cidade é incontestável, tanto que, em 2022, a cidade de Ouro Preto por meio de um projeto de lei considerou o artesanato em pedra-sabão patrimônio cultural e imaterial do município, tendo em vista a riqueza do solo em esteatito e reconhecendo a influência do artesanato nos meios social, econômico e cultural (OUROPRETO, 2022). Com base no conceito da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2003), pode-se entender como patrimônio imaterial todas

[...] as práticas, representações, expressões, conhecimentos e técnicas – com os instrumentos, objetos, artefatos e lugares culturais que lhes são associados – que as comunidades, os grupos e, em alguns casos os indivíduos, reconhecem como parte integrante de seu patrimônio cultural.

Em seu trabalho, Chagas (2018) mostrou que a relação existente entre o artesão, a pedra-sabão e o ofício é um processo produtivo, em que a produção é de base familiar e acontece em oficinas instaladas nos quintais das casas dos artesãos, nas quais também acontecem as vendas. O artesanato em pedra-sabão, nessa região, possui baixo grau de mecanização com a utilização das serras e dos tornos elétricos, predominando o próprio trabalho manual. Percebe-se que é uma atividade que acontece atrelada a dificuldades econômicas, como as baixas nas vendas dos produtos e o alto custo de aquisição da pedra bruta, e sob condições precárias, penosas e insalubres de trabalho. Por uma perspectiva histórica, identitária e cultural, Chagas (2018) buscou compreender e responder se a perpetuação no trabalho artesanal em pedra-sabão seria uma escolha do artesão. A autora concluiu que os artesãos não veem como penosa a intensa jornada de trabalho e nem como precárias e insalubres as oficinas localizadas nos quintais de suas casas, situação que não se configura como um fator relevante para os artesãos.

Assim, pode-se observar que o significado do trabalho para os artesãos da pedra-sabão transcende tanto a ótica econômica no sentido de geração de riquezas e aquisições quanto a análise do trabalho numa perspectiva moderna, guiada pela racionalidade (CHAGAS, 2018).

Portanto, são relações iniciadas na infância, com o processo de aprendizagem do trabalho artesanal em pedra-sabão, que trazem como consequência a construção das relações, das identidades e da perpetuação na atividade.

Esse processo de aprendizagem é, portanto, responsável pelo “tornar-se artesão” dentro das comunidades de prática e pelas relações estabelecidas. Dessa forma, mesmo considerando que vivenciar o processo artesanal apreendendo suas técnicas e histórias na infância não seja, a princípio, uma escolha, o tornar-se artesão, mediante os laços construídos e a permanência na atividade, já na fase adulta, se configura como uma escolha feita por eles.

Pode-se afirmar que o processo de construção do saber traz como consequência a construção do próprio artesão nessa comunidade de prática, pois esse processo implica concepção das relações que eles estabelecem com a Pedra, ainda na infância, e com o trabalho. Essas relações propiciam, também, o desenvolvimento das habilidades manuais e a criatividade de cada um deles, sendo fonte de prazer na execução das atividades artesanais, além de estabelecer as

identidades com o labor e com a comunidade em que estão inseridos, criando os laços que se fortalecem durante toda a vida e propiciam o retorno dos artesãos para a Pedra, perpetuando, assim, a atividade artesanal na região (CHAGAS, 2018).

Por intermédio de uma base comunitária, o artesanato pode ser considerado um agente que valoriza a cultura local e subsidia o turismo, trazendo a comunidade para a tomada de decisões, o planejamento e a execução de estratégias de desenvolvimento local em parceria com governo municipal, as associações empresariais e as instituições de crédito, de ensino e de pesquisa (MACHADO; FILHO, 2014).

