

Editorial

É com grande satisfação que apresentamos a edição de abril de 2025 da revista *Cadernos de Prospecção*. Nesta edição, reunimos 22 artigos elaborados por 63 autores, provenientes de 19 instituições de ensino e pesquisa, representando 11 estados e cinco regiões do país. Essa representatividade destaca o caráter interdisciplinar e nacional da revista, reafirmando a inovação e a propriedade intelectual como elementos essenciais para o desenvolvimento econômico e social. A revista se destaca como um importante espaço para a divulgação de trabalhos originais, abordando temas essenciais como Propriedade Intelectual, Transferência de Tecnologia e Inovação.

Nesta edição, ganham destaque os estudos voltados aos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), tema central de dois artigos: “*Uma Análise Estratégica da Colaboração de um Arranjo NIT para o Desenvolvimento de Política de Inovação em ICTs*” e “*Núcleos de Inovação Tecnológica em Universidades Privadas: uma revisão sistemática*”. Esses trabalhos ressaltam o papel fundamental dos NITs como agentes de articulação no ecossistema de inovação, promovendo um novo modelo de desenvolvimento econômico e social. Ao conectar o conhecimento científico à criação de novos produtos, processos e serviços, esses núcleos fortalecem a transformação tecnológica e impulsionam a competitividade no país.

Os estudos de prospecção tecnológica também ganham destaque ao evidenciar seu papel estratégico na identificação de tendências e no direcionamento da inovação. Trabalhos como “*Prospecção de Patentes sobre a Gestão de Embalagens de Agrotóxicos*”, “*Prospecção Tecnológica do Reconhecimento Óptico de Caracteres na Automação de Processos 4.0*”, “*Inteligência Artificial na Identificação Automatizada de Mudanças de Plantas: Prospecção Tecnológica e Aplicações na Agricultura*” e “*Prospecção Patentária de Tecnologias Aplicadas no Tratamento de Resíduos Eletroeletrônicos*” ilustram a relevância desse campo em diferentes setores. Ao antecipar oportunidades e mapear avanços tecnológicos, a prospecção tecnológica fortalece a inovação e impulsiona soluções transformadoras para desafios contemporâneos.

Os artigos sobre Indicação Geográfica encerram esta edição destacando sua relevância para a proteção da propriedade intelectual e o fortalecimento de identidades regionais. Os trabalhos “*As Indicações Geográficas e a Amazônia: das culturas originárias e tradicionais à propriedade intelectual*” e “*Análise das Condições para a Instituição de Indicação Geográfica na Região da Cuesta Paulista*” exploram como esse mecanismo valoriza produtos locais, impulsiona a economia e preserva conhecimentos tradicionais. Esses estudos reforçam a importância da Indicação Geográfica como uma ferramenta estratégica para a inovação e a competitividade no cenário nacional e internacional.

Ao compartilharmos com os leitores da revista *Cadernos de Prospecção* mais uma edição dedicada a temas essenciais, expressamos nossa sincera gratidão aos autores e revisores que tornaram esta publicação possível. Cada contribuição representa um avanço significativo para a pesquisa nacional em Propriedade Intelectual, Transferência de Tecnologia e Inovação, oferecendo reflexões valiosas para a academia, a indústria e a formulação de políticas públicas. Assim, ao reunir esse conjunto de artigos, a revista reafirma seu compromisso com a disseminação do conhecimento e a promoção da inovação.

Convidamos a comunidade científica a explorar esta seleção de artigos e a se inspirar nas ideias inovadoras que impulsionam o futuro da ciência e da tecnologia no Brasil.

Desejamos que esta leitura seja instigante e enriquecedora para todos!

Genildo Cavalcante Ferreira Júnior

Professor do Instituto Federal do Acre (IFAC)

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em
Propriedade Intelectual e Transferência de
Tecnologia para a Inovação (PROFNIT-IFAC)

Prospecção de Patentes sobre a Gestão de Embalagens de Agrotóxicos

Prospecting for Patents on Pesticide Packaging Management

Selma Jeane Fonseca¹, Miriam Cleide Cavalcante de Amorim¹, Michely Correia Diniz¹

¹Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE, Brasil

Resumo

O Brasil se destaca como um dos principais produtores agrícolas globais, sendo um dos países que mais utilizam agrotóxicos. O descarte inadequado das embalagens desses produtos pode resultar em sérios danos ambientais, como contaminação do solo e da água. Por isso, é vital que haja tratamento adequado para os recipientes utilizados. Este estudo teve como objetivo identificar as tecnologias disponíveis no Brasil para lidar com as embalagens de agrotóxicos, avaliando sua efetividade e identificando áreas que demandam o desenvolvimento de novas soluções. A metodologia empregada incluiu revisão bibliográfica e prospecção de patentes. As pesquisas revelaram a existência de 17 tecnologias patenteadas entre 1992 e 2023, com destaque para o Inpev, responsável por mais de 40% das patentes. Processos de reciclagem foram os mais representativos, seguidos de métodos de fabricação a partir do produto reciclado. Os dados sugerem a importância de investir em novas tecnologias com o propósito de gerar um setor agrícola mais sustentável.

Palavras-chave: Logística Reversa; Inovação Tecnológica; Resíduos Agroquímicos.

Área Tecnológica: Prospecção Tecnológica de Assuntos Específicos.

Abstract

Brazil stands out as one of the main global agricultural producers, being one of the countries that use the most pesticides. Improper disposal of packaging for these products can result in serious environmental damage, such as soil and water contamination. Therefore, it is vital that there is adequate treatment for the containers used. This study aims to identify the technologies available in Brazil to deal with pesticide packaging, evaluating their effectiveness and identifying areas that require the development of new solutions. The methodology used included bibliographic review and patent prospecting. The research revealed the existence of 17 patented technologies between 1992 and 2023, with emphasis on INPEV, responsible for more than 40% of patents. Recycling processes were the most representative, followed by manufacturing methods from the recycled product. The data suggests the importance of investing in new technologies aiming for a more sustainable agricultural sector.

Keywords: Reverse Logistics; Technological Innovation; Agrochemical Waste.

1 Introdução

Nos últimos 40 anos, a produção agropecuária brasileira registrou um notável desenvolvimento, o que classifica o país como um potencial fornecedor de alimentos no futuro. O agronegócio desempenhou um papel importante no impulso do crescimento econômico do Brasil. Somente em 2020, a contribuição total de bens e serviços gerados pelo setor alcançou a marca de R\$ 1,98 trilhão, equivalente a 27% do PIB nacional. Entre os segmentos do agronegócio, o ramo agrícola se destaca como o maior, representando 70% desse valor, ou seja, R\$ 1,38 trilhão (Instituto CNA, 2023).

O Brasil conquistou reconhecimento como uma potência global na produção agropecuária. No entanto, à medida que se destaca nessa atividade econômica, também se torna um dos principais consumidores de agrotóxicos em todo o mundo (Vipievski; Vargas; Bet, 2022).

No ano de 2022, o Ibama recebeu 6.266 relatórios autodeclaratórios sobre a produção, a importação, a comercialização e a exportação de agrotóxicos no país, conforme exigido pelo Decreto n. 4.074/2002. Segundo o documento citado, as vendas de produtos químicos e bioquímicos atingiram 800.652 toneladas de ingredientes ativos, um aumento de 11% em relação a 2021 que atingiu 720.870 toneladas (Ibama, 2024).

Há uma estimativa de que o Brasil ocupa a posição de segundo maior mercado de agrotóxicos em âmbito mundial, com vendas em torno de US\$ 12,1 bilhões, em 2020 (Sindiveg, 2016).

No entanto, quando se leva em consideração a extensão da área plantada, que é bastante significativa, fica-se atrás de países como Japão, Coreia do Sul, Alemanha, França, Itália e Reino Unido, ocupando a 7ª posição em custos de consumo por área cultivada e a 27ª posição quando se compara consumo por área plantada com 6,7 kg/ha, ficando atrás do Chipre (8,2), da Holanda (7,9), da Bélgica (6,6) e da Itália (6,1) (Alves; Alva, 2022; Boschiero, 2022).

O descarte inadequado das embalagens de agrotóxicos pode resultar na contaminação das águas, com a infiltração de resíduos de agrotóxicos nos lençóis freáticos, rios, córregos, lagos e outros corpos d'água (Souza; Favaro, 2007). A destinação final de embalagens de agrotóxicos demanda uma integração abrangente de todos os elementos envolvidos em sua fabricação, comercialização, utilização, licenciamento, fiscalização e monitoramento das atividades relacionadas a elas (Oliveira *et al.*, 2013).

A logística reversa, em conjunto com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), desempenha um papel importante no retorno das embalagens de agrotóxicos, enfatizando a preocupação com o meio ambiente. Ao longo do tempo, novas abordagens foram incorporadas ao conceito, abrangendo o retorno de produtos, a reciclagem, as ações para substituição e/ou reutilização de materiais, a disposição adequada de resíduos, a reparação, o reaproveitamento e a remanufatura de materiais, incluindo também a consideração da eficiência ambiental (Motta, 2013).

A implementação eficiente da logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos é importante na redução dos impactos ambientais resultantes do descarte inadequado dessas embalagens, sendo uma abordagem gradualmente empregada no setor agrícola, com o propósito de direcionar adequadamente a destinação dos resíduos perigosos gerados na atividade (Oliveira, 2012).

Conforme prevê a legislação específica, é de responsabilidade do agricultor realizar a tríplice lavagem, perfurar as embalagens rígidas e devolvê-las no prazo de um ano a partir da data da compra no local indicado na nota fiscal. Por sua vez, o comerciante deve disponibilizar um local para a devolução, já mencionado na nota fiscal de venda. Os postos/centrais de recebimento têm a função de receber as embalagens vazias, separando-as em contaminadas e não contaminadas. Por fim, cabe ao fabricante do produto encaminhar as embalagens devidamente lavadas para reciclagem ou incineração (Panta *et al.*, 2022).

O descarte correto das embalagens de defensivos agrícolas é de fundamental importância para o meio ambiente. O retorno dessas embalagens ao processo produtivo, por meio da logística reversa, é uma ferramenta essencial para reduzir os impactos ambientais gerados por esse material (Oliveira; Corrêia, 2020).

2 Metodologia

A presente pesquisa possui uma abordagem qualitativa e foi realizada nos meses de junho e dezembro de 2023. A revisão bibliográfica foi concretizada por meio da busca de artigos, dissertações e demais literaturas relacionadas ao uso de agrotóxicos no Brasil e da tecnologia utilizada na reciclagem das embalagens dos defensivos agrícolas, por meio das plataformas do Periódico Capes, Scielo, Google Scholar e Google, utilizando-se as combinações de palavras descritas no Quadro 1.

Quadro 1 – Palavras-chave e plataformas de pesquisa

Palavras-chave	Plataformas de Pesquisa
Uso de agrotóxicos Agrotóxicos no Brasil Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (Inpev) Embalagens de agrotóxicos Reciclagem de embalagens de agrotóxicos Reciclagem de recipientes de defensivos agrícolas Sistema Campo Limpo Inpev Agricultural chemical Management packaging Pesticide Management packaging Agrochemicals Management packaging agricultural chemicals Management packaging Recycling Management packaging Pesticide technology packaging Management Agrochemicals Management packaging technology	Periódico Capes, Scielo, Google Scholar e Google

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2023)

Em seguida, foram realizadas pesquisas relativas à legislação aplicada ao tema, bem como às tecnologias utilizadas no processo de tratamento e de reciclagem das embalagens de agrotóxicos no Brasil.

Na sequência, foram examinadas, no mês de junho de 2023, quatro bases tecnológicas: o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI); o Patentscop; o portal de busca de patentes *on-line* mantido pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI); e o Orbit para

levantamento patentário acerca das tecnologias existentes para tratamento e reciclagem de recipientes de agrotóxico.

Nas bases de dados patentárias aplicadas, foram realizadas pesquisas em português, por meio das ferramentas “busca avançada” e “busca inteligente”. Os termos da pesquisa foram associados pelo conector booleano “AND”, e a truncagem foi feita com o uso do carácter “*” ao final da(s) palavra(s) pesquisada(s), conforme descrito no Quadro 2.

Quadro 2 – Palavras-chave usadas nas bases tecnológicas de patentes

EMBALAGEM AND AGROTÓXICOS RECIPIENTE AND AGROTÓXICOS EMBALAGE* AND DEFENSIVO* AND AGRÍCOLA* EMBALAGE* AND AGROTÓXICO* RECIPIENTE* AND AGROTÓXICO* RECICLAGEM AND EMBALAGEM* RECICLAGEM AND EMBALAGEN* AND AGROTÓXICO* RECICLAGEM AND RECIPIENTE* AND AGROTÓXICO* RECICLAGEM AND RECIPIENTE* AND DEFENSIVO* AND AGRÍCOLA* RECICLAGEM AND EMBALAGE* AND DEFENSIVO* AND AGRÍCOLA* RECICLAGEM AND EMBALAGE* AND DEFENSIVO* AND AGRÍCOLA* RECICLAGEM AND EMBALAGE* AND DEFENSIVO* AND AGRÍCOLA* INPEV INSTITUTO AND NACIONAL AND DE AND PROCESSAMENTO AND DE AND EMBALAGENS AND VAZIAS

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2023)

Os dados das patentes identificadas foram exportados para planilhas com o intuito de realizar análises posteriores. Essas análises incluíram o número total de patentes, os títulos, o resumo, os inventores, os principais depositantes e o ano de publicação. Foram identificadas as principais tendências e o padrão das tecnologias existentes, bem como os depositantes que lideram em termos de números de depósito de patentes.

3 Resultados e Discussão

Entre os marcos regulatórios que norteiam a reciclagem das embalagens de agrotóxicos no Brasil, destacam-se as normas descritas no Quadro 3.

Quadro 3 – Principais normas sobre embalagens de agrotóxicos

NÚMERO DA NORMA	CONTEÚDO
Decreto n. 4.074, de 4 de janeiro de 2002	Regulamenta a Lei n. 7.802/89, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, o controle, a inspeção e a fiscalização de defensivos agrícolas, seus componentes e afins (Brasil, 2002).
Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010	Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010). Regulamentada pelo Decreto n. 10.936/2022 (Brasil, 2022).
Lei n. 7.802, de 11 de julho de 1989	Dispõe sobre a pesquisa, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, o destino final dos resíduos e embalagens, a fiscalização de agrotóxicos (Brasil, 1989).
Decreto n. 11.413, de 13 de fevereiro de 2023	Revoga o Decreto n. 11.044 de 13 de abril de 2022 e institui o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa, o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral (Brasil, 2023a).
Lei n. 14.785, de 27 de dezembro de 2023	Dispõe sobre pesquisa, experimentação, produção, embalagem, rotulagem, transporte, armazenamento, comercialização, utilização, importação, exportação e destinação final de resíduos e embalagens. Também abrange o registro, controle, fiscalização de agrotóxicos, produtos de controle ambiental e afins. Revoga a Lei n. 7.802/89 e a Lei n. 9.974/2000 e partes dos anexos da Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, e da Lei n. 9.782, de 26 de janeiro de 1999 (Brasil, 2023b).

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2023)

Entre as normas mencionadas anteriormente, merece destaque, em razão da sua relevância para o tema, a recente Lei n. 14.785/2023 que estabelece as diretrizes para a produção, o transporte, o armazenamento e a destinação final dos resíduos e das embalagens de agrotóxicos.

Trinta anos após a elaboração da primeira lei sobre agrotóxicos, o legislativo brasileiro publicou a Lei n. 14.785/2023, a qual apresenta a regulamentação mais abrangente sobre agrotóxicos no país. Segundo De Itoz e Pereira (2024), a referida norma, composta de 66 artigos, apresenta um enfoque mais técnico ao regulamentar aspectos como embalagens, registro, qualificação, controle, inspeção e fiscalização dos agrotóxicos.

A legislação anterior estabelecia que o registro e o controle dos agrotóxicos eram realizados pelos órgãos federais de agricultura, saúde e meio ambiente, conforme apontam suas competências específicas. No entanto, a Nova Lei de Agrotóxicos estabelece em seus artigos 5º e 7º que os registros serão concedidos pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa) e pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (Ibama) (Santos, 2024).

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, incluindo as embalagens de defensivos agrícolas, juntamente com a implementação da logística reversa, é um dos princípios fundamentais estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Duarte, 2019).

A Lei que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos impõe em seu artigo 33, inc. I, a inclusão do sistema de logística reversa, incluindo as embalagens de agrotóxicos no rol dos itens obrigatórios:

São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, [...], importadores, distribuidores e comerciantes de: (Regulamento) (Vide Decreto n. 11.413, de 2023)

I – Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas (Brasil, 2010, art. 33).

Com a criação do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias em 2001, houve um aumento na eficiência do descarte apropriado e na reutilização de embalagens de agrotóxicos. Essa entidade trabalha em colaboração com fabricantes, agricultores e o governo. Esses agentes compartilham ações e atividades, incluindo o tratamento, o armazenamento e o transporte das embalagens, promovendo também a conscientização da sociedade sobre a importância do uso adequado de agrotóxicos, das medidas

preventivas para manuseio adequado e da devolução e/ou do descarte correto das embalagens (Labinas; Araújo, 2016).

Sistema Campo Limpo é o nome do programa brasileiro de logística reversa de embalagens vazias de defensivos agrícolas, no qual o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (Inpev) atua como núcleo de inteligência. Esse sistema abrange todas as regiões do país e tem como base o conceito de responsabilidade compartilhada, desse modo, agricultores, indústria fabricante, canais de distribuição e poder público têm papéis e responsabilidades específicas no fluxo de funcionamento do programa, definidos por lei (Inpev, 2023a).

De acordo com um estudo conduzido pela Associação Nacional de Defesa Vegetal (Andef), no ano de 1999, à época, metade das embalagens vazias de defensivos agrícolas no Brasil eram doadas ou vendidas sem nenhum tipo de controle. Um quarto dessas embalagens era queimado ao ar livre, enquanto 10% permaneciam armazenadas ao relento e 15% eram simplesmente abandonadas no campo (Duarte, 2019).

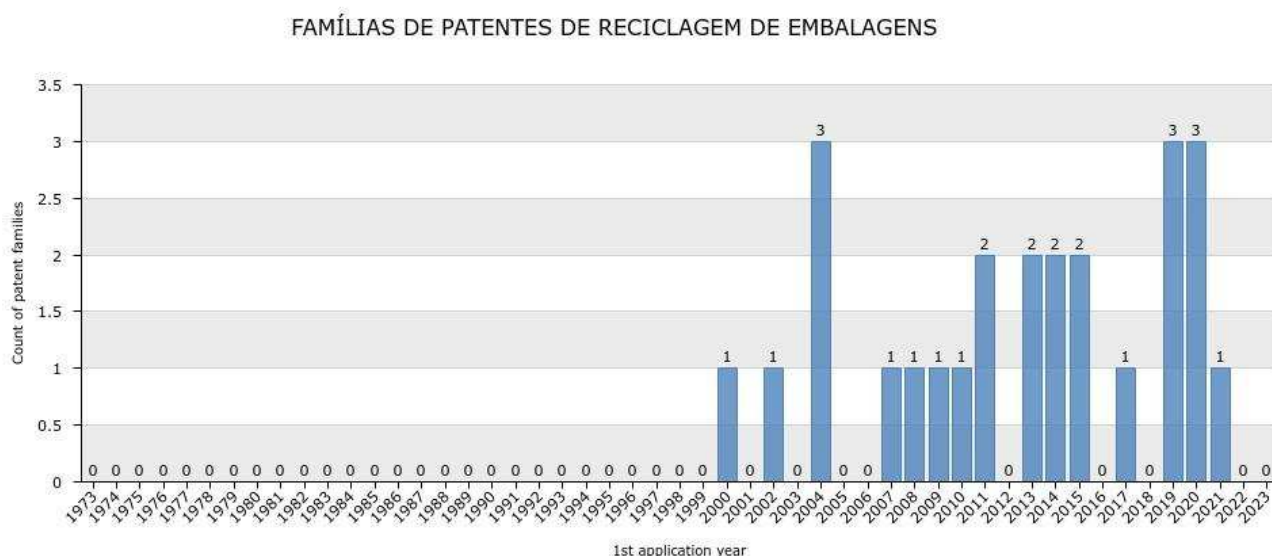
Os três possíveis destinos para as embalagens de agrotóxicos, de acordo com a norma NBR 14935:2003, são: reciclagem, incineração industrial e utilização em fornalhas de instalações agroindustriais (ABNT, 2003). A reciclagem de embalagens plásticas, principalmente as não contaminadas, resulta em diversos produtos para a construção civil, como conduítes, caixas de fiação elétrica

e barricas plásticas, todavia, o PP (material das tampas) é o único que retorna integralmente ao ciclo dos agrotóxicos, desempenhando o mesmo papel anterior (RPC) (Oliveira, 2019).

Apenas um artigo foi localizado na pesquisa de revisão bibliográfica em busca de literaturas relacionadas às tecnologias utilizadas na reciclagem de embalagens de agrotóxicos. Com o título “*Tratamento de Efluente Industrial Sintético visando a Remoção do Glifosato por meio de Oxidação Avançada*”, esse artigo investigou a eficácia de um processo oxidativo avançado, aplicando gradualmente diversos agentes oxidativos para eliminar uma formulação comercial de glifosato – o agrotóxico mais utilizado no mundo – em matriz aquosa. Conforme apontam as conclusões do autor, ficou evidenciado que é viável realizar a remoção do glifosato de maneira eficaz, empregando uma técnica ágil e altamente eficiente (Aranha *et al.*, 2023).

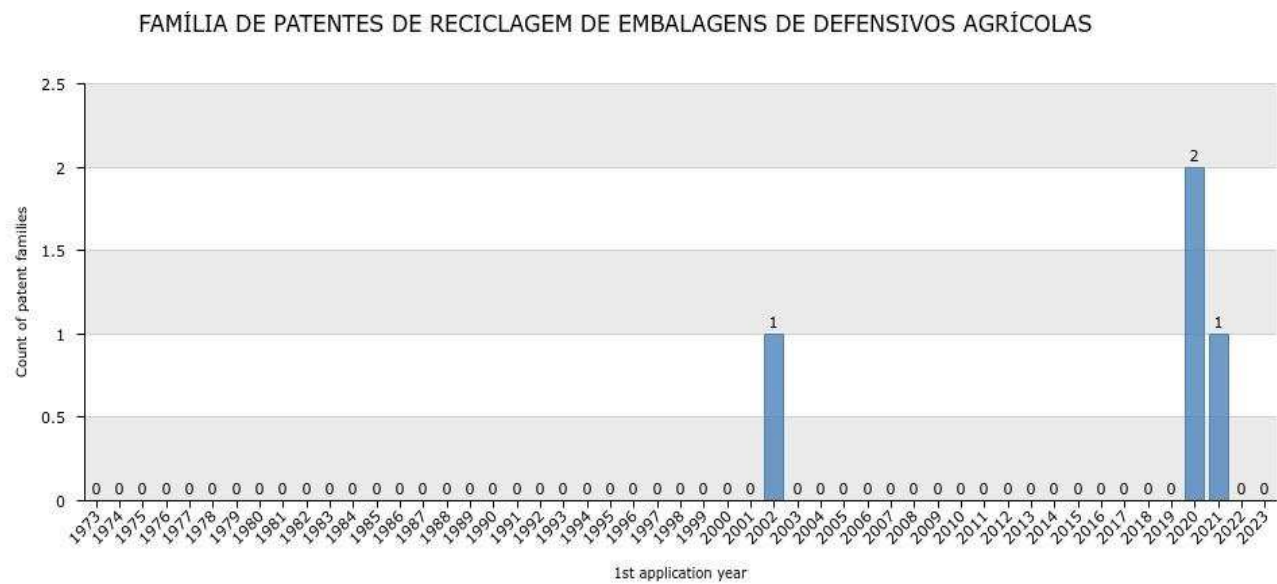
Ao realizar pesquisas em plataformas de patentes, foi constatada a existência de diversas invenções e de modelos de utilidade relacionados à reciclagem em geral. No entanto, quando se realiza uma pesquisa mais específica e direcionada, utilizando-se como filtros a busca de patentes brasileiras de tecnologias para a gestão de embalagens de agrotóxicos ou defensivos agrícolas, o número de patentes apresentado no resultado da busca pode ser considerado pequeno. Como exemplo, apresenta-se a seguir os Gráficos 1 e 2 extraídos da plataforma Orbit.

Gráfico 1 – Famílias de Patentes de Reciclagem: embalagens em geral



Fonte: Plataforma Orbit (2023a)

Gráfico 2 – Família de Patentes de Reciclagem: defensivos agrícolas



Fonte: Plataforma Orbit (2023b)

Tabela 1 – Palavras-chave, plataformas e resultado da busca por patentes

	PALAVRAS-CHAVE (EM PORTUGUÊS)	BASES DE PESQUISA			
		INPI	PATENTSCOPE	ORBIT	LENS
		QUANTIDADE			
1	EMBALAGE* AND DEFENSIVO* AND AGRÍCOLA*	5	8	4	0
2	EMBALAGE* AND AGROTÓXICO*	1	7	1	1
3	RECIPIENTE* AND AGROTÓXICO*	0	3	0	0
4	RECIPIENTE* AND DEFENSIVO* AND AGRÍCOLA*	0	0	2	0
5	RECICLAGEM AND EMBALAGEM*	10	0	5	2
6	RECICLAGEM AND EMBALAGEN* AND AGROTÓXICO*	1	0	0	0
7	RECICLAGEM AND RECIPIENTE* AND AGROTÓXICO*	0	2	0	0
8	RECICLAGEM AND RECIPIENTE* AND DEFENSIVO* AND AGRÍCOLA*	0	2	0	0
9	RECICLAGEM AND EMBALAGE* AND DEFENSIVO* AND AGRÍCOLA*	3	5	4	0
10	RECICLAGEM AND EMBALAGE* AND AGROTÓXICO*	1	6	1	0
11	INPEV	0	4	0	6
12	INSTITUTO AND NACIONAL AND DE AND PROCESSAMENTO AND DE AND EMBALAGENS AND VAZIAS	2	4	2	4

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2023)

Foi efetuada a busca por patentes nas plataformas INPI, Patentscope, Orbit e Lens, conforme descrito na Tabela 1.

Inicialmente foi possível observar que o número de patentes encontradas é relativamente pequeno, dada a importância e a necessidade de desenvolvimento tecnológico na área em questão. Consoante se depreende na Tabela 1, independentemente das palavras-chave utilizadas ou da plataforma de busca, que os números de patentes pertinentes ao tema não ultrapassou 10 registros por busca. Verificou-se que o depositante com o maior número de patentes é o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (Inpev, 2023c), sendo os demais, em sua maioria, pessoas físicas.

Há que se assinalar que algumas patentes se repetiam, e foram registradas em duplicidade conforme eram localizadas em cada plataforma patentária, todavia foram contabilizadas como unidades no total de patentes.

Anotar-se ainda que os números aqui apresentados não são absolutos nem refletem com exatidão todas as tecnologias brasileiras existentes para gestão de embalagem de defensivos agrícolas, haja vista a forma como foram realizadas as pesquisas (palavras-chave utilizadas), que possivelmente não alcançou todas as patentes registradas relativas ao tema.

Quanto às tecnologias disponibilizadas, a prospecção de patentes de produtos e de processos de reciclagem de embalagens de agrotóxicos revela que foram criadas as seguintes tecnologias: processo para reciclagem de recipientes; equipamento para lavagem das embalagens; equipamento para evaporação de água; processo para fabricação de embalagens a partir de material plástico reciclado; processo para fabricação de peças plásticas com material plástico desprezado; sistema controlador de embalagens de devolução obrigatória e processo integrado para tratamento de lixo e produção de biocombustível (ver Quadro 4).

Quadro 4 – Principais tecnologias localizadas no INPI, Patentscope, Orbit e Lens (produtos e processos)

Número da Patente	Descrição – Depositante
BR 10 2020 009165 4	Processo para Reciclagem de Embalagens de Defensivos Agrícolas – Inpev
MU 8102319-7 ano 2001	Incorporador Portátil de Defensivos Agrícolas com Lavador de Embalagens sob Pressão – Carlos Renato de Almeida Dias
MU 7402105-2 – ano 1994	Processo de Destinação e Reaproveitamento de Embalagens de Agrotóxicos para Reciclagem – Guido José da Costa
BR 10 2020 023006 9 A2	Processo para Reciclagem de Embalagens Utilizadas na Contenção de Defensivos Agrícolas e o Tratamento da Respectiva Água de Lavagem – José Rodrigo Gomes dos Santos
WO/2023/023830	Processo para Reciclagem de Embalagens Coextrusadas de Defensivos Agrícolas – Inpev
WO/2021/222995	Processo para Reciclagem de Embalagens de Defensivos Agrícolas – Inpev
BR102013002897 – ano 2013	Processo Integrado para Tratamento do Lixo Depositado em Aterros Sanitários/Lixões e Produção de Biocombustíveis, Combustíveis e Produtos Químicos Renováveis – Ricardo Assmann
BR PI 9202914 – ano 1992	Equipamento para Lavagem de Embalagens Contendo Resíduos Químicos, Processo de Lavagem de Embalagens e Processo de Pré-Mistura ou Diluição de Produtos Químicos – Rodhia Agro
WO/2015/149142	Sistema, Equipamento e Processo de Reciclagem de Embalagens Plásticas – Gustavo Eugênio e outros
PI1100796-6 – ano 2011	Sistema Controlador de Embalagens com Devolução Obrigatória – Leandro Antônio Alba
BR 10 2012 031662 5 – ano 2012	Uso de Embalagem Cartonada – Iharabras S.A. Indústrias Químicas
BR 10 2021 016837 4	Processo para Reciclagem de Embalagens Coextrusadas de Defensivos Agrícolas – Inpev
BR PI0502767 A – ano 2005	Processo para Fabricação de Embalagens Plásticas Sopradas a Partir de Material Plástico Reciclado – Inpev
BR 0206900-8 A – ano 2003	Processo para Fabricação de Peças Plásticas com Material Plástico Desprezado – Inpev

Número da Patente	Descrição – Depositante
BR PI0205262-8 A – ano 2003	Equipamento para Evaporação de Água Previamente Utilizada em Procedimentos Industriais Diversos – Inpev
EP 4079798 A1 – ano 2020 (BR 102019027314 A)	Processo de Reciclagem de Embalagens Poliméricas Laminadas Utilizando Etileno Glicol – Edson Joaquim Antunes
US 2023/0058840 A1 (BR 102019027314 A)	Processo de Reciclagem de Embalagem de Polímero Laminado Com Etileno Glicol – Edson Joaquim Antunes

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2023)

Analisando as patentes localizadas pelo ano do depósito/publicação (Quadro 5), é possível constatar que em 1992 foi registrada uma tecnologia para lavagem das embalagens, em 1994 foi patenteado um processo de destinação e de

reaproveitamento das embalagens e somente em 2020 foi patenteada uma invenção que une as duas tecnologias, o que pode configurar uma inovação tecnológica.

Quadro 5 – Evolução das tecnologias de gestão de embalagens de agrotóxicos

Ano	Número da Patente	Descrição
1992	BRPI9202914 – ano 1992	Um Equipamento para Lavagem de Embalagens Contendo Resíduos Químicos, Processo de Lavagem de Embalagens e Processo de Pré-Mistura ou Diluição de Produtos Químicos
1994	MU 7402105-2 – ano 1994	Processo de Destinação e Reaproveitamento de Embalagens de Agrotóxicos para Reciclagem
2001	MU 8102319-7 – ano 2001	Incorporador Portátil de Defensivos Agrícolas com Lavador de Embalagens sob Pressão
2003	BR 0206900 A – ano 2003	Processo para Fabricação de Peças Plásticas com Material Plástico Desprezado
2003	BR 0205262 A – ano 2003	Equipamento para Evaporação de Água Previamente Utilizada em Procedimentos Industriais Diversos
2005	BR PI0502767 A – ano 2005	Processo para Fabricação de Embalagens Plásticas Sopradas a partir de Material Plástico Reciclado
2011	PI1100796-6 – ano 2011	Sistema Controlador de Embalagens com Devolução Obrigatória
2012	BR 10 2012 031662 5 – ano 2012	Uso de Embalagem Cartonada
2013	BR102013002897 – ano 2013	Processo Integrado para Tratamento do Lixo Depositado em Aterros Sanitários/Lixões e Produção de Biocombustíveis, Combustíveis e Produtos Químicos Renováveis
2015	WO/2015/149142	Sistema, Equipamento e Processo de Reciclagem de Embalagens Plásticas
2020	BR 10 2020 023006 9	Processo para Reciclagem de Embalagens Utilizadas na Contenção de Defensivos Agrícolas e o Tratamento da Respectiva Água de Lavagem 2020
2020	BR 10 2020 009165 4	Processo para Reciclagem de Embalagens de Defensivos Agrícolas
2020	EP 4079798 A1 – ano 2020 (BR 102019027314 A)	Processo de Reciclagem de Embalagens Poliméricas Laminadas Utilizando Etileno Glicol
2021	BR 10 2021 016837 4	Processo para Reciclagem de Embalagens Coextrusadas de Defensivos Agrícolas
2021	WO/2021/222995	Processo para Reciclagem de Embalagens de Defensivos Agrícolas

Ano	Número da Patente	Descrição
2023	WO/2023/023830	Processo para Reciclagem de Embalagens Coextrusadas de Defensivos Agrícolas
2023	US 2023/0058840 A1 (BR 102019027314 A)	Processo de Reciclagem de Embalagem de Polímero Laminado com Etileno Glicol

Fonte: Elaborado pelas autoras desse artigo

A partir da análise dos dados coletados, foi possível verificar que, apesar de existirem poucas patentes/tecnologias para reciclagem de embalagens de agrotóxicos, as existentes poderiam contribuir para a efetividade da logística reversa da seguinte forma:

Fluxograma 1 – Processo de reciclagem de embalagens de agrotóxicos

Início	1 – Embalagens adequadamente devolvidas por meio do sistema controlador de embalagens com devolução obrigatória	2 – Reciclagem	4 – Tratamento da água utilizada na lavagem das embalagens
		3 – Material reciclado utilizado na fabricação de peças, produtos ou embalagens	FIM

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2023)

Consoante se depreende do fluxograma acima, essas tecnologias utilizadas em conjunto podem viabilizar o adequado retorno e/ou gestão das embalagens de agrotóxicos, evitando-se a contaminação do solo e das águas.

O Inpev foi identificado como o depositante com maior número de pedidos de patentes de tecnologias voltadas para a reciclagem e o tratamento das embalagens de agrotóxicos junto ao INPI, e, de acordo com informações disponibilizadas em seu sítio na rede internet, o referido instituto faz uso das tecnologias criadas e mantém parceria com mais de 10 empresas recicladoras, as quais recebem e reciclam as embalagens vazias, resultando desse processo mais de 30 produtos, entre os quais, é possível citar artefatos para a construção civil, a indústria automotiva e a energia, as novas embalagens e as tampas de defensivos agrícolas, entre outros (Inpev, 2023b).

Segundo o Relatório de Sustentabilidade, elaborado pelo Inpev (2023), desde o ano de 2002, o Sistema Campo Limpo assegurou a destinação de 754 mil toneladas de embalagens de agrotóxicos. As tecnologias desenvolvidas/

patenteadas e as parcerias firmadas possibilitaram a gestão e a recuperação de resíduos não perigosos, incluindo aço, embalagens plásticas lavadas, papelão, tampas e alumínio de embalagens. O Sistema garante a destinação ambientalmente correta de 100% das embalagens recebidas, com 97% delas sendo recicladas (Inpev, 2023e, 2023d).

É importante observar que não foram encontradas tecnologias direcionadas à produção de embalagens de agrotóxicos reutilizáveis ou até mesmo biodegradáveis, inventos estes que certamente representariam um passo importante para a resolução do problema de poluição e de contaminação ambiental provocados pelas embalagens atualmente utilizadas. Outro ponto a ser destacado é a carência de tecnologias aplicadas às embalagens não laváveis, as quais são incineradas por não serem recicláveis. Essa área representa um nicho de oportunidade para inovar.

4 Considerações Finais

A prospecção tecnológica realizada para investigar as patentes referentes à gestão de embalagens de agrotóxicos apresentou um cenário revelador e desafiante. Os resultados obtidos possibilitam a elaboração de conclusões significativas sobre o estado atual e o futuro deste campo importante para a sustentabilidade.

Após a revisão bibliográfica, observou-se a carência de artigos relacionados às tecnologias empregadas na reciclagem de embalagens de agrotóxicos. A pesquisa, utilizando as palavras-chave listadas no Quadro 1, resultou em apenas uma fonte de literatura, na qual é descrito um processo químico de descontaminação do agrotóxico glifosato.

Quanto às buscas realizadas nas bases de patentes, foi possível constatar que o número de registros patentários sobre o tema pode ser considerado pequeno. Essa constatação aponta que o desenvolvimento de soluções inovadoras nessa área ainda é insuficiente, o que pode representar um desafio para a implementação de práticas sustentáveis de gestão de resíduos.

A escassez de patentes pode ser reflexo de uma lacuna na inovação tecnológica nessa área específica, o que ressalta a importância de fomentar o avanço científico e tecnológico para abordar esse problema ambiental. Além

disso, a identificação de poucas patentes pode indicar um potencial de mercado pouco explorado, oferecendo oportunidades para empresas e pesquisadores se engajarem na criação e no desenvolvimento de soluções inovadoras nesse setor. A ampliação dos esforços de pesquisa, o estímulo à colaboração entre diferentes atores e a adoção de políticas e incentivos governamentais podem ser estratégias a serem consideradas para impulsionar a inovação e a sustentabilidade nesse campo.

Verificou-se que algumas tecnologias criadas estão sendo efetivamente utilizadas, especialmente por meio de parcerias realizadas pelo Sistema Campo Limpo do Inpev, que é também o principal depositante de pedidos de patentes sobre tratamento e reciclagem de embalagens de agrotóxicos.

Os números apresentados pelo Relatório de Sustentabilidade, publicado em 2022, elaborado pelo Inpev, demonstram os benefícios ao meio ambiente oriundos da gestão adequada das embalagens de agrotóxicos, possíveis graças às tecnologias desenvolvidas para tal fim.

5 Perspectivas Futuras

Restou evidenciada a necessidade de conceber respostas para lidar com as embalagens não passíveis de reciclagem, uma vez que estas são sujeitas à incineração. O desenvolvimento de tecnologias para embalagens não laváveis que são incineradas pode ajudar a otimizar os processos de tratamento e a reduzir os riscos ambientais associados. Isso, por sua vez, abre um campo de oportunidades para o avanço de tecnologias inovadoras. A busca por alternativas ambientalmente amigáveis, como embalagens biodegradáveis e compostáveis, é essencial para promover práticas mais sustentáveis e se alinhar com as crescentes demandas por responsabilidade ambiental.

Referências

- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14935:2003**. Embalagem vazia de agrotóxico – Destinação final de Embalagem não Lavada – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.
- ALVES, F. V.; ALVA, R. C. **Agrotóxicos**. Embrapa, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1149052/agrotoxicos>. Acesso em: 28 jun. 2023.
- ARANHA, C. F. *et al.* Treatment of Synthetic Industrial Effluent Aiming at the Removal of Glyphosate by Means of Advanced Oxidation. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, [s.l.], v. 17, n. 3, e03376, 2023. DOI: <https://doi.org/10.24857/rgsa.v17n3-026>.
- BOSCHIERO, Beatriz Nastaro. **Defensivos agrícolas: 5 moléculas mais comercializadas no Brasil em 2022**. Publicado em 4 de agosto de 2022. Disponível em: <https://agroadvance.com.br/blog-defensivos-agricolas-mais-comercializados>. Acesso em: 28 jun. 2023.
- BRASIL. Decreto n. 4.074, de 4 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei n. 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, p. 1-33, 4 de janeiro de 2002.
- BRASIL. **Decreto n. 10.936, de 12 de janeiro de 2022**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2022/decreto/D10936.htm. Acesso em: 23 nov. 2023.
- BRASIL. **Decreto n. 11.413, de 30 de maio de 2023**. Regulamenta a Lei n. 12.187, de 29 de dezembro de 2009, para instituir a Política Nacional sobre Mudança do Clima. [2023a]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Decreto/D11413.htm. Acesso em: 23 nov. 2023.
- BRASIL. **Lei n. 14.785, de 30 de junho de 2023**. [2023b]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/14785.htm. Acesso em: 15 ago. 2024.
- BRASIL. Lei n. 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, p. 7-13, 11 de julho de 1989.
- BRASIL. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, p. 1-66, 3 de agosto de 2010.
- CEMPRE – COMISSÃO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. **Lixo municipal**: Manual de Gerenciamento Integrado. 2. ed. São Paulo: IPT, 2000.
- DE ITOZ, Matheus Augusto Vieira; PEREIRA, Karita Carneiro. Agrotóxico no direito agrário e ambiental: uma análise das normas reguladoras em 2023. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [s.l.], v. 10, n. 5, p. 1.517-1.530, 2024.

DUARTE, J. P. P. Logística reversa de embalagens de defensivos agrícolas pelo sistema campo limpo do INPEV. In: II CONGRESSO SUL-AMERICANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUSTENTABILIDADE, Foz do Iguaçu, PR, de 28 a 30 de maio de 2019. **Anais [...]**. Foz do Iguaçu, PR, 2019.

DUTRA, R. M. S.; MACIEL, Rodrigo; MENDONÇA OLIVEIRA DE SOUZA, Murilo de. Cerrado, revolução verde e evolução do consumo de agrotóxicos. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 29, n. 3, p. 473-488, 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3213/321355044008.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2023.

FARIA, Ana Cristina de; PEREIRA, Raquel da Silva. O processo de logística reversa de embalagens de agrotóxicos: um estudo de caso sobre o INPEV. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, [s.l.] v. 14, n. 1, p. 127-141, 2012.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Relatórios de Comercialização de Agrotóxicos**. Atualizado em 27 de agosto de 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/quimicos-e-biologicos/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos#esclarecimentos-envio>. Acesso em: 15 ago. 2024.

INPEV – INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS. **Relatório de sustentabilidade**. [2022]. Disponível em: <https://inpev.org.br/relatorio-sustentabilidade/2022/assets/download/inpEV-RS2022.pdf>. Acesso em: 12 set. 2023.

INPEV – INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS. **Sistema campo limpo**: papéis e responsabilidades. [2023a]. Disponível em: <https://inpev.org.br/sistema-campo-limpo/papeis-responsabilidades/>. Acesso em: 28 jun. 2023.

INPEV – INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS. **Quem somos**. [2023b]. Disponível em: <https://www.inpev.org.br/inpev/quem-somos/>. Acesso em: 28 jun. 2023.

INPEV – INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS. **Logística reversa**: unidades de recebimento. [2023c]. Disponível em: <https://www.inpev.org.br/logistica-reversa/unidades-recebimento/>. Acesso em: 28 jun. 2023.

INPEV – INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS. **Passo a passo da destinação**. [2023d]. Disponível em: <https://www.inpev.org.br/logistica-reversa/passo-a-passo-destinacao/#destinacao-final>. Acesso em: 12 set. 2023.

INPEV – INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS.

Relatório de Sustentabilidade. [2023e]. Disponível em: <https://www.inpev.org.br/relatorio-sustentabilidade/2023/assets/download/inpEV-RS2023.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2024.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Nota Técnica IV – Crescimento e Produtividade da Agricultura Brasileira de 1975 a 2016**. Brasília, DF: IPEA, 2018. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8326/1/cc38_nt_crescimento_e_producao_da_agricultura_brasileira_1975_a_2016.pdf. Acesso em: 27 jun. 2023.

INSTITUTO CNA. **PANORAMA do Agro**: a CNA defende, trabalha e fala em seu nome e de todos os produtores rurais do Brasil. CNA, 2023. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/cna/panorama-do-agro#:~:text=Atualmente%2C%20o%20Brasil%20%C3%A9%20o,Uni%C3%A3o%20Europeia%2C%20EUA%20e%20China>. Acesso em: 29 jun. 2023.

LABINAS, A. M.; ARAUJO, M. C. de. Reverse logistics system and the role of government oversight for preservation of water and soil quality: the case of pesticide empty containers. **Rev. Ambiente e Água**, Taubaté, v. 11, n. 4, p. 759-762, out.-dez. 2016.