O principal enfoque no turismo que se deve dar em Ouro Preto seria para os artesãos e os comerciantes da Feirinha de Pedra-Sabão, localizada no largo de Coimbra, em frente à igreja de São Francisco de Assis. Estima-se que a feirinha surgiu por meio de uma ocupação de artesãos, em meados da década de 1970, que se organizaram numa exposição a céu aberto para comercializar artigos utilitários e decorativos permanentemente. A Feirinha se mantém nos dias atuais e está relacionada com um arranjo produtivo local, mantendo um vínculo de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre os artesãos e a demanda local de uma produção pequena e pulverizada (MACHADO; FILHO, 2014). O turismo proporciona uma demanda por peças artesanais, fortalecendo o vínculo do artesão com a pedra-sabão. Por meio dessa interação, a criatividade do artesão é estimulada, consolidando seu orgulho e a dedicação à sua arte, que é então levada para diversas partes do mundo pelos turistas.

Para complementar a notoriedade da pedra-sabão na região, foram listadas notícias que destacam sua importância para a economia e cultura de Minas Gerais, além de sua relevância na construção civil e na exportação.

Quadro 1 – Levantamento sobre notoriedade da pedra-sabão mineira

NOTÍCIA	AUTOR	DATA	LINK
“Pedra-sabão garante alta das exportações”	IBRAM	22/02/2007	https://ibram.org.br/noticia/pedra-sabao-garante-alta-das-exportacoes/
“A pedra transformada em artesanato em Minas Gerais”	Conheça Minas	12/11/2018	https://www.conhecaminas.com/2018/11/a-origem-e-utilidades-da-pedra-sabao.html
“Pedra-sabão: conheça a história do material símbolo da herança cultural mineira”	Casa Vogue	22/08/2021	https://casavogue.globo.com/Design/noticia/2021/08/pedra-sabao-conheca-historia-do-material-simbolo-da-heranca-cultural-mineira.html
“Comércio do famoso artesanato da pedra-sabão de Minas enfrenta incertezas”	Estado de Minas	26/08/2021	https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2021/08/26/internas_economia,1299444/comercio-do-famoso-artesanato-da-pedra-sabao-de-minas-enfrenta-incertezas.shtml
“Trabalhadores da Feirinha de Pedra Sabão recebem apoio da PMOP”	Voz Ativa	01/02/2022	https://jornalvoztativa.com/noticias/trabalhadores-feirinha-pedra-sabao-apoio-pmop/
“Governo de Minas apresenta potencialidades do estado a empresários dos Emirados Árabes”	Agência Minas	18/04/2022	https://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/governo-de-minas-apresenta-potencialidades-do-estado-a-empresarios-dos-emirados-arabes
“Pedra-Sabão - Conheça os encantos e as utilidades dessa pedra tão brasileira!”	Casa & Cia	-	http://www.casaecia.arq.br/pedra_sabao.htm

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

A pedra-sabão é um material muito importante na história e na cultura de Minas Gerais, especialmente em Ouro Preto, onde ela é abundante e utilizada desde o período colonial. De acordo com uma matéria da Casa Vogue, a pedra-sabão é considerada um símbolo da herança cultural mineira e é muito valorizada por sua beleza, resistência e facilidade de moldagem.

Além de ser uma pedra muito apreciada para a produção de esculturas e objetos de decoração, a pedra-sabão também tem um grande valor econômico para Minas Gerais. Na notícia do Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM), foi destacado que as exportações de pedra-sabão estavam em alta em 2007, o que demonstra a importância desse material para a economia do estado.

No entanto, como destacado na matéria do Estado de Minas, o comércio do artesanato de pedra-sabão em Minas Gerais enfrentou incertezas, especialmente durante a pandemia. Conforme noticiado pelo jornal Voz Ativa, o apoio da prefeitura municipal foi crucial para os artesãos superarem as dificuldades na época.

Apesar dos desafios, o potencial da pedra-sabão se manteve e é reconhecido pelo governo de Minas Gerais, como foi destacado na notícia da Agência Minas, que relatou a apresentação das potencialidades do estado a empresários dos Emirados Árabes. A pedra-sabão é um dos produtos destacados como uma oportunidade de negócio entre os dois países.