MOTTA, W. H. Análise do Ciclo de Vida e Logística Reversa. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA – SEGeT, Resende, 10, AEDB, 2013, p. 1-10. **Anais [...]**. Resende, 2013. Disponível em: <http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos13/42318514.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2023.

PLATAFORMA ORBIT – Orbit Intelligence. **Guide to recyclable patent families**. [2023a]. Disponível em: <https://www.orbit.com/#PatentSearchHistoryPage>. Acesso em: 23 jun. 2023.

PLATAFORMA ORBIT – Orbit Intelligence. **Guide to recyclable patent list page**. [2023b]. Disponível em: <https://www.orbit.com/#PatentListPage>. Acesso em: 23 jun. 2023.

OLIVEIRA, G. M. *et al.* Descarte responsável de embalagens de agrotóxico. **Pubvet**, Londrina, v. 7, n. 8, ed. 231, art. 1527, 2013.

OLIVEIRA, A. B. **Avaliação do ciclo de vida de cenários de logística reversa de embalagens de agrotóxicos no Brasil**. Bauru, SP: Unesp, 2019.

OLIVEIRA, E. S. A importância da destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos. **Revista Uniabeu**, [s.l.], v. 5, n. 11, p. 133, 2012.

OLIVEIRA, Francisca Xavier Viana de Carvalho; CORRÊA, Stella Marys Pereira. **Estudo da perspectiva de agricultores sobre a aplicação das políticas públicas ao manejo de embalagens vazias de defensivos agrícolas**. 2020. 40p. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo) – Coordenadoria do Curso de Tecnologia em Saneamento

Ambiental do Instituto Federal do Espírito Santo, Colatina, 2020.

PANTA, A. M. S. *et al.* Logística reversa das embalagens de agrotóxicos no município de Frutal/MG no contexto nacional. **Acta Ambiental Catarinense**, Chapecó, v. 20, n. 1, Temática Livre, 2022. Disponível em: <http://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/acta/article/view/6969>. Acesso em: 30 jun. 2023.

RODRIGUES, M. A.; LOPES, J. B.; SILVA, E. A. Agrotóxicos e a rastreabilidade de suas embalagens no Cerrado piauiense. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, [s.l.], v. 15, n. 4, p. 1-17, e9618, setembro de 2022. DOI: 10.17765/2176-9168.2022v15n4e9618.

SANTOS, Leyce Oliveira. **Legalização de agrotóxicos no Brasil: crise axiológica contemporânea e exame das repercussões sobre os direitos humanos**. 2024. 141p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/8799>. Acesso em: 15 ago. 2024

SINDIVEG – SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE DEFESA VEGETAL. **Consumo de agrotóxicos no Brasil**. 2016. Disponível em: <http://sindiveg.org.br/estatisticas-dosetor/>. Acesso em: 9 jun. 2021.

SOUZA, C. R.; FAVARO, J. L. Questionamentos Sobre a Destinação Final de Embalagens Vazias de Agrotóxicos. **Revista Eletrônica Lato Sensu**, [s.l.], n. 1, ano 2, 2007. Disponível em: http://web03.unicentro.br/especializacao/Revista_Pos/P%C3%A1ginas/2%20Edi%C3%A7%C3%A3o/Aplicadas/PDF/25-Ed2_CS-Questio.pdf. Acesso em: 28 jun. 2023.

VIPIEVSKI, J. M.; VARGAS, L. P.; BET, V. T. Flexibilização dos agrotóxicos no Brasil: a expansão de registros e do consumo. **Iniciação Científica CESUMAR**, [s.l.], v. 24, n. 1, e10671, jan.-jun. 2022. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/iccesumar/article/view/10671/7081>. Acesso em: 29 jun. 2023.

Sobre os Autoras

Selma Jeane Fonseca

E-mail: selma.jeane@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2274-6921>

Mestranda em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (Profnit), Ponto Focal Univasf. Endereço profissional: Tribunal de Justiça do Estado de Pernambuco (Fórum de Petrolina), Diretoria Regional do Sertão, Praça Santos Dumont, Centro, Petrolina, PE. CEP: 56304-200.

Miriam Cleide Cavalcante de Amorim

E-mail: miriam.cleide@univasf.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0887-7790>

Doutora em Engenharia Química pela Universidade Federal de Pernambuco em 2015.

Endereço profissional: Universidade Federal do Vale do São Francisco, n. 520, Bairro Santo Antônio, Juazeiro, BA. CEP: 48902-300.

Michely Correia Diniz

E-mail: michely.diniz@univasf.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1960-4512>

Doutora em Biotecnologia pela Universidade Estadual do Ceará em 2011.

Endereço profissional: Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf), Câmpus Ciências Agrárias, Rodovia BR 407, 12, Lote 543, Projeto de Irrigação Nilo Coelho, s/n, C1, Petrolina, PE. CEP: 56300-990.

Qual o INPI que o Brasil Precisa?

Which INPI Does Brazil Need?

Fabiana Moura¹, Veronica Lagassi¹

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Resumo

O presente artigo tem como objetivo pontuar o papel do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) no sistema de propriedade intelectual brasileiro, abordando tanto a atual conjuntura da autarquia quanto o cenário ideal do órgão para o efetivo estímulo à concorrência e ao crescimento industrial com a disseminação de conhecimento científico e tecnológico. A metodologia compreende o levantamento bibliográfico e documental, por meio de uma abordagem quali-quantitativa, utilizando os métodos descritivo e exploratório para analisar os textos legais e as doutrinas sobre propriedade industrial. Os resultados alcançados revelam um centenário quadro deficitário de pessoal, infraestrutura e orçamento, que afeta a plena capacidade operacional do INPI e evidenciam a necessidade de reformas. Por fim, o estudo propõe a reestruturação do INPI com autonomia financeira e orçamentária como forma de mitigar o *backlog* e fortalecer o sistema nacional de inovação, promovendo maior eficiência e estímulo ao desenvolvimento industrial e tecnológico do país.

Palavras-chave: INPI; Sistema de Propriedade Intelectual; Inovação.

Abstract

The aim of this article is to highlight the role of the National Institute of Industrial Property (INPI) in the Brazilian intellectual property system, addressing both the current situation of the autarchy and the ideal scenario for the autarchy to effectively stimulate competition and industrial growth through the dissemination of scientific and technological knowledge. The methodology includes a bibliographic and documentary research, through a qualitative and quantitative approach, using descriptive and exploratory methods to analyze legal texts and doctrines on industrial property. The results obtained reveal a century-old deficit in staff, infrastructure and budget, which affects the full operational capacity of the INPI and highlights the need for reforms. Finally, the study proposes restructuring the INPI with financial and budgetary autonomy as a way of mitigating the backlog and strengthen the national innovation system, promoting greater efficiency and stimulating the country's industrial and technological development.

Keywords: INPI; Intellectual Property System; Innovation.

Áreas Tecnológicas: Propriedade Intelectual. Desenvolvimento Tecnológico. Neoindustrialização.

1 Introdução

Em abril de 2024, o Presidente do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), Sr. Julio Cesar Castelo Branco Reis Moreira, participou de debate promovido pela Associação Brasileira da Propriedade Intelectual (ABPI, 2024), no qual perguntou aos presentes “Qual o INPI que o Brasil precisa?”. Esse questionamento é presente nos corredores da autarquia, mas é necessário que se discuta também em outros espaços e instâncias relevantes para o cenário da propriedade intelectual nacional.

A abertura desse diálogo fora do INPI com os diversos atores integrantes do sistema de propriedade intelectual, como representantes do setor industrial, acadêmico, jurídico, governo e sociedade civil organizada, é fundamental para garantir uma visão abrangente e plural sobre os desafios e as oportunidades relacionados à proteção da propriedade intelectual no país, especialmente sobre o papel que o INPI desempenha para o desenvolvimento científico, tecnológico, econômico e social do Brasil.

No cenário nacional, a atuação do INPI é constantemente relacionada ao seu *backlog*¹ na concessão de direitos relativos à propriedade industrial e de alguns ativos de propriedade intelectual, quais sejam, a concessão de patentes e o registro de marcas, desenhos industriais, indicações geográficas, programas de computador, jogos eletrônicos e topografias de circuitos integrados (Brasil, 1996, 1998, 2007). No entanto, é imprescindível entender que, desde a sua criação, já era necessário adequar a gestão do INPI para que fosse eficiente e eficaz, de modo a realmente cumprir sua função institucional e promover a proteção da propriedade industrial (Villa Verde *et al.*, 2023).

Em 1970, o INPI foi criado, por intermédio da Lei n. 5.648, de 11 de dezembro de 1970 (Brasil, 1970), contudo, após mais de 50 anos da sua criação, persiste a necessidade de estruturação do órgão sob o ponto de vista de pessoal, orçamento e infraestrutura, a fim de que sejam cumpridos seus objetivos institucionais e legais eficazmente (Villa Verde *et al.*, 2023). Nesse sentido, o Ministro Dias Toffoli do Supremo Tribunal Federal (STF), em 2021, no julgamento da Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) n. 5.529, discorreu sobre a precária situação do INPI, que opera “[...] com processos de trabalhos ineficazes, defasagem tecnológica e carência de recursos humanos, o que o posiciona em patamar inferior a seus equivalentes no plano internacional” (STF, 2021, p. 28).

Dessa forma, o estudo busca analisar como a estrutura do INPI (e de seus antecessores) impacta na eficiência da concessão de direitos de propriedade industrial,

¹ *Backlog* é o “tempo médio para decisão de um pedido de patente pelo INPI”, de acordo com Abrantes (2011, p. 119). Considerando que também existe atraso na concessão de direitos de outros ativos de propriedade industrial pelo INPI, como o registro de marcas, pode ser utilizada uma interpretação exemplificativa para a definição dada para *backlog* pelo referido autor.

tendo como objetivo principal examinar a evolução das diversas estruturas administrativas existentes no país para a concessão de direitos de propriedade industrial e os desafios enfrentados por essas estruturas, em razão de seus deficitários recursos orçamentário, administrativo e de pessoal.

Idealmente, ao atuar na regulação da propriedade industrial, concedendo direitos de propriedade industrial e outros ativos intangíveis, o INPI desempenharia um papel significativo para o incentivo de investimentos em pesquisa e desenvolvimento, da inovação tecnológica e da disseminação de conhecimento científico e tecnológico, estimulando o desenvolvimento econômico e tecnológico nacional. Entretanto, sem um INPI efetivamente estruturado e com históricos problemas de infraestrutura administrativa, de tecnologia da informação, com um quadro funcional reduzido e recorrentes restrições orçamentárias, é fácil constatar que o sistema nacional de propriedade intelectual fica prejudicado, comprometendo a proteção e o fomento à inovação.

Nesse contexto, este artigo procura identificar e analisar as lacunas nas estruturas administrativas competentes pela concessão de ativos de propriedade industrial, que impactaram e ainda impactam na sua capacidade de cumprir plenamente suas funções institucionais.

2 Metodologia

A metodologia aplicada na pesquisa baseou-se em uma abordagem quali-quantitativa das informações e dos dados obtidos, submetendo os dados numéricos a uma análise crítica qualitativa, a fim de compreender a evolução das diversas estruturas administrativas centralizadas existentes no país responsáveis pela concessão de direitos de propriedade industrial, especialmente do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).

Para alcançar os objetivos propostos, foram utilizadas técnicas documental e bibliográfica. Dessa forma, a pesquisa foi realizada em duas etapas metodológicas. Na primeira, foi realizada uma pesquisa documental nos meses de março e abril de 2024, com obtenção de dados dos sítios eletrônicos do INPI e do Planalto para, respectivamente, examinar o cenário da propriedade intelectual no Brasil e analisar as legislações pátrias sobre propriedade intelectual.

Na intranet do INPI, foram levantados dados nas páginas da Coordenação-Geral de Orçamento e Finanças, que é competente pela gestão orçamentária e financeira da autarquia, e da Coordenação-Geral de Recursos Humanos, que é responsável pela gestão de pessoas no INPI. Enquanto no sítio eletrônico do Superior Tribunal Federal (STF), foram examinadas as peças que compõem a ADI n. 5.529, em especial o seu Acórdão.

No sítio eletrônico do Planalto, foram examinados os diversos Códigos de Propriedade Industrial e as legislações que instituíram as diferentes estruturas administrativas responsáveis pela concessão de direitos de propriedade industrial no país. Também foi pesquisada a Lei de Responsabilidade Fiscal, isto é, a Lei Complementar n. 101, de 4 de maio de 2000, que trata de responsabilidade na gestão fiscal.

A segunda etapa consistiu em uma pesquisa bibliográfica, mediante o levantamento e a revisão de doutrina e de artigos publicados sobre propriedade intelectual. Nessa fase, foi dada prioridade a obras de autores renomados na área de propriedade industrial.

Por fim, a pesquisa realizada caracteriza-se como exploratória e descritiva, identificando padrões comuns às diversas entidades nacionais competentes pela concessão de direitos de propriedade industrial ao longo da história do país, com base nos dados quantitativos obtidos, além de pesquisar dados referentes ao INPI, a fim de compreender a sua atual situação e os seus desafios enfrentados para o cumprimento eficaz de suas funções institucionais.

3 Resultados e Discussão

Em 1883, foi celebrada a Convenção da União de Paris (CUP), que foi o primeiro tratado internacional sobre propriedade industrial e teve o Brasil como país signatário originário junto com Bélgica, Espanha, França, Guatemala, Itália, Países Baixos, Portugal, São Salvador, Sérvia e Suíça (Barbosa, 2017). A CUP representou um marco significativo para a propriedade industrial no mundo e uma das suas principais contribuições foi a elaboração de diretrizes e de princípios para a proteção da propriedade industrial, propiciando um tratamento mais uniforme no mundo ao estabelecer um sistema internacional de propriedade industrial, facilitando a cooperação entre os países signatários (Moura, 2024).

Dessa forma, para compatibilização da proteção dos direitos de propriedade industrial entre os países signatários, uma das alterações advindas foi a determinação de estabelecimento de estrutura administrativa centralizada para a concessão de direitos patentário e marcário nos países signatários, conforme disposto em seu artigo 12 (1) (CUP, 1883). Assim, em 1923, o país criou a Diretoria Geral da Propriedade Industrial (DGPI), mediante o Decreto n. 16.264, de 19 de dezembro de 1923, que foi a primeira estrutura governamental unificada para a concessão de direitos patentário e marcário no Brasil (Moura, 2024).

Apesar de ser responsável pela concessão de privilégios de invenção, pelo registro de marcas de indústria e de comércio, pelo exame e encaminhamento dos pedidos que já possuíam marca registrada e queriam gozar da proteção legal nos países com os quais o Brasil era signatário de convenções internacionais e pelo arquivamento das marcas inscritas nos registros internacionais com as competentes notificações (Brasil, 1923), a DGPI possuía um reduzido quantitativo de funcionários para exercer suas funções institucionais e, segundo a Associação Brasileira dos Agentes da Propriedade Industrial (Abapi, 1998), seu corpo funcional era formado por 20 funcionários, além do Diretor-Geral.

Contudo, apenas dois funcionários atuavam no exame prévio das invenções e, em razão das significativas deficiências operacionais da DGPI, que impossibilitava a prestação de serviço de maneira eficiente e célere, em 1931, foi criado o Departamento Nacional da Indústria (DNI), por meio do Decreto n. 19.667, de 4 de fevereiro de 1931. No entanto, o DNI teve uma breve existência e, em 1933, foi substituído pelo Departamento Nacional da Propriedade Industrial (DNPI), criado pelo Decreto n. 22.301, de 4 de janeiro de 1933.

Segundo Lobo (INPI, 1972), o DNPI atuava de forma extremamente ineficaz e sofria diversas críticas pelo atraso significativo no exame técnico dos pedidos de patentes depositados e pela falta de padronização em seus procedimentos, conforme transcrito a seguir:

O antigo Departamento Nacional da Propriedade Industrial não vinha podendo atender aos seus objetivos. Constituía-se em uma organização que atuava sob critérios inadequados, onde a análise formal e o registro final comandavam o funcionamento. Métodos de trabalho obsoletos, deficientes e impregnados de subjetivismos, dificultavam a realização das tarefas. A ausência de apoio eficaz e de equipe técnica adequada, sujeitava o órgão a toda sorte de influências e injunções externas. Grave era a situação apresentada. Ignorava-se quais marcas ou patentes se achavam realmente em vigor. Desconhecia-se o número exato de processos aguardando solução existindo, ainda, um número apreciável de processos extraviados (INPI, 1972, p. 5).

Com a mudança do DNI para o DNPI e o aumento de competências legais do Departamento Nacional, após a publicação do Código de Propriedade Industrial em 1945, por meio da publicação do Decreto-Lei n. 7.903, de 27 de agosto de 1945, foram contratados 59 novos funcionários. Entretanto, tal quantitativo ainda era insuficiente diante dos serviços prestados pelo DNPI, e uma prática adotada pela Abapi foi solicitar o empréstimo de datilógrafos (Abapi, 1998). Além dos severos e persistentes desafios encontrados

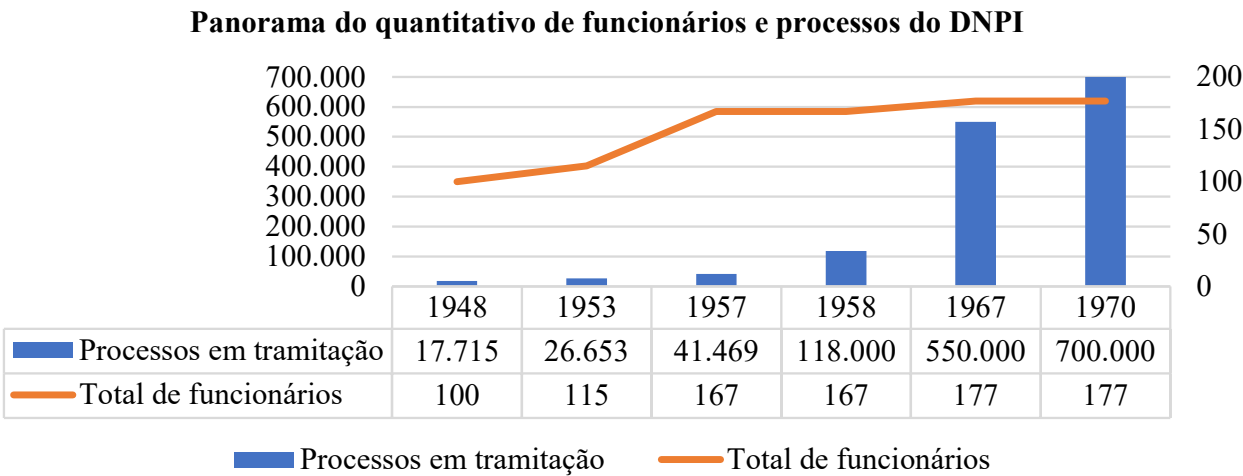
em razão do insuficiente quadro de funcionários, o DNPI possuía uma notória deficiência nos serviços prestados e, de acordo com a Abapi (1998), era usual o empréstimo de máquinas de datilografia para mitigar as dificuldades encontradas pelo DNPI.

Não obstante os esforços na época, o DNPI era considerado um órgão lento, ineficiente e burocratizado, pois seu quadro de pessoal e seu orçamento não acompanhavam a crescente demanda pelos seus serviços,

aumentando o *backlog* existente. Na década de 1940, cerca de 10 mil processos eram recebidos anualmente pelo DNPI, tendo esse montante ultrapassado mais de 40 mil processos anuais ao final da década de 1950 (Abapi, 1998).

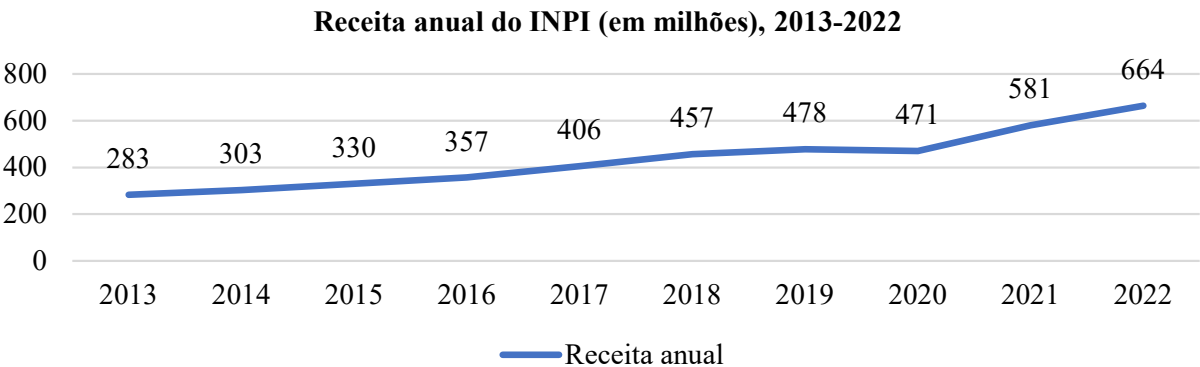
Entre os anos de 1948 a 1958, o corpo funcional do DNPI passou de 100 funcionários para 167 funcionários, tendo aumentado para 177 ao final da década de 1970. No entanto, nesse período, os processos em tramitação tiveram um aumento de quase 4.000%, enquanto o quantitativo de funcionários sequer dobrou, conforme mostra o Gráfico 1.

Gráfico 1 – Panorama do quantitativo de funcionários e de processos do DNPI



Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo com base nos dados da Abapi (1998)

Gráfico 2 – Receita anual do INPI em R\$ milhões: 2013-2022



Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo com base nos dados do INPI (2023c)

Pela análise desses dados do DNPI e o significativo *backlog* já existente², não é difícil de estranhar que os Códigos de Propriedade Industrial de 1945 e 1967 tivessem prevista a possibilidade de extensão da vigência patentária em cinco anos. Considerando que, em 1970, o Departamento Nacional da Propriedade Industrial possuía 700 mil processos em tramitação (Abapi, 1998), é possível perceber que o Instituto Nacional da Propriedade Industrial já foi criado com um robusto *backlog* oriundo do DNPI.

Além dessa conjuntura de *backlog* em sua criação, presente até os dias atuais, o INPI, assim como ocorria com o DNPI, possui histórica dificuldade orçamentária. Como observado no Gráfico 2, o INPI apresenta um crescimento contínuo de sua arrecadação, com uma interrupção apenas em 2020, em razão da pandemia da Covid-19³.

No entanto, ao longo dos anos, o orçamento direcionado para despesas discricionárias (custeio e investimento) do órgão na Lei Orçamentária Anual (LOA) apresentou constante redução, sendo necessárias várias gestões junto ao Ministério ao qual o INPI é vinculado e à Secretaria de Orçamento Federal para recomposição orçamentária, a fim de aumentar a dotação orçamentária necessária para que o Instituto possa realizar suas funções institucionais, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Panorama da LOA (inicial e final) para despesas discricionárias (custeio e investimento) em R\$ milhões: 2017-2023

ANO	LOA INICIAL	LOA FINAL
2017	90,7	90,7
2018	80,1	78,5
2019	80,8	80,8
2020	71,1	56,5
2021	67,3	55,9
2022	34	55,6
2023	52	57,5

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo com base nos dados do INPI (2023b)

Mesmo ocorrendo recomposição orçamentária nos últimos dois anos, o orçamento final destinado ao INPI é bem distante do total apontado no Projeto de Lei

Orçamentária (PLOA). O ano de 2022 é bem representativo desse cenário, tendo em vista que o INPI teve apenas R\$ 34 milhões inicialmente destinados para suas despesas discricionárias na LOA, montante inferior à metade do que foi informado no PLOA daquele ano (R\$ 70 milhões) e insuficiente para o órgão arcar com a execução dos contratos administrativos daquele exercício, colocando em risco a execução de suas atividades e provocando retrocesso na atuação do órgão no exame dos pedidos depositados.

Tal situação não é condizente com a relevância da função desempenhada pelo INPI e muito menos com a sua receita anual. Considerando que nos anos de 2021 e 2022, o INPI arrecadou, respectivamente, R\$ 581 e R\$ 664 milhões, mostra-se totalmente irrazoável e incondizente com a importância para o país e as necessidades operacionais, já que o INPI teve apenas R\$ 34 milhões destinados inicialmente na LOA em 2022.

Ainda que o Decreto-Lei n. 200, de 25 de fevereiro de 1967, a Lei n. 5.648, de 1970, e a Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996 (Lei de Propriedade Industrial), tenham previsto autonomia financeira e administrativa ao INPI, conforme transcritos a seguir, em razão, especialmente, do disposto na Lei Complementar n. 101, de 4 de maio de 2000, essa autonomia não é efetivada, visto que o referido dispositivo dispõe sobre o contingenciamento dos valores repassados pela União:

Art. 5º Para fins desta lei, considera-se:

I – **Autarquia** – o **serviço autônomo**, criado por lei, **com** personalidade jurídica, **patrimônio e receita próprios**, para executar atividades típicas da Administração Pública, que requeiram, para seu melhor funcionamento, **gestão administrativa e financeira descentralizada** (Brasil, 1967, grifo nosso).

Art. 3º O **patrimônio do Instituto será constituído** dos bens, direitos e valores pertencentes à União e atualmente vinculados ao Departamento Nacional da Propriedade Industrial, ou sob sua responsabilidade, e transferidos àquele Instituto por esta lei, bem como **da receita resultante da execução dos seus serviços** e dos recursos orçamentários da União que lhe forem proporcionados (Brasil, 1970, grifo nosso).

Art. 239. Fica o Poder Executivo autorizado a promover as necessárias transformações no INPI, **para assegurar à Autarquia autonomia financeira e administrativa**, podendo esta:

I – contratar pessoal técnico e administrativo mediante concurso público;

II – fixar tabela de salários para os seus funcionários, sujeita à aprovação do Ministério a que estiver vinculado o INPI; e

² Em 1967, houve 10.148 pedidos de patentes depositados no DNPI e apenas 948 patentes concedidas (ABAPI, 1998).

³ Em 2020, a receita arrecadada teve uma retração de 1,6% (R\$ 7,4 milhões). Apesar disso, o crescimento médio da arrecadação do INPI foi de 8,3% entre os anos de 2011 a 2020.

III – dispor sobre a estrutura básica e regimento interno, que serão aprovados pelo Ministério a que estiver vinculado o INPI.

Parágrafo único. **As despesas resultantes da aplicação deste artigo correrão por conta de recursos próprios do INPI** (Brasil, 1996, grifo nosso).

Art. 9º Se verificado, ao final de um bimestre, que a realização da receita poderá não comportar o cumprimento das metas de resultado primário ou nominal estabelecidas no Anexo de Metas Fiscais, **os Poderes e o Ministério Público promoverão**, por ato próprio e nos montantes necessários, nos trinta dias subsequentes, **limitação de empenho e movimentação financeira**, segundo os critérios fixados pela lei de diretrizes orçamentárias (Brasil, 2000, grifo nosso).

No entanto, os recursos pagos pelos usuários do sistema de propriedade industrial em razão dos serviços prestados pelo INPI não são revertidos à autarquia para manutenção e melhoria dos serviços prestados. Em maio de 2024, o INPI possuía um saldo superior a R\$ 2,5 bilhões na Conta Única do Tesouro Nacional, em razão dos superávits operacionais apurados nos exercícios anteriores (especificamente R\$ 2.671.164.711,40).

Não obstante as severas dificuldades orçamentárias impostas ao INPI, outro histórico problema recorrente nas estruturas governamentais que concedem direitos de propriedade industrial é o reduzido corpo funcional. Em fevereiro de 2024, havia 693 cargos vagos no INPI, sendo 406 de Pesquisador em Propriedade Industrial, 193 de Tecnologista de Propriedade Industrial, 91 de Analista de Planejamento, Gestão e Infraestrutura em Propriedade Industrial, dois de Técnico em Propriedade Industrial e um de Técnico em Planejamento, Gestão e Infraestrutura em Propriedade Industrial.

Embora o Instituto tenha realizado concursos públicos para provimento de vagas para os cargos da carreira do INPI nos anos de 1998, 2002, 2004, 2006, 2008, 2012 e 2014⁴, é significativa a evasão de servidores do órgão, especialmente em razão da baixa atratividade da carreira, além de outras questões, como posse em outros concursos públicos com carreiras e benefícios mais atraentes, aposentadorias, exonerações, óbitos, licenças sem remuneração, requisições e cessões, entre outros, conforme mostra o Gráfico 2.

⁴Até a conclusão do presente artigo, o concurso público iniciado em 2023 não tinha sido finalizado, não ocorrendo as nomeações dos aprovados e, por isso, não foi considerado. Entre os anos de 1998 e 2014, os concursos públicos tiveram vagas para os cargos de Pesquisador em Propriedade Industrial, Tecnologista em Propriedade Industrial, Analista de Planejamento, Gestão e Infraestrutura em Propriedade Industrial, Especialista Sênior em Propriedade Industrial, Técnico em Propriedade Industrial e Técnico em Planejamento, Gestão e Infraestrutura em Propriedade Industrial.

Pela análise da Tabela 2, observa-se que, ao longo dos últimos anos, foram registradas 217 evasões dos cargos do INPI. Ainda que o Instituto promova concursos públicos para provimento de suas vagas, a persistência das evasões impede a consecução adequada de seu quadro de pessoal, comprometendo diretamente o desempenho de suas atividades institucionais.

De acordo com os dados apresentados no Gráfico 3, constata-se que, apesar dos concursos públicos realizados para provimento de vagas nos últimos anos, paradoxalmente, o quantitativo de servidores ativos com exercício no órgão em 2024 é o menor dos últimos dez anos, denotando a necessidade de estratégias para retenção de servidores no órgão, como o aperfeiçoamento do Plano de Carreira e Cargos do INPI.

Tabela 2 – Evasão ocorrida no INPI: 2018-2022

ANO	2018	2019	2020	2021	2022
Evasão	38	85	46	24	24

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo com dados do INPI (2023b)

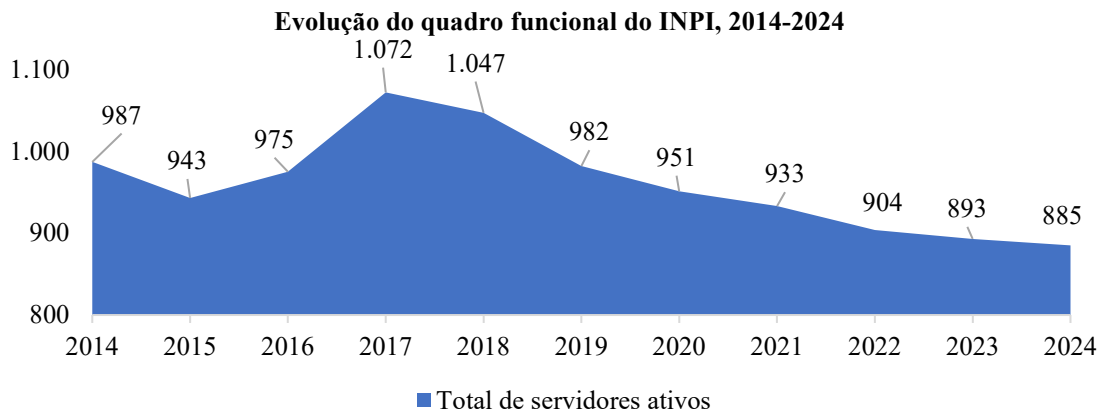
Desde o primeiro concurso público realizado para o INPI no ano de 1998, foram providas⁵ 1.198 vagas, conforme mostra a Tabela 3. Somente nos concursos públicos para provimento de vagas realizados nos anos de 2012 e 2014, houve o ingresso de 446 servidores, o que não refletiu em um acréscimo consistente do quadro funcional do INPI. E esse dado tem total relação com o atraso administrativo na concessão de direitos de propriedade industrial pelo INPI, visto que, historicamente, o quantitativo de funcionários das estruturas administrativas não acompanhou o aumento progressivo na busca pela proteção de ativos por meio da propriedade industrial.

Tabela 3 – Histórico dos concursos do INPI: 1998-2014

ANO	1998	2002	2004	2006	2008	2012	2014
Vagas providas	94	68	238	244	108	246	200

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo com dados do INPI (2024)

⁵Vagas providas são entendidas como as vagas que tiveram candidatos nomeados, independentemente de posse pela Coordenação-Geral de Recursos Humanos do INPI.

Gráfico 3 – Evolução do quadro funcional do INPI: 2014-2024

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo com dados do INPI (2024)

4 Considerações Finais

Para o questionamento realizado na introdução do presente artigo sobre qual o INPI que o Brasil precisa, após a análise de toda evolução histórica das diversas estruturas administrativas centralizadas existentes no país para concessão de direitos de propriedade industrial, toda e qualquer resposta, necessariamente, perpassa pela reestruturação do INPI.

Não é viável a existência de um sistema nacional de inovação fortalecido com incentivo ao desenvolvimento tecnológico, econômico e social do país sem que o principal ator do sistema brasileiro de propriedade industrial não realize suas funções institucionais de forma adequada, eficiente e tempestiva.

Por meio do presente estudo, nota-se que, historicamente, as entidades responsáveis pela concessão de direitos de propriedade industrial nunca tiveram um corpo funcional adequado ao volume de serviços prestados e tampouco orçamentos compatíveis com a sua função institucional.

Políticas públicas para o incentivo à inovação e ao desenvolvimento industrial do país, fundamentadas em políticas de Estado, e não apenas de Governo, são primordiais para que o sistema de propriedade industrial gere os benefícios esperados. No entanto, é fundamental que o Estado entenda que o Brasil precisa de um INPI institucionalmente fortalecido, capaz de entregar serviços de qualidade e de cumprir o papel de disseminar os benefícios da propriedade intelectual para a sociedade, conforme asseverado pela Secretária de Competitividade e Política Regulatória do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços, Sra. Andrea Macera (ABPI, 2024).

Um dos pilares para o progresso econômico, tecnológico e social de um país é um sistema de propriedade industrial bem desenvolvido e equilibrado. E, para tal, é imprescindível a existência de um órgão governamental fortemente estruturado, eficiente e bem capacitado, a fim de que haja adequado estímulo à inovação e ao desenvolvimento de novas tecnologias, propiciando a competitividade de empresas brasileiras e impactando no crescimento econômico sustentável do país. Somente com um INPI forte e grande, com uma atuação proporcional ao tamanho do país, será possível fortalecer a proteção da propriedade industrial, facilitando o acesso ao conhecimento tecnológico e promovendo o desenvolvimento socioeconômico do país.

Além disso, sem a devida reestruturação do INPI não é possível a consecução das metas firmadas na Estratégia Nacional de Propriedade Industrial, que estabelece em um dos seus eixos a modernização dos escritórios de propriedade industrial para melhor eficiência e simplificação burocrática do sistema de propriedade industrial, justamente para o fortalecimento do sistema nacional de propriedade industrial.

Nesse sentido, é fundamental que o INPI seja reestruturado, sendo dotado de autonomia financeira e orçamentária, já preconizada na Lei n. 5.648, de 1970, e na LPI, a fim de que a autarquia não se sujeite a restrições orçamentárias e financeiras que comprometem o sistema de propriedade industrial nacional e prejudicam a inovação e o desenvolvimento tecnológico e econômico do país. Para tanto, o INPI deve dispor de estrutura adequada e de meios legais para que suas receitas arrecadadas sejam integralmente direcionadas para a constante melhoria da prestação dos seus serviços.

Conforme previsto em seu Plano Estratégico 2023-2026 (INPI, 2023c, p. 15), é necessário “[...] assegurar um quadro de pessoal compatível com a dimensão e complexidade das demandas operacionais e de modernização institucional [...]” do INPI. Dessa forma, a reestruturação do órgão deve visar ao fortalecimento da sua capacidade institucional, necessariamente, observando o aprimoramento do Plano de Carreira e Cargos do INPI, a fim de ajustar a remuneração dos servidores a patamares adequados, como forma de evitar evasões, além de contratar novos servidores, mediante a realização de concurso público.

5 Perspectivas Futuras

Considerando que o artigo 9º, § 2º, da Lei Complementar n. 101, de 2000, prevê exceções para o contingenciamento de despesas pela União, conforme transcrito a seguir, é crucial que tal dispositivo legal seja alterado para incluir as despesas relativas ao INPI, a fim de que efetivamente seja implementada a autonomia orçamentária e financeira da autarquia:

Art. 9º [...]

[...]

§2º Não serão objeto de limitação as despesas que constituam obrigações constitucionais e legais do ente, inclusive aquelas destinadas ao pagamento do serviço da dívida, as relativas à inovação e ao desenvolvimento científico e tecnológico custeadas por fundo criado para tal finalidade e as ressalvadas pela lei de diretrizes orçamentárias (Brasil, 2000).

Alguns Projetos de Lei estão em tramitação para garantir a autonomia financeira e orçamentária ao INPI, entre eles, o Projeto de Lei n. 8.133, de 2017, de autoria do Senador José Agripino; o Projeto de Lei Complementar n. 143, de 2019, de autoria do Deputado Federal Marcos Pereira; e o Projeto de Lei n. 2.056, de 2022, de autoria do Deputado Federal Alexys Fonteyne.

A análise sistemática da tramitação desses Projetos de Lei que visam a garantir a autonomia financeira e orçamentária do INPI é essencial para a compreensão dos desafios e para os avanços no fortalecimento da autarquia, bem como para avaliar seus progressos e identificar possíveis obstáculos.

Assim, uma perspectiva futura relevante seria a criação de um observatório dedicado ao monitoramento e à análise da tramitação desses Projetos de Lei, que poderia fornecer relatórios regulares sobre o *status* das propostas legislativas, além de dados sobre o impacto das mudanças sugeridas.

Além disso, também seria benéfico realizar estudos aprofundados sobre a natureza jurídica que o INPI deveria

ter para equilibrar as autonomias necessárias com a singularidade do serviço prestado à sociedade pelo órgão. Nesse sentido, uma análise sobre o modelo mais adequado de governança e estrutura jurídica pode oferecer subsídios para uma reforma que não somente garanta autonomia ao INPI, mas também fortaleça a sua prestação de serviço e a inovação do país.

Referências

ABAPI – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS AGENTES DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Propriedade Industrial no Brasil: 50 Anos de História**. São Paulo:

Abapi, 1998. Disponível em: <http://www.Abapi.org.br/Abapi2014/livros/Abapi50anos0.pdf>. Acesso em: 1º abr. 2024.

ABPI – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. **Um INPI forte para a Nova Indústria Brasil**. 2024. Disponível em: <https://abpi.org.br/noticias/um-inpi-forte-para-a-nova-industria-brasil/>. Acesso em: 14 mar. 2024.

ABRANTES, Antonio Carlos Souza de. **Introdução ao Sistema de Patentes**: aspectos técnicos, institucionais e econômicos. 2. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011.

BARBOSA, Denis Borges. **Tratado da Propriedade Intelectual**: Tomo I. 2. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2017.

BRASIL. Decreto n. 16.264, de 19 de dezembro de 1923. Cria a Directoria Geral da Propriedade Industrial. **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, RJ, 1923. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1920-1929/decreto-16264-19-dezembro-1923-505763-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 11 mar. 2024.

BRASIL. **Decreto n. 19.667, de 4 de fevereiro de 1931**. Organiza o Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-19667-4-fevereiro-1931-503116-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 15 mar. 2024.

BRASIL. **Decreto n. 22.301, de 4 de janeiro de 1933**. Altera a organização e a denominação dos Departamentos Nacionais da Indústria e do Comércio e dá outras providências. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-22301-4-janeiro-1933-526783-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 15 mar. 2024.

BRASIL. Decreto-Lei n. 7.903, de 27 de agosto de 1945. Código da Propriedade Industrial. **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, RJ, 1945. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/del7903.htm. Acesso em: 9 mar. 2024.

BRASIL. Decreto-Lei n. 200, de 25 de fevereiro de 1967. Dispõe sobre a organização da Administração Federal, estabelece diretrizes para a Reforma Administrativa e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1967. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0200.htm. Acesso em: 10 mar. 2024.

BRASIL. Lei n. 5.648, de 11 de dezembro de 1970. Cria o Instituto Nacional da Propriedade Industrial e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1970. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/15648.htm#:~:text=LEI%20No%205.648%2C%20DE%2011%20DE%20DEZEMBRO%20DE%201970.&text=Cria%20o%20Instituto%20Nacional%20da%20Propriedade%20Industrial%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias. Acesso em 12 mar. 2024.

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, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm. Acesso em 14 mar. 2024.

BRASIL. Lei n. 9.609, de 19 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização no País, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19609.htm. Acesso em 14 mar. 2024.

BRASIL. Lei Complementar n. 101, de 4 de maio de 2000. Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp101.htm. Acesso em: 24 mar. 2024.

BRASIL. Lei n. 11.484, de 31 de maio de 2007. Dispõe sobre os incentivos às indústrias de equipamentos para TV Digital e de componentes eletrônicos semicondutores e sobre a proteção à propriedade intelectual das topografias de circuitos integrados, instituindo o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores – PADIS e o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Equipamentos para a TV Digital – PATVD; altera a Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993; e revoga o art. 26 da Lei n. 11.196, de 21 de novembro de 2005. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11484.htm. Acesso em 14 mar. 2024.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Ação Direta de Inconstitucionalidade n. 5.529**. 2016. Relator: Ministro Dias Toffoli, julgamento: 12 maio 2021. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=4984195>. Acesso em: 15 mar. 2024.

CUP – CONVENÇÃO DA UNIÃO DE PARIS. Paris, 1883. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/anexo/and1263-94.pdf. Acesso em: 27 mar. 2024.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Revista da Propriedade Industrial**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, 1972.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Histórico Orçamento 2017-2022**. 2023a. Disponível em: http://intranet.inpi.gov.br/institucional/setores/CGOF/DIORC/copy4_of_orcamento. Acesso em: 19 abr. 2024.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Relatórios Gerenciais do Orçamento: Painel da Receita e da Despesa**. 2023b. Disponível em: http://intranet.inpi.gov.br/institucional/setores/CGOF/arquivos-orcamento/Painel_Receita_Despesa_jun23.xlsm. Acesso em: 19 abr. 2024.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Plano Estratégico 2023-2026**. Versão 2.0, 2023c. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/noticias/inpi-publica-plano-estrategico-2023-2026/PlanejamentoEstrategico2326_v2.pdf. Acesso em: 6 mar. 2024.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Evolução do Quadro Funcional do INPI – 2016 a 2024**. 2024. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiYjAxOWE1MjYtZmQxMy00NjA5LTg3mYmEzMWElIiwidCI6IjU4MTVmODM4LTYwOTEtNDdiZC1hY2FiLTmWYzA4ZmU3YjlmMiJ9>. Acesso em: 12 abr. 2024.

MOURA, Fabiana Ribeiro de. **Análise da inconstitucionalidade da extensão de vigência das patentes para o mercado farmacêutico**. 2024. 170p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <https://profnit.org.br/selos-de-autenticidade-e-trabalhos-de-conclusao/>. Acesso em: 30 abr. 2024.

STF – SUPERIOR TRIBUNAL FEDERAL. **ADI n. 5.529, 2021**. Documento eletrônico n. 440. Disponível em: <https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=TP&docID=755795054&prcID=4984195&ad=s>. Acesso em: 14 mar. 2024.

VILLA VERDE, Flávia Romano *et al.* **As invenções no Brasil contadas a partir de documentos históricos de patentes**. Rio de Janeiro: INPI, Diretoria de Patentes, Programas de Computador e Topografia de Circuitos Integrados, Coordenação Geral de Estudos, Projetos e Disseminação da Informação Tecnológica e Divisão de Documentação Patentária, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/projetos-estrategicos/patentes-historicas/>. Acesso em: 9 mar. 2024.

Sobre as Autoras

Fabiana Moura

E-mail: fabiribeirrom@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2183-0865>

Doutoranda em Propriedade Intelectual e Inovação pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro em 2024.

Endereço profissional: Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rua Mayrink Veiga, n. 9, 27º andar, Centro, Rio de Janeiro, RJ. CEP: 20090-910.

Veronica Lagassi

E-mail: veronica@lagassi.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3700-3443>

Doutora em Direito pela Universidade Estácio de Sá em 2015.