A pedra-sabão é um material tão versátil que pode ser utilizada em diversas aplicações, como destacado no artigo da Casa & Cia. Ela pode ser usada na construção civil, na produção de utensílios domésticos, em monumentos e em esculturas.

Portanto, a pedra-sabão é um símbolo da riqueza cultural e econômica de Minas Gerais, especialmente na região de Ouro Preto. Embora enfrente desafios, ela ainda é valorizada por suas propriedades e utilidades e pode oferecer grandes oportunidades de negócios e de preservação da cultura e da história local.

3.3 Pesquisa de Anterioridade e Condições Legais para Registro de IG

A busca de anterioridade é uma pesquisa sugerida para que se identifique se há algum registro parecido com o que está sendo proposto, evitando investimento desnecessário em algo que já é catalogado. É possível fazer busca de anterioridade de diversos modos, por meio de pesquisa de artigos e de publicações e nas bases de propriedade intelectual nacionais e internacionais. Contudo, como o único órgão de registro de uma IG no Brasil é o INPI, a busca com resultados mais efetivos seria a realizada na base de dados do próprio INPI. Em seu *site*, o instituto lista em uma planilha de acompanhamento todos os pedidos/registros de Indicação Geográfica recebidos desde 1997. Essa lista é organizada pelo número do processo, nome geográfico/gentílico e espécie da IG solicitada, data do depósito, requerente, país/UF, produto/serviço, situação do registro e em qual edição da *Revista da Propriedade Industrial* foi feita a publicação da decisão. De acordo com o levantamento feito nas planilhas de processos recebidos pelo INPI, a pedra-sabão não foi objeto de nenhuma das solicitações de Indicação de Procedência ou Denominação de Origem depositadas no órgão (INPI, 2022a).

O Brasil aderiu à Organização Mundial do Comércio (OMC) por meio do Decreto n. 1.355, de 30 de dezembro de 1994, e, conseqüentemente, promulgou a Lei da Propriedade Industrial (LPI), a Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996. De acordo com a LPI, artigo 182, o órgão responsável por estabelecer as condições para registro das Indicações Geográficas é o Instituto

Nacional da Propriedade Industrial (INPI), autarquia criada em 1970 e vinculada ao Ministério da Economia, que, nos termos do artigo 2º da Lei n. 5.648, de 11 de dezembro de 1970,

[...] tem por finalidade principal 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. (BRASIL, 1970, art. 2º)

O principal veículo legal sobre Indicação Geográfica no INPI é a portaria/INPI/PR n. 4, de 12 de janeiro de 2022, que reuniu atos normativos sobre tal matéria em diploma legal único, com a revogação dos atos normativos anteriores – Resolução INPI n. 55, de 18 de março de 2013; Instrução Normativa INPI n. 95, de 28 de dezembro de 2018; Resolução INPI n. 233, de 18 de janeiro de 2019; e Portaria INPI n. 415, de 24 de dezembro de 2020 – sem, contudo, modificar o alcance ou interromper a força normativa de tais dispositivos consolidados.

A Portaria INPI n. 04/2022 dispõe sobre a recepção e o processamento de pedidos e petições e sobre o Manual de Indicações Geográficas, que teve sua primeira edição lançada em dezembro de 2020 e deverá estar disponibilizado exclusivamente no Portal do INPI, na internet, juntamente com suas edições posteriores, além de estabelecer as condições para o registro das Indicações Geográficas, as principais delas são:

- a) diferenciação da Indicação de Procedência e Denominação de Origem;
- b) definição do nome geográfico para o IG, bem como termos não suscetíveis de registro;
- c) especificações do pedido de registro como requerimento de IG, caderno de especificações constando nome geográfico, delimitação da área, descrição do processo de produção ou qualidade e características do produto ou serviço, de acordo com a IG solicitada, descrição do mecanismo de controle sobre produtores ou prestadores de serviços, além das condições de proibição do uso da IG;
- d) instrumento oficial que delimita a área geográfica, devidamente documentada por órgão competente de cada Estado ou União Federal;
- e) possibilidades de alteração após o registro da IG;
- f) condições para pedido de alteração de uma espécie de IG para outra; e
- g) tratamento para IG estrangeira já reconhecida no seu país de origem, ou reconhecida por entidades ou organismos internacionais competentes, é o mesmo exigidos às IG nacionais.

Como foi visto, inicialmente é necessário diferenciar a Indicação Geográfica em Denominação de Origem ou Indicação de Procedência.

Considera-se Denominação de Origem o nome geográfico de um país, cidade, região ou localidade do seu território que identifica um produto ou serviço com características únicas e distintivas, diretamente atribuídas ao meio geográfico em que é produzido. Essas características especiais estão relacionadas a fatores naturais e humanos que conferem qualidades específicas ao produto ou serviço. A Denominação de Origem é reconhecida legalmente e é utilizada para distinguir produtos ou serviços com essas características especiais, garantindo a sua autenticidade e protegendo-os contra falsificações ou uso indevido (INPI, 2022c).

A Indicação de Procedência é o reconhecimento legal conferido a um produto ou serviço que leva em consideração o seu nome geográfico, indicando que suas qualidades ou características são atribuídas, exclusiva ou essencialmente, ao meio geográfico em que é produzido, levando em conta fatores naturais e humanos. O nome geográfico é considerado conhecido quando mencionado explicitamente, por diferentes fontes, como o centro de extração, a produção ou fabricação do produto ou a prestação do serviço em questão (INPI, 2022c).

Para o registro de uma Indicação de Procedência, a área delimitada deve ser comprovadamente conhecida como centro de extração de pedra-sabão ou centro de produção ou fabricação do artesanato de pedra-sabão. Não há de se falar em centro de prestação de serviço uma vez que o foco de proteção não é de um serviço prestado.

No caso da Denominação de Origem, devem ser consideradas as definições de fatores naturais, fatores humanos, qualidades e características, conforme prevê a Portaria INPI n. 04/2022:

§5º Consideram-se as seguintes definições para fins de Denominação de Origem:

I – fatores naturais são os elementos do meio geográfico relacionados ao meio ambiente, como solo, relevo, clima, flora, fauna, entre outros, e que influenciam as qualidades ou características do produto ou serviço;

II – fatores humanos são os elementos característicos da comunidade produtora ou prestadora do serviço, como o saber-fazer local, incluindo o desenvolvimento, adaptação ou aperfeiçoamento de técnicas próprias;

III – qualidades são os atributos tecnicamente comprováveis e mensuráveis do produto ou serviço, ou de sua cadeia de produção ou de prestação de serviços; e

IV – características são traços ou propriedades inerentes ao produto ou serviço, ou de sua cadeia de produção ou de prestação de serviços. (INPI, 2022c, art. 9º)

Estudos técnico-científicos são necessários para comprovar a influência do meio geográfico na qualidade ou característica da pedra-sabão. Na Denominação de Origem, é imperativo que os fatores naturais e humanos estejam presentes nas características ou qualidade da pedra-sabão, pois a falta de um dos fatores impedirá seu registro. Portanto, são necessários tais estudos específicos no esteatito da região de Ouro Preto para se pleitear uma DO. Tal condição deixa a IP como uma opção mais rápida para se alcançar um registro para a pedra-sabão. Futuramente, caso seja realizado o estudo técnico-científico e comprovada a existência dos fatores naturais, a concessão do registro da Indicação Geográfica poderá ter sua espécie alterada.

É de extrema relevância dizer que não há hierarquia entre uma IP e uma DO, sendo que uma não é pré-requisito da outra, já que seus requisitos de reconhecimento são diferentes entre si, assim como seu escopo de proteção. A função de proteger o nome geográfico é garantido com qualquer uma das Indicações Geográficas (INPI, 2022b).