Endereço profissional: Rua Pedro Lessa, n. 35, sala 1.207, Centro, Rio de Janeiro, RJ. CEP: 20030-030.

O Uso da Tecnologia da Informação no Macroprocesso de Abastecimento de Água no Semiárido Baiano

The Use of Information Technology in the Macroprocess of Water Supply in the Semi-Arid Region of Bahia

Vando Azevedo Silva¹, Tiago Oliveira Motta¹, Alice Costa Macêdo¹

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA, Brasil

Resumo

Este estudo propõe otimizar, empregando soluções tecnológicas, a comunicação entre os envolvidos no macroprocesso de entrega de água por intermédio de carros-pipa, no contexto da Operação Carro-Pipa do semiárido baiano, na área de responsabilidade do 35º Batalhão de Infantaria. Para tanto, foi desenvolvida, ao longo do ano de 2023, uma pesquisa de natureza aplicada que realizou a revisão bibliográfica e a prospecção tecnológica sobre o uso de aplicativos de comunicação no contexto dessa operação. E, utilizando-se de entrevistas não estruturadas, foram analisados pontos fortes e oportunidades de melhorias para a comunicação atualmente utilizada. Como solução, buscou-se aperfeiçoar a ideia empregada no aplicativo de comunicação desenvolvido em 2019 pela Equipe do citado Batalhão, culminando com o desenvolvimento de uma nova aplicação *web*, a qual foi testada e aprovada no universo de usuários, registrada como programa de computador e disponibilizada para uso.

Palavras-chave: Operação Carro-Pipa; Comunicação; Aplicação *web*.

Áreas Tecnológicas: Inovação. Tecnologia da Informação. Programa de Computadores.

Abstract

This study proposes to optimize, using technological solutions, communication between those involved in the macroprocess of water delivery by water trucks, in the context of the Water Truck Operation in the semi-arid region of Bahia, in the area under the responsibility of the 35th Infantry Battalion. To this end, an applied research was developed throughout 2023, which carried out a bibliographic review and technological prospecting on the use of communication applications in the context of this operation. And, using unstructured interviews, some opportunities for improvements to the communication currently used were raised. As a solution, we sought to improve the idea used in the communication application developed in 2019 by the Team of the aforementioned Battalion, culminating in the development of a new web application, which was tested and approved by the universe of users, registered as a computer program and made available for use.

Keywords: Water Car Operation; Communication; Web application.

1 Introdução

O Brasil é reconhecido como um país de grande potência hídrica do planeta. De acordo com os estudos de Brito, Silva e Porto (2007), o Nordeste detém somente 3% da água doce do País. A Região Norte do País, por seu turno, concentra aproximadamente 80% das reservas de água, revelando um desequilíbrio hídrico e provocando, em nosso país, um desequilíbrio social e econômico entre as regiões (Brasil, 2020; Jade, 2020).

Para mitigar a escassez de água nessa Região Nordeste, o Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR) e o Ministério da Defesa (MD) vêm executando, há mais de 20 anos, a Operação Carro-Pipa (OCP), uma ação emergencial capitaneada pelo Exército Brasileiro (EB), numa área que abriga cerca de 16,4 milhões de brasileiros moradores da zona rural, com investimentos anuais em torno de mais de R\$ 500 milhões, sendo R\$ 9 milhões aplicados em seu monitoramento (Brasil, 2024b). A OCP atende 379 municípios da Região Nordeste, com 2.589 carros-pipa contratados, beneficiando cerca de 1.274.671 pessoas (Brasil, 2023). No caso da Bahia, cabe ao 35º Batalhão de Infantaria (35º BI), como uma Organização Militar Executora (OME) da OCP, a missão de monitorar, diuturnamente, a situação de 194 dos 417 municípios baianos.

Sabe-se que uma operação como a OCP exige da OME capacidade de coordenação e controle operacional, tendo o grande desafio de processar as informações que chegam por intermédio de diversos meios de comunicações utilizados, como telefone (fixo ou celular), *e-mail*, aplicativo de comunicação (WhatsApp), e, também, do atendimento presencial. As informações são geradas por diversos atores envolvidos nesse macroprocesso, os quais atuam de forma descentralizada pelo semiárido, nos municípios atendidos pela operação: as Equipes de Fiscalizações e do Escritório da OCP da OME; os presidentes de Conselhos Municipais de Defesa Civil (Comdec) dos municípios do semiárido baiano atendidos (com situação de calamidade decretada); os pipeiros contratados pelo EB para realizar o transporte da água potável para as comunidades cadastradas; e os controladores de cisternas das comunidades assistidas, responsáveis por receber a água transportada pelos pipeiros na cisterna da sua residência e administrar a distribuição para as famílias vizinhas atreladas àquela cisterna. Cabe à Equipe do Escritórios da OCP da OME atuar, diuturnamente, no gerenciamento dessas informações e no controle dos citados meios de comunicações.

Diante desse cenário de diversidade de meios de comunicação utilizados e de descentralização e afastamento físico pelo semiárido baiano dos atores envolvidos na OCP, objetivando otimizar a comunicação entre os envolvidos no macroprocesso em pauta, foram levantadas, nesta pesquisa

aplicada, soluções para o trâmite de informações que indicaram a necessidade de aperfeiçoamento do aplicativo de comunicação que já havia sido idealizado e testado na comunicação em questão, no ano de 2019, pela Equipe da OCP do 35º BI.

1.1 Inovações na OCP

Ao longo de mais de 20 anos da OCP, algumas inovações foram implantadas com o intuito de aumentar a eficiência operacional. Um grande exemplo ocorreu em 2012, com a contratação da Empresa TBK pela União, que tinha a responsabilidade de implantar uma solução tecnológica com a finalidade de monitorar a logística de distribuição de água, realizada por meio da leitura de cartões magnéticos que são disponibilizados aos apontadores e aos pipeiros, no chamado sistema Gpipabrasil (Marder, 2019). Esse sistema de controle de prestação de serviço de entrega de água potável é empregado, com muita eficiência, até os dias atuais, sendo visto como uma grande inovação no setor público. Porém, a utilização de aplicativos de comunicação é considerada uma iniciativa relativamente nova, sendo o mais conhecido o aplicativo de comunicação GPipa, utilizado atualmente por uma fatia específica de usuários.

Em 2019, em decorrência das dificuldades de se realizar a centralização de demandas específicas ligadas à execução da OCP e da necessidade de ser estabelecido um canal unificado de comunicação entre a equipe do escritório da OCP do 35º BI e os demais envolvidos na operação espalhados por quase 60 municípios baianos que estavam sendo atendidos à época, a citada equipe, chefiada pelo primeiro autor desta pesquisa, idealizou a criação de um aplicativo de comunicação. Cabe registrar que essa foi a primeira oportunidade, salvo melhor juízo, que um aplicativo de comunicação foi utilizado no contexto da OCP, mesmo que de forma acanhada e totalmente experimental. Em seguida, em 2021, o Consórcio GPipa Brasil (antiga TBK), a fim de aperfeiçoar a comunicação do seu interesse (Empresa de monitoramento – Pipeiros contratados pelo EB), buscou informações junto à Equipe da OCP do 35º BI e, utilizando-se da mesma solução, desenvolveu o aplicativo de comunicação chamado GPipa. Esse fato foi importante, pois demonstrou a validade da ideia concebida pela Equipe da OCP do 35º BI em 2019.

1.2 Comunicação Pública

A pesquisa conduzida por Duarte (2020) identificou que um processo de comunicação se constitui quando pessoas, grupos, organizações e atores sociais interagem e que a área de comunicação corporativa deve criar e aproveitar oportunidades de ajudar a organização a atingir seus objetivos e cumprir a sua missão. Outra pesquisa conduzida

por Duarte (2011) identificou, também, que a comunicação pública, por sua vez, deve ter a responsabilidade de: (i) contribuir para a viabilização das políticas públicas; (ii) qualificar os processos de comunicação da organização; (iii) apoiar o cidadão em sua relação com o Estado; e (iv) expressar conceitos e ações de governo. O autor, ainda, considera a transparência, o acesso, o estímulo e a interação como sendo os quatro eixos da comunicação pública. Certamente, todo esse esforço para aperfeiçoar a comunicação na OCP do 35º BI vai ao encontro do pensamento do citado autor de que a comunicação pública deve ser viabilizada pelo acesso e pela participação (cidadania ativa), devendo proporcionar ampliação da ligação entre os agentes públicos e os cidadãos interessados no processo.

1.3 Utilização de Aplicativos no Serviço Público

Os aplicativos estão se tornando rotina na vida das pessoas e são utilizados para inúmeras finalidades de cunho pessoal e profissional. A administração pública está despertando para a importância da utilização desse tipo de ferramenta tecnológica para disponibilizar serviços à população e aperfeiçoar a comunicação, com garantia de resultados cada vez mais expressivos perante a sociedade (Espírito Santo, 2024). Oficialmente, a OCP utiliza apenas o aplicativo de comunicação GPipa na atualidade, carecendo de uma aplicação de comunicação oficial para dar suporte ao macroprocesso de entrega de água potável.

1.4 Infraestrutura de Comunicação Necessária para a Utilização de Aplicativos

De acordo com a pesquisa da Fundação Getúlio Vargas, publicada em 2024, atualmente “[...] há 1,2 smartphone por habitante, totalizando 258 milhões de celulares inteligentes em uso no Brasil” (FGV, 2024). Quanto ao acesso à internet, pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2023, concluiu que “[...] 72,5 milhões de domicílios tinham acesso à Internet (92,5%) no Brasil”. A mesma pesquisa pontuou, ainda, que “[...] nas áreas urbanas o percentual passou de 93,5% para 94,1% e nas áreas rurais, de 78,1% para 81,0%” (IBGE, 2023). Cabe ressaltar que essa medida ultrapassa a média mundial de 64%. Com isso, a criação de uma aplicação de comunicação tem o potencial de encontrar a infraestrutura necessária para a sua utilização no contexto da OCP no semiárido baiano, podendo, ainda, caso comprovada essa realidade estrutural em todo o semiárido brasileiro, ser empregada em larga escala, em todos os municípios assistidos pela OCP. A utilização do aplicativo GPipa é um indicador da existência de estrutura mínima necessária para a utilização desses tipos de ferramentas de comunicação.

1.5 Ações de Proteção e Defesa Civil

A Lei n. 12.608, de 10 de abril de 2012, que instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), considera proteção e defesa civil como o conjunto de ações de prevenção, de preparação, de resposta e de recuperação, destinado a evitar ou a reduzir os riscos de acidentes ou desastres, a minimizar seus impactos socioeconômicos e ambientais e a restabelecer a normalidade social (Brasil, 2012). O aplicativo OCP 35BI tem potencial para proporcionar esses requisitos para a OCP devido à sua capacidade de ampliar o alcance das informações gerais sobre a OCP e, também, contribuir com a eficiência operacional aperfeiçoando o gerenciamento de dados de forma mais eficaz e eliminando gargalos e unificando canais.

1.6 Utilização do Poder de Compra do Estado

Conforme previsto na Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016, que dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa e à inovação, as medidas de estímulo devem observar alguns princípios, como a promoção das atividades científicas e tecnológicas como estratégias para o desenvolvimento econômico e social; a redução das desigualdades regionais; e a utilização do poder de compra do Estado para fomento à inovação (Brasil, 2016). Esses princípios podem ser explorados no contexto da OCP, com destaque para o último citado, tendo em vista a existência da licitação pública de contratação do sistema para o monitoramento dos carros-pipa contratados pelo EB, com o intuito de aperfeiçoar os aplicativos de comunicações utilizados em proveito da OCP, já citados nesta pesquisa.

2 Metodologia

O propósito deste estudo consistiu em otimizar a comunicação em rede entre a Equipe do Escritório da OCP do 35º BI e os demais envolvidos nesse macroprocesso de entrega de água potável (os presidentes de Comdec dos municípios do semiárido baiano atendidos; os pipeiros contratados pelo EB; e os controladores de cisternas das comunidades assistidas). Trata-se de uma pesquisa que foi desenvolvida com a colaboração da equipe da OCP do 35º BI, ao longo do ano de 2023.

Em resumo, esta pesquisa de caráter exploratório e de abordagem qualitativa foi realizada em seis etapas, iniciando-se pelo levantamento bibliográfico para a investigação de questões ligadas à comunicação utilizada na OCP. Na sequência, foram realizadas entrevistas não estruturadas com o propósito de realizar o levantamento de informações junto ao universo de usuários (sete militares do Escritório da OCP do 35º BI; quatro presidentes de Comdec; 13 pipeiros; e oito controladores de comunidades

assistidas), para a identificação de pontos fortes e oportunidades de melhorias relacionadas à comunicação na OCP, as quais apontaram a necessidade de relançamento do aplicativo de comunicação idealizado em 2019, contendo novas funcionalidades julgadas indispensáveis, as quais foram desenvolvidas no decorrer desta pesquisa.

Para dar suporte ao desenvolvimento da nova ferramenta de comunicação, foram realizadas a análise de ambientes, a confecção do modelo de negócios e a busca de anterioridade (prospecção tecnológica), a fim de se verificar a existência de registros de outros aplicativos de comunicação utilizados na atividade de entrega de água em órgãos de propriedade intelectual como o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Após isso, foi realizada a programação da nova aplicação *Web OCP 35 BI*, focada nas funcionalidades levantadas na etapa de entrevistas, aperfeiçoando o aplicativo de comunicação idealizado pela mesma equipe do 35º BI, ainda em 2019, e complementando o aplicativo de comunicação GPipa, criado em 2021, destinado apenas para a comunicação entre a empresa contratada pelo Exército Brasileiro para monitorar os carros-pipa e os pipeiros contratados em todo o Nordeste.

Para avaliar a aplicação *Web OCP 35 BI*, foi disponibilizado o acesso à citada aplicação a uma amostra do universo de usuários (125 usuários distribuídos por 28 municípios baianos atendidos pela OCP), os quais verificaram o funcionamento da ferramenta e fizeram considerações, por intermédio de questionário eletrônico, da viabilidade da sua utilização.

E, por fim, após todo o trabalho de pesquisa e desenvolvimento, foi realizado o processo de solicitação do registro da aplicação *Web OCP 35 BI* no INPI, como programa de computador, e disponibilizada a nova aplicação para uso.

3 Resultados e Discussões

A seguir serão apresentados os resultados do presente estudo e as discussões necessárias para o atingimento do objetivo geral proposto.

3.1 Pesquisa e Levantamento de Funcionalidades para a Aplicação *Web OCP 35º BI*

A versão teste da aplicação *Web OCP 35º BI*, desenvolvida em 2019, foi gerada na plataforma *web* chamada de Fábrica de Aplicativos. Ela continha áreas destinadas aos controladores, pipeiros e aos presidentes de Comdec, nas quais esses interessados informavam as

ocorrências e as demandas comuns, de baixa complexidade, de forma limitada (informação da interrupção da entrega de água devido a problemas relacionados aos pipeiros; solicitação de interrupção temporária da operação por ocorrência de chuvas; e registro de ocorrências e denúncias). Essa versão foi considerada limitada devido às restrições de funcionalidades e personalizações da plataforma *web* na qual foi desenvolvida. Continha um banco de dados que concentrava todas as demandas numa planilha eletrônica única, registradas na ordem cronológica e sem haver qualquer tipo de interação ou retorno aos usuários.

De 2020 a 2022, a comunicação continuou sendo realizada utilizando os meios tradicionais (*e-mail*, telefone, WhatsApp e contato presencial), ficando a aplicação *web* relegada a segundo plano devido aos seguintes fatores: excesso de informações concentradas numa mesma planilha, falta de pessoal dedicado a realização do tratamento das informações e retorno das demandas aos usuários e por ser uma ferramenta experimental, não oficial. Em 2023, a Equipe da OCP do 35 BI, alicerçada na experiência de ter coordenado mais de 150 pipeiros, em torno de 60 presidentes de Comdec e mais de 300 controladores de comunidades cadastradas, ouvindo suas reclamações e sugestões recorrentes, além de debater ideias lançadas em reuniões de coordenações semanais, resolveu estudar uma nova solução para aperfeiçoar a comunicação e o trâmite de informações em questão.

Como resultado da análise crítica do aplicativo de comunicação teste, idealizado em 2019, e do levantamento das funcionalidades julgadas imprescindíveis junto ao universos de usuários entrevistados, chegou-se à decisão em conjunto pelo relançamento do aplicativo, dessa vez de forma mais robusta, buscando eliminar gargalos apresentados pela primeira versão e oferecendo uma melhor experiência a todos os usuários, na forma de aplicação *web*, tendo em vista a facilidade de acesso em computadores e smartphones, mediante a simples disponibilização de um *link* ou código QR, dispensando a necessidade de instalação nos aparelhos e disponibilidade de memória.

A nova versão deveria ter o potencial de proporcionar melhorias nos processos internos da OCP e apresentar as seguintes funcionalidades: (i) otimização do tempo destinado ao atendimento dos diferentes canais de comunicação, com a diminuição do número de militares necessários ao serviço de atendimento ao público (telefônico, *e-mail*, WhatsApp ou presencial); (ii) redução de custos operacionais com a diminuição de equipes necessárias à realização de trabalhos de campo (fiscalização); (iii) a automação de processos como a centralização de demandas tipo, salvas automaticamente em pastas específicas, inclusive permitindo o envio de documentos comprobatórios, tais

como solicitação de suspensão ou inclusão de comunidades; (iv) disponibilização de rotas cadastradas, evitando erro de percurso, incertezas, fraudes ou gastos desnecessário de combustível; (v) disponibilização de planilhas de entrega de águas aos interessados (pipeiros, presidentes de Comdec e controladores das comunidades cadastradas) no início de cada mês, reduzindo a incerteza dos controladores quanto ao dia da entrega da água na sua cisterna, visando especificamente à redução do número de alertas gerados no sistema de monitoramento por inconsistência provocada pela ausência da passagem do cartão magnético do Controlador (cartão específico da operação) no momento da entrega da água; (vi) o aumento da velocidade de processamento de dados; (vii) e a consciência situacional ampliada, gerando melhora do processo de tomada de decisões por parte da Equipe da OCP, proporcionada pelo grande volume de informações captadas pelo aplicativo, pois essa ferramenta concentra toda a comunicação que chegaria via ligação telefônica, WhatsApp, *e-mail* ou atendimento presencial.

3.2 Busca de Anterioridade

Com o intuito de verificar a existência de documentos de patentes e outras publicações técnicas, foram realizadas, no período de 24 abril a 1º maio de 2023, pesquisas no Banco de Dados do INPI (<http://www.inpi.gov.br>), do Google Patents (www.google.com/patents), do Portal da Capes (<http://www.periodicos.capes.gov.br>) e da Espacenet Europeia (<http://worldwide.espacenet.com/>), utilizando as seguintes palavras-chave: aplicativo gpipa; pipeiro; pipa; aplicativo de comunicação; gpipa; carro pipa; ocp; aplicativo de gestão; monitoramento; consórcio gpipa; caminhão pipa; e o CNPJ 37.252.314/0001-91 do consórcio Gpipa, autora do Aplicativo Gpipa. Em nenhuma das pesquisas foi encontrado qualquer tipo de registro de patente ou de publicação técnica. Tal fato demonstra que, até o início do mês de maio de 2023, não existia registro de programas computacionais relacionados à OCP nas plataformas consultadas, nem mesmo dos aplicativos de comunicações GPipa e OCP 35 BI. Esse fato pode revelar, também, a falta de cultura de inovação e de conhecimento em propriedade intelectual.

3.3 Desenvolvimento e Programação da Aplicação Web OCP 35º BI

A migração de plataforma foi a primeira ação tomada com o intuito de colocar em prática todas as melhorias de processos e funcionalidades apresentadas na fase anterior.

Essa migração proporcionou maior controle sobre o *design*, permitiu acesso às novas funcionalidades e melhorou o desempenho da aplicação. Foram implementadas melhorias técnicas significativas, como a utilização mediante cadastro prévio, a possibilidade de baixar e enviar documentos de interesse da operação e, também, foi adicionada uma funcionalidade crucial: o *feedback* aos usuários. Essa adição fortaleceu a comunicação e a interação com a comunidade de usuários, enriquecendo a experiência em questão.

Ainda, foi utilizada na construção do *software* uma linguagem de programação dinâmica amplamente utilizada para o desenvolvimento ágil de *sites* e aplicativos (linguagem de Programação PHP). Sua escolha se justificou não apenas por sua popularidade, mas também por sua capacidade de acelerar o desenvolvimento do sistema de forma integrativa, permitindo uma criação mais rápida, interativa e personalizada. Na sequência, foi utilizado um sistema de modelagem, gerenciamento e relacionamento de banco de dados que utiliza a linguagem SQL, como interface (banco de dados MySQL) que desempenha papel fundamental no armazenamento e na organização das informações do aplicativo. Sua integração com o PHP permitiu desenvolver o aplicativo de maneira eficiente, rápida e confiável, facilitando a recuperação de dados e a operação geral do sistema. Na parte de segurança, foi implementado o protocolo *Secure Socket Layer* (SSL) para criptografar a comunicação entre o navegador do usuário e o servidor, garantindo segurança e privacidade no trâmite das informações. Ainda, foi implantada a autenticação segura para o controle de acesso à aplicação *web* e para a realização de ações específicas.

Essas tecnologias foram escolhidas cuidadosamente pela equipe do 35º BI para garantir o desenvolvimento eficaz e um desempenho otimizado da aplicação *Web OCP 35º BI*, disponível no *link*: <https://ocp35bi.com.br/>.

3.4 Apresentação da Aplicação Web OCP 35 BI

A seguir, será apresentada a aplicação *Web OCP 35 BI*, versão 2023, bem como as funcionalidades disponibilizadas. Conforme observado na Figura 1, o aplicativo apresenta na página principal quatro grupos de informações, a saber: Apresentação; Área da Comdec; Área do pipeiro; e Perguntas frequentes. Na parte da apresentação, existe uma mensagem de boas-vindas ao WebApp de Gestão da Operação Carro-Pipa, o usuário do aplicativo deve se cadastrar, criando sua conta a partir das seguintes informações: nome completo, CPF, número do telefone, senha, confirmação de senha, *e-mail*, endereço, cidade e Estado.

Figura 1 – Partes constantes do layout do aplicativo WebApp de Gestão da Operação Carro-Pipa (página principal)



Fonte: Brasil (2024a)

Após o cadastro, o usuário tem acesso aos serviços prestados na *Home Central* de ações Operação Carro-Pipa, nos seguintes ícones: Área dos presidentes de Comdec; Área dos pipeiros; Área dos controladores e sobre a OCP, conforme apresentado na Figura 2.

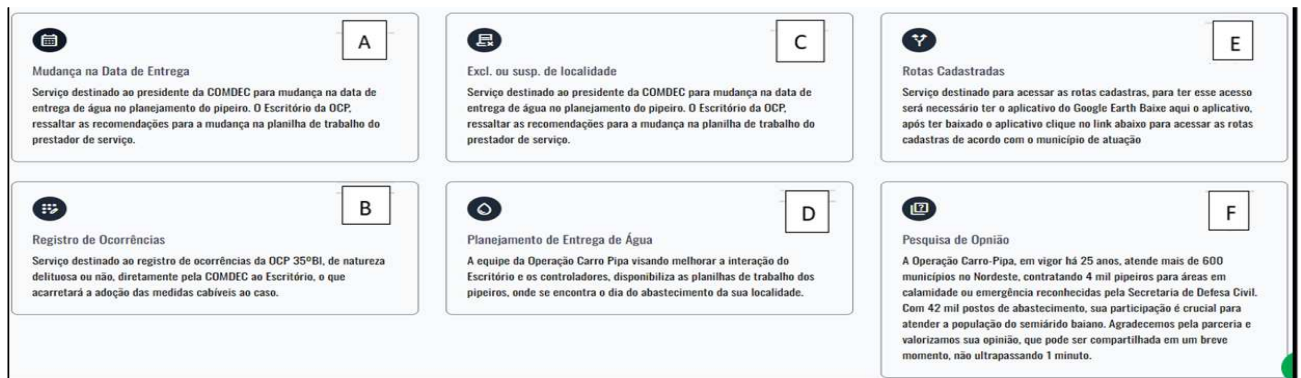
Em Área da Comdec, conforme mostra a Figura 3, o usuário tem acesso aos seguintes ícones: Mudança na data de entrega, Registro de ocorrência, Exclusão ou suspensão de localidade, Planilha de trabalho dos pipeiros, Rotas cadastradas e Pesquisa de opinião, que serão, brevemente, descritos a seguir. Na Figura 3, seção A, em Mudança na data de entrega, tem-se o acesso restrito ao presidente da Comdec. Nessa área do

aplicativo, é possível, perante as condições definidas pelo escritório da OCP, solicitar a mudança da data de entrega de água no planejamento do pipeiro. Para isso, será necessário registrar o nome, a placa do prestador de serviço, a data de solicitação, o município e o motivo da mudança, devendo anexar, em PDF, o ofício de solicitação da mudança. Na Figura 3, seção B, em Registro de ocorrência, caberá ao usuário registrar as ocorrências, seja de natureza delituosa ou não para que a equipe da OCP tome as medidas cabíveis. Entretanto, será necessário indicar o nome do solicitante, o município e quem ou o que provocou a ocorrência (o pipeiro, o controlador ou problemas relacionados ao manancial, etc.).

Figura 2 – Layout do aplicativo WebApp de Gestão da Operação Carro-Pipa



Fonte: Brasil (2024a)

Figura 3 – Layout do aplicativo WebApp de Gestão da Operação Carro-Pipa (Área da Comdec)

Fonte: Brasil (2024a)

Na Figura 3, seção C, em Exclusão ou suspensão de localidade, área destinada à Comdec na qual deve ser informada a localidade que, por motivos temporários ou definitivos, deva ser suspensa ou excluída do serviço referente à entrega da água. Deve-se, então, informar quem está solicitando o serviço, o município, qual o motivo (exclusão ou suspensão), a data, a localidade e o motivo da solicitação. Na Figura 3, seção D, em Planilha de trabalho dos pipeiros, o usuário tem acesso aos nomes dos pipeiros e ao calendário de fornecimento de água para as localidades dos municípios atualmente atendidos pela OCP do 35º BI (Araci, Barro Alto, Boa Vista do Tupim, Valente e Marcionílio Souza). Na Figura 3, seção E, em Rotas cadastradas, o usuário tem acesso às rotas cadastradas para o serviço de distribuição de água. Por fim, na Figura 3, seção F, em Pesquisa de opinião, o usuário deve indicar o município e o nome e avaliar os serviços relacionados ao planejamento da entrega de água e à qualidade da água fornecida, além de identificar o relacionamento com militares da operação e o trabalho do pipeiro.

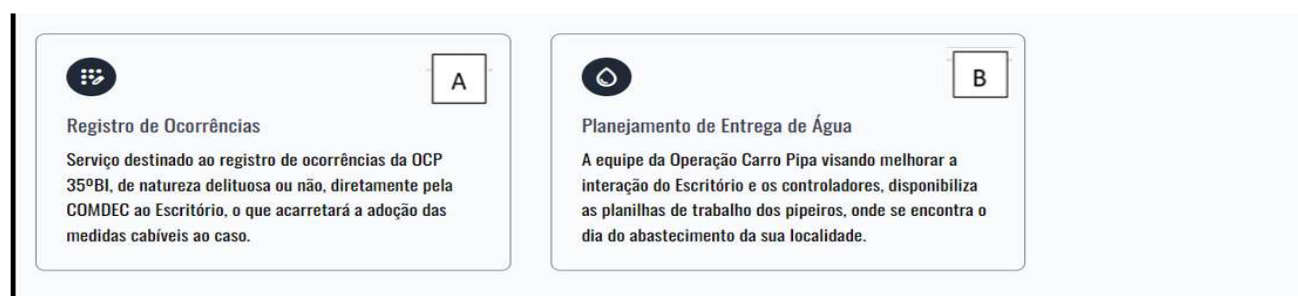
Em Área do pipeiro, de acordo com a Figura 4, o usuário tem acesso aos seguintes ícones: Rotas cadastradas, Carrada entregue com pendência, Informações sobre interrupção, Pesquisa de opinião e Sistema GPipa. No *link* Rotas cadastradas (A), deve ser baixado o arquivo e utilizado em

aplicativo específico com o aplicativo do Google Earth para que o interessado conheça a rota destinada à região solicitada. No *link* Carrada entregue com pendência (B), tem como proposta melhorar a interação do escritório com os pipeiros de modo a facilitar o esclarecimento do fato que motivou a pendência apontada pelo aplicativo GPipa no momento da entrega da água. No *link* Informações sobre a interrupção (C), o usuário do aplicativo (pipeiro) deve preencher as informações que justifiquem a interrupção momentânea do abastecimento de água para que, enfim, sejam tomadas as medidas cabíveis. Entre as informações, o aplicativo solicita que sejam indicados o nome do solicitante, o município, a data, a localidade e o motivo da solicitação.

Ainda, é possível encontrar o *link* para o formulário destinado para a Pesquisa de opinião (D), contendo os mesmos questionamentos apresentados na seção F da Área da Comdec. Salienta-se que todos os questionamentos possuem alternativas de múltiplas escolhas de: Muito satisfeito, Satisfeito, Indiferente e Insatisfeito. Por fim, na seção E tem-se um atalho (*link*) para o Sistema GPipa, ou seja, o aplicativo da empresa contratada pelo Exército Brasileiro para monitorar os carros-pipa contratados na execução das suas rotas, bem como controlar a entrega da água às comunidades cadastradas.

Figura 4 – Layout do aplicativo WebApp de Gestão da Operação Carro-Pipa (Área do pipeiro)

Fonte: Brasil (2024a)

Figura 5 – Layout do aplicativo WebApp de Gestão da Operação Carro-Pipa (Controlador)

Fonte: Brasil (2024a)

Na Área do Controlador, de acordo com a Figura 5, o usuário tem acesso aos seguintes ícones: Registro de ocorrência e Planejamento de entrega de água. Na Figura 5, seção A, em Registro de ocorrências, tem-se o serviço destinado ao registro de ocorrências para que, posteriormente, sejam tomadas as medidas cabíveis. Na Figura 5, seção B, em Planejamento de entrega de água, há a disponibilização das planilhas contendo o planejamento mensal de entrega das carradas de água destinadas a cada comunidade.

No *link* sobre a OCP, o usuário tem acesso às dúvidas relacionadas à Operação carro-pipa. O usuário pode ter acesso às informações sobre quando a operação foi iniciada e qual órgão é responsável pelo gerenciamento das atividades de abastecimento de água. Na seção “Qual o nosso objetivo?”, o usuário encontrará a descrição da finalidade da ação governamental que é realizada pelo Exército Brasileiro nos estados e municípios do Nordeste com o objetivo de amenizar a situação de emergência resultante da escassez de água no semiárido nordestino. Na seção “Como participar da OCP?”, o usuário encontrará informações iniciais de como incluir o município na OCP, bem como as Organizações Militares do Exército Brasileiro envolvidas na operação, especificamente na área de atuação da 6ª Região Militar, responsável por coordenar a OCP nos Estados da Bahia, Sergipe e norte de Minas Gerais. Na seção “Credenciamento”, o usuário encontrará orientações iniciais sobre a contratação de prestadores de serviço (pipeiros), pessoa física ou jurídica, e o *link* do *site* da 6ª Região Militar onde está publicado o Edital Público de convocação.

3.5 Análise da Viabilidade da Aplicação Web OCP 35º BI

Mesmo acreditando na materialização da solução encontrada com a criação da aplicação *web*, existia um receio inicial de que a população rural do semiárido baiano poderia não possuir smartphones e acesso à internet de forma compatível com a exigida para a utilização desse tipo de

ferramenta tecnológica. Esse fato poderia comprometer a utilização da aplicação de comunicação, inviabilizando o projeto iniciado ainda em 2019.

Para confirmar a validade das funções e a viabilidade da ferramenta proposta, foi aplicado um questionário do Google Forms a usuários dos municípios de Araci, Barro Alto, Boa Vista do Tupim e Valente, todos no território baiano, atendidos pela OCP do 35º BI. Porém, por exigências acadêmicas (número mínimo de participantes), esta pesquisa foi ampliada para os municípios baianos de Aracatu, Belo Campo, Boa Nova, Bom Jesus da Lapa, Brumado, Dom Basílio, Guajeru, Irajuba, Lagedo do Tabocal, Livramento de Nossa Senhora, Maetinga, Maracás, Marcionílio Souza, Mirantes, Paramirim, Planaltina, Poções, Presidente Jânio Quadros, Rio do Antônio, Tanhaçu, Tremendal e Vitória da Conquista, todos assistidos pela OCP da 6ª Região Militar, além de Feira de Santana e Salvador que são municípios sedes de OME (35º BI e Escritório Regional da OCP da 6ª RM), incluídos por necessidade de pesquisa junto aos militares que trabalham diretamente em Escritórios da OCP.

No item 1 do questionário (“Qual sua ligação com a OCP?”), nota-se que a função Pipeiro foi a que mais respondeu à pesquisa, seguido de Comdec, Escritório da OCP e Controlador, conforme ilustrado na Tabela 1, comprovando que uma representação de todos os setores envolvidos na OCP participou da pesquisa e das entrevistas.

Tabela 1 – “Qual sua ligação com a OCP?”

FUNÇÕES NA OCP	QUANTIDADE DE RESPOSTAS DOS USUÁRIOS
Pipeiro	77
Comdec	17
Escritório	16
Controlador	15

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

No item 2 do questionário, sobre a comunicação com o Escritório da OCP, notou-se que, em geral, a maioria dos usuários está satisfeita (74,4%), considerando-o como ótimo ou bom, conforme ilustrado na Tabela 2. Porém, observando o universo compreendido entre *PÉSSIMA*, *REGULAR* e *BOA* (54,4%), percebe-se que mais da metade das respostas apontam, também, para a existência de oportunidades de melhorias a serem exploradas na comunicação atual em questão.

Tabela 2 – “Sua comunicação com o Escritório da OCP está?”

QUALIDADE DA COMUNICAÇÃO	QUANTIDADE DE RESPOSTAS DOS USUÁRIOS
Ótimo	53
Boa	40
Regular	20
Ruim	6
Péssima	2
Não respondeu	4

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

No item 3 do questionário, a respeito dos meios de comunicação mais utilizados, os usuários, em sua maioria, responderam que fazem uso do WhatsApp (70,4%), indicando que o uso de aplicativo de comunicação é a forma mais utilizada e mais eficaz da comunicação em análise, como ilustra a Tabela 3, a seguir.

Tabela 3 – “Quais os meios de comunicação que você utiliza para entrar em contato com o Escritório da OCP?”

MEIO DE COMUNICAÇÃO UTILIZADO	QUANTIDADE DE RESPOSTAS DOS USUÁRIOS
WhatsApp	88
Telefone	27
Outros	9
E-mail	1

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

Quando perguntados se possuem celular/smartphone, no item 4 do questionário, notou-se que mais de 95% dos usuários afirmaram que sim, revelando a existência de infraestrutura necessária para o uso de uma aplicação *web* como ferramenta de comunicação no contexto da OCP do semiárido baiano, conforme ilustrado na Tabela 4, confirmando dados da pesquisa da FGV (2024).

Tabela 4 – “O senhor(a) possui telefone celular (smartphone)?”

POSSE DE SMARTPHONE	QUANTIDADE DE RESPOSTAS DOS USUÁRIOS
Sim	119
Usa de terceiros	3
Não	3

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

No item 5 do questionário, sobre o acesso à internet, 100% dos entrevistados possuem acesso à internet, evidenciando, mais uma vez, que existe a infraestrutura necessária para a utilização de uma aplicação *web* na comunicação entre os envolvidos na OCP no semiárido baiano, assim como ilustra a Tabela 5, superando percentual publicado na pesquisa IBGE (2023) (92,5%).

Tabela 5 – “Qual acesso à internet o senhor(a) utiliza no seu telefone?”

FORMA DE ACESSO À INTERNET	QUANTIDADE DE RESPOSTAS DOS USUÁRIOS
Wi-fi	48
Móvel	20
Ambos	57

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

Quando questionados se usariam um aplicativo de comunicação específico para a OCP no item 6 do questionário, caso fosse disponibilizado aos usuários, 89,6% responderam que sim, conforme descrito na Tabela 6.

Tabela 6 – “O(a) senhor(a) acha interessante a disponibilização de um aplicativo para facilitar a nossa comunicação?”

INTERESSE NA CRIAÇÃO DE UM APLICATIVO ESPECÍFICO	QUANTIDADE DE RESPOSTAS DOS USUÁRIOS
Sim	112
Não	3
Talvez	10

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

No item 7 do questionário, sobre se o usuário acha interessante a disponibilização de um aplicativo para facilitar a comunicação, apenas 2,4% afirmaram que não, enquanto mais de 90% concordam com a sua utilização na comunicação em tela, demonstrando a sua alta aceitação na comunidade de usuários e a sua relevância social, conforme mostra a Tabela 7.

Tabela 7 – “O(a) senhor(a) usaria o aplicativo caso fosse disponibilizado com diversas funcionalidades tais como rotas cadastradas, planilha de entrega da água?”

INTERESSE NA UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO ESPECÍFICO	QUANTIDADE DE RESPOSTAS DOS USUÁRIOS
Sim	113
Não	3
Talvez	9

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

Quando se perguntou ao usuário se ele já conhecia o aplicativo OCP 35° BI lançado em 2019, notou-se que pouco mais de 41% dos usuários não conheciam o aplicativo. Tal resultado decorre do fato de o aplicativo inicial ter sido utilizado, em 2019, apenas em parte dos municípios que estavam participando da atual pesquisa (área de atuação do 35° BI). Tal dado torna-se interessante, pois mostra que existe a necessidade de divulgação do aplicativo, além de espaço para ampliação da sua utilização para novas áreas sob o controle de outras OME (Tabela 8).

Tabela 8 – “O(a) senhor(a) conheceu o aplicativo no ano de 2019?”

CONHECIMENTO DA PRIMEIRA APLICAÇÃO DISPONIBILIZADA	QUANTIDADE DE RESPOSTAS DOS USUÁRIOS
Sim	73
Não	52

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

No item 9 do questionário, a utilidade da aplicação *web* foi aprovada por mais de 78% dos usuários, conforme ilustra a Tabela 9. Esse resultado contém usuários da antiga aplicação em 2019 e da versão atualizada e disponibilizada em 2023.

Tabela 9 – “Em algum momento lhe foi útil?”

UTILIDADE DO APLICATIVO	QUANTIDADE DE RESPOSTAS DOS USUÁRIOS
Sim	98
Não	13
Talvez	14

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

Por fim, no item 10 do questionário, o último questionamento abordou sobre a funcionalidade do aplicativo.

Nas respostas, 92% dos usuários afirmaram que ele é útil na comunicação Escritório OCP – demais envolvidos na operação e para a função social pretendida (Tabela 10).

Tabela 10 – “Qual seu parecer quanto à funcionalidade da aplicação *Web OCP 35 BI* (versão 2023)?”

FUNCIONALIDADE DA APLICAÇÃO WEB OCP 35 BI	QUANTIDADE DE RESPOSTAS DOS USUÁRIOS
Parece útil	115
Não foi útil	10

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

Portanto, esses resultados, de forma geral, demonstram a viabilidade da aplicação *Web OCP 35° BI* por possuir as condições necessárias (funcionalidades, infraestrutura e aceitação do universo de usuários) para o uso desse tipo de ferramenta tecnológica de comunicação, notadamente, para a população rural do interior do Estado da Bahia e sua importância como ferramenta para a inclusão social, ou seja, para a participação de forma efetiva e plena do sujeito na sociedade, fortalecendo a democracia e facilitando o acesso aos serviços públicos de qualidade.

Cabe registrar que a pesquisa apresentada está dispensada de submissão ao Sistema CEP/Conep por estar de acordo com o previsto no Ofício Circular n. 17/2022/CONEP/SECNS/MS, de 5 de julho de 2022, da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, da Secretaria-Executiva do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde, destinado aos Comitês de Ética em Pesquisa (CEP), que contém orientações acerca do artigo 1º da Resolução CNS n. 510, de 7 de abril de 2016, inciso I.

3.6 Pedido de Registro da Aplicação *Web OCP 35° BI* no INPI

Tendo sido concluída a aplicação *Web OCP 35 BI* a contento, na visão dos seus autores e avaliadores, após robusto trabalho de pesquisa e desenvolvimento, tomou-se a decisão de registrar a titularidade e a autoria do código-fonte da citada aplicação no INPI, na área destinada ao registro de programas de computadores. Com isso, foi protocolado o pedido de Registro de Programa de Computador (RPC), no dia 3 abril 24, recebendo o código de Processo n. BR512024001059-9, tendo como Titular o 35° Batalhão de Infantaria do Exército Brasileiro, Órgão Público Federal, sediado em Feira de Santana, BA. O despacho foi positivo e seu conteúdo publicado na *Revista Eletrônica da Propriedade Industrial – RPI*, n. 2.779, de 9 abril 24, seção VII – programas de computador, tendo sido expedido o certificado de registro para a aplicação *web* denominada OCP 35 BI, com data de criação em 7 de dezembro de 2023.

4 Considerações Finais

Concluídas as ações de investigação e de desenvolvimento realizadas no contexto desta pesquisa aplicada e cumprindo o seu escopo de otimizar a comunicação entre os envolvidos no macroprocesso de entrega de água por intermédio de carros-pipa, no contexto da OCP do semiárido baiano, na área de responsabilidade do 35º BI, a aplicação *Web OCP 35 BI* encontra-se pronta e sendo considerada como um grande passo no aperfeiçoamento e na materialização da ideia lançada ainda em 2019.

Tomando como alicerce os resultados da pesquisa de opinião aplicada no universo de usuários, fica caracterizada a validade das funções disponibilizadas, a viabilidade da sua utilização no semiárido baiano e a aceitação da aplicação em tela. A nova aplicação *web* complementa o aplicativo de comunicação GPipa por conter funcionalidades relacionadas à gestão de alertas do sistema de monitoramento e, também, por este ser restrito à comunicação de interesse do Consórcio GPipa.

Com a aplicação *Web OCP 35 BI* concluída, testada e aprovada pelos seus usuários, foi possível realizar o seu Registro junto ao INPI. Cabe destacar o pioneirismo no desenvolvimento desse tipo de solução tecnológica de comunicação, iniciado em 2019 e aperfeiçoado em 2023, pela Equipe da OCP do 35º BI, demonstrando o interesse por proporcionar serviços públicos de qualidade, espírito de inovação e a aplicação de conhecimentos de análise/melhoria de processos, de prospecção tecnológica e de propriedade intelectual, indispensáveis à promoção do desenvolvimento regional.

Enfim, fica evidente a relevância social da aplicação *Web OCP 35 BI*, no contexto do combate aos efeitos da seca no sertão baiano, pelo seu potencial de ampliar os efeitos positivos proporcionados pela OCP do Exército Brasileiro no Nordeste do país há mais de 20 anos.

5 Perspectivas Futuras

Diante do exposto, considerando que o fornecimento de água no semiárido nordestino ainda é um desafio significativo, faz-se necessário desenvolver pesquisas que possam, de forma eficiente, nortear ou contribuir com as estratégias executadas pelas diferentes esferas da administração pública, visando aperfeiçoar o processo de abastecimento de água na região em questão.

Espera-se que a aplicação *Web OCP 35º BI* seja utilizada por outras OMEs da OCP do Comando Militar do Nordeste de forma oficial e, também, que seja aperfeiçoada como resultado da sua ampla utilização. Ainda, que seja visualizada a utilização do poder de compra

do Estado, como instrumento de estímulo à inovação, prevendo no edital de licitação de contratação do serviço de monitoramento a disponibilização de uma aplicação semelhante ou o aperfeiçoamento desta, como forma de trazer benefícios ainda mais robustos para todos os usuários.

Deve-se esperar, também, que a aplicação *Web OCP 35 BI* possa ser considerada como ferramenta de comunicação pública por contribuir para a viabilização de uma política pública (OCP), qualificar os processos de comunicação da organização e apoiar o cidadão em sua relação com o Estado, além de estar alicerçada na transparência, no acesso, no estímulo e na interação. Cabe ressaltar a sua importância no cumprimento das exigências da PNPDEC, por parte do Exército Brasileiro, ao promover ações de preparação e de resposta com o intuito de minimizar os impactos socioeconômicos das secas recorrentes que atingem o semiárido brasileiro.