O nome geográfico deve fazer referência a um lugar em particular, feição ou área com identidade reconhecida na superfície terrestre. Nomes fictícios para requerer a IG não são registráveis. O nome geográfico ou seu gentílico é parte importante da identidade local que corresponde à memória coletiva. Não é obrigatório que o nome geográfico corresponda à delimitação política geográfica a que se refere. Para indicar que o nome não coincide com a área geográfica, é facultado o uso de um complemento, além do nome do produto (INPI, 2022b). Contudo, já foi visto que o território com possibilidade de registro da IG extrapola o município de Ouro Preto. A utilização do termo Ouro Preto poderia gerar conflito de entendimento para

as outras localidades. Portanto, as estruturas como Região dos Inconfidentes, Pedra-sabão dos Inconfidentes, são exemplos que estariam de acordo com as condições de definição do nome geográfico. Já os nomes Região de Ouro Preto ou Pedra-Sabão da Região de Ouro Preto também estão de acordo, porém podem gerar conflito de interesse e de entendimento nos demais municípios registráveis.

Além do nome geográfico, a proteção conferida pela IG recai, também, sobre a representação gráfica ou figurativa da IG. Ela deve fazer alusão ao lugar ou ao produto. Caberá ao ente requerente fazer a seleção da representação gráfica quando for solicitar o registro (INPI, 2022b). Campanhas coletivas podem ser promovidas para definir tal representação gráfica, de maneira que a sociedade se sinta representada e envolvida no registro de uso coletivo. Tais ações estimulam o protagonismo da comunidade e por consequência o interesse em perpetuar a utilização do selo de Indicação Geográfica.

Podem ser requerentes de um registro de IG no Brasil: o substituto processual, o único produtor ou prestador de serviço e o requerente estrangeiro de uma IG já reconhecida no exterior. Se apenas um produtor ou prestador de serviço tiver interesse, ele terá legitimidade para requerer a IG. Futuramente, se houver mais produtores interessados na região, será necessário estabelecer uma entidade representativa dos produtores e todos deverão seguir o caderno de especificações técnicas e se submeter ao controle definido para o uso da IG. No caso da região de Ouro Preto, o substituto processual que é uma entidade representativa da coletividade poderia ser uma associação de artesãos. Assim teriam direito ao uso da IG os produtores/artesãos associados e estabelecidos no local que cumpram as obrigações de produção estabelecidas no caderno de especificações técnicas e que se submetam ao controle estabelecido na IG (INPI, 2022b).

Nas três cidades, há associações de artesãos independentes entre si. Seria necessária uma promoção da interação entre elas para que fosse aprovada uma entidade representativa da coletividade em prol do registro da Indicação Geográfica.

Conforme foi possível ver, as informações acima pressupõem a potencialidade da região de Ouro Preto para registro de uma Indicação Geográfica da pedra-sabão. Portanto, sugere-se uma ação conjunta entre o setor público e as associações de artesãos para seguir com o projeto de proteção da pedra-sabão.

4 Considerações Finais

Este estudo buscou fazer um levantamento conceitual sobre Indicação Geográfica e verificar a possibilidade de Ouro Preto adquirir o selo de reconhecimento da procedência da pedra-sabão. A IG é uma propriedade industrial que protege a reputação de produtos que ficam conhecidos por suas origens. A IG surgiu por meio de acordos multilaterais entre vários países, o Brasil foi um dos pioneiros e ratificou vários acordos internacionais. Atualmente, o órgão que outorga e controla tal propriedade intelectual em território nacional é o INPI. Suas legislações orientam o procedimento de registro e definem os dois tipos de IG existentes: Denominação de Origem e Indicação de Procedência. A primeira está relacionada ao meio geográfico em que o produto/serviço está inserido, e a segunda, a forma de extração ou fabricação (saber-fazer) do produto/serviço. Já existem várias IGs registradas no país, principalmente no setor agroalimentar, con-

tudo, estudos mostram que o Brasil ainda possui amplo nicho para reconhecimento devido à sua grande diversidade natural e cultural.

Ouro Preto, cidade barroca mineira, é frequentemente associada à pedra-sabão por meio do artista Aleijadinho. Entretanto, o esteatito já estava presente na região muito antes da colonização portuguesa, conforme mostraram estudos arqueológicos. Outros aspectos estudados denotam a presença histórica dos artefatos de pedra-sabão na sociedade ouropretana, relação que se formou por meio das artes e do ofício de base familiar. E, de fato, a produção minero-artesanal está presente em toda localidade, desde oficinas, feiras e até a área de extração.

As proposições necessárias para reconhecimento de uma IG estão em indicadores como: delimitação de território, fatores ambientais que geram diferencial ao produto e uma associação para estruturação e controle da IG. Como se viu, a região de Ouro Preto é reconhecida pela cultura do saber-fazer do artesanato de pedra-sabão enraizada na população, além da disponibilidade natural do mineral. Tais características atendem aos requisitos principais para registro da IG. Um dos entraves percebidos para tal pleito seria a formação de um único ente representativo dos artesãos para região e a definição do símbolo para uso da Indicação Geográfica. Por isso, é imperativo que uma ação pública-privada promova o interesse dos artesãos em obter a proteção da pedra-sabão na região, pois é dessa maneira que se protegem bens intangíveis de grande valor sociocultural e se utilizam tais riquezas para promover atração turística, fixação da sociedade local e desenvolvimento regional.

5 Perspectivas Futuras

Este trabalho é a etapa inicial para o registro do selo de um Indicação Geográfica. Após sua conquista, será possível realizar estudos sobre diversas temáticas em torno da presença da IG na região, além de verificar se houve expansão econômica, social, ambiental e cultural no local, bem como a ampliação turística e valorização dos artesãos.

Estudos posteriores também poderão verificar se as repercussões positivas na área geográfica de produção e no mercado previstas neste trabalho foram alcançados.

Referências

BRASIL. **Lei n. 5.648, de 11 de dezembro de 1970.** Cria o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 1970. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5648.htm. Acesso em: 21 dez. 2023.

BRASIL. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996.** Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Brasília: Presidência da República, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm. Acesso em: 8 dez. 2021.

BRAY, I. S. J. **Geochemical methods for provenance studies of steatite.** 1994. 33f. Thesis (PhD) – Scottish Universities Research and Reactor Centre, Glasgow, 1994. Disponível em: <https://theses.gla.ac.uk/2735/1/1994brayphd.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2023.

CARVALHO, Ícaro Célio Santos de. **Modelo para Diagnóstico Estratégico de Indicação**

Geográfica. 2016. 141p. Tese (Mestrado Economia Regional e Políticas Públicas) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2016. Disponível em: <http://www.biblioteca.uesc.br/biblioteca/bdtd/201460087D.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2023.

CHAGAS, Tays Torres. **Aqui a Pedra Tem Vida: um Estudo Sobre o artesão da pedra sabão**. 2018. 167f. Tese (Doutorado em Administração de Empresas) – Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/25821>. Acesso em: 14 nov. 2022.

COPPOLI, Carolina. Jorge dos Anjos, é a África dando estrutura ao corpo brasileiro nas artes plásticas. **Revista Estúdio**, Lisboa, v. 11, n. 30, p. 40-49, 2020.

CUP – CONVENÇÃO DA UNIÃO DE PARIS. **Convenção de Paris para a Proteção da Propriedade Industrial**. Texto oficial português. Genebra: Organização Mundial da Propriedade Intelectual, 1979. p. 41. Disponível em: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/pt/wipo_pub_201.pdf. Acesso em: 26 jan. 2022.

GARCIA, N. H. *et al.* Caracterização de Talco Purificado de Resíduos de Pedra Sabão. **Holos**, Natal, v. 3, n. Ed. Especial, p. 69-77, 2014. DOI: <https://doi.org/10.15628/holos.2014.1870>.