Espera-se, por fim, que este trabalho sirva de inspiração para o desenvolvimento de novas ferramentas tecnológicas por outras instâncias públicas e de incentivo ao amadurecimento da cultura de promoção da propriedade intelectual e da inovação.

Referências

- BRASIL. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Divisões hidrográficas do Brasil**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br>. Acesso em: 18 dez. 2023.
- BRASIL. 35º Batalhão de Infantaria. **Aplicação Web OCP 35 BI**. 2024a. Disponível em: <https://ocp35bi.com.br/>. Acesso em: 23 jan. 2024.
- BRASIL. 35º Batalhão de Infantaria. **Aplicativo OCP 35 BI**. 2024b. Disponível em: https://pwa.app.vc/ocp_35_bi#/home. Acesso em: 19 fev. 2023.
- BRASIL. Presidência da República. **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. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm#art2. Acesso em: 3 fev. 2023.
- BRASIL. Presidência da República. **Lei n. 12.608, de 10 de abril de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12608.htm. Acesso em: 12 fev. 2024.
- BRASIL. Ministério da Defesa. **Operação carro-pipa beneficia quase 2 milhões de pessoas**. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/ultimas-noticias/operacao-carro-pipa-beneficia-quase-2-milhoes-de-pessoas>. Acesso em: 20 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. **Operação Carro-Pipa**: mais de 16,4 milhões de pessoas receberam água potável em suas casas em 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/noticias/operacao-carro-pipa-mais-de-16-4-milhoes-de-pessoas-receberam-agua-potavel-em-suas-casas-em-2023>. Acesso em: 2 fev. 2024.

BRITO, L. T. L.; SILVA, A. S.; PORTO, E. R. **Disponibilidade de água e a gestão dos recursos hídricos**. 2007. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/159648/1/OPB1514.pdf>. Acesso em: 18 out. 2023.

DUARTE, Jorge. **Estratégia em comunicação**. 2. ed. Brasília, DF: Conselho Nacional de Justiça, 2020. 80p. Disponível em: <https://abcpublica.org.br/wp-content/uploads/2021/02/Estrategia-em-Comunica%C3%A7%C3%A3o-P%C3%BAblica.pdf>. Acesso em: 20 maio 2024.

DUARTE, Jorge. Sobre a emergência do(s) conceito(s) de Comunicação Pública. In: KUNSCH, Margarida Maria Krohling. **Comunicação Pública, Sociedade e Cidadania**. [S.l.]: Difusão Editora, 2011. p. 121-134. Disponível em: <https://abcpublica.org.br/wp-content/uploads/2021/02/Sobre-a-Emer%C3%Aancia-do-conceito-de-Comunica%C3%A7%C3%A3o-P%C3%BAblica.pdf>. Acesso em: 20 maio 2024.

ESPÍRITO SANTO. Instituto de Tecnologia da Informação e Comunicação do Estado do Espírito Santo (PRODEST). **O uso de aplicativos na sociedade**. 2024. Disponível em: <https://prodest.es.gov.br/o-uso-de-aplicativos-na-sociedade>. Acesso em: 20 maio 2024.

FGV – FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. **35ª edição da Pesquisa Anual do Centro de Tecnologia de Informação Aplicada (FGVcia) sobre o Mercado Brasileiro de TI e Uso nas Empresas**. Portal FGV. Publicada em 27 jun. 2024. Disponível em: <https://portal.fgv.br/noticias/pesquisa-revela-brasil-tem-480-milhoes-dispositivos-digitais-uso-sendo-22-habitante>. Acesso em: 2 jul. 2024.

FLICK, Uwe. **Qualidade na pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GPIPA BRASIL. **Aplicativo**. 2022. Disponível em: <https://apps.apple.com/br/app/gpipabrasil-acesso-pipeiro/id6443547458>. Acesso em: 18 fev. 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua – PNAD Contínua sobre o módulo de Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC**. Realizada em 2023. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/21581-informacoes-atualizadas-sobre-tecnologias-da-informacao-e-comunicacao.html#:~:text=Nas%20>

%C3%A1reas%20urbanas%2C%20o%20percentual, realizada%20em%202023%20pelo%20IBGE. Acesso em: 2 jul. 2024.

JADE, L. **Onde está a água no Brasil**. 2020. Disponível em: <https://www.ebc.com.br/especiais-agua/agua-no-brasil/>. Acesso em: 20 nov. 2023.

MARDER, Laerte. **Melhoria da gestão e controle da distribuição de água pelo Exército Brasileiro**: estudo de caso da Operação Carro-Pipa. 2018. 34p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Curso de Gestão e Assessoramento de Estado-Maior do Exército Brasileiro, Salvador, BA, 2019. Disponível em: https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/4059/1/CGAEM_2019.1_43.TCC_TC_LAERTE%20MARDER.pdf. Acesso em: 1º jul. 2024.

VERGARA, Sylvia Constant. **Métodos de Pesquisa em Administração**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

Sobre os Autores

Vando Azevedo Silva

E-mail: vandoazevedo2@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9730-1167>

Mestre em Propriedade Intelectual, Transferência de Tecnologia e Inovação pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia pelo Programa PROFNIT em 2024.

Endereço profissional: Av. Eduardo Froes da Mota, s/n, Quartel do 35º Batalhão de Infantaria, Feira de Santana, BA. CEP: 44042-260.

Tiago Oliveira Motta

E-mail: motta.tiago@ufrb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6054-6046>

Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal da Bahia em 2021.

Endereço profissional: Av. Centenário, n. 697, Bairro Sim, Feira de Santana, BA. CEP: 44042-280.

Alice Costa Macêdo

E-mail: alicemacedo@ufrb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0955-1218>

Doutora em Psicologia pela Universidade de São Paulo em 2015.

Endereço profissional: Av. Centenário, n. 697, Bairro Sim, Feira de Santana, BA. CEP: 44042-280.

A Utilização do Trâmite Prioritário para Redução do *Backlog* de Patentes: Estudo de Caso na Universidade Federal do Paraná

The Use of Priority Processing to Reduce Patent Backlog: a Case Study at the Federal University of Paraná

Cássia Danieli Kuzniarski Pelegrino¹, Juliana Sartori Bonini¹

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

Resumo

O presente artigo teve como objetivo analisar os tempos de decisão entre pedidos patentários da Universidade Federal do Paraná (UFPR) que seguiram o trâmite prioritário (TP) e os de trâmite normal, como alternativa para a redução do *backlog*. Como metodologia, optou-se pelo estudo de caso, com abordagem quantitativa, a partir da análise de planilhas eletrônicas de controle de patentes do Núcleo de Inovação Tecnológica da UFPR e das publicações do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) no período de julho de 2023 a agosto de 2024. Evidencia-se que o TP acelerou consideravelmente o tempo de decisão de patentes, em média 301 dias, isso quando comparado às patentes com trâmite normal (2.619 dias). Entre as modalidades, destaca-se a modalidade Depositante ICT, com média de 215 dias. Pode-se aferir que o TP é uma ferramenta útil para a redução do *backlog* de patentes para a UFPR.

Palavras-chave: Propriedade Intelectual; Celeridade no Exame de Patentes; Núcleo de Inovação Tecnológica.

Áreas Tecnológicas: Propriedade Intelectual. Gestão de NIT.

Abstract

This article aimed to analyze the decision times between patent applications from the Federal University of Paraná (UFPR) that followed the priority process (TP) and those with normal processing, as an alternative to reducing the backlog. As a methodology, we opted for a case study, with a quantitative approach, based on the analysis of electronic patent control spreadsheets from the UFPR Technological Innovation Center and publications from the National Institute of Industrial Property (INPI), from July 2023 to July 2024. It is clear that the TP considerably accelerated the patent decision time, on average 301 days, when compared to patents with normal processing (2619 days). Among the modalities, the ICT Depositor modality stands out, with an average of 215 days. It can be seen that the TP is a useful tool for reducing the patent backlog for UFPR.

Keywords: Intellectual Property; Expedited Patent Examination; Technology Innovation Center.

1 Introdução

O sistema nacional de exploração da propriedade industrial desempenha um papel essencial no desenvolvimento tecnológico de uma nação, oferecendo proteção jurídica nacional e internacional a ativos intangíveis da indústria. Esse sistema concede privilégios temporários aos inventores/criadores de invenções, aos modelos de utilidade, aos desenhos industriais, às indicações geográficas e às marcas, assegurando-lhes exclusividade na exploração econômica desses objetos (Amaral; Melo, 2021).

No Brasil, a concessão de patentes é de responsabilidade do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI, 2021), criado em 1970 e regulamentado pela Lei n. 9.279/96, conhecida como Lei de Propriedade Industrial (LPI). A legislação estipula que os inventores gozarão de privilégio temporário para a utilização de suas criações, com duração de 20 anos para patentes e de 15 anos para modelos de utilidade, visando o interesse social e o desenvolvimento tecnológico e econômico do país (Brasil, 1996).

Nessa seara, as universidades participam do sistema nacional de inovação, fazendo parte da tríplice hélice que engloba empresas, governo e universidades. A política pública de incentivo à inovação, promovida no Brasil, principalmente, a partir da Lei n. 10.973, de 2004, coloca a universidade como protagonista do processo de parceria e de desenvolvimento da inovação no país (Brasil, 2004). A Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (Brasil, 2016) aponta que as Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs), como as universidades, produzem a maior parte da pesquisa do país e, por esse motivo, estão entre os operadores mais importantes do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.

Entretanto, conforme destacam Garcez e Moreira (2017), o exame de uma patente é um processo longo e complexo, exigindo alta especialização técnica. O aumento no volume de pedidos submetidos em relação aos decididos resulta em uma acumulação de solicitações pendentes. Para Amaral e Melo (2021), o aumento significativo de solicitações de patentes gera o que se denomina *backlog*, caracterizado por pedidos pendentes por períodos superiores ao pretendido. Essa pendência causa atraso no exame de patentes, acumulando processos e prolongando a decisão final sobre a o pedido de patente.

Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo analisar os tempos de decisões entre pedidos patentários da Universidade Federal do Paraná (UFPR) que seguiram o trâmite prioritário (TP) e os de Trâmite Normal (TN), como alternativa para a redução do *backlog*. Espera-se contribuir com o debate sobre a utilização de o trâmite prioritário

de patentes poder acelerar significativamente o tempo de decisão do INPI, especialmente, entre as ICTs, que são responsáveis por uma parte considerável da pesquisa e da inovação no país.

2 Metodologia

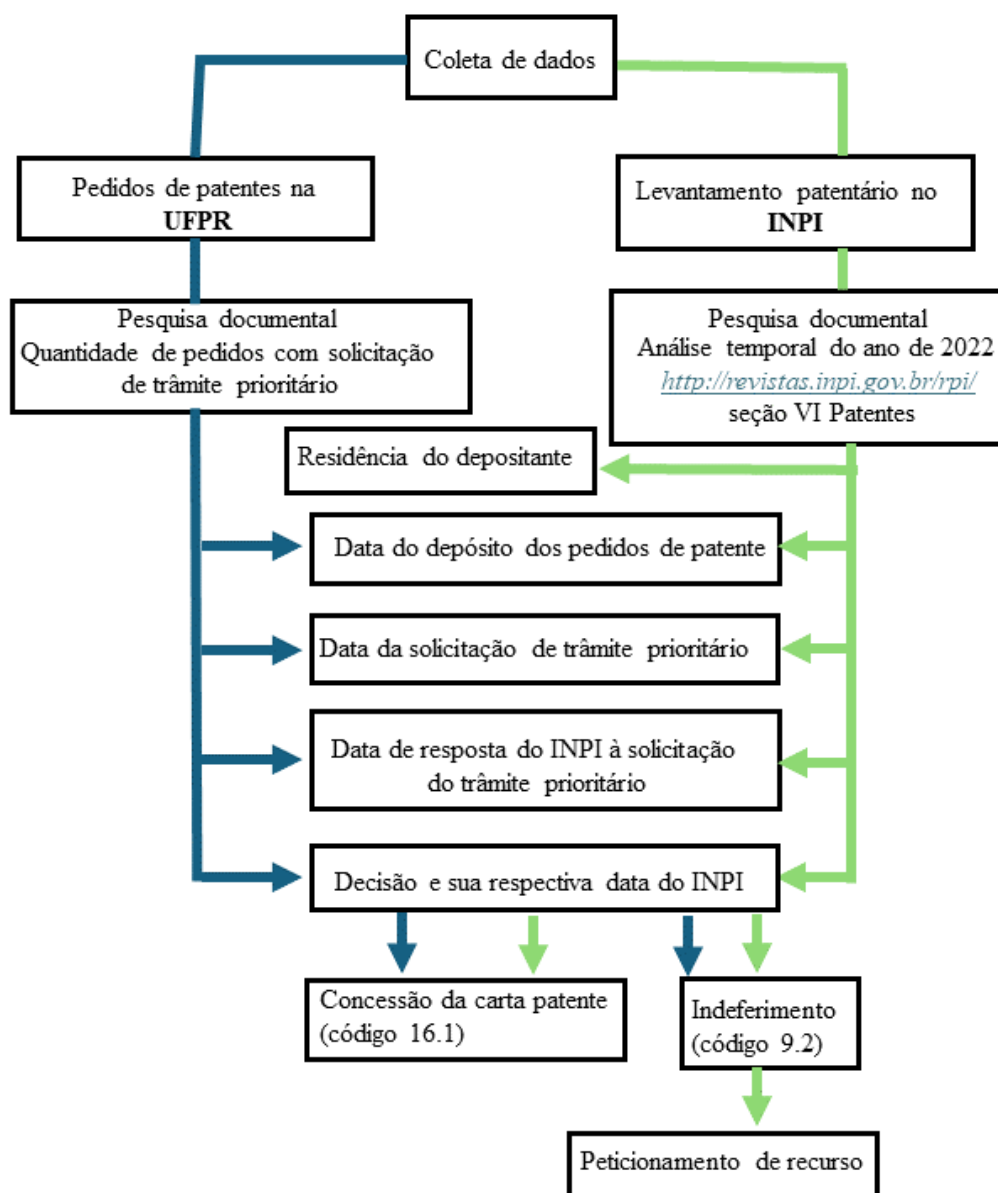
Como metodologia, optou-se pelo estudo de caso, baseando-se nos princípios de uma pesquisa aplicada de abordagem quantitativa. O estudo de caso, segundo Gil (2002), consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento. Gil (2006) ainda pondera que as pesquisas quantitativas consideram que tudo possa ser contável, gerando informações a partir de números para, assim, classificá-los e analisá-los.

O trabalho foi estruturado em quatro etapas, realizadas por meio da análise de planilhas eletrônicas de controle de patentes do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) da UFPR e das publicações do Instituto Nacional da Propriedade Industrial, constantes na sua revista semanal. As duas primeiras etapas focaram na coleta de dados, enquanto as duas últimas se dedicaram à análise e discussão dos dados. Para uma melhor compreensão, apresenta-se um fluxograma metodológico do trabalho apresentado na Figura 1.

A coleta de dados ocorreu entre julho de 2023 e agosto de 2024. As informações foram sistematicamente coletadas de acordo com os objetivos do estudo, o que permitiu uma análise sólida dos resultados, alinhada ao escopo definido para a investigação. Desse modo, foram retirados do trabalho os pedidos de patente que tiveram o trâmite prioritário anulado (código 28.40), sua numeração cancelada ou os que se encontram em trâmite judicial.

Na terceira etapa, foi realizada a análise dos dados, utilizando-se planilhas eletrônicas. Após a organização dos achados, iniciou-se a discussão dos resultados. Essa fase incluiu a verificação do intervalo temporal entre a solicitação do TP e a resposta do INPI, ou seja, o deferimento ou o indeferimento da patente, por modalidade, analisando-se os aspectos quantitativos dessas interações. Adicionalmente, empregou-se a análise estatística descritiva para caracterizar os documentos recuperados. Essa análise foi conduzida por meio de medidas descritivas (média), especificamente, investigando o intervalo de tempo entre a solicitação do TP e a resposta do INPI para os pedidos de patente da UFPR. Além disso, foram utilizadas ferramentas de visualização de dados, como figuras, gráficos, quadros e diagramas para representar os resultados de forma objetiva.

Figura 1 – Fluxograma metodológico do trabalho



Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2024)

Comparou-se também o tempo decorrido entre os pedidos de patente da UFPR que seguiram o fluxo do TP e aqueles que seguiram o fluxo normal. A análise, baseada nos dados extraídos das planilhas, também focou em avaliar a eficácia do serviço de TP, considerando a possibilidade de recomendar a continuação de seu uso.

3 Resultados e Discussão

Barbosa (2013) define o *backlog* no contexto de patentes como o acúmulo de pedidos que permanecem pendentes por um período superior ao previsto devido à inatividade dos examinadores. Desse modo, em resposta

a tal cenário, o INPI lançou o Plano de Combate ao *Backlog* de Patentes com o intuito de reduzir o estoque de pedidos pendentes (INPI, 2019a). Uma das iniciativas foi o aperfeiçoamento do trâmite prioritário (TP) dos pedidos de patentes, acelerando o fluxo processual. Essa aceleração permite a redução do tempo despendido em cada fase, possibilitando a análise dos processos de patente em um período significativamente inferior ao do trâmite regular.

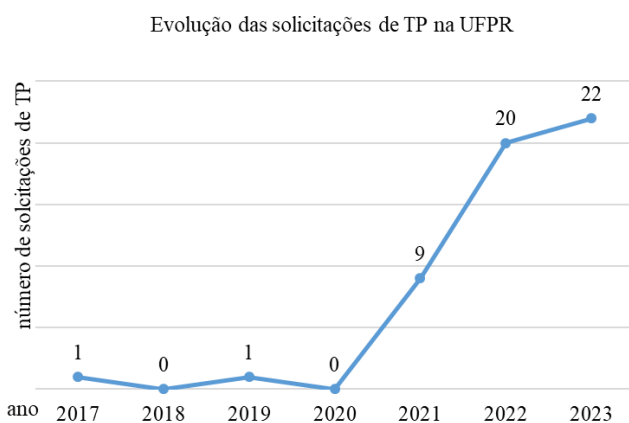
Garcez e Moreira (2017) indicam que uma das consequências do *backlog* é a incerteza de exploração da tecnologia a qual pretende a proteção, uma vez que o requerente de um pedido de patente não tem o direito de excluir terceiros do uso do objeto de proteção enquanto seu

pedido não for devidamente concedido. Para Carvalho (2020), o *backlog* influencia diversos aspectos de todo o processo de patenteamento, a saber: custos maiores para os requerentes, qualidade do exame de mérito comprometida, dificuldade para atrair investidores, tempo mais curto de proteção.

Ademais, o trâmite prioritário de processos de patente encontra-se vigente pela Portaria INPI n. 79, de 16 de dezembro de 2022, que oferta 17 modalidades, sendo elas descritas no Título II, a saber: depositante idoso; depositante portador de deficiência; depositante portador de doença grave; depositante MEI (Microempreendedor Individual), ME (Microempresa) ou EPP (Empresa de Pequeno Porte); depositante ICT (Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação); depositante *startup*; tecnologia verde; tecnologia para tratamento de saúde; tecnologia solicitada pelo Ministério da Saúde; tecnologia de interesse público ou emergência nacional; liberação de recurso financeiro; depositante acusa contrafação; terceiro acusado de contrafação; usuário anterior da tecnologia; tecnologia resultante de financiamento público; e tecnologia disponibilizada no mercado e família de patente iniciada no Brasil (INPI, 2022). O serviço de trâmite prioritário poderá ser solicitado pelo depositante do pedido de patente mediante a emissão, o pagamento e a petição de guia de recolhimento (GRU 279) no valor integral de R\$ 890,00 ou no valor de R\$ 356,00 com desconto para as instituições de ensino e pesquisa (INPI, 2019b).

Assim, até o período de 31 de dezembro de 2023, a UFPR havia submetido 566 pedidos de patentes no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), dos quais 53 estavam com solicitações de trâmite prioritário (TP). Ao observar a evolução das solicitações de trâmite prioritário na UFPR por ano, pode-se identificar o aumento gradual nas solicitações do serviço pela universidade no decorrer do tempo (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Evolução das solicitações de trâmite prioritário na UFPR



Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2024)

Ao analisar os resultados, percebeu-se que a primeira solicitação de enquadramento ao trâmite prioritário na UFPR foi feita no ano de 2017, levando aproximadamente nove meses para receber uma resposta de enquadramento do INPI, dado coletado da planilha de controles de patentes do NIT da UFPR. No ano de 2018, não houve nenhum registro, retomando as solicitações em 2019, ano este com apenas uma solicitação de enquadramento ao TP. Esse número aumentou consideravelmente no ano de 2021, com nove solicitações e crescendo para 20 solicitações em 2022 e 22 solicitações no ano de 2023.

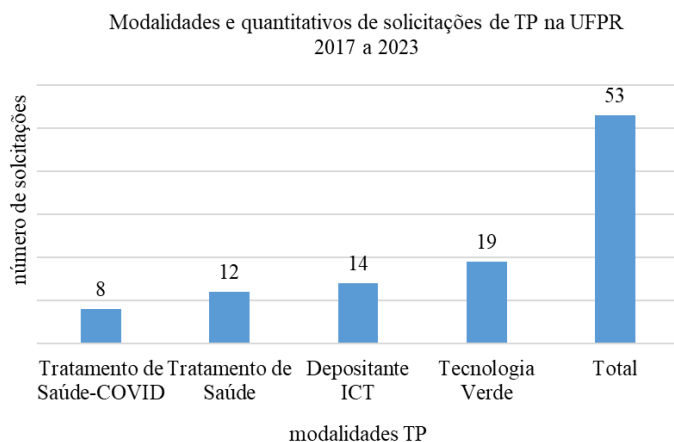
A evolução das solicitações de TP reflete uma mudança significativa na estratégia institucional da UFPR para lidar com o *backlog* de patentes. A hipótese desse crescimento exponencial pode estar relacionada a uma maior conscientização sobre os resultados do TP, bem como a um aprimoramento dos procedimentos internos do NIT da UFPR. Desde então, observa-se um aumento contínuo nas solicitações de TP pela UFPR, indicando uma adaptação progressiva e a crescente confiança no processo.

O uso do trâmite prioritário é uma estratégia para reduzir os efeitos negativos do *backlog* de patentes, um problema amplamente discutido devido às suas implicações econômicas e tecnológicas. Estudos anteriores, como os de Garcez e Moreira (2017), destacam que atrasos prolongados no exame de patentes podem desincentivar a inovação, criar insegurança jurídica e impactar negativamente o desenvolvimento econômico. Para Corrêa e Vasconcellos (2019), o atraso processual na análise dos processos de patente gera impacto nas expectativas de direito de diversos setores da sociedade, o que torna essencial que sejam tomadas medidas que visem à aceleração da tramitação e à concessão das patentes.

Além disso, a redução do tempo de resposta pode ter um impacto significativo na confiança dos depositantes de patentes no sistema de propriedade industrial brasileiro, incentivando a inovação e a submissão de novas patentes. Estudos como os de Hilachuk *et al.* (2021) demonstram que, ao monitorar a atividade de patenteamento e os detalhes de um pedido de patente, é possível prever tendências futuras do mercado.

Nesse contexto, em relação às modalidades existentes no trâmite prioritário, buscou-se analisar as modalidades de TP solicitadas pela UFPR no período de 2017 a 2023, conforme apontam dados apresentados no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Modalidades e quantitativos de solicitações de trâmite prioritário na UFPR



Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2024)

Dentro das modalidades de TP, ofertadas pela Portaria INPI n. 79/2022 (INPI, 2022), foram solicitadas pela UFPR: Depositante ICT; Tecnologia Verde; Tecnologia para Tratamento da Saúde; e Tecnologia para Tratamento de Saúde-Covid. Das 53 solicitações de TP realizadas pela UFPR, a modalidade de “Tecnologia Verde” destacou-se como a mais solicitada, com 19 solicitações, o que representa 36% do total. Esse resultado pode ser atribuído a uma combinação de fatores, incluindo uma estratégia institucional voltada para a inovação sustentável e o alinhamento com as políticas de pesquisa ambiental e de desenvolvimento tecnológico.

A aliança do desenvolvimento sustentável e a proteção da propriedade intelectual originam as chamadas tecnologias verdes ou patentes verdes, que contribuem com inovações e tecnologias mais limpas, voltadas para a sustentabilidade.

Outrossim, essa modalidade possui procedimentos específicos para acelerar o exame e a concessão dos pedidos de patentes relacionadas às tecnologias sustentáveis (Santos; Oliveira, 2014). O Programa de Patentes Verdes do Brasil contempla cinco grandes áreas: Energia Alternativa; Transporte; Conservação de Energia; Gerenciamento de Resíduos; e Agricultura Sustentável (INPI, 2015).

A seguir, destaca-se a categoria “Depositante ICT” como a segunda mais solicitada pela UFPR, com 14 resultados, representando 16% das solicitações. Já para a modalidade “Tecnologia para Tratamento de Saúde”, foram efetuadas 12 solicitações (22%), sendo assim distribuídas: cinco pedidos para leishmaniose; três para câncer; dois para hanseníase; e dois para tuberculose, conforme exigência da Portaria INPI n. 79/2022 (INPI, 2022). Observa-se, por último, que a modalidade “Tratamento de Saúde-Covid” teve oito solicitações de TP, essa modalidade ficou vigente no INPI apenas durante a vigência da decretação da pandemia, ou seja, na Portaria atual, a modalidade não é mais ofertada.

A Figura 2 condensa os resultados das 53 solicitações de trâmite prioritário realizadas pela UFPR. Entre essas solicitações, quatro foram rejeitadas por não atenderem aos requisitos estabelecidos pelo artigo 11, da Portaria INPI PR n. 79/2022, que disciplina o trâmite prioritário de processos de patentes no âmbito do INPI.

Entre as 49 solicitações de TP aceitas, a análise dos resultados dos pedidos de patente revelou que 16 foram indeferidas, representando 33% do total. Esses indeferimentos podem estar associados a diversas razões, incluindo a falta de novidade ou atividade inventiva nos pedidos, conforme os critérios de patenteabilidade estabelecidos. Em contraste, 33 patentes foram concedidas, o que representa 67% do total de solicitações. Essa taxa de concessão relativamente alta sugere que, apesar dos desafios enfrentados no processo de exame, a maioria dos pedidos atendia aos requisitos de patenteabilidade e foi aprovada com sucesso.

Figura 2 – Resultado do trâmite prioritário na UFPR de 2017 a 2023



Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2024)

Para fins comparativos, foi realizado um levantamento das decisões dos pedidos de patente no Relatório Geral do INPI de 2023, que apresenta os resultados com base na estratégia delineada para o ciclo de Planejamento 2023-2026 (INPI, 2023). Especificamente, o Capítulo III compila os principais indicadores e os resultados do Plano de Ação de 2023, com destaque para os dados referentes aos pedidos de patentes (Quadro 1).

Quadro 1 – Principais indicadores e resultados do Plano de Ação 2023 do INPI no âmbito dos pedidos de patentes

INDICADOR	RESULTADOS			META
	2021	2022	2023	2023
Tempo de decisão do exame técnico de pedidos de patentes (contato a partir da data do protocolo do pedido) – EM ANOS	7,8	6,9	4,6	6,5
Tempo de decisão do exame técnico de pedidos de exame prioritário de patentes (contato a partir do requerimento de priorização) – EM MESES	8,9	8,1	10,1	8,0

Fonte: Adaptado de INPI (2023)

Comparando o trâmite prioritário com o trâmite normal de pedidos de patente, já que no ano de 2023 teve um tempo médio de 4,6 anos, observa-se que o TP reduz significativamente o tempo necessário para a decisão final do INPI. Embora, o Instituto tenha estabelecido uma meta de oito meses para a decisão dos pedidos prioritários, o Relatório Geral do INPI de 2023 revelou que o tempo médio real foi de 10,1 meses. Essa discrepância entre a meta e o tempo médio efetivo reflete desafios persistentes na gestão dos processos de patente prioritária, apesar dos esforços para otimizar o fluxo.

É essencial notar que o TP pode ser solicitado já no momento do depósito inicial do pedido de patente, desde que os requisitos estabelecidos para o processo sejam cumpridos. Isso oferece uma oportunidade para acelerar o exame e a concessão de patentes, beneficiando particularmente os inovadores que necessitam de uma proteção rápida para suas invenções.

A análise do tempo de decisão para pedidos de patente com trâmite prioritário revela uma variação significativa ao longo dos anos. Em 2021, o tempo médio de decisão foi de 8,9 meses, reduzido para 8,1 meses em 2022. No entanto, em 2023, houve um aumento considerável para 10,1 meses. De acordo com o INPI, esse aumento é atribuído principalmente à redefinição de prioridades na Diretoria

de Patentes (DIRPA), com foco na alocação de divisões técnicas para o combate ao *backlog* existente. Além disso, ajustes foram necessários devido ao amadurecimento do conhecimento adquirido com o projeto-piloto intitulado Programa de Prioridade de Patentes, o que influenciou os tempos de processamento e dificultou o alcance da meta estabelecida para o ano de 2023, apesar dos esforços contínuos dos colaboradores do Instituto (INPI, 2023).

Por outro lado, o tempo de decisão do exame de pedidos de patente com trâmite normal começou a reduzir gradativamente, pois, em 2021, levou 7,8 anos; em 2022, o tempo foi de 6,9 anos; e, em 2023, foi de 4,6 anos. Logo, a meta do INPI, que era de 6,5 anos, foi alcançada, e, ainda, reduzido o tempo consideravelmente. Essa redução deve-se principalmente ao Plano de Combate ao *Backlog*, lançado pelo INPI em 2019, que tem várias iniciativas para reduzir o tempo de análise de um pedido de patente, entre elas, o aperfeiçoamento do trâmite prioritário.

Essa tendência de redução do tempo de decisão dos exames de pedidos de patente pelo INPI pode ser verificada a partir do ano de 2017. Destarte, ao analisar dezembro de 2022, de acordo com publicação do INPI, o tempo de decisão sobre o total de pedidos de patente caiu para 6,9 anos (Quadro 1). Amaral e Melo (2021) apontam que o prazo médio para decisão final de um pedido de patente em 2017 era de aproximadamente 10,8 anos, mas, em 2018, foi verificada uma redução do tempo médio de decisão para 10,4 anos.

No caso da UFPR, o tempo médio de decisão do Instituto Nacional da Propriedade Industrial para os pedidos de patente com TP foi de 10,01 meses – 301 dias, conforme averiguado por este trabalho.. Esse período é notavelmente próximo ao tempo médio de 10,1 meses (307 dias) reportado pelo INPI para o ano de 2023, conforme ilustrado no Quadro 1.

Essa proximidade entre os tempos médios de decisão da UFPR e o tempo médio nacional sugere que o desempenho do TP na UFPR está alinhado com a tendência observada em nível nacional. O tempo médio de 10,01 meses na UFPR indica uma eficácia relativa do TP no âmbito da instituição, refletindo a capacidade do processo prioritário de acelerar a análise dos pedidos de patente em comparação com o trâmite regular, que pode levar vários anos.

No entanto, a similaridade com o tempo médio nacional também ressalta a necessidade de melhorias contínuas. O fato de o tempo de decisão para pedidos com TP estar apenas marginalmente abaixo do tempo médio nacional de 10,1 meses sugere que, embora o TP ofereça vantagens em termos de rapidez, ainda existem desafios significativos na sua implementação. Esses desafios podem incluir a capacidade limitada do INPI para gerenciar eficientemente o volume crescente de pedidos prioritários ou a necessidade de ajustes operacionais e estratégicos para cumprir as metas estabelecidas.

Ainda, apurou-se que, das 53 solicitações feitas pelas UFPR, o tempo médio, entre a data da solicitação do enquadramento do TP e sua admissão pelo INPI, no período analisado, foi de 67 dias. Esse intervalo de tempo, embora seja relativamente curto em comparação com os trâmites normais, ainda oferece uma janela de oportunidade para melhorias significativas.

Nesse sentido, foram analisados os resultados do serviço de trâmite prioritário na UFPR com o propósito de avaliar a eficácia da utilização do trâmite prioritário e de determinar qual modalidade oferece mais benefícios. Para uma melhor visualização, os dados foram categorizados por modalidade, conforme ilustra o Gráfico 3.

Diante dos resultados apresentados, pode-se afirmar que, para a UFPR, a modalidade depositante ICT foi a que se apresentou mais eficaz, obtendo a resposta mais rápida do INPI, em média 215 dias. Para enquadramento na modalidade “depositante ICT”, a Portaria n. 79/2022, em seu artigo 9º, exige apenas a apresentação dos documentos que comprovem que o depositante, ou o titular, seja pessoa jurídica considerada Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (ICT), conforme definido no inciso V do artigo 2º da Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Por essa razão, a UFPR vem aumentando gradativamente os enquadramentos de TP nessa modalidade, já que, caso os requisitos sejam cumpridos integralmente, não há possibilidade de recusa por parte do INPI.

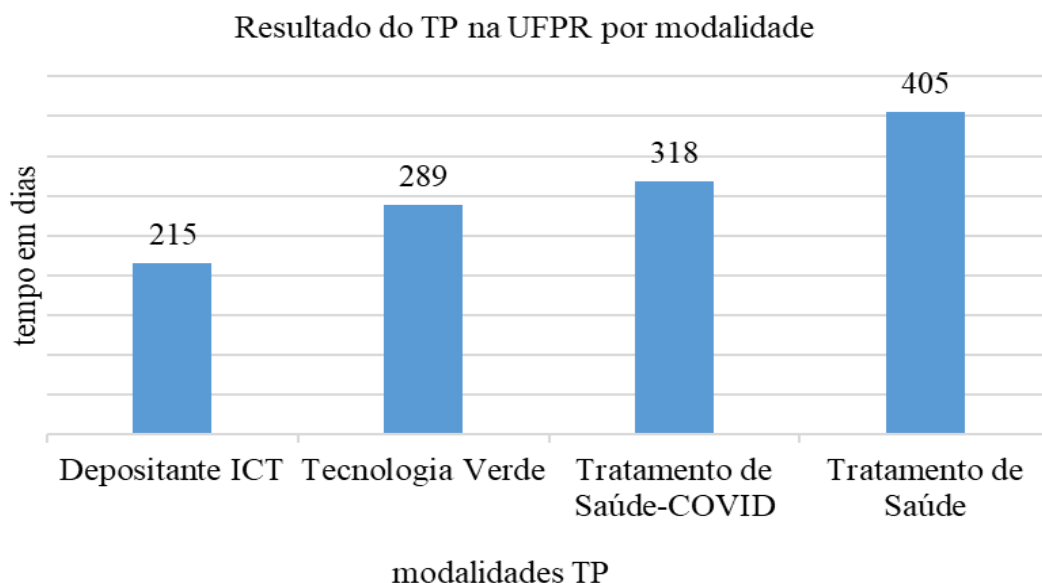
Em um estudo sobre o procedimento de prioridades de patentes por ICTs foi relatado que apenas 32 pedidos de TP, na modalidade Depositante ICT, apresentavam um

acumulado até 2021, representando apenas 6,2% do total de solicitações de TP até 2021 (Amaral; Melo, 2021). Ainda, a baixa procura por essa modalidade pelas instituições pode ser justificada devido à modalidade ter sido ofertada apenas a partir de 18 de maio de 2017, por meio da Resolução INPI PR n. 191/2017.

Embora, a modalidade de tecnologia verde registre o maior número de pedidos de trâmite prioritário da UFPR, o tempo médio de análise das patentes nessa categoria é de 289 dias. Além disso, o trabalho comparou os tempos médios de tratamento para dois tipos de saúde, o tratamento geral e o tratamento específico para Covid-19. A tecnologia para tratamento de saúde geral leva em média 405 dias, enquanto a tecnologia para tratamento de saúde-Covid-19 foi realizada em média em 318 dias. A diferença de 87 dias indica que, quando priorizados, os tratamentos podem ser significativamente mais rápidos. Segundo Izaias, De Almeida, De Oliveira Júnior (2023), as patentes na área da saúde requerem um trâmite de análise ágil e eficiente. Em especial, na época da Covid-19, foi necessária a criação de tecnologias para prevenção, detecção e tratamento para assegurar a patente dessas tecnologias.

A fim de analisar se o trâmite prioritário proposto pelo INPI é uma solução viável para acelerar a análise de pedidos de patente e, consequentemente, diminuir o tempo de resposta final do INPI, foi realizada uma comparação entre o tempo de decisão para os pedidos de patente da UFPR que seguiram o fluxo de trâmite normal e aqueles que seguiram o fluxo normal (Quadro 2).

Gráfico 3 – Resultado do TP na UFPR por modalidade



Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2024)

Quadro 2 – Comparação temporal de trâmite prioritário *versus* fluxo normal dos pedidos de patente da UFPR com decisão do INPI

PEDIDOS DE PATENTE COM FLUXO NORMAL	PEDIDOS DE PATENTE COM TP
7,18 anos	0,82 anos
2.619 dias	301 dias

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2024)

Os pedidos da UFPR de patentes processados pelo fluxo normal tiveram uma decisão final do INPI – arquivamento, indeferimento ou concessão – em média de 7,18 anos, equivalentes a 2.619 dias aproximadamente. Em contraste, os pedidos que se beneficiaram do trâmite prioritário tiveram uma decisão em média de 301 dias, ou seja, cerca de 0,82 anos. Essa comparação evidencia a eficácia do trâmite prioritário em reduzir significativamente o tempo de processamento dos pedidos de patente. A diferença substancial entre os tempos médios de decisão destaca a capacidade do TP de acelerar a análise e a concessão de patentes, oferecendo uma alternativa eficiente ao longo do processo do trâmite regular.

Nesse sentido, pode ser aferido que o resultado corrobora ao concluir que o trâmite prioritário é um tema que vem atraindo interesse e sendo cada vez mais estudado. Conforme indicam Akimoto e Morimoto (2020), o crescimento econômico de uma região é diretamente proporcional à eficácia do tempo na avaliação dos processos patentários.

Assim, tal norma se torna uma importante ferramenta para solucionar o atraso na obtenção da decisão sobre a validade do pedido de patente, podendo reduzir incertezas, elevar a segurança e estimular investimentos de pesquisa e desenvolvimento. Garante-se, ainda, a difusão da informação tecnológica e a oportunidade para a inovação e o acesso às tecnologias que são o objeto de tais pedidos (Abreu, 2017). Vale salientar que o fator custo é relevante. Acelerar o procedimento para a concessão de uma patente inclui custos maiores, além da taxa da solicitação de exame prioritário estratégico, antecipação da publicação do pedido e o requerimento do exame.

O TP se apresenta como uma alternativa viável para a diminuição da morosidade na análise dos depósitos de pedidos de patentes no âmbito do INPI. No caso da UFPR, o serviço se apresentou eficiente, isso pode evidenciar certa preocupação por parte da instituição com relação à proteção e à gestão de suas propriedades intelectuais. Destaca-se, ainda, o importante papel que as instituições públicas de ensino possuem para o desenvolvimento científico-tecnológico, igualmente para o sistema de proteção de direitos de propriedade intelectual do país.

4 Considerações Finais

As universidades têm papel fundamental para a geração de tecnologias, inovações e desenvolvimento econômico e social. Ao longo dos anos, a UFPR vem fazendo a gestão e a proteção dos seus ativos intelectuais, especialmente dentro do escopo das patentes de invenção. Os resultados deste trabalho revelam um tempo médio de 2.619 dias, ou seja, mais de sete anos para decisão final do INPI quanto aos pedidos de patentes que seguiram seu fluxo normal. Em contrapartida, para pedidos de tiveram o TP em seu fluxo, o tempo reduziu consideravelmente para 301 dias em média.

Entre as modalidades de TP solicitadas pela UFPR, o resultado mais positivo foi na categoria Depositante ICT, que levou 215 dias para o resultado final. Em seguida, a categoria Patentes Verdes alcançou o tempo médio de 289 dias. Já a modalidade Tecnologia para Tratamento de Saúde-Covid, que vigorou durante a pandemia, demorou 318 dias para a decisão final. E, por último, a Tecnologia para Tratamento de Saúde foi a modalidade que mais apresentou demora na decisão final do INPI com 405 dias.

A partir disso, pode-se concluir que a UFPR, por sua vez, tem utilizado esse serviço de modo eficaz, já que isso contribui para a redução do *backlog* de patentes na instituição, e consequentemente, promove avanços significativos na gestão de seu portfólio de patentes.

5 Perspectivas Futuras

Espera-se que o presente estudo contribua com o debate sobre o *backlog* dos pedidos de patentes. Para futuras pesquisas, sugere-se explorar o trâmite prioritário em diferentes instituições de ensino e em empresas, comparando a eficácia entre os diversos setores, bem como a análise de custo-benefício, avaliando o impacto econômico do trâmite prioritário em comparação ao trâmite regular. Ademais, a abordagem de estudos qualitativos poderia investigar as percepções dos depositantes de patentes sobre o trâmite prioritário, identificando possíveis limitações e oportunidades e aprimorando o processo. Essas perspectivas visam a contribuir para uma melhor gestão dos NITs e do INPI.

Referências

ABREU, Jussanã Cristina de. **Prospecção Tecnológica Aplicada na Otimização da Concessão de Patentes no Brasil**: estudo de caso em patentes de medicamentos imunossupressores. 2017. 342f. Tese (Doutorado) – Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

AKIMOTO, Kiyoka; MORIMOTO, Takaaki. Examination and Approval of New Patents in an Endogenous Growth Model. **Economic Modelling**, [s.l.], v. 91, 2020.

AMARAL, Ricardo Maia; MELO, João Ricardo Freire. O trâmite prioritário de patentes de instituições de ciência e tecnologia enquanto processo estratégico para a propriedade industrial nacional. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 10, n. 12, p. e300101220421-e300101220421, 2021.

BARBOSA, Denis Borges **A inexplicável política pública por trás do parágrafo único do art. 40 da Lei de Propriedade Industrial**. 2013. 53p. Disponível em: <https://www.dbba.com.br/wp-content/uploads/a-inexplicavel-politica-pblica-por-trs-do-paragrafo-nico-do-art.-40-paragrafo-nico-do-cpi.96-agosto-de-2013.pdf>. Acesso em: 27 out. 2023.

BRASIL. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Brasília, DF, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm. Acesso em: 20 fev. 2024.

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: 25 ago. 2024.

BRASIL. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação – 2016 a 2022**. Brasília, DF: MCTIC, 2016. 44p. Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/Arquivos/PlanosDeAcao/PACTI_Sumario_executivo_Web.pdf. Acesso em: 29 ago. 2024.

CARVALHO, Ana Carolina Almeida, **Programa Patentes Verdes: análise do programa como instrumento de fomento de tecnologias verdes e como instrumento no combate ao backlog**. 2020. 26p. Monografia (Engenharia Química) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

CORRÊA, Guimarães Corrêa; VASCONCELLOS, Alexandre Guimarães. Uma análise dos parâmetros do trâmite prioritário dos processos de patentes no Brasil: reflexões e perspectivas. **Debate sobre Inováci3n**, [s.l.], v. 3, n. 1, 2019. Disponível em: https://repositorio.altecasociacion.org/bitstream/handle/20.500.13048/1772/UMA%20AN%c3%81LISE%20DOS%20PAR%c3%82METROS%20DO%20TR%c3%82MITE%20PRIORIT%c3%81RIO%20DOS%20PROCESSOS%20DE%20PATENTES%20NO%20BRASIL%20REFLEX%c3%95ES%20E%20PERSPECTIVAS_ALTEC_2019_m07_paper_123.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 29 ago. 2024.