GOLLO, S. S.; CASTRO, A. W. V. Indicações Geográficas no Brasil: as Indicações de Procedências já Outorgadas e as Áreas e Produtos com Potencial de Certificação. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADM, 46., 2008, Rio Branco. **Anais do SOBER**. Rio Branco: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2008. p. 1-13. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/410227/1/778.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 30 nov. 2022.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Acompanhamento de IG**. Rio de Janeiro, 2022a. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/indicacoes-geograficas/arquivos/status-pedidos/AcompanhamentodeIGs.RPI2694.23Ago22.pdf>. Acesso em: 16 out. 2022.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Manual de Indicações Geográficas**. Rio de Janeiro, 2022b. Disponível em: <http://manualdemarcas.inpi.gov.br/projects/manual-de-indicacoes-geograficas/wiki#Anexo-Guia-do-Peticionamento-Eletrônico-Sistema-e-IG>. Acesso em: 16 nov. 2022.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Portaria/INPI/PR 4, de 12 de janeiro de 2022**. Estabelece as condições para o registro das Indicações Geográficas, dispõe sobre a recepção e o processamento de pedidos e petições e sobre o Manual de Indicações Geográficas. Rio de Janeiro: INPI, 2022c. p. 1-11. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/indicacoes-geograficas/arquivos/legislacao-ig/PORT_INPI_PR_04_2022.pdf. Acesso em: 13 ago. 2022.

JORDT-EVANGELISTA, H. Apostila Nomenclatura de Rochas Metamórficas, Minas Gerais. In: JORDT-EVANGELISTA, H. (org.). **Apostila de aula de Petrologia Metamórfica, Departamento de Geologia**. Brasil: [s.n.], 2008. p. 4-1-4.

MACHADO, Simone Fernandes; FILHO, Ricardo Eustáquio Fonseca. A Feira de Artesanato em Pedra Sabão, como produto turístico, na perspectiva dos artesãos, Ouro Preto-MG. **Observatório de Inovação do Turismo**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 39-45, 2014.

MELO-SILVA, Gustavo; EMMENDOERFER, Magnus Luiz; ARAÚJO, Joaquim Filipe Esteves Ferraz de. Desenvolvimento de produtos tradicionais artesanais e destinos turísticos regionais no contexto da indústria criativa. **Caderno Virtual de Turismo**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 131-147, 2018. DOI: <https://doi.org/10.18472/cvt.17n3.2017.1205>

MELO SILVA, G. *et al.* Economia e sociedade no sistema de produção mineiro-artesanal. **Anais do SIMPEP**, Bauru, p. 1-12, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228424371_Economia_e_sociedade_no_sistema_de_producao_minero-artesanal. Acesso em: 21 fev. 2022.

MELQUIÁDES, Vinícius. **Os artesãos da pedra: Arqueologia e Museologia das vasilhas de pedra-sabão em Minas Gerais**. 2011. 267p. Dissertação (Mestre em Arqueologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/D.71.2012.tde-19062012-104347>. Acesso em: 18 fev. 2022.

OMPI – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL; INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. Módulo 5: Indicações Geográficas – IG. *In*: OMPI – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL; INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. (org.). **Curso Geral de Propriedade Intelectual a Distância DL 101P-BR**. 3. ed. Rio de Janeiro: OMPI; INPI, 2019. p. 1-32.

OUROPRETO. **Projeto de Lei Ordinaria n. 443, de 7 de junho de 2022**. Declara como Patrimônio Cultural e Imaterial do Município de Ouro Preto o artesanato em Pedra Sabão. Ouro Preto: Prefeitura de Ouro Preto, 2022. Disponível em: <https://sistemasigla.com.br/arquivos/sismat/00000032910.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2022.

PAIVA, Eduardo França. Povos das Minas no Século XVIII. **Cadernos da Escola do Legislativo**, Belo Horizonte, v. 11, n. 16, p. 23-55, 2009.

PELLIN, Valdinho. Indicações Geográficas e desenvolvimento regional no Brasil : a atuação dos principais atores e suas metodologias de trabalho. **Interações**, Campo Grande, v. 20, n. 1, p. 63-78, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/inter/a/gQ7KFM4TjpbQ4RbtjyNCyBS/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 29 nov. 2022.