GARCEZ, Sílvia Sobral; MOREIRA, Jane de Jesus da Silveira. O backlog de patentes no Brasil: o direito à razoável duração do procedimento administrativo. **Revista Direito GV**, [s.l.], v. 13, p. 171-203, 2017.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

HILACHUK, Daniele *et al.* Atividade de patenteamento de alimentos funcionais: um cenário brasileiro. **Revista de Gestão Tecnológica e Inovação**, [s.l.], v. 2, p. 70-81, 2021.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Patentes Verdes. Dados.gov.br**, 2015. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/tramite-prioritario/projetos-piloto/Patentes_verdes. Acesso em: 25 ago. 2024.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Plano de combate ao Backlog**. Rio de Janeiro: 2019a. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/plano-de-combate-ao-backlog>. Acesso em: 23 abr. 2023.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Tabela de retribuições dos serviços prestados pelo INPI**. Rio de Janeiro: 2019b. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/tabelas-de-retribuicao/tabela-patentes.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2024.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Dados.gov.br**, 2021. Disponível em: <https://dados.gov.br/dados/organizacoes/visualizar/instituto-nacional-da-propriedade-industrial-inpi>. Acesso em: 25 abr. 2024.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Portaria n. 79/2022, de 16 de dezembro de 2022**. Disciplina trâmite prioritário de Processos de Patente no âmbito do INPI. Rio de Janeiro, RJ, 2022. Disponível em <https://www.gov.br/inpi/ptbr/servicos/patentes/legislacao/legislacao/portaria-79-16-12-2022.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2023.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Relatório de Gestão do Instituto Nacional de Propriedade Industrial, 2023. Dados.gov.br**, 2023. Disponível em <https://www.gov.br/inpi/pt-br/governanca/transparencia-e-prestacao-de-contas/relatorios-de-gestao/arquivos/documentos/relatorio-de-gestao-2023>. Acesso em: 28 maio 2024.

IZAIAS, Laíse Santos; DE ALMEIDA, Jair Jefferson Maia; DE OLIVEIRA JÚNIOR, Antônio Martins. **Backlog das patentes prioritárias para o covid-19. Observatório de la Economía Latinoamericana**, [s.l.], v. 21, n. 7, p. 5928-5939, 2023.

SANTOS, Nivaldo; OLIVEIRA, Diego Guimarães. A patenteabilidade de tecnologias verdes como instrumento de desenvolvimento sustentável. **Revista Jurídica**, [s.l.], v. 4, n. 37, p. 294-310, 2014.

Sobre as Autoras

Cássia Danieli Kuzniarski Pelegrino

E-mail: cassiadanieli@yahoo.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7457-9655>

Especialista *Lato Sensu* MBA em Gestão de Logística pelo Instituto Brasileiro de Pós-Graduação e Extensão em 2007, Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pela Universidade Federal do Centro-Oeste em 2025.

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

Juliana Sartori Bonini

E-mail: juliana.bonini@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5144-2253>

Pós-doutora em Medicina pela PUC-RS em 2008.

Endereço profissional: Professora Adjunta do Departamento de Farmácia, da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Rua Salvatore Renna, n. 875, Santa Cruz, Guarapuava, PR. CEP: 85015-430.

Indicadores de Produção de Patentes da Universidade Federal de Minas Gerais de 2014 a 2023: um estudo cientométrico

Patent Production Indicators at the Federal University of Minas Gerais from 2014 to 2023: a scientometric study

José Carlos Ferreira Couto Filho¹, Fabrício Veiga Costa²

¹Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil

²Universidade de Itaúna, Itaúna, MG, Brasil

Resumo

O objetivo desta pesquisa foi analisar a produção de patentes na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) entre 2014 e 2023 para compreender os indicadores de inovação na instituição. A metodologia utilizada foi quantitativa, caracterizada por um estudo cientométrico. Os dados foram coletados entre janeiro e março de 2024, utilizando a Plataforma Somos UFMG e a base de dados Patents Lens, e foram analisados por meio de estatística descritiva. Os resultados mostram um aumento significativo no número de patentes registradas no período de 2014 a 2023 comparado com 1992 a 2013. Os indicadores de pedidos de patente em relação às patentes concedidas apontam um *pipeline* ativo de inovação e um crescimento expressivo na produção de ativos nas Ciências Exatas e Biológicas. Esse aumento é atribuído a investimentos em pesquisa, parcerias com a indústria e políticas institucionais de incentivo à inovação que geram benefícios comerciais, sociais e institucionais para a UFMG.

Palavras-chave: Tecnologia e Inovação; Patentometria; Mapeamento Científico.

Áreas Tecnológicas: Inovação Tecnológica. Propriedade Intelectual e Gestão da Inovação.

Abstract

The objective of this research was to analyze the production of patents at the Federal University of Minas Gerais (UFMG) between 2014 and 2023 to understand the innovation indicators at the institution. The methodology used was quantitative, characterized by a scientometric study. Data were collected between January and March 2024, using the Somos UFMG Platform and the Patents Lens database, and were analyzed using descriptive statistics. The results show a significant increase in the number of patents registered in the period from 2014 to 2023 compared to 1992 to 2013. Indicators of patent applications in relation to granted patents point to an active innovation pipeline and significant growth in the production of assets in the Sciences Exact and Biological. This increase is attributed to investments in research, partnerships with industry and institutional policies to encourage innovation and generate commercial, social and institutional benefits for UFMG.

Keywords: Technology and Innovation; Patentometry; Scientific Mapping.

1 Introdução

A inovação, como ação proveniente do conhecimento científico, é fruto de um trabalho contínuo que tem na sua essência a pesquisa geracional de novos conhecimentos. Ao tentar identificar o surgimento da atividade de pesquisa, seja ela científica ou tecnológica, verifica-se que a evolução da área da ciência e tecnologia e o período em que a inovação se concretizou são considerados elementos decisivos no desenvolvimento econômico de um país. Em vista disso, esse conhecimento e não é linear, imóvel e imutável, e suas oscilações ocorreram em diversas direções e nos diferentes países (Audy, 2017).

Nesse contexto, o desenvolvimento de novas invenções, sejam elas disruptivas ou incrementais, é um fator essencial e proponente para o crescimento e o desenvolvimento socioeconômico de um país. Sendo assim, as inovações exercem um papel crucial na disposição produtiva das empresas e, por consequência, na sua capacidade de sobrevivência e de comando de mercado. Nesse caso, a propriedade intelectual nasce como um dos ativos de maior importância no âmbito mercadológico, haja vista sua capacidade de garantir aos titulares o direito de apropriação e de reconhecimento por suas inovações, considerando-se que sua natureza é pautada em riscos que exigem a integração de múltiplas áreas em uma organização, bem como de campos diversos de conhecimento (Araújo *et al.*, 2010).

Entre as grandes produtoras de conhecimento intelectual e geracional de inovações, são as universidades as principais criadoras e propulsoras dessas inovações tecnológicas, uma vez que o conhecimento produzido nelas pode resultar em processos, serviços e produtos comercializáveis, tornando-se, por sua vez, o centro de debate institucional. A publicação desse tipo de conhecimento protege tanto a descrição do conhecimento descoberto como a aplicação dele, que é a patente. Esta por sua vez, garante ao inventor a exploração exclusiva do objeto concebido, excluindo terceiros de utilizarem por um período de tempo delimitado por lei, sem a sua autorização, o conhecimento contido na patente (Cativelli; Lucas, 2016).

Desse modo, o papel da universidade ultrapassa os limites da sua atuação no campo de formação educacional de adultos, tornando-se, assim, um centro de desenvolvimento tecnológico e científico produtor de inovação. Nesse âmbito, as Universidades Federais Brasileiras desempenham um papel fundamental no cenário científico e tecnológico do país. Elas são centros de pesquisa e desenvolvimento em que professores, pesquisadores e estudantes trabalham arduamente para gerar conhecimento e promover avanços em diversas áreas. As descobertas dos centros de pesquisa das universidades podem resultar em invenções por meio de patentes requeridas para proteger a propriedade intelectual e garantir o direito exclusivo de exploração (Lima, 2023).

Quando se refere às invenções originadas nas universidades públicas, o patenteamento pode gerar benefícios comerciais, sociais e institucionais. Comercialmente, as patentes aceleram a transferência de descobertas científicas da academia para o setor privado por meio da transferência tecnológica e de acordos de licenciamento, facilitando a colaboração entre universidades e empresas, promovendo a comercialização de tecnologias e gerando recursos financeiros. Além do retorno financeiro, a negociação das tecnologias geradas nas universidades e patenteadas contribui para a criação de riqueza e de melhoria na qualidade de vida da sociedade ao introduzir novos produtos e processos no mercado. Nesse sentido, institucionalmente, as patentes conferem reconhecimento científico e tecnológico às universidades públicas e aos seus pesquisadores, em virtude de desenvolvimentos inovadores (Santos *et al.*, 2024).

Dessa forma, as patentes desempenham uma função duplamente importante: a primeira pautada na proteção e na criação da pesquisa; a segunda, no desenvolvimento tecnológico. O desígnio desses documentos é proteger a propriedade industrial, ressaltando-se que sua divulgação é essencial para esse fim. Para essa finalidade de divulgação, há uma infinidade de fontes de informação de vários tipos que permitem o acesso às patentes, como bancos de dados de órgãos oficiais, bancos de dados comerciais e mecanismos de busca especializados (Velayos Ortega; López Carreño, 2021).

Em vista disso, a utilização dos bancos de dados disponibilizados nas plataformas de buscas desses documentos de patentes são uma rica fonte de difusão e de fortalecimento do conhecimento científico advindo da produção dos referidos documentos. Nesse sentido, os documentos de patentes possuem vantagens como fonte de informação, destacando-se que essas patentes incluem o acesso às informações que muitas vezes não são publicadas em outra forma de literatura; formato relativamente padronizado, incluindo um resumo, informações bibliográficas, uma descrição e, na maioria dos casos, também desenhos que ilustram a invenção e as minudências completas sobre o requerente; classificação internacional de acordo com os campos técnicos; estado da arte, em contexto internacional, nos desenvolvimentos tecnológicos das respectivas áreas de tecnologia; exemplos de aplicabilidade industrial de uma invenção; cobertura de praticamente todos os campos da tecnologia (Nascimento; Speziali, 2020).

Faz-se necessário o desenvolvimento de novos estudos que desafiam analisar o cenário e os indicadores da produção do conhecimento, sobretudo os que advêm dos documentos de patentes. Dessa forma, o conhecimento do cenário científico, o mapeamento do conhecimento e das competências acadêmicas, a assimilação de temas emergentes e inovadores e a interlocução entre universidades e mercado são itens importantes na pauta

de discussão que podem encontrar na bibliometria e na cientometria os meios para sua operacionalização. No entanto, cabe aos pesquisadores desenvolver a habilidade de transformar dados extraídos em informações úteis (Camargo; Barbosa, 2019).

A escolha pela construção de estudos pautados no desenho metodológico da cientometria se caracteriza com uma opção eficaz no desenvolvimento de mapeamento da produção científica. A cientometria apresenta estrutura metodológica com potencial para desenvolver estudos no campo científico em escala macro e/ou micro. Observa-se ainda que, com o avanço da tecnologia e dos sistemas automatizados de informação e comunicação, o acesso às bases de dados, os *softwares* específicos de análise de dados e o trabalho em redes colaborativas contribuíram para o avanço dos estudos cientométricos (Machado; Rodrigues; Barros, 2021).

Nesse sentido, as universidades públicas brasileiras desempenham um papel importante na produção do conhecimento, tanto científico quanto técnico. Desse modo, compreende-se como necessário o mapeamento da produção, tanto técnica quanto científica, associada ao desenvolvimento de patentes das universidades, principalmente as que apresentam uma grande produção, como é o caso da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) (Diniz; Oliveira, 2023). Com 1.283 patentes solicitadas, a UFMG é uma das principais instituições de pesquisa do país. Sua produção científica abrange uma ampla gama de áreas, desde ciências básicas até engenharia, medicina e ciências sociais (Lima, 2023).

A prática sistematizada do monitoramento de novas tecnologias envolve a coleta e a análise de informações sobre os avanços científicos e tecnológicos em uma área específica para dar suporte a uma ação ou decisão. O monitoramento de patentes desempenha um papel crucial na identificação do contexto tecnológico, suas tendências e desenvolvimento, alinhando-se às necessidades da sociedade e aos benefícios potenciais desse conhecimento (Silva *et al.*, 2024).

A demonstração do desempenho e do monitoramento da produção científica por meio dos documentos de patentes evidencia a necessidade de compreender os termos de sua produção nos últimos anos, seu aumento significativo e variações dentro da composição de unidades de ensino das universidades. Dessa forma, a análise detalhada e a comparação com períodos anteriores são essenciais para identificar tendências, desafios e oportunidades futuras para a universidade, assim como a continuidade do suporte à pesquisa e à inovação é crucial para manter e potencializar esse crescimento.

Este estudo, portanto, tem por objetivo analisar os dados de produção de patentes na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) no período de 2014 a 2023, por meio do caminhar metodológico da cientometria, com intuito de compreender os indicadores de inovação da produção patentária da instituição.

2 Metodologia

Trata-se de um estudo caracterizado por uma abordagem de cunho quantitativo, mediante ao escopo metodológico cientométrico, haja vista que esse método é conhecido como a pesquisa quantitativa da produção científica e que permite entender melhor a amplitude e a natureza das atividades de pesquisa desenvolvidas nas diferentes áreas do conhecimento, de diversos países, instituições e pesquisadores (Bittencourt; Paula, 2012). Os dados foram coletados no período de janeiro a março de 2024 e obtidos por meio da Plataforma Somos UFMG e pela base de dados internacional Patents Lens, foram delimitadas as informações da produção de patentes na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) no período de 2014 a 2023.

Com relação à Plataforma Somos UFMG, é possível conceituá-la como o *software* que importa dados dos currículos de seus pesquisadores, cadastrados na Plataforma Lattes, e que os exibem em forma de gráficos. Dentro dos *sites* há também uma aba “indicadores”, que mostra o número de professores das universidades, os departamentos, a produção científica e o número de patentes divididas por unidades, sendo um importante canal de comunicação entre departamentos, porque dá visibilidade, inclusive, para quem está dentro da academia e antes não sabia, por exemplo, quem eram os autores de patentes da instituição (Schmidt, 2014).

Dessa maneira, os dados foram coletados por meio das configurações gráficas disponibilizadas pela plataforma, tendo como critérios de inclusão: a presença de patentes por unidades de ensino incluídas no período delimitado pelo estudo e sua correlação por ano e por número de professores. Prontamente, os critérios de exclusão foram as unidades de ensino que não tinham patentes presentes na série histórica delimitada.

Já a base de dados Patents Lens tem a função de realizar análise personalizada dos resultados da pesquisa, oferecendo uma ampla gama de opções para o estudo de patentes e para as referências científicas. A referida plataforma também suporta a exportação de dados e imagens de gráficos (Velayos Ortega; López Carreño, 2021). A escolha pela utilização dessa plataforma permitiu identificar os depósitos de patentes da UFMG nos escritórios internacionais, tendo como critério de busca: número de patentes nos escritórios internacionais de acordo com a classificação principal – Classificação Internacional de Patentes (CIP); número de patentes por ano no período de 2014 a 2023; distribuição de depósitos de patentes por país; perfil dos depositantes; e número de patentes conforme o tipo de processo.

Complementada a etapa de levantamentos de dados, seguiu-se para a etapa de processamento da base de dados brutos. Os respectivos dados foram analisados por meio de

estatística descritiva, utilizando o *software* Microsoft Excel (versão 7.0) – Planilhas eletrônicas. Após a exportação dos dados obtido nas plataformas supracitadas, foi realizada uma classificação a partir das características estipuladas nos critérios de inclusão proposto. A partir disso, foram gerados gráficos que permitiram realizar a análise do cenário atual do setor estudado.

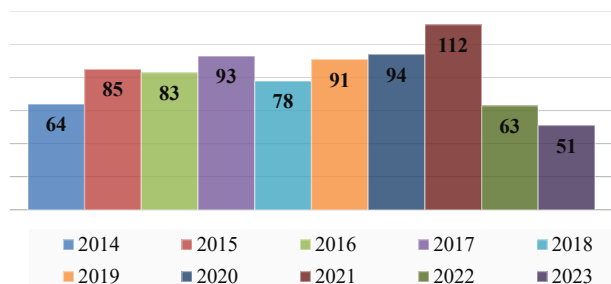
3 Resultados e Discussão

Os resultados apresentados a seguir são frutos do mapeamento e das correlações das informações que emergiram das plataformas utilizadas no estudo. Nesse contexto, o mapeamento apresentado usa dados de patentes para criar representações gráficas que mostram um panorama tecnológico de uma área de conhecimento ou de uma invenção (Nascimento; Speziali, 2020).

Ao analisar os dados relacionados ao número de produção de patentes na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), no período de 2014 a 2023, apontados no Gráfico 1, foram observados padrões significativos no que se refere aos indicadores da produção patentária da instituição. Os resultados obtidos por meio dos dados coletados na plataforma “Somos UFMG” e “Patents Lens” incluem a quantidade de patentes registradas por diferentes unidades de ensino e comparações com períodos anteriores (1992-2013).

A análise dos dados de produção de patentes da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) entre 2014 e 2023 revela uma série de tendências e de padrões que merecem uma discussão detalhada. Esse período abrange uma década de produção acadêmica e de inovação tecnológica, permitindo uma avaliação do impacto e da contribuição da universidade no cenário global de patentes.

Gráfico 1 – Número de Patentes pelo período de 2014-2023



Fonte: Dados da pesquisa obtidos por meio da Plataforma Somos UFMG (2024)

O Gráfico 1 aponta uma sequência de variações entre os anos que implicam crescimento e decréscimo não linear da produção de patentes da UFMG. Nos anos de 2014

e 2015, nota-se o crescimento de 21 patentes comparando um ano ao outro, significando uma variação de porcentagem de 32,81%. Já de 2015 para 2016, houve um decréscimo de duas patentes, tendo uma variação de porcentagem de -2,35%. De 2016 para 2017, constata-se o retorno de crescimento, obtendo um aumento de 10 patentes de um ano para o outro, apresentando uma variação de porcentagem de 12,05%.

De 2017 para 2018, percebe-se um indicativo de decréscimo de 15 patentes de um ano para outro, estabelecendo uma variação de porcentagem de -16,13%, e, de 2018 para 2019, nota-se a recuperação do crescimento novamente, totalizando um aumento de 13 patentes; a variação da porcentagem chegou a 16,67%, tornando-se compensatória em relação aos dois anos anteriores.

De 2019 para 2020, houve um pequeno crescimento de três patentes, tendo a variação da porcentagem de 3,30%. Já de 2020 para 2021, ocorreu o aumento de 18 patentes, apresentando o maior aumento de variação de porcentagem da série histórica que foi de 19,15%.

Entretanto, de 2021 para 2022, foi constatado o maior decréscimo da série histórica, que foi de 49 patentes a menos nessa relação, apresentando a mais negativa variação de porcentagem da série histórica que foi de -43,75 %. E, por último, a diferença de 2022 para 2023 foi de 12 patentes a menos na relação de um ano para outro, mantendo o decréscimo anual e a variação de porcentagem que foi de -19,05%.

Os dados apontam, ainda, que o ano com maior número de patentes foi 2021, com 112 patentes registradas, e o menor número de patentes foi em 2023, com 51 patentes. Ocorreu também uma variação expressiva ao longo dos anos, especialmente de 2021 para 2022, com uma redução de 49 patentes, representando uma queda de aproximadamente 43,75%. E a média do número de patentes por ano no período analisado é 81,4, e a mediana, é de 84, o desvio-padrão é 19,83, e a amplitude, que é a diferença entre o valor máximo e o mínimo, foi de 61.

Lima (2023) destaca em seus estudos que a UFMG é uma das principais instituições de pesquisa do país, sua produção científica abrange uma ampla gama de áreas, desde ciências básicas até engenharia, medicina e ciências sociais. Dessa forma, os indicadores de crescimento podem ser atribuídos a vários fatores, incluindo investimentos em pesquisa e desenvolvimento, parcerias com a indústria e políticas institucionais de incentivo à inovação.

Os dados apresentados por meio do Gráfico 1 indicam que o ano com maior crescimento de produção de patentes foi 2021, período demarcado principalmente pela pandemia de Covid-19. Segundo Diniz (2024), acredita-se que a alta concessão de patentes no ano de 2021 pode estar relacionada à pandemia de Covid-19. Parte-se da consideração de

que aquele período crítico de emergência sanitária foi determinante para que muitos pesquisadores, inventores, grupos de pesquisa, empresas e instituições buscassem fármacos, dispositivos e ferramentas para combater a referida pandemia. Nesse sentido, com a comunidade de pesquisadores da UFMG não foi diferente, o que permite o entendimento de que esse avanço na produção de patentes pode ser revelador do nível de comprometimento e de atuação dos pesquisadores vinculados a essa instituição.

Em relação à comparação dos números de patentes por unidade de ensino no período de 2014 a 2023 e em relação às duas décadas anterior, caracterizada pelo período de 1992 a 2013, descritos na Tabela 1, os dados refletem um crescimento significativo na produção de patentes na UFMG, especialmente em unidades focadas em ciências exatas e biológicas. Esse crescimento pode ser atribuído a diversos fatores, incluindo políticas institucionais voltadas para a inovação, o aumento de investimentos em P&D e para uma maior conscientização sobre a importância do registro de patentes.

Os resultados demonstram um aumento significativo no número total de patentes registradas no período de 2014 a 2023, que foi de 814 patentes distribuídas entre diversas unidades de ensino, o que corresponde a uma década, e sua média anual é de 81,4, em comparação com o período de 1992 a 2013, que corresponde a duas décadas, quando foram registradas 734 patentes, tendo a média anual de 36,7, indicando, dessa forma, um aumento de 44,7 na média das patentes por ano, na relação de um período comparado ao outro.

Observa-se, ainda, um crescimento expressivo nas seguintes unidades: Instituto de Ciências Exatas (ICEx): com um total de 242 patentes no período mais recente, tendo a média anual de 24,2, em comparação com 187 no período anterior, com média anual de 9,35, apresentando, assim, um crescimento anual de 14,85; quanto ao Instituto de Ciências Biológicas (ICB): aumento para 258 patentes, com média anual de 25,8, superando as 216 do período anterior, com média anual de 10,8, apresentando um crescimento 15 patentes ao ano; o Coltec mostrou um aumento significativo de 14 para 60 patentes, saindo da média de 0,7 patente ao ano para 6 patentes ao ano, indicando uma potencial valorização das pesquisas desenvolvidas por essa unidade.

Em convergência com os resultados expostos e analisando o estudo proposto por Diniz e Oliveira (2023), percebe-se que o ICB possui o maior número de patentes concedidas, 151, seguido pelo ICEx que detém 146 e pela Escola de Engenharia (EE) com 73. Constata-se que esses institutos abarcam um grau bastante acentuado de produção de patentes, o que parece ser reflexo da alta produção científica e tecnológica, além de uma ampla infraestrutura voltada para esse fim. Observa-se que as duas primeiras unidades, individualmente, produzem o dobro dos terceiro e quarto lugares ocupados, respectivamente pela EE e Faculdade de Farmácia (FAFAR). Destaca-se também que, na sequência, há um distanciamento, pois as demais unidades já apresentam números bem mais econômicos, considerando as primeiras colocações, seguido do Coltec, destacando-se na quarta colocação.

Tabela 1 – Número de patentes por ano e unidade de ensino

UNIDADE	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2014-2023	1992-2013
Faculdade de Medicina	1	2	2	1	0	3	2	3	1	1	16	18
Instituto de Ciências Exatas	21	29	24	33	25	21	37	25	15	12	242	187
Escola de Engenharia	12	13	15	17	12	11	7	13	7	11	118	168
Instituto de Ciências Biológicas	18	26	29	23	25	30	26	39	25	17	258	216
Faculdade de Odontologia	3	1	1	0	0	0	3	5	1	1	15	18
Escola de Veterinária	1	3	3	2	1	5	3	1	2	4	25	26
Escola de Arquitetura	0	0	1	0	0	3	1	0	0	0	5	4
Faculdade de Farmácia	6	5	3	3	7	11	8	19	9	4	75	83
Coltec	2	6	5	14	8	7	7	7	3	1	60	14
Total	64	85	83	93	78	91	94	112	63	51	814	734

Fonte: Dados da pesquisa obtidos por meio da Plataforma Somos UFMG (2024)

A média anual do número de patentes para as outras unidades de ensino no período descrito no estudo foi: na Faculdade de Medicina foi de 1,6; na Escola de Engenharia foi de 11,8; na Faculdade de Odontologia foi de 1,5; na Escola de Veterinária foi de 2,5; na Escola de Arquitetura foi de 0,5; e na Faculdade de Farmácia foi de 7,5, totalizando 81,4 média de patentes ao ano no período estipulado da série histórica.

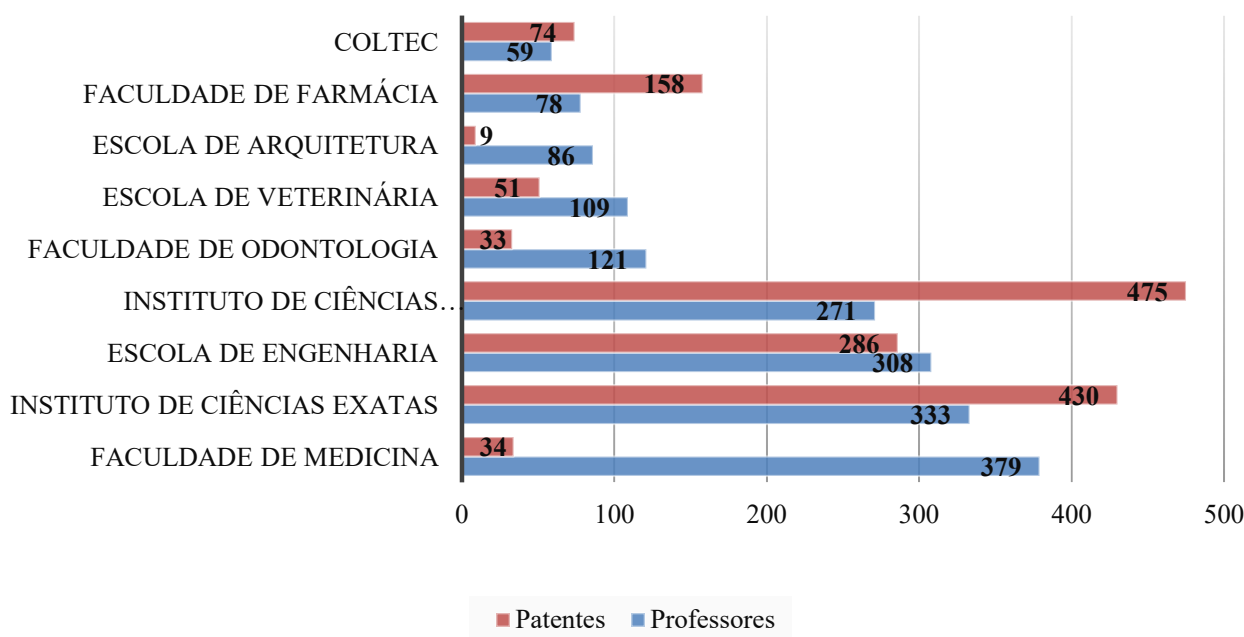
A Faculdade de Medicina e a Faculdade de Farmácia, quando unificadas, demonstram um número significativo de patentes que impactam nas ciências da saúde. Nesse contexto, Diniz e Oliveira (2023), em seu estudo, inferem que o ICB e o Instituto de Farmácia apresentam estudos que se relacionam à saúde. Conjectura-se que os estudos que envolvem a produção de vacinas, medicamentos e fármacos podem ser os que geram esse número significativo de concessão de patentes.

Quanto ao desvio-padrão, que mede a dispersão das patentes em relação à média, este pode ser identificado: na Faculdade de Medicina, que foi de 0,97; no Instituto de Ciências Exatas, que foi de 7,60; na Escola de Engenharia, que foi de 3,12; no Instituto de Ciências Biológicas, que foi de 6,23; na Faculdade de Odontologia, que foi de 1,65; na Escola de Veterinária, que foi de 1,35; na Escola de Arquitetura, que foi de 0,97; na Faculdade de Farmácia, que foi de 4,81; e no Coltec., que foi de 3,68, totalizando 18,00 ao ano no período 2014 a 2023.

O dado expresso acima apresentou uma constatação de que, os indicadores de produção de patentes na UFMG apresentam uma *expertise* no desenvolvimento de inovações disruptivas e incrementais voltadas para as Ciências Exatas e Biológicas. Esse conhecimento reflete, principalmente, na criação de Centros Tecnológicos que fortalecem a cadeia de inovações integradas ao ecossistema de inovação Mineiro. Tem-se, como exemplo, o Centro de Tecnologia em Nanomateriais (CTNano), que desenvolve produtos, processos e serviços a partir de classes de materiais de estrutura nanométrica. Esse centro é formado, principalmente, pelo corpo de professores e de pesquisadores do ICEx e do CT-Vacinas, que é um centro de pesquisas em biotecnologia, resultante da colaboração interinstitucional estabelecida entre a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), o Instituto René Rachou da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz-Minas) e o Parque Tecnológico de Belo Horizonte (BH-TEC), que, por sua vez, é composta de professores e pesquisadores do ICB.

Por meio das plataformas utilizadas no estudo, pode-se identificar a relação do corpo de professores que compõem o quadro das unidades de ensino da UFMG com a produção das patentes dessas unidades adscritas. Esses dados são indicados no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Relação de patentes por professor /unidade de ensino 2014-2023



Fonte: Dados da pesquisa obtidos por meio da Plataforma Somos UFMG (2024)

Ao analisar os dados do Gráfico 2, percebe-se que a quantidade de professores não necessariamente confere com o número de patentes. Por exemplo: o Instituto de Ciências Biológicas possui 271 professores e 475 patentes, enquanto a Faculdade de Medicina com 379 professores possui apenas 34 patentes. A Faculdade de Farmácia com 78 professores possui 158 patentes, esse número comparado com a Escola de Arquitetura que tem 86 professores e apenas nove patentes.

Essa disparidade sugere que outros fatores, além do número de professores, influenciam a produção de patentes, como a área de pesquisa, o financiamento disponível e a infraestrutura de pesquisa. A análise dos dados de professores e patentes das diferentes unidades acadêmicas mostra uma variação significativa na produtividade de patentes, não diretamente relacionada ao número de professores. Essa variação pode ser explicada pela natureza das áreas de pesquisa, o nível de colaboração com a indústria e os recursos disponíveis para pesquisa e desenvolvimento. Nesse sentido, pode-se entender que a capacidade de inovação e a produção de patentes dependem de uma complexa interação de fatores que vão além da simples contagem de professores.

Em estudo desenvolvido por Diniz (2024), identificou-se que a maioria dos inventores está localizada no ICB, com um total de 55 pesquisadores. Em seguida, vem o ICEx, com 32 inventores; e a EE, com 28. Os dados mostram também que os 166 inventores identificados estão distribuídos em 11 unidades acadêmicas da UFMG, destacando-se aqueles que possuem alta produtividade científica e tecnológica. Constata-se que o ICB e o ICEx detêm mais da metade dos pesquisadores, 87 no total, representando 52,41%, considerando a alta produtividade dos pesquisadores que se vinculam a essas unidades.

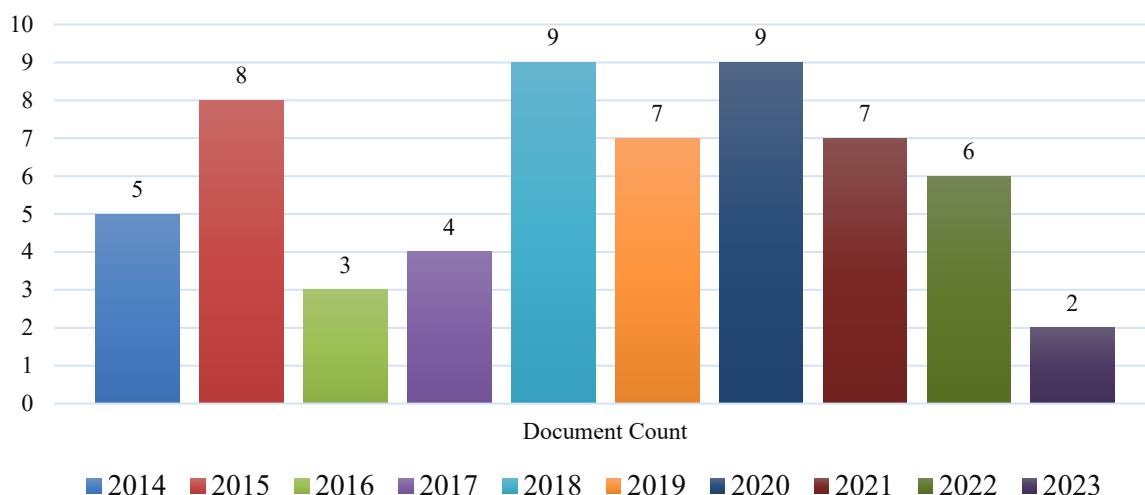
Júnior e Borges (2016) apontam que as infraestruturas estão concentradas nas áreas de engenharia (27,56%), ciências exatas e da terra (20,63%), ciências biológicas (17,73%) e ciências agrárias (11,7%). Ademais, uma parcela considerável de 18,36% atua em mais de uma área de conhecimento (multiárea).

Na sequência, serão apresentados os dados relacionados ao número de depósitos internacionais da produção de patentes na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), no período de 2014 a 2023, demonstradas no Gráfico 3, por meio do banco de dados Patents Lens. A variação quantidade de patentes depositadas, apontadas pelos dados do estudo, pode estar relacionada a diferentes fatores, como financiamento, apoio institucional, políticas de inovação desenvolvidas e fomentadas pela instituição e o próprio ciclo de desenvolvimento dos projetos de pesquisa.

Com um total de 60 patentes, observa-se uma variação significativa na produção de patentes ao longo dos anos. Picos de produção foram registrados em 2015, 2018 e 2020, com 8, 9 e 9 patentes, respectivamente. A baixa produção em 2016 e 2023, com 3 e 2 patentes, pode indicar influências externas ou internas, como mudanças nas políticas de inovação, recursos disponíveis, ou mesmo crises econômicas.

A diminuição acentuada em 2023 pode ser atribuída a diversos fatores, como mudanças nas políticas de inovação, reduções de financiamento ou efeitos da pandemia de Covid-19 nos processos de pesquisa e desenvolvimento. E a média anual de depósitos internacionais de patentes é de 6; o desvio-padrão, indicando a variabilidade anual dos depósitos, é aproximadamente 2.37, indicando alguma flutuação nos valores anuais; a taxa de crescimento anual composta é negativa, indicando uma diminuição de cerca de -9.68% ao ano.

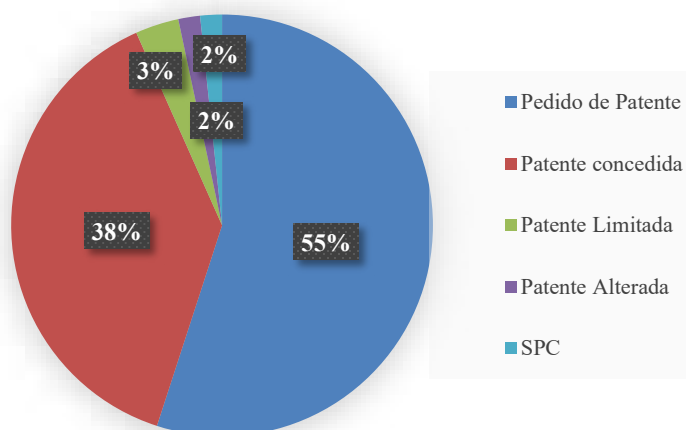
Gráfico 3 – Depósitos internacionais de patentes da UFMG entre 2014-2023



Fonte: Dados da pesquisa obtidos por meio da Plataforma Patents Lens (2024)

Quanto à Tipologia dos Documentos de Patente, indicado no Gráfico 4, fica demonstrado que a distribuição desses documentos no âmbito internacional sugere que a maioria das invenções está em estágio inicial de proteção intelectual, e a menor quantidade de patentes concedidas em comparação com os pedidos pode indicar um longo processo de exame e concessão de patentes ou possíveis rejeições durante a avaliação. Isso pode indicar que, enquanto muitos pedidos são feitos, nem todos progredem para concessões, refletindo desafios no processo de aprovação. É um indicativo do estágio de inovação, visto que muitas tecnologias ainda estão em fase de avaliação e de espera de concessão.

Gráfico 4 – Documentos de patente por tipo identificados nas bases internacionais



Fonte: Dados da pesquisa obtidos por meio da base Patents Lens (2024)

O Gráfico 4 demonstra que foram 33 documentos de pedidos de patentes, o equivalente a 55% dos documentos identificados, esse é o tipo de documento mais comum e demonstra um indicativo de que há um alto volume de pedidos em comparação com os outros tipos de documentos. Sendo assim, o pedido de patente é o primeiro passo no processo de obtenção de uma patente e reflete o interesse inicial em proteger uma invenção. Os documentos de Patente Concedida demarcam um total de 23 registros, que equivale a 38% do total. Sua importância é um elemento crucial como um indicador de inovação progressivo, pois esse documento indica que o pedido foi examinado e aprovado, garantindo ao titular os direitos exclusivos sobre a invenção.

Schumpeter (1982), em sua obra *“Teoria do Desenvolvimento Econômico”*, enfatiza a importância da inovação e das patentes como motores de desenvolvimento econômico. A alta quantidade de pedidos de patente pode ser vista como um reflexo dessa dinâmica de inovação contínua.

Patente Limitada: existem apenas dois documentos desse tipo, equivalente a 3% do total, e eles podem indicar restrições específicas quanto ao uso ou ao escopo da invenção. Já a Patente Alterada, com apenas um registro, equivalente a 2% do total, pode indicar que houve uma modificação em uma patente existente, seja para corrigir erros ou atualizar informações. E o Certificado de Proteção Suplementar (SPC), também com um registro, equivalente a 2% do total, é utilizado para estender a duração de uma patente em certos casos, como produtos farmacêuticos, cujo tempo de comercialização pode ser reduzido devido ao longo processo regulatório.

Os indicadores das variáveis estatísticas mais importantes descritas neste gráfico indicam que a contagem e a proporção de cada tipo de documento de patente podem fornecer *insights* sobre o estágio e a natureza das invenções que estão sendo protegidas. Já a frequência com que cada tipo de documento aparece demonstra as fases do ciclo de vida das invenções mais representadas. Os números de pedidos de patentes sugerem que a instituição favorece o ambiente dinâmico de inovação, com muitas novas invenções em processo de avaliação.

Os indicadores de correlação da proporção relativa entre “Pedidos de Patente” e “Patentes Concedidas” indica que um número relativamente alto de pedidos em relação às patentes concedidas pode indicar um processo de exame rigoroso ou uma taxa de aprovação mais baixa. Já a baixa frequência de “Patentes Limitadas”, “Patentes Alteradas” e “SPCs” destaca uma importância indicativa desses documentos, sugerindo que a maioria das patentes segue o caminho tradicional sem muitas alterações ou necessidades de proteção suplementar. Corroborando a reflexão do impacto desses indicadores, o estudioso Griliches (1990), no estudo *“Patent Statistics as Economic Indicators: a Survey”*, destaca a relevância das estatísticas de patentes como indicadores econômicos. A análise dos diferentes tipos de documentos de patente e suas quantidades fornece *insights* valiosos sobre a saúde do ambiente de inovação.

Além dos números absolutos de patentes, os indicadores de citações e famílias de patentes oferecem uma perspectiva mais ampla sobre o impacto e a relevância das inovações da UFMG. A contagem de citações por patente e o número de famílias simples e estendidas indicam a influência das patentes da UFMG no cenário global.

A contagem de citações por patente descrita no Gráfico 5 demonstra uma soma da contagem de citações por patente para todos os documentos citados no conjunto de citações que revelam que as patentes da UFMG entre 2014 e 2023 foram citadas 56, com 40 famílias simples e 38 famílias estendidas, indicando a relevância e abrangência das invenções da UFMG.

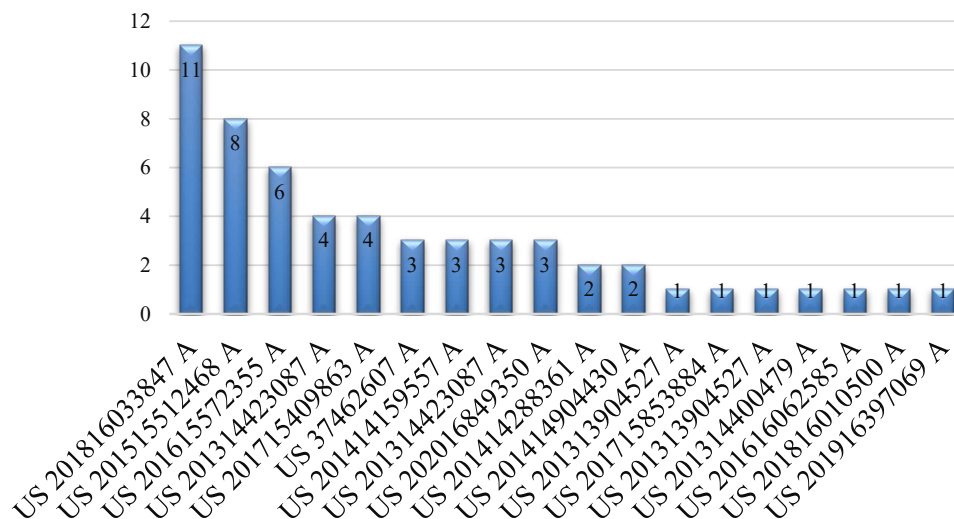
As patentes da UFMG foram citadas por outras patentes descritas no Gráfico 5, evidenciando seu impacto e relevância. As citações mais frequentes incluem: US 201816033847 A: 11 citações; US 201515512468 A: oito citações; US 201615572355 A: seis citações. A presença de patentes com múltiplas citações sugere que as invenções da UFMG têm sido reconhecidas e utilizadas como base para novos desenvolvimentos tecnológicos, demonstrando a importância e a inovação do trabalho realizado pelos inventores da universidade.

Quanto às Famílias simples, foram identificadas 40 famílias, um indicativo positivo, pois uma família de patentes simples é um grupo de documentos de patente

que derivam do mesmo documento inicial, denominado documento de prioridade. Já a Família estendida foram 38; uma família extensa é uma coleção de pedidos de patente que resultam de conteúdo técnico semelhante. A presença de citações em patentes americanas ressalta a visibilidade e a aplicabilidade das inovações da UFMG no contexto internacional. As citações são um indicativo da relevância e do impacto das patentes.

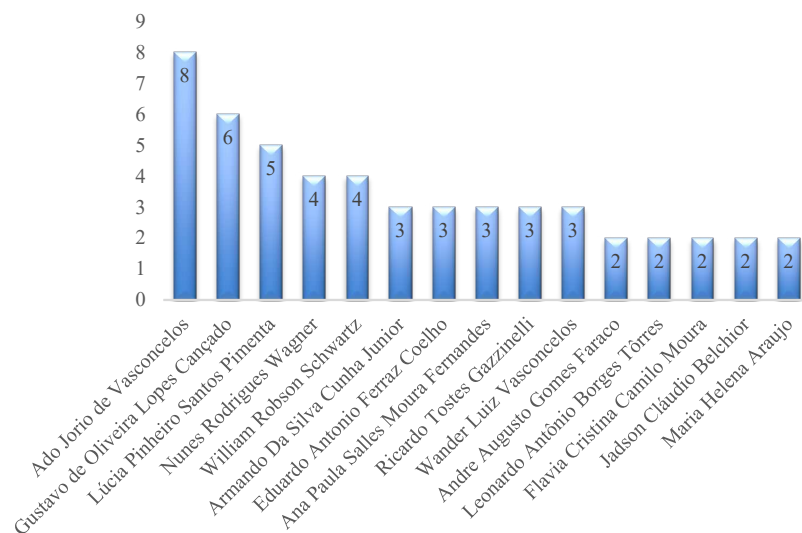
Quanto à presença dos principais inventores descritos no Gráfico 6, nota-se que os inventores incluídos na descrição do depósito da patente internacional são professores que compõem as unidades de ensino da universidade.