PIMENTEL, Luiz Otávio *et al.* Módulo II, indicação geográfica. *In*: PIMENTEL, Luiz Otávio (org.). **Curso de propriedade intelectual e inovação no agronegócio**. 4. ed. Florianópolis, SC: Funjab, 2014. p. 32-58. *E-book*.

RIVELLINI, A. T. *et al.* **Certificando a origem**: possibilidades de interação entre indicações geográficas e certificação. Rio de Janeiro: INPI; Academia de Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento (ACAD); Divisão de Pós-Graduação e Pesquisa, 2018.

RODRIGUES, Maralise Moreira de Paula. **Produção mais limpa aplicada ao processo produtivo de artefatos em pedra sabão, em oficinas do Distrito de Santa Rita de Ouro Preto, MG**. 2016. 208f. Tese (Mestrado em Sustentabilidade Socioeconômica e Ambiental) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2016. Disponível em: <http://www.repositorio.ufop.br/jspui/handle/123456789/6450>. Acesso em: 15 jan. 2023.

SANTOS, Wagna Piler Carvalho dos. **PROFNIT, Conceitos e aplicações de propriedade intelectual**. Salvador: IFBA, 2019. *E-book*.

SANTOS, Rita C. P.; SOUSA, Wilson T.; LIMA, Hernani M. Estudo da Pedra-Sabão na Região de Ouro Preto, MG. In: ENCONTRO NACIONAL DE TRATAMENTO DE MINÉRIOS E META, 23., 2009, Gramado. **Anais do ENTMME**. Gramado: [s.n.], 2009. p. 741-748. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/xxiiientmme/index.html>. Acesso em: 18 ago. 2021.

SEBRAE – SERVIÇO NACIONAL DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Panorama das IGs brasileiras Registradas**. Brasil: Sebrae, 2023. Disponível em: <https://datasebrae.com.br/panorama-das-igs-brasileiras/>. Acesso em: 16 jan. 2023.

TRIPS – ACORDO SOBRE ASPECTOS DOS DIREITOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL RELACIONADOS AO COMÉRCIO. **Promulga a Ata Final que Incorpora os Resultados da Rodada Uruguai de Negociações Comerciais Multilaterais do GATT**. Maraqueche: Acordo sobre aspectos dos direitos de propriedade intelectual relacionados ao comércio, 1994. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/backup/legislacao-1/27-trips-portugues1.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2022.

UNESCO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Convenção para a Salvaguarda do Patrimônio Cultural Imaterial**. Paris, França: Unesco, 2003. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Convencao%20Salvaguarda%20Patrim%20Cult%20Imaterial%202003.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2022.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **WIPO – Administered Treaties**. Geneva: WIPO, 2022. Disponível em: https://wipolex.wipo.int/en/treaties/ShowResults?search_what=B&bo_id=5. Acesso em: 26 jan. 2022.

Sobre os Autores

Silmara Cássia Pereira Couto

E-mail: silmarapereiracouto@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5779-1980>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação pelo PROFNIT-UFSJ em 2023. Endereço profissional: Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos, Universidade Federal de São João del-Rei, Rodovia MG 443, Km 07, Ouro Branco, MG. CEP: 36420-000.

Dane Tadeu Cestarolli

E-mail: dane.cestarolli@ufsj.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1453-9499>

Doutor em Química pela Universidade de São Paulo em 2004.

Endereço profissional: Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos, Universidade Federal de São João del-Rei, Rodovia MG 443, Km 07, Ouro Branco, MG. CEP: 36420-000.

Elidia Guerra

E-mail: elidiaguerra@ufsj.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8824-9705>

Doutora em Química pela Universidade de São Paulo em 2007.

Endereço profissional: Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos, Universidade Federal de São João del-Rei, Rodovia MG 443, Km 07, Ouro Branco, MG. CEP: 36420-000.