Gráfico 5 – Citações das patentes da UFMG citadas por outras patentes no período de 2014 a 2023



Fonte: Dados da pesquisa obtidos por meio da base Patents Lens (2024)

Gráfico 6 – Contagem de documentos de patentes internacionais por inventor



Fonte: Dados da pesquisa obtidos por meio da base Patents Lens (2024)

A Contribuição dos Inventores descrita no Gráfico 6 indica que essa contribuição individual dos inventores é destacada pela contagem de documentos por inventor, com Ado Jorio de Vasconcelos, liderando com oito documentos. Outros inventores notáveis incluem Luiz Gustavo de Oliveira Lopes Cançado (seis documentos) e Lúcia Pinheiro Santos Pimenta Nunes Rodrigues (cinco documentos). Essa concentração de produção em alguns inventores pode indicar lideranças em áreas específicas de pesquisa e inovação dentro da universidade.

4 Considerações Finais

Os dados refletem um crescimento significativo na produção de patentes na UFMG, especialmente em unidades focadas em ciências exatas e biológicas. Esse crescimento pode ser atribuído a diversos fatores, incluindo políticas institucionais voltadas para a inovação, aumento de investimentos em P&D e maior conscientização sobre a importância do registro de patentes.

Institutos de Ciências Exatas e Biológicas: essas instituições se destacam com o maior número de patentes, evidenciando uma forte capacidade de inovação e pesquisa aplicada. Isso pode ser correlacionado com o aumento de investimentos em infraestrutura de pesquisa e colaborações internacionais.

No entanto, o desempenho desigual entre as unidades de ensino sugere a necessidade de estratégias específicas para áreas com menor produção de patentes. A Escola de Engenharia, por exemplo, apesar de ser uma área tradicionalmente forte em inovação, apresentou uma queda no número de patentes, indicando possíveis áreas de melhoria.

O pico de depósitos em 2018 e 2020 pode estar associado a políticas internas de incentivo à inovação ou a projetos específicos que culminaram em mais invenções. A predominância de pedidos de patente em relação às patentes concedidas sugere um *pipeline* ativo de inovação, ainda que a taxa de concessão possa ser melhorada.

As patentes altamente citadas demonstram o impacto e a relevância das pesquisas desenvolvidas na UFMG, reforçando a importância de um ambiente propício à inovação. Além disso, a concentração de documentos em determinados inventores e unidades de ensino pode indicar áreas de excelência e potencial para futuras colaborações e investimentos.

A UFMG tem demonstrado um desempenho robusto em termos de produção de patentes nos últimos anos, com aumentos significativos em várias unidades de ensino. A análise detalhada e a comparação com períodos anteriores são essenciais para identificar tendências, desafios e oportunidades futuras para a universidade. A continuidade

do suporte à pesquisa e inovação será crucial para manter e, potencialmente, aumentar esse crescimento.

5 Perspectivas Futuras

Apesar do desempenho positivo da produção de patentes apontadas na série histórica do estudo, a variação dessa produção entre as unidades de ensino sugere a necessidade de estratégias diferenciadas para apoiar a inovação de forma mais uniforme, assim como a utilização de referências teóricas e a construção de metodologias e estratégias que possam auxiliar na compreensão do cenário atual e na formulação de políticas pautadas na análise dos indicadores dessa produção para fortalecer a produção de inovação na UFMG no futuro.

Este estudo apresenta por meio da cientometria uma possibilidade de construção de novos paradigmas científicos que resultam no olhar reflexivo sobre a importância da utilização de dados advindos da produção intelectual, decorrente do processo envolvido na cadeia de patenteamento elaborada na Universidade e seus impactos sociais, econômicos e de comprometimento com o seu papel na sociedade.

Nesse sentido, espera-se que, por meio deste trabalho, no futuro, possam emergir novos estudos que não só continuem analisar a produção patentária da UFMG e seus impactos, assim como possam ser utilizados com modelo para elaboração de novos estudos com outras universidades.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa de Pós-Graduação em Inovação Tecnológica (PPGIT- UFMG) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

Referências

- ARAÚJO, E. F. *et al.* Propriedade Intelectual: proteção e gestão estratégica do conhecimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [s.l.], v. 39, p. 1-10, jul. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010001300001>. Acesso em: 25 jul. 2024.
- AUDY, J. A inovação, o desenvolvimento e o papel da Universidade. **Estudos Avançados**, [s.l.], v. 31, n. 90, p. 75-87, maio 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142017.3190005>. Acesso em: 25 jul. 2024.
- BITTENCOURT, L. A.; PAULA, A. Análise Cientométrica de Produção Científica em Unidades de Conservação Federais do Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, [s.l.], v. 8, n. 14, 2012. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/4020>. Acesso em: 25 jul. 2024.

CAMARGO, L. S. de; BARBOSA, R. R. Bibliometria, Cienciometria e um possível caminho para a construção de indicadores e mapas da produção científica. **Ponto de Acesso**, [s.l.], v. 12, n. 3, p. 109-125, 2019. DOI: 10.9771/rpa.v12i3.28408. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistaici/article/view/28408>. Acesso em: 25 jul. 2024.

CATIVELLI, Adriana Stefani; LUCAS, Elaine de Oliveira. Patentes universitárias brasileiras: perfil dos inventores e produção por área do conhecimento. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, [s.l.], v. 21, n. 47, p. 67-81, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2016v21n47p67>. Acesso em: 26 jul. 2024.

DINIZ, J. A. C.; OLIVEIRA, D. A. A produção de patentes na Universidade Federal de Minas Gerais: análise cientométrica. In: FÓRUM DE PESQUISAS DISCENTES DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (FORPED PPGOC), Minas Gerais, v. 4, n. 4, p. 1-11, 2023. **Anais [...]**. Minas Gerais, 2023. Disponível em: <https://forped.eci.ufmg.br/revista/forped/article/view/121>. Acesso em: 25 jul. 2024.

DINIZ, Jonas Aron Cardoso. **A produção de patentes na Universidade Federal de Minas Gerais: uma análise bibliométrica**. 2024. 152f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação, Minas Gerais, 2024. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/71291>. Acesso em: 25 jul. 2024.

GRILICHES, Zvi. Patent Statistics as Economic Indicators: a Survey. **Journal of Economic Literature**, [s.l.], v. 28, n. 4, p. 1661-1707, 1990. Disponível em: <https://www.nber.org/system/files/chapters/c8351/c8351.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2024.

JÚNIOR, Sérgio Kannebley; BORGES, Renata de Lacerda Antunes. Infraestrutura de pesquisas e produtividade científica dos pesquisadores brasileiros. In: DE NEGRI, F.; SQUEFF, FHS (org.). **Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil**. Brasília, DF: Ipea, 2016. p. 465-494.

LIMA, Carina da Costa. **Interação entre a produção científica e os dados de patentes das universidades federais brasileiras**. 2023. 98f. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2023. Disponível em: <http://repositorio2.unb.br/jspui/handle/10482/47752>. Acesso em: 25 jul. 2024.

MACHADO, Raymundo das Neves; RODRIGUES, Kátia de Oliveira; BARROS, Susane Santos. **Diálogos sobre bibliometria e cientometria**. Salvador: Edufba, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/33901>. Acesso em: 25 jul. 2024.

NASCIMENTO, R.; SPEZIALI, M. Patentometria. **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, [s.l.], v. 4, n. 1, 30 out. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/EIGEDIN/article/view/11705/8252>. Acesso em: jul. 2024.

PATENTS LENS. **Página de busca**. 2024. Disponível em: <https://www.lens.org/>. Acesso em: 25 jul. 2024.

PLATAFORMA SOMOS UFMG. **Página de busca**. 2024. Disponível em: <https://somos.ufmg.br/>. Acesso em 25 jul. 2025.

SANTOS, D. B. dos *et al.* Gestão da Propriedade Intelectual de Patentes na Universidade Federal de Sergipe. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 17, n. 3, p. 750-767, jul.-set. 2024. DOI: 10.9771/cp.v17i3.56639. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/56639>. Acesso em: 25 jul. 2024.

SCHMIDT, Sarah Costa. Novos canais de comunicação. **Ciência. Culto**. São Paulo, v. 2, junho de 2014. Disponível em <http://dx.doi.org/10.21800/S0009-67252014000200007>. Acesso em: 29 jul. 2024.

SCHUMPETER, Joseph. **Teoria do Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SILVA, J. da C. *et al.* Monitoramento Tecnológico: um estudo sobre as patentes depositadas pelo IFPB na área da Engenharia Elétrica. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 17, n. 3, p. 1.041-1.057, 2024. DOI: 10.9771/cp.v17i3.58677. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/58677>. Acesso em: 25 jul. 2024.

SILVA, J. A. DA.; BIANCHI, M. DE L. P. Cientometria: a métrica da ciência. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v. 11, n. 21, p. 5-10, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-863X2001000200002>. Acesso em: 25 jul. 2024.

VELAYOS ORTEGA, G.; LÓPEZ CARREÑO, R. Google Patents versus Lens: citaciones de literatura científica en patentes. **Revista General de Información y Documentación**, [s.l.], v. 31, n. 1, p. 303-316, 30 jun. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5209/rgid.72257>. Acesso em: 25 jul. 2024.

Sobre os Autores

José Carlos Ferreira Couto Filho

E-mail: coutofilho21@icb.dout.ufmg.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8058-6969>

Doutor em Inovação Tecnológica pela Universidade Federal de Minas Gerais, Mestre em Enfermagem e Saúde pela UESB em 2014.

Endereço profissional: Programa de Pós-Graduação em Inovação Tecnológica, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antônio Carlos, n. 6.627, Pampulha, Belo Horizonte, MG. CEP: 31270-901.

Fabrício Veiga Costa

E-mail: fvcufu@uol.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2319-3207>

Pós-Doutor em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais em 2015, Pós-Doutor em Psicologia pela PUC-Minas, Pós-Doutor em Direito pela Universidade Federal de Minas Gerais em 2023, Doutor em Direito Processual pela PUC-Minas em 2012.

Endereço profissional: Universidade de Itaúna, Rodovia MG 431, Km 45, Trevo Itaúna, Pará de Minas, Caixa Postal 100, Itaúna, MG. CEP: 35680-142.

Distribuição dos Parques Tecnológicos no Brasil e o Papel Empreendedor da Unifap: impactos na formação de ecossistemas de inovação e no desenvolvimento regional

Distribution of Technology Parks in Brazil and the Entrepreneurial Role of Unifap: impacts on the formation of innovation ecosystems and regional development

Jefferson da Silva Martins¹, Rhyann Wad Pantoja de Carvalho¹, Sheila Trícia Guedes Pastana¹

¹Universidade Federal do Amapá, Macapá, AP, Brasil

Resumo

O artigo examina os ecossistemas de inovação no Brasil, dando destaque aos Parques Tecnológicos, sendo destacado o contexto da Região Norte, que apresenta menor desenvolvimento nesse aspecto em comparação a outras regiões do Brasil. A pesquisa teve como objetivo analisar o papel do perfil empreendedor da Universidade Federal do Amapá (Unifap) no desenvolvimento do ecossistema de inovação na Região Norte. Por meio de uma abordagem quantitativa, na qual foram utilizados dados do Portal Universidades Empreendedoras para mapear os parques tecnológicos por região, a pesquisa buscou compreender as causas dessa discrepância na Região Norte, investigando o perfil empreendedor da Unifap. Essa investigação procurou, por meio de levantamento bibliográfico, compreender os desafios para estabelecer parques tecnológicos na Região Norte e propor estratégias e ações para fomentar um espírito empreendedor nessa região. Os resultados mostram que a Unifap está em um estágio embrionário na participação do ecossistema de inovação regional, evidenciando uma necessidade urgente de fortalecer sua capacidade empreendedora para promover um desenvolvimento tecnológico mais equitativo, fortalecendo esse papel no ecossistema da região.

Palavras-chave: Ecossistema de inovação; Empreendedorismo universitário; Universidade Federal do Amapá (Unifap).

Abstract

The article examines innovation ecosystems in Brazil, highlighting Technology Parks, highlighting the context of the North Region, which presents less development in this aspect, compared to other regions of Brazil. The research aimed to analyze the role of the entrepreneurial profile of the Federal University of Amapá (Unifap) in the development of the innovation ecosystem in the North Region. Using a quantitative approach, where data from the Entrepreneurial Universities Portal was used to map technology parks by region, the research sought to understand the causes of this discrepancy in the North region, investigating the entrepreneurial profile of Unifap. This investigation sought, through a bibliographical survey, to understand the challenges of establishing technology parks in the northern region and propose strategies and actions to foster an entrepreneurial spirit in the region. The results show that Unifap is at an embryonic stage in its participation in the regional innovation ecosystem, highlighting an urgent need to strengthen its entrepreneurial capacity to promote more equitable technological development, strengthening this role in the region's ecosystem.

Keywords: Innovation ecosystem; University entrepreneurship; Federal University of Amapá (Unifap).

Áreas Tecnológicas: Empreendedorismo Universitário. Transferência de Tecnologia. Inovação.

1 Introdução

No cenário atual, os ecossistemas de inovação surgem como catalisadores para o desenvolvimento socioeconômico de regiões e países. Dentro do vasto território brasileiro, caracterizado por suas disparidades regionais, a implementação e a consolidação desses ecossistemas tornam-se cruciais para a criação de soluções tecnológicas e para o avanço científico (Faria *et al.*, 2021).

As universidades, as indústrias e os governos são os três principais atores que interagem, de acordo com um modelo teórico conhecido como Hélice Tríplice, segundo Etzkowitz e Zhou (2017). Portanto, a inovação e o desenvolvimento econômico e social são promovidos por esse modelo, que envolve a colaboração entre esses setores, sendo que a ideia principal é a de que a inovação não é o resultado de esforços individuais; em vez disso, é o resultado da cooperação entre diferentes campos que compartilham recursos e informações para atingir metas comuns.

Nesse contexto, está evidenciado no *Relatório de Parques Tecnológicos do Brasil*, elaborado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), com uma análise da evolução dos parques tecnológicos no Brasil do ano de 2000 ao ano de 2021, que há um movimento contínuo para fortalecer a tríade Universidade-Indústria-Governo. A emergência de novos modelos, como a Hélice Quintupla, demonstra também a relevância de outros pilares nesse contexto de inovação, como Sociedade Civil (Público) e Meio Ambiente (Faria *et al.*, 2021).

Dentro desse cenário, a pesquisa possuiu como objetivo geral analisar o papel do perfil empreendedor da Universidade Federal do Amapá (Unifap) no desenvolvimento do ecossistema de inovação na Região Norte. A questão central deste estudo foi: Como o perfil empreendedor das universidades pode influenciar o desenvolvimento de ecossistemas de inovação na Região Norte do Brasil? Essa indagação nos direciona às seguintes hipóteses: desde um cenário no qual a universidade em foco, a Universidade Federal do Amapá (Unifap), apresenta um perfil empreendedor robusto e alinhado às demandas de mercado, com potencial para catalisar o desenvolvimento de ecossistemas de inovação; passando por um cenário em que, mesmo possuindo traços empreendedores, ela não exerce um impacto determinante no desenvolvimento desses ecossistemas; até um panorama no qual a universidade se mostra carente de características empreendedoras e de alinhamento com as demandas de mercado, sinalizando a necessidade de estratégias específicas.

2 Referencial Teórico

O referencial teórico deste estudo apresenta uma análise aprofundada sobre os principais pilares que sustentam os ecossistemas de inovação, com foco em modelos como a Hélice Tríplice, a relevância dos parques tecnológicos e o protagonismo das universidades empreendedoras no cenário brasileiro.

2.1 Ecossistemas de Inovação

A evolução da inovação nas sociedades contemporâneas destaca a necessidade de ambientes complexos e interconectados, frequentemente denominados ecossistemas de inovação. Nesse contexto, a teoria dos sistemas de inovação sugere um arranjo evolutivo e auto-organizado, no qual o fluxo contínuo de tecnologia e de informação entre diversos atores – como indivíduos, empresas e instituições – é primordial. Em uma abordagem complementar, o modelo da Hélice Tríplice ressalta a colaboração interativa entre três pilares centrais: universidades, indústria e governo. Esse modelo concebe inovação não apenas como um produto de interações isoladas, mas como o resultado de um ecossistema dinâmico em que os atores se entrelaçam e coevoluem para atender às necessidades específicas de suas regiões. Esse entendimento amplia a definição tradicional de ecossistemas de inovação, incorporando uma variedade de atores e dinâmicas em sua constituição (Etzkowitz; Zhou, 2017).

Os ecossistemas de inovação não se limitam apenas ao modelo da Hélice Tríplice. Eles se manifestam em diversas formas e configurações, cada uma atendendo a demandas específicas do ambiente em que estão inseridos; desde *clusters* de inovação, que são agrupamentos geográficos de empresas inter-relacionadas e instituições associadas, até parques tecnológicos, espaços dedicados à pesquisa, desenvolvimento e inovação empresarial. Esses ambientes proporcionam as condições necessárias para que haja uma intensa colaboração, a troca de informações e o avanço tecnológico. O ecossistema de parques tecnológicos, em particular, emerge como um dos principais pilares que sustentam essa dinâmica inovadora. Esses espaços são especialmente projetados para incentivar a interação e a sinergia entre academia, indústria e governo.

2.2 Parques Tecnológicos: pilares dos ecossistemas de inovação

Parques tecnológicos, que evoluíram das concentrações industriais desde a Revolução Industrial na Grã-Bretanha, são reconhecidos mundialmente como catalisadores da inovação e do desenvolvimento tecnológico. Esses espaços, com diversas tipologias e modelos, são unanimemente

vistos como motores do desenvolvimento econômico e social, impulsionados pela colaboração sinérgica entre empresas, centros de geração de conhecimento e governos. A origem dos parques científicos pode ser rastreada até a década de 1950 nos EUA, enquanto a Europa e a Ásia seguiram a tendência nas décadas subsequentes. A diversidade dos modelos de parques, sejam eles Parques Científicos, Parques de Pesquisa ou Parques Tecnológicos, é distintiva, mas todos compartilham a característica comum de promover interações intensivas entre as empresas residentes e as instituições de pesquisa associadas (Faria *et al.*, 2021).

A relevância dos parques tecnológicos vai além de meros agrupamentos de empresas e instituições. Eles são, em sua essência, centros de excelência, direcionados para a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação. Suas infraestruturas são projetadas para facilitar a colaboração e a transferência de tecnologia, o que, conforme aponta Porter (1998), é vital para gerar vantagem competitiva em uma economia globalizada.

Ainda, o potencial de transformação desses parques não se limita à geração de inovações. Eles têm o poder de revitalizar regiões, criar empregos qualificados e atrair investimentos, tornando-se um vetor de desenvolvimento regional (Zouain; Damiao; Catharino, 2007).

2.3 Universidades Empreendedoras: protagonismo na inovação brasileira

De acordo com Casado, Siluk e Zampieri (2012), na contemporaneidade, as universidades transcendem seu papel tradicional de centros de ensino e pesquisa, tornando-se agentes ativos no cenário de inovação e de desenvolvimento sustentável. Situadas em um contexto no qual a aprendizagem contínua, criatividade e empreendedorismo é determinante, essas instituições são convocadas a abraçar uma responsabilidade social ampliada, promovendo soluções criativas para desafios diversos da sociedade. A era do conhecimento exige que essas instituições de ensino atuem não apenas como geradoras de sabedoria, mas também como propulsoras de transformações significativas em esferas econômicas, sociais e ambientais, enfatizando práticas éticas e socialmente responsáveis. Em particular, no contexto brasileiro, a universidade tem o potencial de ser uma líder na promoção do empreendedorismo e da inovação, contribuindo para o progresso sustentável da região em que está inserida.

No contexto brasileiro, a noção de universidade empreendedora se tornou um dos principais pontos de inflexão no debate sobre a inovação e o desenvolvimento econômico. Essa concepção é fortemente influenciada pela crescente pressão para que as universidades ampliem sua função tradicional de ensino e pesquisa, tornando-

se mais ativamente engajadas no processo de inovação e na questão de contribuir para o crescimento econômico. A Universidade Empreendedora se dedica à pesquisa e converte descobertas em inovações, estabelecendo um novo padrão de empreendedorismo acadêmico. Essa universidade impulsiona o desenvolvimento socioeconômico por meio de sua excelência acadêmica (Diniz *et al.*, 2022).

Em suma, as universidades empreendedoras representam um pilar vital para os ecossistemas de inovação no Brasil. Com sua capacidade de conduzir pesquisas de ponta e formar profissionais qualificados, elas são cruciais para impulsionar o progresso tecnológico e o crescimento econômico do país. Esse modelo acadêmico não apenas enfatiza a produção de conhecimento, mas também a aplicação prática desse conhecimento no mundo real, gerando soluções inovadoras para desafios contemporâneos e fortalecendo a economia nacional.

3 Metodologia

A pesquisa adotou uma abordagem quantitativa com o objetivo de analisar o papel do perfil empreendedor da Universidade Federal do Amapá (Unifap) no desenvolvimento do ecossistema de inovação na Região Norte. Para fundamentar as análises e as argumentações, foi realizada uma busca sistemática de literatura nas bases de dados do Portal de Periódicos da Capes e da Web of Science, utilizando-se das seguintes palavras-chave: empreendedorismo, inovação e universidade. A seleção dos artigos considerou publicações que abordavam a relação entre universidade, empreendedorismo universitário, inovação e parques tecnológicos, conforme metodologia sugerida por Kitchenham (2004) para revisões sistemáticas da literatura.

Além disso, foram utilizados dados do Portal Universidades Empreendedoras para mapear os parques tecnológicos por região, o que permitiu uma análise comparativa do desenvolvimento dos ecossistemas de inovação em diferentes partes do Brasil. Esse mapeamento foi importante para identificar a inserção da Unifap no contexto regional e nacional.

Também foi realizada uma análise documental da Unifap para compreender seu perfil empreendedor e suas interações regionais, incluindo o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), os relatórios do Sistema Acadêmico com dados sobre projetos e ações de extensão, os cursos sobre o tema, o desenvolvimento de capacitações e a Vitrine Tecnológica do Núcleo de Inovação da IFES.

Os dados foram analisados com o auxílio do Microsoft Excel, o que permitiu não apenas avaliar o impacto do perfil empreendedor da Unifap no fortalecimento do ecossistema de inovação da Região Norte, mas também realizar comparações detalhadas dos dados obtidos.

4 Resultados e Discussão

Nesta seção serão discutidos os principais achados da pesquisa e seus desdobramentos para o contexto específico da Região Norte e Unifap.

4.1 Distribuição de Parques Tecnológicos e Universidades Empreendedoras no Brasil

De acordo com a pesquisa de Reis *et al.* (2022), foi constatado um crescimento notável na presença de parques tecnológicos em diversas nações, servindo como espaços propícios para a promoção da inovação, a disseminação de saberes, a transferência tecnológica e a contribuição para o progresso econômico e social.

Os parques tecnológicos ganharam reconhecimento no Brasil em 1984, com a instauração de um programa de apoio pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), vinculado ao Ministério da Ciência e Tecnologia. Desde o início do século XXI, houve um crescimento expressivo desses Parques no Brasil, estabelecendo o país como referência na América Latina nesse âmbito (Ribeiro *et al.*, 2021).

A análise da distribuição desses ecossistemas pelo Brasil, tendo por base os dados da plataforma InovaData Br, do MCTI, revela um cenário heterogêneo em relação ao desenvolvimento e ao planejamento desses parques. Inicialmente, apresenta-se a distribuição geral por regiões na Tabela 1.

Conforme observa-se na Tabela 1, a Região Sul lidera o *ranking* com 34 parques tecnológicos, dos quais, 28 já estão em operação. Por outro lado, a Região Sudeste, que segue de perto, conta com 32 parques, sendo que 21 estão plenamente ativos. Em contraste, o Nordeste possui 10 parques tecnológicos, com sete em operação. Apesar de seu potencial agroindustrial, o Centro-Oeste abriga seis parques, dos quais metade está em operação. Em comparação, a Região Norte, onde se localiza o Estado do Amapá, apresenta apenas dois parques tecnológicos, sendo um em operação e o outro ainda em planejamento.

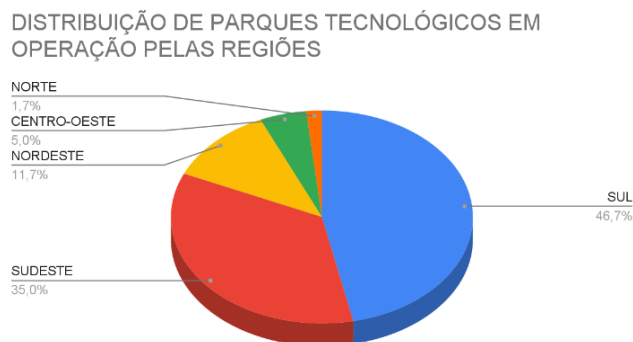
Para melhor visualização e compreensão da distribuição percentual dos Parques Tecnológicos nas diversas regiões do Brasil, foi elaborado o Gráfico 1. Esse gráfico enfatiza a presença dos parques tecnológicos em operação e sua distribuição entre as regiões, permitindo uma rápida comparação e a análise das disparidades regionais.

Tabela 1 – Distribuição dos parques tecnológicos por região do Brasil

REGIÕES	QUANTIDADE TOTAL PT	EM OPERAÇÃO	EM IMPLANTAÇÃO	EM PLANEJAMENTO
Sul	34	28	6	0
Sudeste	32	21	6	5
Centro-Oeste	6	3	3	0
Norte	2	1	0	1
Nordeste	10	7	3	0
Total	84	60	18	6

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com base em MCTI (2023)

Gráfico 1 – Distribuição de Parques Tecnológicos em operação pelas regiões

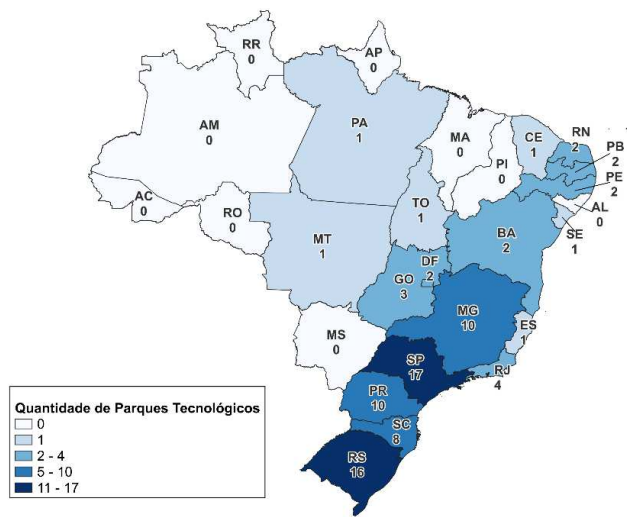


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base em MCTI (2023)

O Gráfico 1 claramente ilustra a distinção entre as regiões. As Regiões Sul e Sudeste, juntas, concentram 81,7% dos Parques Tecnológicos brasileiros, refletindo a infraestrutura desenvolvida, a capacidade de investimento e a presença de universidades empreendedoras e empresas de alta tecnologia. Por outro lado, a Região Norte, mesmo sendo extensa territorialmente e possuindo uma rica biodiversidade, detém uma presença muito pequena desse tipo de ecossistema de inovação, representando menos de 2% do total de parques. Tal disparidade entre o Norte e o Sul ressalta os desafios existentes, especialmente nas instituições formadoras de conhecimento. Estas, ao serem influenciadoras diretas na criação e no amadurecimento de empresas, têm um papel crucial em equilibrar a distribuição dos ecossistemas de inovação no país.

Após uma visão consolidada por regiões, é essencial analisar a distribuição dos Parques Tecnológicos em nível estadual, uma vez que tal análise pode revelar nuances sobre os estados que lideram ou estão aquém nas iniciativas de inovação. O Gráfico 2 apresenta a distribuição por estados.

Gráfico 2 – Mapeamento da distribuição dos Parques Tecnológicos por estado



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base em MCTI (2023)

O Gráfico 2 destaca a concentração de parques tecnológicos em estados como São Paulo, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Paraná, ratificando o eixo Sul-Sudeste como o mais desenvolvido em termos de infraestrutura para inovação no país. Chama a atenção também a ausência de parques em estados como Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso do Sul e Roraima.

O mapeamento dessa distribuição é fundamental para entender o cenário de ecossistemas de inovação no Brasil e para identificar áreas que requerem mais atenção e investimento para equilibrar o desenvolvimento tecnológico em nível nacional.

Após entender o panorama da distribuição dos parques tecnológicos no Brasil, torna-se crucial analisar outro componente significativo que influencia os ecossistemas de inovação: as universidades empreendedoras. Tais instituições têm a capacidade não apenas de gerar conhecimento, mas também de transformá-lo em inovação por meio de um espírito empreendedor.

De acordo com o *ranking* das universidades mais empreendedoras, indicado no *site* Universidades Empreendedoras, que classifica as universidades com base em seu caráter empreendedor, há uma distribuição desigual dessas instituições pelo país, assim como se observou para os parques tecnológicos (Brasil Júnior, 2021).

A Tabela 2 exibe a distribuição das universidades empreendedoras pelo Brasil.

A Região Sudeste lidera o *ranking* com 36% das universidades empreendedoras, seguida pela Região Sul com 30%. Já a Região Norte, apesar de sua vasta biodiversidade e potencial, possui apenas 2% das universidades empreendedoras ranqueadas.

Ao correlacionar os dados dos parques tecnológicos com as universidades empreendedoras (Tabela 2), observa-se uma tendência interessante nas Regiões Sul e Sudeste em ambos os cenários, tanto em termos de parques tecnológicos quanto de universidades empreendedoras. Vale destacar que, de acordo com a edição de 2024 do IBID, as cinco economias mais inovadoras do Brasil são São Paulo (0,891), Santa Catarina (0,415), Paraná (0,406), Rio de Janeiro (0,402) e Rio Grande do Sul (0,401), sendo a média nacional de 0,291. Destaca-se que as universidades, por meio dos parques tecnológicos e de educação empreendedora, podem contribuir para o desenvolvimento desses ecossistemas inovativos. Portanto, são necessárias estratégias mais eficazes para desenvolver ecossistemas de inovação nas outras regiões, levando em consideração o potencial inexplorado que possuem.

Tabela 2 – Distribuição e comparativo das Universidades Empreendedoras ranqueadas e dos Parques Tecnológicos por região

REGIÕES	50 UNIVERSIDADES EMPREENDEDORAS PRIMEIRAS RANQUEADAS - N (%)	TOTAL DE PARQUES TECNOLÓGICOS EM OPERAÇÃO - N (%)
Sul	15 (30%)	28 (46,67%)
Sudeste	18 (36%)	21 (35%)
Nordeste	11 (22%)	7 (11,67%)
Centro-Oeste	5 (10%)	3 (5%)
Norte	1 (2%)	1 (1,67%)
Total	50 (100%)	60 (100%)

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com base em Brasil Júnior (2021) e MCTI (2023)

Analizando especificamente a Região Norte, um detalhe intrigante e elucidativo emerge. A Tabela 2 indica a presença de apenas uma universidade na região com o potencial empreendedor suficiente para figurar entre as 50 mais empreendedoras do país, ao mesmo tempo que indica a existência de apenas um Parque Tecnológico em operação na região. Aprofundando a análise, verifica-se que se trata da Universidade Federal do Pará, que desempenha um papel central na formação e na manutenção do único parque tecnológico da região, o Parque de Ciência e Tecnologia do Guamá. Apesar de ser um caso isolado, é um exemplo de como uma universidade empreendedora pode auxiliar na promoção e na sustentação de ecossistemas de inovação em seu entorno.

Assim, a presença de universidades empreendedoras pode contribuir para o potencial de inovação de uma região, e, portanto, deve ser integrada de maneira estratégica no planejamento e no desenvolvimento de ecossistemas de inovação no Brasil. Ao se utilizar dessa estratégia, a instituição contribuirá com a promoção da cultura empreendedora em seu entorno e, assim, ajudará na transferência de tecnologia, na formação de capital humano, no ecossistemas de inovação, na colaboração com indústria e governo e no impacto econômico e social (Almeida; Silva; Oliveira, 2014; Etzkowitz; Zhou, 2017; OECD; IDB, 2022).

4.2 Capacidade Empreendedora da Unifap

A Unifap representa não apenas uma instituição de ensino, pesquisa e extensão, mas um pilar fundamental para o desenvolvimento tecnológico e de inovação no Estado do Amapá. Situada em uma região estratégica da Amazônia, a Unifap tem a responsabilidade de ser um motor propulsor de avanços que podem influenciar positivamente tanto na economia local quanto na qualidade de vida da população. No entanto, ao analisar a capacidade empreendedora da Unifap, constata-se que ela ocupa a posição 114 entre as 126 instituições estudadas e ranqueadas pelo *site* Universidades Empreendedoras (Brasil Júnior, 2021). Esse posicionamento evidencia a necessidade de um entendimento mais aprofundado sobre quais indicadores podem ser melhorados para potencializar o perfil empreendedor da universidade.

A inovação e o empreendedorismo, como pilares da transformação socioeconômica, têm sido cada vez mais reconhecidos como elementos essenciais para o desenvolvimento sustentável de uma região. Nesse contexto, instituições acadêmicas como a Unifap podem desempenhar um papel importante na criação e na

consolidação de ecossistemas de inovação, que agem como catalisadores para a transformação de conhecimento em produtos, serviços e soluções com impacto real.

Atualmente, apesar do poder transformador que a Unifap pode exercer no Estado do Amapá, como já mencionado, ela ocupa o 114º lugar no *rankink* entre as 126 universidades, segundo o Portal Universidades Empreendedoras, sendo o pior desempenho entre as instituições que estão contemplando a Região Norte. O que demonstra que a Unifap ainda possui um longo caminho para exercer um papel importante no Estado do Amapá como agente de disseminação de cultura empreendedora e para poder contribuir na promoção de impactos econômicos e sociais, como apontam Almeida, Silva e Oliveira (2014) e Etzkowitz e Zhou (2017).

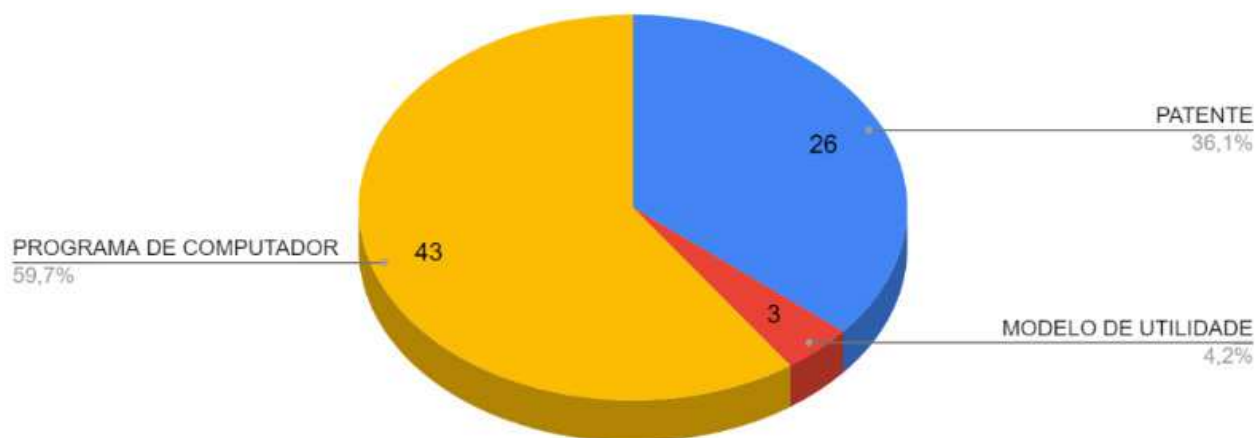
Porém, reconhecer o papel de uma universidade no cenário de inovação é apenas o primeiro passo. É fundamental entender, em termos práticos e mensuráveis, a capacidade empreendedora da instituição. Portanto, neste capítulo, será dada ênfase aos dados específicos relacionados à Unifap e sua trajetória empreendedora, abordando aspectos como a proteção de inovações, a formação acadêmica com foco em empreendedorismo, o financiamento de projetos e a estrutura de suporte ao empreendedor. Essa análise permitirá uma compreensão holística da posição da Unifap no cenário de empreendedorismo e de inovação no Amapá e sua influência potencial no desenvolvimento da região.

4.2.1 Proteção Intelectual e Conexão com o Mercado

Um dos indicadores cruciais para medir o potencial inovador e empreendedor de uma instituição de ensino superior, como a Unifap, é a capacidade de proteger suas inovações. Esse processo de proteção, por meio da obtenção de patentes e outros mecanismos de propriedade intelectual, é um passo crucial para garantir que as soluções desenvolvidas no ambiente acadêmico possam eventualmente ser transferidas para o mercado, gerando benefícios tangíveis para a sociedade e retornos financeiros para a instituição.

De acordo com os dados levantados do número de proteções no endereço eletrônico da Vitrine Tecnológica do Núcleo de Inovação e Transferência de Tecnologia (NITT) mantidas pela Unifap, a instituição possui um conjunto diversificado de tecnologias protegidas, como mostra o Gráfico 3.

Gráfico 3 – Tecnologias com proteção



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base em Unifap (2023a) e INPI (2023)

Esses números indicam que o NITT/Unifap possui proteções em três categorias, especialmente na área de tecnologia da informação, cujos programas de computador se destacam. No entanto, há a necessidade de ser analisada a efetividade dessas tecnologias protegidas, se existem contratos de Transferências de Tecnologia ou se realmente estão sendo efetivas no mercado. Esse aspecto não subtrai o mérito das inovações protegidas, mas aponta para uma área de oportunidade em termos de estratégias de comercialização e de colaboração com o setor industrial e empresarial.

4.2.2 Capacitação de Servidores com Enfoque em Empreendedorismo e Inovação

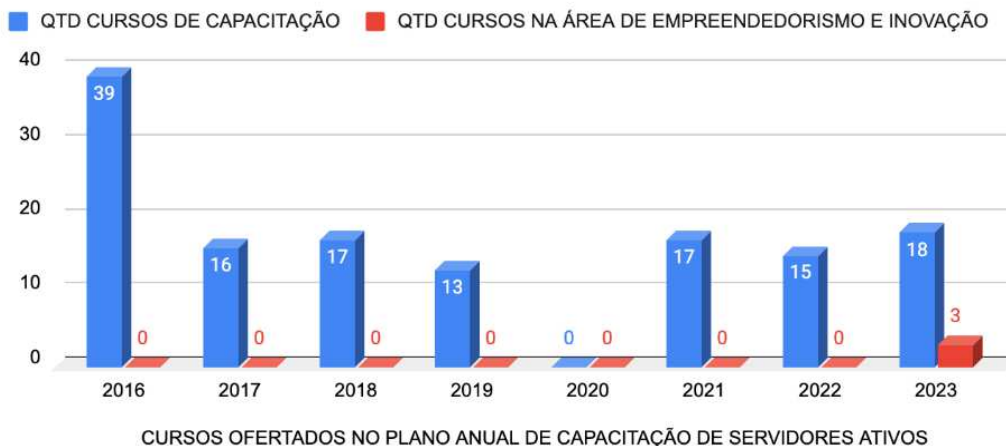
A capacitação contínua dos servidores é essencial para a modernização e a melhoria das práticas institucionais em

qualquer universidade. No contexto da Unifap, observou-se uma série de iniciativas voltadas para a formação de seu quadro funcional ao longo dos anos. O investimento em capacitação é um indicativo da busca por excelência, de atualização e de aprimoramento das competências profissionais.

O Gráfico 4 apresenta a distribuição anual de cursos de capacitação.

Por meio desses números (Gráfico 4), é possível notar que, até 2022, a instituição não havia priorizado a capacitação na área de empreendedorismo e inovação. No entanto, em 2023, há uma mudança nesse cenário com a oferta de três cursos voltados para esse segmento. Esse fato pode indicar um reconhecimento crescente da importância do empreendedorismo e da inovação no ambiente acadêmico, bem como uma tentativa de alinhar

Gráfico 4 – Cursos de capacitação ofertados para servidores da Unifap



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base em Unifap (2023b)

a universidade às demandas atuais de desenvolvimento tecnológico e inovação.

4.2.3 Disciplinas de Empreendedorismo e Inovação nos Cursos Ofertados pela Unifap

A incorporação de temas relacionados ao empreendedorismo e à inovação nas matrizes curriculares é um indicativo claro de uma instituição de ensino que busca preparar seus estudantes para os desafios do mercado moderno e para a criação de soluções inovadoras. Esses temas, quando bem integrados nos currículos, podem auxiliar os estudantes a desenvolverem uma mentalidade empreendedora e inovadora, potencializando, assim, sua capacidade de contribuir para o desenvolvimento tecnológico e socioeconômico da região.

Os dados levantados em relação à presença dessas temáticas nos cursos ofertados pela Unifap são apresentados no Gráfico 5.

Gráfico 5 – Disciplinas de Empreendedorismo e Inovação em cursos da Unifap



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base em MEC (2023) e Unifap (2023c)

Os números do Gráfico 5 sugerem que, apesar da presença dessas temáticas, ainda existe espaço para ampliar a integração do empreendedorismo e da inovação nos currículos, principalmente nos níveis de graduação e *stricto sensu*. Um dado interessante é a maior porcentagem de cursos *lato sensu* com disciplinas relacionadas, o que pode indicar um foco mais aplicado desses cursos à realidade do mercado e à necessidade de inovação.

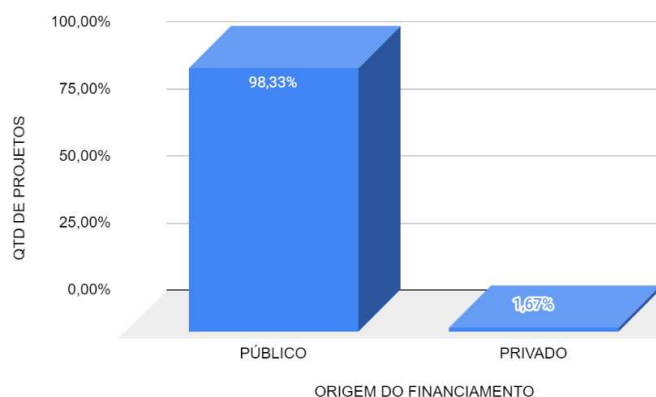
4.2.4 Projetos Acadêmicos Financiados na Unifap

A capacidade de atrair financiamento para projetos acadêmicos é crucial para o desenvolvimento e o avanço da pesquisa e da inovação dentro das instituições de ensino. Especialmente em contextos emergentes, compreender a natureza desses financiamentos e sua origem permite

discernir sobre o alinhamento da universidade com demandas de setores distintos, seja do governo ou da iniciativa privada.

O Gráfico 6 apresenta a origem do financiamento em projetos acadêmicos na Unifap.

Gráfico 6 – Origem do financiamento em projetos



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base em Unifap (2023d) e Fundape (2023)

O panorama revela uma predominância dos financiamentos do tipo B, relacionados aos repasses de recursos pela Unifap para a realização de atividades acadêmicas. A expressiva participação dos recursos públicos indica uma grande dependência da instituição em relação ao financiamento governamental. Por outro lado, o valor ainda incipiente do financiamento privado, fato que mostra um distanciamento da Unifap do setor produtivo, demonstra que a Unifap possui um longo caminho para a instituição ocupar o papel de líder do processo de amadurecimento do ambiente de inovação local. Portanto, é necessária a realização de estratégias para que sejam expandidas parcerias e colaborações com o setor privado, fomentando ainda mais a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico.

4.3 Estratégias para Formação de Universidades Empreendedoras

A análise dos ecossistemas de inovação no Brasil, apresentada nas subseções anteriores, evidencia a influência determinante das universidades na formação e no sucesso dos Parques Tecnológicos. Tais ambientes de inovação não só dependem do vigor intelectual e tecnológico das universidades, mas também proporcionam um terreno fértil para a prática acadêmica, tornando-se um ciclo mutualmente benéfico. A Unifap, situada no Amapá, não está desconectada dessa realidade. Ao examinar os dados apresentados anteriormente, percebe-se que, embora a Unifap tenha um potencial considerável em termos

de pesquisa e desenvolvimento, ainda existe espaço significativo para o fortalecimento de suas capacidades empreendedoras.

Nas subseções anteriores, observou-se que a Unifap possui tecnologias patenteadas, embora ainda não tenha conseguido transferir essas tecnologias para o mercado. Além disso, notou-se a recente inclusão de cursos na área de empreendedorismo e inovação em seu portfólio de capacitação e em suas matrizes curriculares. No entanto, a maior parte do financiamento para projetos acadêmicos provém de fontes públicas, apontando para uma necessidade de diversificação e a busca por parcerias com o setor privado.

Essas constatações apontam para a urgência em cultivar uma cultura mais empreendedora na Unifap, que não só potencializará suas relações com os Parques Tecnológicos, mas também ampliará sua relevância no cenário inovativo brasileiro.

Assim, uma universidade empreendedora não é moldada por coincidência, mas emerge de estratégias, políticas e práticas deliberadas. Tendo em vista as experiências de universidades que são referência em empreendedorismo no Brasil, algumas estratégias essenciais podem ser consideradas, por exemplo:

- 1) Formação e Capacitação Continuada: uma das estratégias mais reconhecidas para promover o empreendedorismo nas universidades envolve a formação contínua de professores, pesquisadores e estudantes em áreas correlatas. Isso se manifesta em cursos, *workshops* e outros programas que buscam instilar mentalidade e cultura empreendedoras no ambiente acadêmico (Urbano; Guerrero, 2013).
- 2) Integração com o Setor Produtivo: universidades que mantêm uma colaboração robusta com o setor produtivo, seja por meio de empresas, indústrias ou setor público, tendem a fortalecer o ecossistema empreendedor. Isso cria oportunidades para aplicar conhecimentos acadêmicos de maneira prática, produzindo inovações tangíveis para o mercado (Ankrah; Al-Tabbaa, 2015).
- 3) Infraestrutura de Suporte à Inovação: espaços dedicados, como incubadoras e laboratórios de pesquisa, são cruciais para nutrir e apoiar *startups* e projetos inovadores emergindo do ambiente acadêmico. Essa infraestrutura é vital para o desenvolvimento de soluções que podem ser traduzidas em produtos e serviços de mercado (Wright, 2014).
- 4) Políticas Institucionais de Estímulo ao Empreendedorismo: instituições acadêmicas

que se destacam no empreendedorismo, muitas vezes, têm políticas claras que incentivam uma cultura empreendedora. Isso envolve reconhecer e premiar iniciativas inovadoras, bem como facilitar a transformação dessas iniciativas em empreendimentos práticos (Perkmann *et al.*, 2013).

- 5) Redes de *Networking* e Colaboração: cada vez mais, estudos têm destacado a importância das universidades em fomentar empreendedorismo, especialmente por meio de iniciativas de *spin-off*. Para que tais iniciativas sejam bem-sucedidas, uma estreita colaboração entre universidades, indústria e outras entidades se faz essencial. Tal colaboração não apenas potencializa as chances de sucesso dos *spin-offs*, mas também reforça a capacidade inovadora e empreendedora das universidades (Rasmussen; Borch, 2010).
- 6) Promoção de Eventos e Competições de Empreendedorismo: organizar e hospedar eventos e competições relacionados ao empreendedorismo é outra estratégia eficaz. Esses eventos incentivam a participação e o engajamento da comunidade acadêmica, além de criar um ambiente que nutre e celebra a inovação (Maritz; Brown, 2013).

Essas estratégias, conforme evidenciado pelos estudos citados, mostram o caminho para as universidades que desejam se tornar empreendedoras e ter um papel relevante na formação e na operação de Parques Tecnológicos no Brasil.

5 Considerações Finais

Ao longo desta investigação, buscou-se compreender o panorama do empreendedorismo no contexto acadêmico brasileiro, com foco específico na Unifap. Estudou-se a presença e a distribuição de Parques Tecnológicos no Brasil, bem como a interação de universidades com esses espaços de inovação. Identificou-se que, embora haja um crescente movimento em direção à integração entre universidades e ambientes inovadores, ainda existem lacunas que precisam ser abordadas para garantir uma maior eficácia nesse relacionamento.

Os dados apresentados sobre a Unifap revelam esforços na promoção do empreendedorismo e da inovação. No entanto, ao comparar os dados de universidades que são referência nessa área, percebe-se que ainda há muito espaço para crescimento e melhoria. Estratégias como formação contínua, integração com o setor produtivo e políticas institucionais sólidas são fundamentais para a transformação de uma universidade em um polo empreendedor.

Ficou evidente que a infraestrutura, como laboratórios de pesquisa aplicada e incubadoras, desempenha um papel crucial na promoção do empreendedorismo acadêmico. Sem o devido suporte, muitas inovações e ideias promissoras podem não ver a luz do dia. A colaboração com Parques Tecnológicos também surgiu como uma estratégia-chave, proporcionando oportunidades para a academia interagir com a indústria e outros *stakeholders*.

A falta de foco em empreendedorismo e inovação em capacitações para servidores e nos currículos acadêmicos ressalta a necessidade de reformas institucionais. É essencial que as universidades se adaptem às mudanças do século XXI, garantindo que seus alunos e pesquisadores estejam equipados não apenas com conhecimento, mas também com uma mentalidade empreendedora.

6 Perspectivas Futuras

Este estudo destacou a necessidade de uma abordagem integrada para promover o empreendedorismo nas universidades brasileiras. A Unifap, assim como outras instituições, pode se beneficiar enormemente disso adotando e adaptando as estratégias discutidas. No entanto, é crucial lembrar que a transformação não acontecerá da noite para o dia, já que requer planejamento estratégico, comprometimento da liderança e, o mais importante, incentivo a uma cultura que abraça a mudança e a inovação.

Ao avançar, espera-se que este trabalho sirva como uma referência para a Unifap e para outras universidades que aspiram fortalecer sua presença no ecossistema de inovação brasileiro. A jornada em direção ao empreendedorismo acadêmico é complexa, mas com esforço e dedicação, os benefícios podem ser imensuráveis para as universidades, suas comunidades e a nação como um todo.

Referências

ALMEIDA, M. L. de; SILVA, J. L. G. da; OLIVEIRA, E. A. de A. Q. A inovação como fator de desenvolvimento regional. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, [s.l.], v. 10, n. 3, 2014. Disponível em: <https://www.rbhdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/1483>. Acesso em: 2 set. 2024.

ANKRAH, S.; AL-TABBAA, O. Universities–industry collaboration: A systematic review. **Scandinavian Journal of Management**, [s.l.], v. 31, n. 3, p. 387-408, set. 2015. ISSN 09565221. DOI: 10.1016/j.scaman.2015.02.003.

BRASIL JÚNIOR. **Rankings – Universidades Empreendedoras**. 2021. Disponível em: <https://universidadesempreendedoras.org/ranking/>. Acesso em: 9 out. 2023.

CASADO, F. L.; SILUK, J. C. M.; ZAMPIERI, N. L. V. Universidade empreendedora e o desenvolvimento regional sustentável: proposta de um modelo. **Revista de Administração da UFSM**, [s.l.], v. 5, p. 633-649, 18 dez. 2012. ISSN 1983-4659, 1983-4659. DOI: 10.5902/198346597755.

DINIZ, M. J. T. *et al.* A importância das Universidades (federais) para os sistemas hélices: o caso da Universidade Federal do Pará. **Humanidades & Inovação**, [s.l.], v. 9, n. 8, p. 251-271, 9 ago. 2022. ISSN 2358-8322.

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, Chunyan. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos Avançados**, [s.l.], v. 31, n. 90, p. 23-48, maio 2017. ISSN 0103-4014. DOI: 10.1590/s0103-40142017.3190003.

FARIA, A. F. de *et al.* **Parques Tecnológicos do Brasil**. Viçosa, MG: UFV, 18 ago. 2021. 92p. ISBN 978-85-66148-16-9.

FUNDAPE – FUNDAÇÃO DE APOIO E DESENVOLVIMENTO AO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NO ACRE. **Portal da Transparência – FUNDAPE**. 2023. Disponível em: <https://fundape.conveniar.com.br/portaltransparencia/#projetos>. Acesso em: 9 out. 2023.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Consulta Base de Dados do INPI**. 2023. Disponível em: <https://busca.inpi.gov.br/pePI/servlet/LoginController?action=login>. Acesso em: 19 set. 2023.

KITCHENHAM, B. **Procedures for performing systematic reviews**. [S.l.]: Keele University, 2004.

MARITZ, A.; BROWN, C. Enhancing entrepreneurial self-efficacy through vocational entrepreneurship education programmes. **Journal of Vocational Education & Training**, [s.l.], p. 1-17, 11 nov. 2013. ISSN 1363-6820, 1747-5090. DOI: 10.1080/13636820.2013.853685.

MCTI – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **MCTI-InovaData BR**. 2023. Disponível em: <https://www.inovadata-br.ufv.br/>. Acesso em: 19 set. 2023.

MEC – MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **e-MEC: Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior**. 2023. Disponível em: <https://emec.mec.gov.br/emec/nova>. Acesso em: 8 out. 2023.

OECD – ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT; IDB – INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK. **Innovative and Entrepreneurial Universities in Latin America, OECD Skills Studies**. OECD Skills Studies. Paris: OECD Publishing, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/ca45d22a-en>. Acesso em: 2 set. 2024.

PERKMANN, Markus *et al.* Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university–industry relations. **Research Policy**, [s.l.], v. 42, n. 2, p. 423-442, mar. 2013. ISSN 00487333. DOI: 10.1016/j.respol.2012.09.007.

PORTER, M. E. Clusters and the New Economics of Competition. **Harvard Business Review**, [s.l.], 1º nov. 1998. ISSN 0017-8012. Disponível em: <https://hbr.org/1998/11/clusters-and-the-new-economics-of-competition>. Acesso em: 9 out. 2023.

RASMUSSEN, E.; BORCH, O. J. University capabilities in facilitating entrepreneurship: A longitudinal study of spin-off ventures at mid-range universities. **Research Policy**, [s.l.], v. 39, n. 5, p. 602-612, jun. 2010. ISSN 00487333. DOI: 10.1016/j.respol.2010.02.002.

REIS, A. G. B. *et al.* Parques Científicos e Tecnológicos: conceitos, características e benefícios. **Carta de Conjuntura da USCS**, [s.l.], n. 21, p. 28-35, mar. 2022.

RIBEIRO, J. de A. *et al.* A reference model for science and technology parks strategic performance management: An emerging economy perspective. **Journal of Engineering and Technology Management**, [s.l.], v. 59, p. 101612, jan. 2021. ISSN 09234748. DOI: 10.1016/j.jengtecman.2021.101612.

UNIFAP – UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ. NITT: Vitrine Tecnológica. 2023a. Disponível em: <https://www2.unifap.br/nitt/>. Acesso em: 19 set. 2023.

UNIFAP – UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ. **Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas (PROGEP)**. 2023b. Disponível em: <https://www2.unifap.br/drh/>. Acesso em: 8 out. 2023.

UNIFAP – UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ. SIGAA: Consulta de Cursos. 2023c. Disponível em: <https://sigaa.unifap.br/sigaa/public/curso/lista.jsf>. Acesso em: 8 out. 2023.

UNIFAP – UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ. SIGAA: Busca por Ações de Extensão. 2023d. Disponível em: https://sigaa.unifap.br/sigaa/public/extensao/consulta_extensao.jsf. Acesso em: 9 out. 2023.

URBANO, D.; GUERRERO, M. Entrepreneurial Universities: Socioeconomic Impacts of Academic Entrepreneurship in a European Region. **Economic Development Quarterly**, [s.l.], v. 27, n. 1, p. 40-55, fev. 2013. ISSN 0891-2424, 1552-3543. DOI: 10.1177/0891242412471973.

WRIGHT, M. Academic entrepreneurship, technology transfer and society: where next? **The Journal of Technology Transfer**, [s.l.], v. 39, n. 3, p. 322-334, 1º jun. 2014. ISSN 1573-7047. DOI: 10.1007/s10961-012-9286-3.

ZOUAIN, D. M.; DAMIAO, D.; CATHARINO, M. The Science and Technology Parks as Instruments of Public Policies for Promote the Collaboration of Technology Based Companies. In: PICMET '07 – 2007 Portland International Conference on Management of Engineering & Technology, 2007, Portland, OR, USA. **PICMET '07 – 2007 Portland International Conference on Management of Engineering & Technology**. Portland, OR, USA: IEEE, ago. 2007. p. 344-350. ISBN 978-1-890843-15-1. DOI: 10.1109/PICMET.2007.4349348. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/document/4349348/>. Acesso em: 9 out. 2023.

Sobre os Autores

Jefferson da Silva Martins

E-mail: jeffersonmartins@unifap.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6671-0088>

Tecnólogo em Sistemas para Internet pela Faculdade META em 2011.

Endereço profissional: Núcleo de Tecnologia da Informação da Universidade Federal do Amapá, Câmpus Marco Zero, Rodovia Josmar Chaves Pinto, s/n, Km 2, Jardim Marco Zero, Macapá, AP. CEP: 68903-419.

Rhyann Wad Pantoja de Carvalho

E-mail: rhyann@unifap.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5313-0752>

Tecnólogo em Gestão da Tecnologia da Informação pela Universidade Paulista em 2013. Endereço profissional: Núcleo de Tecnologia da Informação da Universidade Federal do Amapá, Câmpus Marco Zero, Rodovia Josmar Chaves Pinto, s/n, Km 2, Jardim Marco Zero, Macapá, AP. CEP: 68903-419.

Sheila Trícia Guedes Pastana

E-mail: sheila@unifap.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8257-8655>

Doutora em Administração pela Universidade Potiguar em 2020.

Endereço profissional: Universidade Federal do Amapá, Câmpus Marco Zero, Rodovia Josmar Chaves Pinto, s/n, Km 2, Jardim Marco Zero, Macapá, AP. CEP: 68903-419.

Políticas de Inovação de ICTs Federais: uma análise de adequação à luz dos critérios obrigatórios estabelecidos pelo TCU

Innovation Policies of Federal Science and Technology Institutions: an adequacy analysis in light of the mandatory criteria established by the Federal Court of Accounts

Glauco Travaglia Faé¹, Rogério Filgueiras¹

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Resumo

O objetivo deste trabalho foi analisar e apresentar um novo parâmetro para a elaboração de políticas de inovação trazido pelo Tribunal de Contas da União. Em auditoria realizada pelo TCU, foram estabelecidos 22 requisitos obrigatórios em Acórdão que analisou as políticas de inovação de todas as universidades federais. Utilizando-se de uma abordagem qualitativa, foi realizada pesquisa bibliográfica e documental, tendo sido analisadas as políticas de três ICTs federais não universitárias localizadas no Estado do Rio de Janeiro, a fim de verificar o grau de conformidades desses documentos aos critérios estabelecidos pelo TCU. Notou-se que os documentos analisados estão, em grande parte, de acordo com os critérios estabelecidos, podendo ser utilizados como modelo para a elaboração ou reformulação de novas políticas. Apesar de as instituições analisadas cumprirem de forma substancial com os critérios estabelecidos TCU, não se pode concluir que tal padrão se repete para as demais ICTs federais não universitárias do Estado do Rio de Janeiro, muito menos do restante do Brasil.

Palavras-chave: Políticas de Inovação; Propriedade Intelectual; Instituições de Ciência e Tecnologia.

Áreas Tecnológicas: Inovação. Gestão da Inovação. Propriedade Intelectual.

Abstract

The purpose of this work was to introduce a new parameter for developing innovation policies introduced by the Brazilian Federal Court of Accounts. During an audit, the Court, established 22 mandatory requirements in a ruling that assessed the innovation policies of all federal universities. Using a qualitative approach, a bibliographic and documentary research was conducted, analyzing the policies of 3 non-university federal Science and Technology Institutions located in the state of Rio de Janeiro, checking the degree of compliance of these documents with the criteria set by the Federal Court of Accounts. It is concluded that the documents analyzed fully comply with the considered parameter and can be used as a model for the development or reformulation of new policies. Although the analyzed institutions substantially meet the criteria established by the Court, it cannot be concluded that this standard is replicated in other non-university federal institutions in the state of Rio de Janeiro, much less in the rest of Brazil

Keywords: Innovation policies; Intellectual property; Science and Technology Institutions.

1 Introdução

A Constituição de 1988 marcou o início de uma significativa evolução nas bases e na cultura da gestão pública no Brasil. Tal mudança exigiu e ainda exige a elaboração de um conjunto de normas e de leis que se alinhassem, de um lado, com os novos paradigmas de uma era democrática recém-iniciada no país e, de outro, com um cenário global que se reconfigurava após o fim da Guerra Fria, caracterizado por uma multipolaridade crescente.

A transformação na maneira como a Administração Pública opera ficou evidenciada no artigo 37 da Constituição Federal. Na sua redação original, foram incorporados os princípios fundamentais de legalidade, impessoalidade, moralidade e publicidade. Com o desenvolvimento de estratégias mais eficazes para administrar a *res publica*, surge a ideia de uma gestão mais gerencial, incentivando o uso de tecnologias avançadas e metodologias que garantam eficiência operacional. Esse progresso culminou com a aprovação, em 1998, da Emenda Constitucional n. 19, que adicionou o princípio da eficiência aos valores que regem a Administração Pública, refletindo a necessidade da Administração Pública em obter melhores resultados na execução de suas atividades. Como dito por Fernando Henrique Cardoso, quando da publicação do Plano Diretor da Reforma do Aparelho do Estado, fazia-se necessário

[...] dar um salto adiante, no sentido de uma administração pública que chamaria de “gerencial”, baseada em conceitos atuais de administração e eficiência, voltada para o controle dos resultados e descentralizada para poder chegar ao cidadão, que, numa sociedade democrática, é quem dá legitimidade às instituições e que, portanto, se torna “cliente privilegiado” dos serviços prestados pelo Estado (Brasil, 1995, p. 10).

Acompanhando a mudança do texto constitucional, foram editadas uma série de leis necessárias para a reinserção do Brasil no cenário internacional. Nessa toada, surgiram a Lei do Bem (Lei n. 11.196/05), a Lei da Informática (Lei n. 8.248/91), atualizada pela atual Lei de TICs (Lei n. 13.969/19), e a formulação e modernização de todo o arcabouço legal apto a reger a proteção da Propriedade Intelectual no país: a Lei de Software (Lei n. 9.609/98), a Lei de Direitos Autorais (Lei n. 9.610/98), a Lei de Cultivares (Lei n. 9.456/97) e a própria Lei de Propriedade Industrial (Lei n. 9.279/96).

Após a reformulação da legislação de Propriedade Intelectual no Brasil, alinhando o país aos padrões da Organização Mundial do Comércio (OMC), tornou-se imperativo elevar o nível de competitividade da indústria nacional e estimular seu pleno desenvolvimento, sob pena de o país permanecer na dependência tecnológica de outros

países. A situação demandava urgente formulação de políticas de Estado para Ciência e Tecnologia, consideradas essenciais para a soberania nacional (Friede; Silva, 2010).

Exigiu-se, assim, uma aproximação entre o setor industrial e os principais geradores de conhecimento no país, as instituições públicas de pesquisa, nas quais se concentra a maioria dos pesquisadores brasileiros (CGEE, 2016, p. 242). Apesar da premência da interação entre esses dois setores, esse processo enfrentou desafios significativos, por exemplo, a necessidade de alterar a cultura acadêmica, que sempre tendeu a publicar suas descobertas prematuramente, bem como superar a imagem criada pelas empresas de que o meio acadêmico seria uma esfera inacessível e distante do mundo prático (Zimmer; Luz Filho, 2015).

A legislação brasileira, iniciando pelos artigos 218 e 219 da Constituição, e passando por toda a legislação de propriedade intelectual já reformada, apesar de promover o desenvolvimento científico e tecnológico, mostrou-se insuficiente para o desenvolvimento industrial do país, evidenciando a falta de direcionamento dos investimentos públicos para o desenvolvimento tecnológico do setor produtivo. Isso gerou a necessidade de criar mecanismos legais que possibilitassem uma maior colaboração entre o governo e o setor privado para superar os desafios tecnológicos.

Assim, inspirada no *Bayh-Dole Act* americano e na *Loi sur l'innovation et la recherche* da França (Rauen, 2016; Barbosa, 2011) é editada a Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004 – Lei da Inovação (LI) – prevendo novas formas de interface entre o setor privado e as agora chamadas Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT). A lei surge com diversos objetivos como o de fomentar a competitividade empresarial por meio do uso do potencial de criação das ICTs bem como da facilitação da mobilidade de pesquisadores do setor público para a iniciativa privada e outros órgãos de pesquisa (Barbosa, 2011, p. 31).

No entanto, apesar do avanço ocorrido com a publicação de Lei de Inovação, sua aplicação prática revelou a necessidade de ajustes, dada a sua interdependência com outras legislações que, em alguns casos, eram contraditórias ou causavam atrasos gerando algumas dificuldades de atuação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) das ICTs.

Conforme afirma Rauen (2016), a insegurança jurídica relacionada às formas de procedimento na gestão da inovação levou, muitas vezes, o agente público a optar por não se envolver em atividades de parceria voltadas para a inovação. Muitas vezes, ao submeter questões do NIT para análise jurídica, o agente público ficava sujeito às interpretações de cada consultor que analisava o caso específico, gerando diferentes pareceres sobre os procedimentos a serem adotados pelos entes públicos, promovendo modos de operacionalização díspares entre uma e outra instituição no que toca às atividades de gestão da inovação.

Para resolver essas questões, fóruns e debates, como o Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (Fortec), foram estabelecidos, enfatizando a necessidade de reformar a Lei da Inovação e de uma melhor integração com outras leis relacionadas à atuação das ICTs.

Finalmente, impulsionado pela Emenda Constitucional n. 85, o Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (MLCTI) (Lei n. 13.243/2016) foi promulgado. Essa lei teve o objetivo de solucionar os problemas identificados anteriormente durante a prática diária dos Núcleos de Inovação Tecnológicas (NITs), refinando a Lei da Inovação e ajustando outras legislações relacionadas para melhorar o ecossistema de inovação no Brasil.

Quando da publicação da Lei de Inovação, embora já houvesse menções esparsas em seu texto quanto à necessidade de cada ICT criar uma política institucional de inovação, apenas com o Marco Legal essa disposição se tornou obrigatória, vindo a existir no artigo 15-A da Lei de Inovação.

Para apoiar as ICTs na construção ou na atualização de suas políticas de inovação, duas publicações vêm sendo largamente divulgadas e utilizadas pelos gestores de NITs. A primeira é o *“Guia de orientação para elaboração da política de inovação nas ICTs”* (Brasil, 2019) e a segunda é a obra *“Como construir uma política de propriedade intelectual e transferência de tecnologia para ICTs públicas”* (Araújo; Ghesti, 2019).

Ainda que ambas as obras tenham a chancela e apoio ministerial, demonstrando uma preocupação do próprio Poder Executivo, é importante destacar a atividade dos órgãos de controle externo no que toca ao acompanhamento da implementação das políticas de inovação nas ICTs. Mais especificamente, o Tribunal de Contas da União tem mergulhado no tema referente ao posicionamento do Brasil no concerto das nações inovadoras.

Neste trabalho será analisado, especificamente, o Acórdão n. 1.832/2022, proferido no Processo n. TC 014.856/2021-2, de relatoria do Ministro Augusto Nardes. Esse documento do TCU avaliou o nível de implementação do Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação em 69 Universidades Federais.

Segundo consta no Acórdão, a auditoria foi realizada por meio de questionário elaborado pelo Tribunal e respondido pelas próprias universidades. De forma resumida, das 69 Universidades Federais analisadas, 68 responderam ao questionário, sendo que 58 afirmaram ter uma política de inovação estabelecida. Destas, apenas oito universidades atendiam aos 22 requisitos, tendo um quinto de universidades que atendiam menos da metade desses requisitos.

Antes de ser um mero parecer, o conteúdo do Acórdão do TCU pode ser considerado um verdadeiro guia, senão o mais atualizado deles, a tratar dos itens que devam constar em uma política institucional de inovação.

2 Metodologia

Este trabalho pretende verificar a seguinte hipótese: as políticas de inovação de ICTs que não sejam Universidades Federais estão adequadas aos requisitos observados pelo TCU caso fossem objeto de auditoria?

Para iniciar a discussão e verificar, de forma amostral, a hipótese, foram selecionadas por conveniência três ICTs federais não universitárias localizadas no Estado do Rio de Janeiro: Fiocruz, Inmetro e INT. O motivo da escolha dessas ICTs está relacionado ao fato de o Rio de Janeiro, antiga capital federal, ter uma concentração maior de institutos federais de Pesquisa e Desenvolvimento fora de Brasília.

A metodologia utilizada classifica-se como descritiva de caráter qualitativo. A pesquisa descritiva, como o próprio nome diz, tem o objetivo de descrever as características de determinado fenômeno se utilizando de técnicas e de procedimentos padronizados de coleta de dados (Gil, 1991 *apud* Silva; Menezes, 2001). Gil (2002) ainda exemplifica que a pesquisa descritiva serviria para avaliar o nível de atendimento dos órgãos públicos de uma comunidade. No caso em tela, o presente trabalho visa a analisar o nível de adequação de algumas políticas de inovação de ICTs federais à luz do padrão estabelecido pelo TCU.

No que se refere à forma de abordagem (Silva; Menezes, 2001), trata-se de uma pesquisa qualitativa na medida em que não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. Segundo Martins e Theóphilo (2007, p. 135), a pesquisa qualitativa pede “[...] descrições, compreensões, interpretações e análise de informações, fatos, ocorrências, evidências que naturalmente não são expressas por dados ou números”. A pesquisa qualitativa também tem a função de descobrir e de entender a complexidade e a interação de elementos relacionados ao objeto de estudo (Martins; Theóphilo, 2007).

Quanto aos procedimentos técnicos, este trabalho utilizou primordialmente a pesquisa bibliográfica e documental na qual se buscou o referencial teórico para sua fundamentação, bem como na coleta das políticas de inovação de três ICTs federais localizadas no Estado do Rio de Janeiro que realizam atividades de pesquisa aplicada.

É importante destacar que o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação MCTI (Brasil, 2019) divide o método de construção de políticas de inovação em dois grupos. O parecer do TCU faz o seguinte resumo sobre essa divisão:

a) modelo integrado: um documento único, que contemple as diretrizes, orientações em todos os temas, inclusive normas regulamentadoras de procedimentos; tem como vantagem a elaboração de uma estratégia harmônica e completa, que facilita o acompanhamento pelos interessados; a desvantagem mencionada é o esforço maior para elaboração e reformulações; b) modelo fragmentado: um conjunto de instrumentos individuais, contando com as definições de prioridades e objetivos estratégicos, a serem complementados por dispositivos normativos específicos, que irão tratar de forma separada cada matéria, apresentados num conjunto coeso; apresenta com vantagem flexibilidade para tratar dos temas e maior facilidade de atualização; apontam-se com desvantagens a dificuldade de obter uma visão institucional abrangente, o maior cuidado e o risco de deixar alguns aspectos sem regulamentação (Brasil, 2019, p. 25).

Optou-se por buscar ICTs que adotaram o modelo integrado de elaboração de suas políticas meramente pela facilidade em se obter todos os dados necessários para a consecução deste trabalho.

Assim, foram analisadas as políticas de inovação das instituições abaixo discriminadas no Quadro 1.

Realizada a busca e coleta das políticas, o primeiro ponto observado se refere ao fato de que todas foram

publicadas após a vigência da Lei n. 13.243/2016, Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação (MLCTI).

3 Resultados e Discussão

A seguir serão apresentados os requisitos estabelecidos pelo TCU bem como será verificado se as políticas de inovação das instituições escolhidas se adequam ao determinado pelo Tribunal. Serão também realizados comentários e discussões e a respeito do cumprimento, ou não, de cada um dos requisitos. Além disso, serão apresentadas algumas estratégias criativas e vantajosas adotadas pelas ICTs objeto do estudo no cumprimento de alguns dos requisitos.

No Acórdão n. 1.832/2022, o TCU entende que há 22 requisitos obrigatórios a estarem presentes nas políticas de inovação de uma ICT, conforme disposto no Quadro 2. A distribuição dos requisitos analisados se dá em dois grupos:

- 1) diretrizes e objetivos exigidos na política, com 17 requisitos; e
- 2) disposições exigidas na política, com cinco requisitos.

Quadro 1 – Políticas de inovação analisadas

INSTITUIÇÃO	NORMA
Instituto Nacional de Metrologia Qualidade e Tecnologia – Inmetro	Portaria n. 313/2022
Instituto Nacional de Tecnologia – INT	Portaria n. 133/2021
Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz	Portaria n. 1.286/2018-PR

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

Quadro 2 – Diretrizes, objetivos e disposições exigidos no MLCTI segundo o TCU

NÚMERO DO REQUISITO	DIRETRIZES E OBJETIVOS EXIGIDOS NA POLÍTICA	FUNDAMENTAÇÃO
1	Estratégias de atuação institucional no ambiente produtivo local, regional ou nacional.	Art. 15-A, parágrafo único, I, Lei n. 10.973/04)
2	De empreendedorismo.	Art. 15-A, parágrafo único, II, Lei n. 10.973/04
3	De gestão de incubadoras.	Art. 15-A, parágrafo único, II, Lei n. 10.973/04
4	De participação no capital social de empresas.	Art. 15-A, parágrafo único, II, Lei n. 10.973/04
5	Para extensão tecnológica.	Art. 15-A, parágrafo único, III, Lei n. 10.973/04

NÚMERO DO REQUISITO	DIRETRIZES E OBJETIVOS EXIGIDOS NA POLÍTICA	FUNDAMENTAÇÃO
6	Para prestação de serviços técnicos.	Art. 15-A, parágrafo único, III, Lei n. 10.973/04
7	Para compartilhamento de seus laboratórios e equipamentos.	Art. 15-A, parágrafo único, IV, Lei n. 10.973/04
8	Para permissão de uso por terceiros de seus laboratórios e equipamentos.	Art. 15-A, parágrafo único, IV, Lei n. 10.973/04
9	Para compartilhamento e permissão de uso por terceiros de seus recursos humanos e capital intelectual.	Art. 15-A, parágrafo único, IV, Lei n. 10.973/04
10	De gestão da propriedade intelectual e de transferência de tecnologia.	Art. 15-A, parágrafo único, V, Lei n. 10.973/04
11	Para institucionalização e gestão do Núcleo de Inovação Tecnológica.	Art. 15-A, parágrafo único, VI, Lei n. 10.973/04
12	Para orientação das ações institucionais de capacitação de recursos humanos em empreendedorismo, gestão da inovação, transferência de tecnologia e propriedade intelectual.	Art. 15-A, parágrafo único, VII, Lei n. 10.973/04
13	Para estabelecimento de parcerias para desenvolvimento de tecnologias com inventores independentes, empresas e outras entidades.	Art. 15-A, parágrafo único, VIII, Lei n. 10.973/04
14	Para a participação, a remuneração, o afastamento e a licença de servidor ou empregado público nas atividades decorrentes das disposições do Decreto n. 9.283/2018.	Art. 14, §1º, I, Decreto n. 9.283/2018
15	Para a captação, a gestão e a aplicação das receitas próprias decorrentes das disposições do Decreto n. 9.283/2018.	Art. 14, §1º, II, Decreto n. 9.283/2018
16	Para a qualificação e a avaliação do uso da adoção dos resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa.	Art. 14, §1º, III, Decreto n. 9.283/2018
17	Para o atendimento do inventor independente.	Art. 14, §1º, IV, Decreto n. 9.283/2018
	Disposições exigidas na política:	Fundamentação
18	A organização e a gestão dos processos que orientarão a transferência de tecnologia.	Art. 15-A, Lei n. 10.973/04 e Art. 14, I, Decreto n. 9.283/2018
19	A geração de inovação no ambiente produtivo, em consonância com as prioridades da política nacional de ciência, tecnologia e inovação e com a política industrial e tecnológica nacional.	Art. 15-A, Lei n. 10.973/04 e Art. 14, II, Decreto n. 9.283/2018
20	As modalidades de oferta de contratos de transferência de tecnologia e de licenciamento para outorga de direito de uso ou de exploração.	Art. 12, §6º, Decreto n. 9.283/2018
21	Os critérios e condições para a escolha da contratação mais vantajosa na contratação de transferência de tecnologia e de licenciamento para outorga de direito de uso ou de exploração.	Art. 12, §8º, Decreto n. 9.283/2018
22	Hipóteses e condições para cessão, a título não oneroso, dos direitos da universidade sobre a criação ao criador ou, mediante remuneração, a terceiro.	Art. 13, Decreto n. 9.283/2018

Fonte: Brasil (2022)

Requisito n. 1 – Diretrizes e objetivos estratégicos de atuação institucional no ambiente produtivo local, regional ou nacional: em relação ao Requisito n. 1, Araújo e Ghesti (2019, p. 43) explicam que “[...] isso significa, por exemplo, a necessidade de realização de um estudo a respeito do ecossistema de inovação local e regional da ICT, além de entender o papel da ICT dentro deste ecossistema”.

Isso posto, verificou-se que todas as instituições cumprem o requisito. O Inmetro (2022) aponta que em sua política levará em consideração o Planejamento Estratégico da Autarquia, bem como as atividades que levem ao cumprimento eficiente e eficaz da sua missão. Já a Fiocruz tem em sua política várias menções ao seu papel no ecossistema de inovação, entre eles, destaca-se seu compromisso social com a produção de insumos e tecnologias para o tratamento de doenças negligenciadas. A política do INT (2021) tem como diretriz atender às demandas do setor produtivo do País.

Requisitos n. 2 e n. 3 – Empreendedorismo e gestão de incubadoras: em relação ao Requisito n. 2, referente ao apoio ao empreendedorismo, todas as políticas contêm uma seção dedicada ao tema. Um ponto interessante a se observar, o que faz levar ao terceiro requisito (gestão de incubadoras), é o apoio à incubação de empresas se encontrar, nas três políticas, previsto primordialmente na seção referente ao empreendedorismo.

Destaca-se a política do Inmetro, que mostra um claro apoio à incubação de projetos, com disposições detalhadas sobre a seleção de empreendimentos inovadores e condições para permanência em suas instalações.

Requisito n. 4 – Participação no capital social de empresas: a previsão da participação da ICT pública como sócia minoritária em sociedades empresárias de caráter inovador é um tema polêmico pela dificuldade na sua operacionalização e pela falta de previsão legislativa que traga um mínimo de segurança jurídica sobre o tema. Apesar disso, todas as políticas analisadas contêm previsão expressa afirmando que esse pode ser um dos instrumentos a ser utilizado pela ICT no apoio ao empreendedorismo inovador. Assim, todas cumprem o quarto requisito elencado pelo TCU.

Requisito n. 5 – Extensão Tecnológica: o quinto requisito diz respeito à necessidade de apoio da ICT às atividades de extensão tecnológica. Segundo a Lei de Inovação, atualizada pelo MLCTI, trata-se de “atividades que auxiliam no desenvolvimento, no aperfeiçoamento e na difusão de soluções tecnológicas e na sua disponibilização à sociedade e ao mercado”. Em outras palavras, “a extensão tecnológica busca soluções para os problemas da sociedade e do mercado, no caso de interesses difusos e privados”. Conforme documento elaborado pela Unesp (2024, p. 2), uma ICT pública “[...] reporta-se aos interesses sociais, o que não exclui a atenção com a iniciativa privada, em

processos de cooperação que revertam ganho para a universidade e para a sociedade”.

Analisando as políticas objeto deste artigo, observa-se que todas elas fazem menção ao tema da extensão tecnológica, ainda que em graus diferentes.

Em relação à Fiocruz, ainda que em sua política não haja nenhuma menção ao termo “extensão tecnológica”, é possível concluir que o tema é abordado em várias oportunidades. A política do Inmetro dispõe, em vários itens, sobre a extensão tecnológica e seus efeitos, enquanto a política do INT (2021) faz uma breve menção ao tema.

Requisito n. 6 – Prestação de serviços técnicos: o sexto requisito, a previsão de diretrizes sobre a prestação de serviços técnicos, é plenamente cumprido pelas três instituições de forma bem semelhante. Em todas consta uma seção regulando o assunto. Um ponto interessante a se observar se refere à autorização para a celebração dos contratos de prestação de serviços técnicos: enquanto INT e Fiocruz condicionam sua assinatura para a aprovação de suas instâncias máximas, o Inmetro entrega essa responsabilidade ao “dirigente da área demandada”.

Requisitos n. 7, n. 8 e n. 9 – Compartilhamento e permissão de uso de laboratórios, equipamentos, recursos humanos e capital intelectual: em relação ao sétimo requisito, previsão de compartilhamento de laboratórios e equipamentos, todas as políticas contêm disposições nesse sentido. É preciso destacar que, em relação à política do Inmetro, a instituição criou um centro de equipamentos multiusuários, possibilitando sua utilização por qualquer pessoa interessada em desenvolver pesquisas científicas ou tecnológicas mediante contrapartida financeira ou não financeira, desde que economicamente mensurável. Destaca-se também a política do INT, em que já consta aquilo que comporá o valor a ser cobrado pela prestação do serviço.

Há um ponto a ser observado no que se refere ao cumprimento dos requisitos não só de número 7, mas também do oitavo e do nono. O TCU, seguindo corretamente a Lei de Inovação no seu artigo 4º, faz uma diferenciação entre compartilhamento e permissão de uso de laboratórios e equipamentos. O compartilhamento é destinado a empresas e a ICTs para atividades de incubação. Já a permissão inclui, além das empresas e ICTs, a possibilidade de pessoas físicas serem usuárias da infraestrutura laboratorial. Ainda diferenciando-se do compartilhamento – destinado à atividade de incubação – a permissão tem como requisito essencial a realização de atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação.

Ainda que haja essa diferenciação técnica entre os Requisitos 7º e 8º, nenhuma das três políticas analisadas a fazem de fato, incluindo no mesmo grupo, denominado

“permissão de uso do capital intelectual” – o nono requisito estabelecido pelo TCU.

Requisito n. 10 – Gestão da Propriedade Intelectual e de Transferência de Tecnologia: partindo para o décimo requisito, a previsão acerca da gestão da propriedade intelectual e de transferência de tecnologia, todas as três políticas abordam longamente sobre o tema, inclusive com disposições muito semelhantes. Destaca-se um ponto específico da política da Fiocruz em que, nos casos de cessão de tecnologia a eventuais cotitulares, a instituição se compromete “a realizar os melhores esforços para garantir que o(s) cotitular(es) considere(m) o(s) criador(es) da Fiocruz como se seu(s) criador(es) fosse(m), inclusive no que diz respeito à participação em eventuais ganhos econômicos que venham a ser auferidos pela exploração da criação”.

Requisito n. 11 – Institucionalização e Gestão do Núcleo de Inovação Tecnológica: cumprindo o 11º requisito, todas as políticas preveem a institucionalização e a gestão do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT). As três instituições possuem NITs já tradicionais no concerto do Sistema Nacional de inovação.

Requisito n. 12 – Orientação das ações institucionais de Capacitação de Recursos Humanos em Empreendedorismo, Gestão da Inovação, Transferência de Tecnologia e Propriedade Intelectual: em relação ao 12º requisito, que trata da necessidade de orientação das ações institucionais de capacitação de recursos humanos, todas as políticas, de forma esparsa, tratam do assunto. Entre as três, a política do INT é a única que trata de uma medida mais direta para o apoio à capacitação de recursos humanos, prevendo a concessão de bolsas de estímulo à inovação para tanto.

Requisito n. 13 – Estabelecimento de parcerias para desenvolvimento de tecnologias com inventores independentes, empresas e outras entidades: o 13º requisito versa sobre a necessidade de diretrizes para o estabelecimento de parcerias visando o desenvolvimento de tecnologias. Todas as políticas abordam extensamente o tema em seções próprias. Nesse ponto, é preciso realizar dois destaques. O primeiro se refere à política da Fiocruz, que contém uma seção específica para tratar do estabelecimento de parcerias, visando a aquisição de tecnologias. Já a política de Inmetro é a única, entre as três, que faz menção à possibilidade de celebração de contratos de encomenda tecnológica, instrumento que vem ganhando notoriedade na Administração Pública. Assim, o Inmetro deixa claro que se dispõe a ser uma ICT executora de atividades de pesquisa e desenvolvimento se utilizando do mecanismo da Encomenda Tecnológica.

Requisito n. 14 – Participação, a remuneração, o afastamento e a licença de servidor ou empregado público: o 14º requisito, que trata da previsão normativa

para a participação, a remuneração, o afastamento e a licença de servidor ou empregado público em atividades de PD&I, é o primeiro item na lista do TCU que consta no decreto regulamentador da Lei de Inovação (Decreto n. 9.283/18). Todas as políticas tratam do assunto, tendo a Fiocruz o tratamento mais sintético. Inmetro e INT dispõem de forma mais detalhada sobre o tema, com destaque para o Inmetro, que limita o valor da remuneração a ser percebida pelo servidor nas atividades de PD&I.

Requisito n. 15 – Captação, a gestão e a aplicação das receitas próprias: o 15º requisito é cumprido por todas as ICTs. A previsão na política para a captação, a gestão e a aplicação das receitas próprias decorrentes das disposições do Decreto n. 9.283/2018 está presente com destaque em uma seção da política da Fiocruz e do INT. Na política do Inmetro consta uma seção definindo claramente quais são as espécies de receita que são oriundas das atividades de PD&I constando em vários pontos do documento a possibilidade de contratação de uma fundação de apoio para a gestão destes recursos.

Requisito n. 16 – Qualificação e a avaliação do uso da adoção dos resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa: o 16º requisito afirma que uma política de inovação deve conter “diretrizes para a qualificação e a avaliação do uso dos resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa”. Na política da Fiocruz não foi possível encontrar o tema de forma explícita ou mesmo por meio de interpretação de normas esparsas. Já as políticas do Inmetro e do INT fazem menção ao assunto de forma rasa, dando ao NIT essa atribuição, não havendo outros desdobramentos ao longo do documento.

Requisito n. 17 – Inventor independente: o apoio ao inventor independente, 17º requisito, está plenamente previsto em todas as políticas. O destaque é feito em relação à política do Inmetro, que prevê a disponibilização de estação de trabalho em salas de uso compartilhado mediante retribuição financeira. Já a política do INT (2021) estabelece várias formas de apoio ao inventor independente, sendo o depósito prévio do pedido de patente uma condição obrigatória para avaliação da adoção de sua tecnologia pela instituição.

Assim, foram analisadas as políticas de inovação em relação ao cumprimento do primeiro grupo de requisitos. Observa-se que os documentos das três ICTs cumprem, em grande parte, com os 17 requisitos. Segue-se, portanto, para a análise da segunda seção.

3.1 Disposições Exigidas na Política

Já na segunda e menor seção – disposições exigidas na política – para fins de melhor compreensão, será tratado primeiramente o 19º requisito, voltando-se ao 18º e restantes.

Requisito n. 19 – Geração de inovação no ambiente produtivo, em consonância com as prioridades da política nacional de ciência, tecnologia e inovação e com a política industrial e tecnológica nacional: esse requisito refere-se à consonância da política com as prioridades da política nacional de ciência, tecnologia e inovação e com a política industrial e tecnológica nacional. Todas as políticas cumprem com esse requisito, tanto pela compreensão geral dos documentos quanto pela menção direta de assunção do compromisso em atuar sempre de acordo com as políticas nacionais industrial, científica e tecnológica.

Requisitos n. 18, n. 20, n. 21 e n. 22 – Transferência de tecnologia: os requisitos restantes – 18, 20, 21 e 22 – estão totalmente ligados entre si e tratam de um único tema, transferência de tecnologia.

O 18º requisito, trata da previsão de normas que cuidem do processo de transferência de tecnologia. Todas as políticas fazem a devida previsão em seções específicas sobre o assunto, sendo sempre o tema seguinte à seção de proteção e gestão da propriedade intelectual. Todos os documentos dispõem que é possível o licenciamento de tecnologias de forma exclusiva e não exclusiva havendo disposições específicas para cada tipo de licença, cumprindo, assim, o requisito de número 20.

A previsão de critérios e de condições para a escolha da contratação mais vantajosa no processo de transferência de tecnologia, 21º requisito, é tratada de formas diferentes pelas três políticas analisadas.

A política da Fiocruz discorre sobre as possíveis modalidades de obtenção da proposta mais vantajosa, podendo ser por meio de concorrência pública ou negociação direta. O restante dos critérios e das condições, a Fundação opta por deixar em posterior decisão fundamentada. Já a política do Inmetro é aquela, entre as três, que traz mais detalhes sobre o assunto desse requisito. O documento prevê algumas cláusulas obrigatórias que devem constar nos contratos de licenciamento bem como quais são os requisitos mínimos para um interessado se candidatar ao licenciamento. Um ponto a ser destacado na política do Inmetro, no que tange à exploração econômica de direitos de propriedade industrial, é a preferência expressa pela modalidade do licenciamento em detrimento à cessão. Por último, o INT afirma em sua política, de forma sintética, que as condições para um licenciamento exclusivo serão observadas em procedimentos internos. O último requisito estabelece a necessidade de previsão de hipóteses para a cessão não onerosa da tecnologia ao seu criador ou a terceiros, desde que, neste último caso, seja de forma remunerada. Neste ponto, todas as políticas tratam do assunto, sendo a política do INT a mais detalhada. Entre outras disposições, o INT afirma que, caso a tecnologia seja cedida a um terceiro de forma onerosa, este tem a obrigação de comercializar a tecnologia em prazo e condições

definidos em contrato, sob pena de reversão dos direitos de propriedade intelectual ao Instituto.

3.2 O Acórdão n. 1.832/2022 do TCU como Filtro Adicional de Análise

É importante observar que o padrão de conformidade trazido pelo TCU pode ser um divisor de águas no que se refere à elaboração de políticas institucionais de inovação, tornando-se uma referência no assunto. O controle exercido pelo TCU materializado no Acórdão n. 1.832/2022, pode ser considerado como o “bom controle” mencionado por Ferreira Junior e Olivo (2011, *apud* Barbosa, 2024, p. 89). Esse controle está relacionado “[...] a uma nova prática administrativa a qual demanda efetivamente um controle público eficiente, orientado por critérios racionais e substanciais, enfatizando resultados e legitimidade” (Barbosa, 2024, p. 89).

Diante da ausência de critérios objetivos oficiais que possam atestar a adequação de um documento aos regramentos legais, o Acórdão n. 1.832/2022 do TCU vem suprir a força cogente de cumprimento que não existe, por exemplo, no Formulário sobre Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (Formict) do Brasil. A única obrigação legal referente a esse documento é o seu simples preenchimento, nos termos do artigo 17 da Lei n. 10.973/04. Assim, ainda que uma ICT, ao submeter o Formict ao MCTI, não cumpra qualquer dos requisitos, ainda assim estaria cumprindo uma obrigação legal de caráter meramente formal.

Importante salientar ainda que o Acórdão pode ser utilizado como um segundo filtro frente a algumas pesquisas já realizadas sobre o tema. No trabalho elaborado por Pereira e Souza (2024), os autores analisam a atualização das políticas de inovação das ICTs públicas da Região Norte do país. Verifica-se no trabalho que a menor parte das Instituições estão com suas políticas de inovação atualizadas segundo o MLCTI e o Decreto n. 9.283/18. Como o trabalho teve como referencial o preenchimento do Formict e a obra de Araújo e Ghesti (2019), a utilização dos critérios elaborados pelo TCU poderia reduzir ainda mais o número de Instituições que estariam conformes com a legislação.

O Formict e a obra de Araújo e Ghesti (2019) também foram utilizados como parâmetros no trabalho de Almeida, Lopes e Melo (2024). Foram analisadas as políticas de inovação de cinco ICTs paraibanas e a conclusão das autoras se dá no sentido de ser “[...] obrigatória a sujeição urgente dessas normas a um processo de revisão/atualização” (Almeida; Lopes; Melo, 2024, p. 161). Assim, o Acórdão n. 1.832/2022 do TCU poderia ser um documento essencial na atualização dos documentos analisados.

Por fim, analisando o trabalho de Mascarenhas Bisneto *et al.* (2023), ainda que os autores tenham concluído que, tendo como base o artigo 15-A da Lei de Inovação, as ICTs baianas identificadas no Formict de 2019 cumprem adequadamente o MLCTI, seria relevante uma atualização do estudo frente aos requisitos do TCU considerando, principalmente, o Decreto Regulamentador n. 9.283/18.

O Acórdão do TCU também seria de grande valia como filtro adicional no trabalho realizado por Frossard, Pinheiro-Machado e Carmo (2019). Os autores identificaram as ICTs que possuem cláusulas de participação no capital social de empresas em suas políticas de inovação. Das 81 ICTs analisadas, apenas sete cumpriram este que é um dos requisitos elencados pelo TCU (Requisito n. 4). Assim, o trabalho, publicado antes da existência do Acórdão, poderia ser revisitado com base no julgado do TCU.

4 Considerações Finais

Analisados todos os 22 requisitos, verificou-se que as três políticas cobrem os temas de forma substancial. A depender da missão e do propósito da instituição, alguns itens são melhor detalhados em uma do que em outras. Ainda que alguns requisitos não tenham sido abordados de forma contundente, é possível concluir que há previsão do cumprimento da grande maioria dos requisitos estabelecidos pelo TCU. Os documentos analisados podem servir como base para elaboração de novas políticas ou reformulação de políticas existentes. Foi identificado no presente trabalho que algumas instituições se destacaram quanto ao cumprimento de um ou outro critério. Portanto, a abordagem dada por essas instituições em alguns pontos pode servir de *benchmarking* para outras ICTs, tal como:

- 1) na política do Inmetro, que criou um centro de equipamentos multiusuário;
- 2) na política da Fiocruz, que envidará esforços para que os inventores da instituição tenham os direitos patrimoniais devidamente reconhecidos ainda que haja cessão da tecnologia protegida para terceiros; ou ainda
- 3) na política do INT, que estipula um prazo para uma tecnologia licenciada ser posta a mercado, sob pena de reversão dos direitos de propriedade intelectual para a Instituição.

Ao se verificar a hipótese levantada por este trabalho, apesar das instituições analisadas cumprirem de forma substancial com os critérios estabelecidos pelo TCU, não se pode concluir que tal padrão se repete para as demais

ICTs federais não universitárias do Estado do Rio de Janeiro, muito menos do restante do Brasil. Seria possível depreender esta conclusão pela baixa conformidade das ICTs conforme mencionado nos trabalhos de Pereira e Souza (2024), Almeida, Lopes e Melo (2024) e Frossard, Pinheiro-Machado e Carmo (2019) e, por fim, Mascarenhas Bisneto *et al.* (2023).

Os requisitos estabelecidos pelo TCU foram um importante passo no sentido de verificar a adequação das ICTs ao MLCTI. Ainda que haja outros instrumentos de verificação de conformidade ou de acompanhamento, como os dados que devem ser inseridos quando do preenchimento anual do Formict, observa-se que o padrão estabelecido pelo TCU pode ser considerado um padrão unificador de verificação de conformidade.

Tendo em vista a relativa novidade do tema sobre o assunto, muitas, senão a maioria, das ICTs elaboraram suas políticas de inovação segundo interpretação que era feita pela própria instituição, sem qualquer literatura que auxiliasse na elaboração documental. O amadurecimento das discussões fez com que surgissem obras de referência sobre o processo de criação de uma política institucional de inovação com demonstração das melhores práticas das ICTs.

Apesar de existirem obras contendo guias de elaboração de políticas e dispondo sobre as melhores práticas a serem observadas pelas ICTs, ainda não há um padrão a ser observado por todas as ICTs federais.

Desse modo, espera-se que este artigo contribua com a difusão e discussão dos critérios que podem e devem ser observados por ICTs, sem prejuízo de outros guias de referência que se façam necessários para auxiliar na interpretação do texto legal.

5 Perspectivas Futuras

Apesar do avanço do TCU sobre o tema, ainda se faz necessária a verificação da eficiência de tais políticas à luz dos destinatários, afetados ou usuários de cada uma das disposições contidas nesses documentos.

A experiência dos usuários é de grande relevância, a fim de verificar se, além de haver previsão em política, tais requisitos legais efetivamente funcionam para os seus respectivos destinatários. Em outras palavras, toda a experiência dos usuários em relação a jornadas em temas relacionados ao empreendedorismo, propriedade intelectual, transferência de tecnologia e inovação devem ser estudados a fundo, a fim de identificar gargalos na execução de tais políticas e propor aprimoramentos.

Usuários como empresas de todos os portes, servidores, empreendedores (internos e externos às instituições),

inventores independentes entre outros devem ser ouvidos a fim de verificar se suas expectativas estão sendo atendidas ou não. Critérios como, por exemplo, celeridade, assertividade nas orientações e respostas dadas pelas ICTs e segurança jurídica devem ser analisados.

Dessa forma, será possível avaliar a efetividade real das políticas das ICTs e sua contribuição ou não para o desenvolvimento tecnológico, econômico e social do País.

Outro ponto que chamou atenção no presente trabalho foi a falta de correta interpretação dos critérios 7º e 8º. Logo, faz-se necessário aprofundar os estudos sobre as diferenças conceituais sobre compartilhamento e permissão de uso de laboratórios e equipamentos e divulgá-las para as ICTs.

Por fim, faz-se necessário estudos futuros sobre a adequação das ICTs federais, não universitárias, de todo o Brasil aos requisitos estabelecidos pelo TCU, a fim de tais instituições se anteciparem a futuras auditorias.

Referências

- ALMEIDA, Mirelle Oliveira de; LOPES, Simone Silva dos Santos; MELO, João Ricardo Freire de. Políticas de inovação das ICTs paraibanas: uma análise sobre a adequação ao arcabouço legal. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 17, n. 1, p. 147-162, jan.-mar. 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/57372>. Acesso em: 9 set. 2024.
- ARAÚJO, Livia Pereira de; GHESTI, Grace Ferreira. **Como construir uma política de propriedade intelectual e transferência de tecnologia para ICT's públicas**. Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2019. 118p. Disponível em: <https://www.cdt.unb.br/en/publicacoes-da-citt/195-citt/publicacoes-da-citt/110-guia-como-construir-uma-polilica-de-pi-e-tt-para-ict-publica>. Acesso em: 7 abr. 2024.
- BARBOSA, Denis Borges. **Direito da Inovação**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011.
- BARBOSA, Ronaldo David Viana. **Instrumentos jurídicos para a inovação: entre a ressignificação da supremacia e indisponibilidade do interesse público e a necessidade do desenvolvimento de um regime jurídico-administrativo próprio à inovação na administração pública**. 2024. 221p. Tese (Doutorado em Direito) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Jurídicas, Florianópolis, 2024.
- BRASIL. **Plano Diretor da Reforma do Aparelho do Estado**. Brasília, DF: Presidência da República, Câmara da Reforma do Estado, Ministério da Administração Federal e Reforma do Estado, 1995. 86p. Disponível em: <http://www.biblioteca.presidencia.gov.br/publicacoes-oficiais/catalogo/fhc/plano-diretor-da-reforma-do-aparelho-do-estado-1995.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2024.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Secretaria de Empreendedorismo e Inovação. **Guia de orientação para elaboração da política de inovação nas ICTs**. Brasília, DF: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, 2019. (Obra organizada por Adriana Regina Martin *et al.*)
- BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão n. 1.237/2019**. Plenário. Relatora: Ministra Ana Arraes. Sessão de 29 de abril de 2019.
- BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão n. 2.603/2020**. Plenário. Relator: Ministro Augusto Nardes. Sessão de 30 de setembro de 2020.
- BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1.384/2022-TCU-Plenário, Relatoria Min. Augusto Nardes**. [2022]. Disponível em: file:///C:/Users/patyc/Downloads/Ac%C3%B3rdao_1384_2022_TCU.pdf. Acesso em: 7 abr. 2024.
- BUCCI, Maria Paula Dallari; COUTINHO, Diogo R. Arranjos jurídico-institucionais da política de inovação tecnológica: uma análise baseada na abordagem de direito e políticas públicas. In: COUTINHO, Diogo R.; SOARES, Mariana Mota Prado (org.). **Inovação no Brasil: avanços e desafios jurídicos e institucionais**. São Paulo: Saraiva, 2019. p. 312-337.
- CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Mestres e doutores 2015 – Estudos da demografia da base técnico científica brasileira**. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2016. 348p. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/11009696/Mestres_Doutores_2015_Vs3.pdf/d4686474-7a32-4bc9-91ae-eb5421e0a981?version=1.24. Acesso em: 7 abr. 2024.
- FIOCRUZ – FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Portaria n. 1.286/218-PR**. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/documento/portaria-1286/2018-pr>. Acesso em: 8 abr. 2024.
- FRIEDE, Reis; SILVA, André Carlos da. A Importância da Lei de Inovação Tecnológica. **Revista CEJ**, Brasília, DF, n. 50, jul.-set. 2010. Disponível em: <https://revistacej.cjf.jus.br/cej/index.php/revcej/article/download/1354/1364/>. Acesso em: 8 abr. 2024.
- FROSSARD, Leonardo Miranda; PINHEIRO-MACHADO, Rita; CARMO, Flávia Lima do. Mapeamento das políticas de participação no capital social de Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT) em empresas. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 4, p. 719-735, dez. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/27506>. Acesso em: 10 set. 2024.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

INMETRO – INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. **Portaria n. 313, de 3 de agosto de 2022.** Disponível em: <https://asmetro.org.br/portalsn/wp-content/uploads/2022/08/PORTARIA-No-313-DE-3-DE-AGOSTO-DE-2022-PORTARIA-No-313-DE-3-DE-AGOSTO-DE-2022-DOU-Imprensa-Nacional.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2024.

INT – INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA. **Portaria n. 133, de 8 de junho de 2021.** Disponível em: <https://www.gov.br/int/pt-br/nucleo-de-inovacao-tecnologica/politica-de-inovacao-junho-2021.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2024.

MARTIN, Adriana Regina *et al.* A política de inovação de uma instituição de pesquisa. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, DF, v. 40, e27219, 2023. Disponível em: www.embrapa.br/cct. Acesso em: 9 set. 2024.

MARTINS, Gilberto Andrade; THEÓPHILO, Carlos Renato. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2007.

MASCARENHAS BISNETO, José Pereira *et al.* Análise das políticas de inovação das ICTS públicas baianas frente ao artigo 15-A da Lei n. 13.243 de 2016. **Revista Observatório de la Economía Latinoamericana**, Curitiba, v. 21, n. 7, p. 7409-7424, 2023. Disponível em: <https://periodicos.observatorioeconomialatinoamericana.org/article/view/088>. Acesso em: 10 set. 2024.

PEREIRA, Ruan dos Santos; SOUZA, Luiza Prestes de. Panorama da política de inovação das ICTs públicas da região Norte: bioeconomia como diretriz estratégica. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 17, n. 3, p. 870-884, jul.-set. 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/58143>. Acesso em: 10 set. 2024.

RAUEN, Cristiane Vianna. O novo marco legal da inovação no Brasil: o que muda na relação ICT-empresa? **Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior**, Brasília, n. 43, fev. 2016. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6051/1/Radar_n43_novo.pdf. Acesso em: 20 jul. 2024.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001. Disponível em: <https://cursos.unipampa.edu.br/cursos/ppgcb/files/2011/03/Metodologia-da-Pesquisa-3a-edicao.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2024.

UNESP – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. **Diretrizes para o funcionamento do subprograma de extensão tecnológica**. [2024]. Disponível em: <https://www2.unesp.br/Home/proex/programasproex18066/anexov-extensaotecnologica.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2024.

ZIMMER, P.; LUZ FILHO, S. S. da. Gestão da Confiança Interorganizacional em projetos de interação universidade e empresa: estudo de caso dos atores do arranjo catarinense de inovação. In: XVI CONGRESSO LATINO-IBEROAMERICANO DE GESTÃO DA TECNOLOGIA, 2015, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre, 2015. v. 16. Disponível em <https://altec2015.nitec.co/altec/papers/662.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2024.

Sobre os Autores

Glauco Travaglia Faé

E-mail: glaucofae@yahoo.it

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4976-0223>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação pela UFRJ em 2024. Especialista em Direito da Propriedade Intelectual pela PUC-Rio em 2016.

Endereço profissional: Avenida Rio Branco, n. 181, sala 502/503, Centro, Rio de Janeiro, RJ. CEP: 20040-007.

Rogério Filgueiras

E-mail: rogerinova@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5822-4264>

Doutor em Engenharia Nuclear pela Coppe-UFRJ em 2019. Endereço profissional: Avenida Horácio Macedo, n. 2.030, Bloco I, sala 242, Centro de Tecnologia, Cidade Universitária, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ. CEP: 21941-914.

Uma Análise Estratégica da Colaboração de um Arranjo NIT para o Desenvolvimento de Política de Inovação em ICTs

A Strategic Analysis of the Collaboration of a NIT Arrangement for the Development of an Innovation Policy in ICTS

Maria Márcia Ferreira Lopes¹, Ana Paula Ferreira Lopes Castro¹,
Glória Maria Marinho Silva¹, Joélia Marques de Carvalho¹

¹Instituto Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil

Resumo

O Marco Legal de Inovação, Lei n. 13.243/16, impulsiona medidas de estímulo à inovação, enfatizando a criação de políticas de inovação nas Instituições Científicas e de Inovação Tecnológica (ICTs). O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, por meio da Secretaria de Coordenação de Unidades de Investigação, implementou Arranjos de Núcleos de Inovação Tecnológica para integrar atividades de inovação tecnológica nas ICTs. Este estudo avalia o comportamento inovador das ICTs no Arranjo NIT da Amazônia Ocidental (Amoci), comparando resultados e impactos da implementação da Política de Inovação interna e colaborações externas. A metodologia exploratória e descritiva, quantitativa e qualitativa, analisa dados de pedidos de patentes das cinco maiores depositantes de patentes no período entre 2011 e 2022, com política de inovação em vigor. O estudo destaca o papel dos Arranjos NIT, como o Amoci, no fortalecimento das ICTs, promovendo boas práticas de gestão da inovação e facilitando a transferência de tecnologia. Ao final, foi possível concluir que a implementação de políticas de inovação institucional, aliada ao apoio de arranjos colaborativos como o Amoci, tem o potencial de impulsionar significativamente a atividade inovadora nas ICTs, contribuindo para o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico da região.

Palavras-chave: Propriedade Intelectual; Políticas Públicas; Indicadores; Amoci.

Abstract

The Legal Framework for Innovation, Law 13,243/16, promoted measures to stimulate innovation, launching the creation of innovation policies in Scientific and Technological Innovation Institutions (ICTs). The Ministry of Science, Technology and Innovation, through the Research Units Coordination Secretariat, implemented Technological Innovation Center Arrangements to integrate technological innovation activities in ICTs. This study evaluates the innovative behavior of ICTs in the Western Amazon NIT Arrangement (Amoci), comparing results and impacts of the implementation of the internal Innovation Policy and external collaborations. The exploratory and descriptive methodology, quantitative and qualitative, analyzes patent application data from the 5 largest patent applicants in the period between 2011 and 2022, with an innovation policy in force. The study highlights the role of NIT Arrangements, such as Amoci, in strengthening ICTs, promoting good innovation management practices and facilitating technology transfer. In the end, it was possible to conclude that the implementation of institutional innovation policies, combined with the support of collaborative arrangements such as Amoci, has the potential to significantly contribute to innovative activity in ICTs, contributing to the scientific, technological and economic development of the region.

Keywords: Intellectual Property; Public Policy; Indicators; Amoci.

Áreas Tecnológicas: Gestão da Propriedade Intelectual. Inovação e Desenvolvimento. Políticas Públicas.

1 Introdução

A experiência histórica demonstra que a geração de recursos, benefícios e empregos, a variedade produtiva e o aumento de valor na produção de bens e serviços de um país estão diretamente ligados pelo fortalecimento da capacidade de pesquisa e inovação (MCTIC, 2016).

Nesse contexto, a universidade e os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia desempenham um papel fundamental na geração de conhecimento por meio de pesquisa básica e aplicada. A interação entre essas instituições e empresas é essencial para colocar o conhecimento em prática e facilitar a inovação (Lemos; Cário, 2013).

De acordo com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTIC, 2019), um dos maiores obstáculos enfrentados pelos países é o aprimoramento do arcabouço legal e institucional para a cooperação universidade-empresa em projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I). Para resolver isso, os governantes devem desenvolver políticas públicas, que fomentem a inovação, minimizem os conflitos de interesse e promovam o progresso econômico e social.

No Brasil, proporcionar o desenvolvimento científico e tecnológico é uma responsabilidade do Estado e consta na Constituição Federal do país (Brasil, 1988). No decorrer dos anos, um arcabouço legal foi sendo construído, e uma significativa evolução foi atingida com a promulgação da Lei de Inovação – Lei n. 10.973/2004, também denominado Lei de Inovação Tecnológica – que constitui medidas de “[...] incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo” (Brasil, 2004, *caput*).

Mais recentemente, o Marco Legal de Inovação, Lei n. 13.243/2016, acrescentou as medidas de estímulo à inovação, modificando leis anteriores, apresentando novos conceitos do ambiente produtivo e considerando a parceria entre organizações públicas e privadas, almejando incentivar a inovação no país. Além disso, tendo como preceito a prática dos valores e a função das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs), a excelência do desempenho das suas atividades e a elaboração de uma política de inovação tornam-se urgentes desde que estejam em concordância com sua cultura organizacional (Brasil, 2016a).

Pires e Quintella (2015) relatam que a Lei de Inovação incorpora elementos essenciais para a formulação de uma política de inovação tanto nas ICTs quanto nas empresas, facilitando a cooperação entre os atores com o intuito de impulsionar o progresso da inovação e, assim, reduzir a dependência tecnológica do país.

Nesse contexto, isso visa a estruturar o processo de gestão da inovação nas organizações. Para as ICTs, conforme estipulado pelo artigo 15-A da Lei n. 13.243/2016, é obrigatório desenvolver, no intuito de abordar a organização, a sistematização e o gestão dos processos, o desenvolvimento de pesquisa e a interação com atores externos por meio de cooperações, convênios e contratos de transferência de tecnologia (Brasil, 2016a).

Diretrizes para a implementação da política de inovação foram elaboradas em conjunto pelo Fórum dos Gestores Nacionais de Inovação e Transferência de Tecnologia (Fortec) e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) para auxiliar os gestores de ICTs a alinharem seu Regimento Interno ao marco legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) (Brasil, 2019).

Portanto, com o objetivo de promover e de integrar atividades de inovação tecnológica nas ICTs, especialmente aquelas relacionadas à MCTI, a Subsecretaria de Coordenação das Unidades de Pesquisa (SCUP) regulamentou a implementação dos Arranjos de Núcleos de Inovação Tecnológica. Para esse fim, em 30 de janeiro de 2015, foi publicada a Portaria MCTI n. 22, que instituiu a criação dos Arranjos de Núcleo de Inovação Tecnológica: Arranjo NIT Amazônia Ocidental (Arranjo Amoci), Arranjo NIT Amazônia Oriental (Rede Namor), Arranjo NIT Rio e Arranjo NIT Mantiqueira (Figura 1). No entanto, o Arranjo do Nordeste não foi implementado.

Figura 1 – Arranjos dos Núcleos de Inovação Tecnológica



Fonte: Arranjo Amoci (2024)

De acordo com Campos (2014), os Arranjos de NITs funcionam como rede colaborativa, cujo objetivo é propagar boas práticas de gestão de inovação e de proteção à propriedade intelectual e transferência de tecnologia, além de aprimorar e compartilhar recursos.

Dessa forma, o Arranjo Amoci atende aos Estados do Amazonas, Acre, Roraima e Rondônia, perfazendo um total de 22 instituições integrantes que possuam ou estejam em fase de implantação de seus Núcleos de Inovação Tecnológica ou Incubadoras.

Os integrantes do Arranjo Amoci são: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai-AM), Universidade Nilton Lins (Uninilton), Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Fundação Paulo Feitoza (FPF-Tech), Instituto Federal do Amazonas (IFAM), Centro de Incubação e Desenvolvimento Empresarial (CIDE), Fundação de Medicina Tropical Doutor Heitor Vieira Dourado (FMT-HVD), Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM), Instituto Euvaldo Lodi (IEL), Fundação Amazonas Sustentável (FAS), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Instituto Federal do Acre (IFAC), Fundação de Tecnologia do Estado do Acre (Funtac), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR), Federação das Indústrias do Estado de Roraima (FIER), Universidade Federal de Roraima (UFRR), Instituto Federal de Rondônia (IFRO) e Universidade Federal de Rondônia (UNIR) (Amoci, 2023).

A problemática central encontra-se na necessidade de fortalecer a interação entre universidades, institutos de pesquisa e empresas para promover a inovação no Brasil. Embora haja reconhecimento da importância do conhecimento gerado por meio de pesquisa, a falta de cooperação efetiva entre essas entidades, devido a obstáculos legais e institucionais, limita a capacidade de transformar esse conhecimento em inovação prática. A ausência de uma política de inovação robusta compromete a proteção da propriedade intelectual, a transferência de tecnologia e outras atividades importantes para o crescimento econômico.

Dessa forma, o objetivo principal deste estudo foi avaliar os reflexos do comportamento inovador das ICTs membros do Arranjo NIT Amoci, comparando os resultados e os impactos da implementação da Política de Inovação interna e da ação externa colaborativa do respectivo Arranjo.

2 Metodologia

O presente estudo possui caráter exploratório e descritivo, com abordagem quantitativa e qualitativa, tendo um objeto de estudo as instituições que formam o Arranjo NIT Amoci, que corresponde ao total de 22 instituições entre ICTs de pesquisa e ensino.

Em relação à fase exploratória e descritiva, a pesquisa reuniu dados de relatórios de atividades institucionais e governamentais para melhor elucidar as ações que impactaram nos resultados das ICTs estudadas, e, segundo Gil (2008), a pesquisa exploratória possibilita explicitar melhor o problema. Por conseguinte, a pesquisa descritiva descreve as características de determinadas populações ou fenômenos por meio da observação sistemática.

Dessa forma, o estudo foi realizado por meio do levantamento de dados na Base de Patentes do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), em abril de 2023. Essa base de dados específica foi selecionada devido à sua natureza abrangente na língua portuguesa, bem como à sua capacidade de pesquisa de patentes com base em vários critérios, como título, resumo, nome do depositante, nome do inventor e CPF/CNPJ do depositante. Sendo que neste estudo optou-se por fazer a busca por CNPJ do depositante.

Na fase quantitativa e qualitativa, a pesquisa coletou dados sobre a quantidade de pedidos de patentes, Patente de Invenção (PI) e Modelo de Utilidade (MU) de cada ICT membro do Arranjo Amoci no período entre 2011 e 2022. Como critério de seleção, foram isoladas para o estudo apenas as cinco maiores depositantes de patentes no período selecionado e com política de inovação em vigor, como forma de compreender o fenômeno estudado dentro do contexto no qual ele ocorre.

Como critério de exclusão, a pesquisa observou quais ICTs não possuíam política de inovação institucionalizada, resultando em um total de 13. Além disso, não foram incluídos os dados da empresa Embrapa Amazônia Oriental, pois a titularidade das respectivas tecnologias pertence à matriz em Brasília, DF, e não especificamente à sede regional da Amazônia.

Entre as técnicas de pesquisa, foram utilizadas a documental e a bibliográfica. A pesquisa bibliográfica foi utilizada para fazer o levantamento de referências teóricas, e a documental foi realizada pela coleta dos dados de relatórios de atividades institucionais e governamentais das ICTs estudadas.

Foram segmentados os dados em reflexos internos e externos às instituições por meio da análise das estratégias adotadas pelas ICTs e pelo Arranjo NIT, de forma que os dados levantados e analisados formassem uma perspectiva analítica e fornecessem uma análise estratégica da atuação da colaboração do respectivo Arranjo NIT estudado diante de seus associados.

Os resultados estão organizados e apresentados por meio de quadros e de tabelas que permitirão uma visualização clara e precisa das informações obtidas.

3 Resultados e Discussão

Na análise interna, a pesquisa observou a influência da política de inovação nas ICTs por meio de resultados como quantidade de grupos de pesquisa para produção científica e quantidade de pedidos de patentes geradas no período entre 2011 a 2022 de cada ICT em relação ao antes e ao depois de averbarem a política de inovação institucional. O Quadro 1 apresenta as ICTs membros do Arranjo NIT Amoci que possuem política de inovação institucionalizada.

Quadro 1 – Relação das ICTs membros do Arranjo NIT Amoci com Políticas de Inovação em vigor

ICTs	IMPLEMENTAÇÃO
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)	1º de dezembro de 2020
Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz)	17 de outubro de 2018
Instituto Federal do Amazonas (IFAM)	5 de julho de 2019
Universidade do Estado do Amazonas (UEA)	18 de setembro de 2013
Universidade Federal do Amazonas (UFAM)	21 de setembro de 2011
Instituto Federal do Acre (IFAC)	1º de dezembro de 2022
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR)	12 de junho de 2015
Instituto Federal de Rondônia (IFRO)	17 de dezembro de 2013 e 31 de janeiro de 2018
Universidade Federal de Rondônia (UNIR)	26 de novembro de 2020

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2024)

Após a primeira análise interna entre as ICTs membros do Arranjo NIT, foi constatado que, das 22 instituições, apenas nove possuem política de inovação em vigor. Além disso, das nove instituições, apenas três não possuem uma política de inovação atualizada pela Lei n. 13.243/16, sendo estas UFAM, UEA e IFRR.

Em seguida, foi analisado o grau de inovação das nove ICTs com políticas de inovação em vigor por meio da quantidade de patentes das instituições. Essa análise permitiu uma melhor verificação do impacto no âmbito institucional, apresentando o nível de desenvolvimento de novas tecnologias nas instituições.

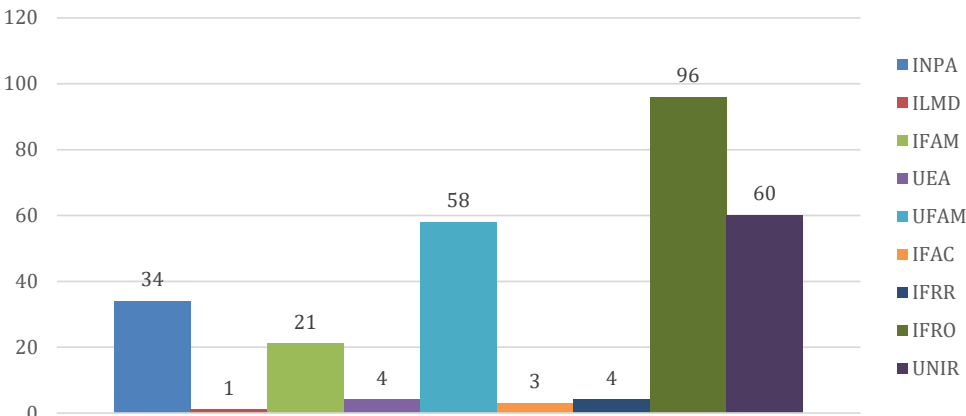
A correlação entre a existência de políticas de inovação e o grau de inovação, medido pela quantidade de patentes das instituições, destaca-se como um ponto primordial. Por meio dessa análise, foi possível entender o impacto no desenvolvimento de novas tecnologias dentro das ICTs, delineando um caminho para avaliar o progresso institucional em termos de inovação tecnológica e sua conformidade com as diretrizes regulatórias estabelecidas. O Gráfico 1 demonstra de forma segmentada os dados elucidados.

Após o levantamento dos dados, o Gráfico 2 apresenta os resultados que mostraram os cinco maiores depositantes de patentes na amostra.

Foram analisadas a quantidade de pedidos de patentes, a existência de uma política de inovação institucionalizada e as características da ICT. Pode-se notar que o maior percentual de pedidos de patentes na amostra é da instituição IFRO, representando 36% dos totais dos pedidos, seguido pela UNIR com 22%, UFAM com 22%, INPA com 13% e pelo IFAM com 6%.

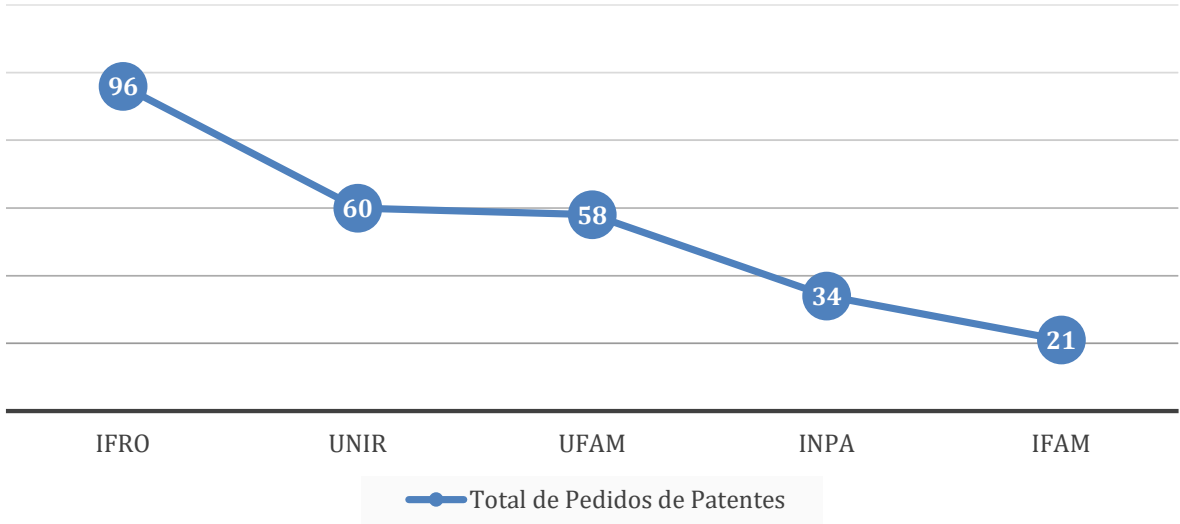
Após a análise dos cinco principais depositantes de patentes entre 2011 e 2022, foi necessário comparar a evolução dos pedidos de patentes na linha temporal no mesmo período, conforme demonstrado no Gráfico 3.

Gráfico 1 – Portfólio total de patentes por ICT membro do Arranjo Amoci com Política de Inovação em vigor entre o período de 2011-2022



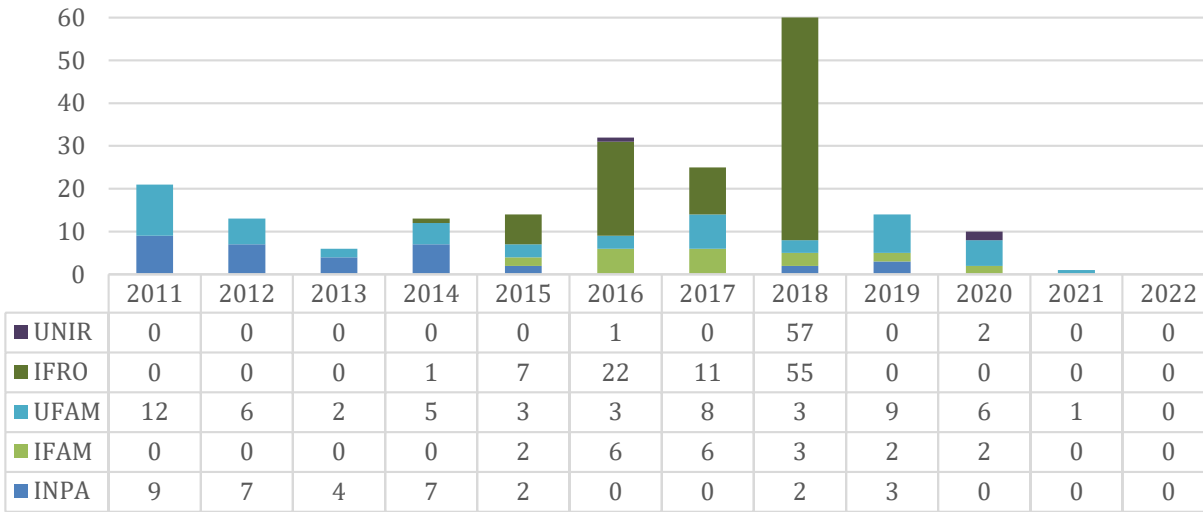
Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2024)

Gráfico 2 – Ranking dos cinco maiores depositantes de patentes do Arranjo Amoci entre 2011-2022



Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2024)

Gráfico 3 – Evolução dos pedidos de patentes entre 2011 e 2022



Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2024)

Quadro 2 – Quantidade de grupos de pesquisas ativos nos cinco maiores depositantes de patentes do Arranjo NIT Amoci

ICTs	N
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)	64
Instituto Federal do Amazonas (IFAM)	21
Universidade Federal do Amazonas (UFAM)	12
Instituto Federal de Rondônia (IFRO)	42
Universidade Federal de Rondônia (UNIR)	110

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2024)

No Quadro 3 foi possível notar o “comportamento inovador”, que, para este estudo, é um comportamento que se refere ao impacto que a política de inovação promove internamente, com relação ao comparativo dos pedidos de patentes antes e depois da existência da política de inovação na ICT.

Os resultados apresentados nos Quadros 1, 2 e 3 em conjunto com os Gráficos 1, 2 e 3 indicam que, apesar de as instituições INPA, IFAM e UNIR terem formalizado suas Políticas de Inovação apenas em 2019, o número de pedidos de patentes já vinha apresentando consistência desde 2015. Esse fato sugere que, antes mesmo da formalização das políticas, os processos internos de gestão dessas instituições já aplicavam modelos eficientes de qualidade.

A adoção de boas práticas de gestão, alinhadas ao planejamento estratégico e à maturação interna dos departamentos de pesquisa, parece ter antecipado o sucesso na produção de inovação. Assim, o amadurecimento interno, promovido por esses modelos de gestão, serviu como base sólida para a formalização das políticas em 2019, consolidando o desempenho inovador das instituições. Esse amadurecimento anterior à formalização reforça a ideia de que as políticas institucionais de inovação, quando integradas a práticas já estabelecidas de gestão de qualidade, podem servir como catalisadoras para melhorar ainda mais os resultados em inovação e proteção intelectual.

Em contrapartida, as instituições IFRO e UFAM que possuem as políticas de inovação mais antigas, apresentaram um maior número de pedidos de patente após as implantações de suas respectivas políticas de inovação, como demonstrado no Quadro 3.

Os resultados entre 2019 e 2022 foram afetados devido aos impactos da pandemia da Covid-2019 no funcionamento das instituições, e isso foi percebido não somente do Arranjo NIT Amoci, mas em todos os demais arranjos no país.

Outro ponto relevante a ser analisado é que o INPA, como Unidade de Pesquisa (UP) vinculada ao MCTI, estabeleceu, por meio da Portaria MCTI n. 251, de 12 de março de 2014 (MCTI, 2014), diretrizes que promovem a gestão eficaz da Política de Inovação nas Unidades de Pesquisa. Essas diretrizes focam no planejamento, na execução e na coordenação de práticas estratégicas e gerenciais voltadas para o desenvolvimento contínuo dos processos inovadores dentro da instituição.

No período avaliado, o INPA apresentou estabilidade e crescimento progressivo no número de pedidos de patentes, o que reflete a efetividade de sua gestão e a adoção de boas práticas de inovação. No caso da UNIR e do IFAM, o aumento sustentado no número de pedidos de patentes foi resultado, em grande parte, da colaboração estratégica com outras instituições, especialmente por meio do Arranjo NIT Amoci, que teve seu início em 2015. Esse arranjo promoveu a integração de esforços entre diferentes atores, potencializando os resultados e fortalecendo o ambiente de inovação dessas instituições, como evidenciado pelas análises externas realizadas.

Verificou-se o impacto da atuação do Arranjo NIT Amoci, nas ICTs associadas em relação ao antes e ao depois da institucionalização do referido Arranjo. Em primeiro momento, observou-se a existência de NITs e/ou incubadoras nas instituições no ano da promulgação dos Arranjos NITs em 2015 e se as estruturas permaneciam em vigor em 2019 para a execução da política de inovação, conforme orientações da Lei n. 13.243/2016, apresentadas no Quadro 4.

Quadro 3 – Relação de pedidos de patentes antes e depois da implementação Política de Inovação na amostra

ICT	PERÍODO ANTERIOR	IMPLEMENTAÇÃO POLÍTICA DE INOVAÇÃO	PERÍODO POSTERIOR
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)	34	2020	0
Instituto Federal do Amazonas (IFAM)	19	2019	2
Universidade Federal do Amazonas (UFAM)	12	2011	46
Instituto Federal de Rondônia (IFRO)	0	2013	96
Universidade Federal de Rondônia (UNIR)	58	2020	2

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2024)

Quadro 4 – Mapeamento dos NITs por ICT nos anos de 2015 e 2019

ICTs	2015	2019
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)	N/I	N/I
Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz (ILMD)	N	N
Instituto Federal do Amazonas (IFAM)	N/I	N/I
Universidade do Estado do Amazonas (UEA)	N/I	N/I
Universidade Federal do Amazonas (UFAM)	N/I	N/I
Instituto Federal do Acre (IFAC)	N/I	N/I
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR)	-	N/I
Instituto Federal de Rondônia (IFRO)	N	N/I
Universidade Federal de Rondônia (UNIR)	-	N

Legenda: N: NIT/ I: Incubadora.

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2024)

Quadro 5 – Relação de pedidos de patentes antes e depois da implementação Arranjo Amoci na amostra

ICT	PERÍODO ANTERIOR	IMPLEMENTAÇÃO ARRANJO AMOCI	PERÍODO POSTERIOR
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)	27	2015	7
Instituto Federal do Amazonas (IFAM)	0	2015	21
Universidade Federal do Amazonas (UFAM)	25	2015	33
Instituto Federal de Rondônia (IFRO)	1	2015	95
Universidade Federal de Rondônia (UNIR)	0	2015	60

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2024)

Em seguida, foi analisado o impacto do Arranjo NIT nos resultados em depósitos de patentes nas ICTs, haja vista que as ações desenvolvidas pelo Arranjo NIT Amoci fortaleceram os NITs já implementados e contribuíram para o processo de capacitação e de implementação de NITs nas ICTs, que ainda não tinham esse departamento com estrutura física, técnica e gerencial implementada. No Quadro 5 está apresentada a relação de pedidos de patentes antes e depois da implementação do Arranjo Amoci.

Os resultados comprovam que houve uma evolução a partir do ano de 2015, que coincide com a implementação dos Arranjos NITs pelo MCTIC. Entre as cinco ICTs que mais desenvolveram seu “comportamento inovador”, quatro elevaram seu número de depósitos de patentes.

Ao considerar os dados elencados no Gráfico 3, é possível citar como exemplo a Universidade Federal de Rondônia (UNIR), que, até 2015, não tinha nenhum pedido de patente, e logo após os três primeiros anos, participando em colaboração com o Arranjo NIT Amoci, saltou para 60

pedidos de patentes, ocupando o 2º lugar entre as ICTs com maior número de depósitos.

Adicionalmente, o Quadro 5 revela que na instituição, que até 2015 não tinha NIT implementado, na avaliação de 2019, foi constatada a existência do NIT. Contudo, após a promulgação da Portaria MCTI n. 251, de 12 de março de 2014 (MCTI, 2014), que instituiu as Diretrizes para a Gestão da Política de Inovação nas Unidades de Pesquisas do MCTI, houve a criação do NIT da instituição, que formalmente ocorreu em 10 de julho de 2014 (UNIR, 2014), por meio da Resolução n. 124 da ICT.

Em 30 de janeiro de 2015, a Portaria MCTI n. 22 instituiu os Arranjos NITs do MCTIC (antigo MCTI), mas sua implementação foi resultado das ações colaborativas do Arranjo NIT.

Outro fator importante sobre o impacto positivo da contribuição estratégica do Arranjo NIT Amoci no desenvolvimento das ICTs membros foi o investimento

em capacitações e a promoção de eventos para compartilhamento de conhecimento, modelos de gestão, *networking* e cursos, fomentando humanos profissionais das ICTs e exercendo a função institucional prevista no artigo 9º da Portaria MCTI n. 251, de 12 de março de 2014, que diz:

As ICT's do MCTI deverão se associar em Arranjos de Núcleos de Inovação Tecnológica, de acordo com sua localização e conforme diretrizes estabelecidas pelo MCTI. Parágrafo único. Os Arranjos deverão operar em forma de rede colaborativa, com a finalidade de otimizar e compartilhar recursos, disseminar boas práticas de gestão da inovação e de proteção à propriedade intelectual e transferência de tecnologia, bem como facilitar a aplicação da Lei da Inovação e da Política de Inovação das ICT do MCTI (MCTI, 2014, art. 9º).

Nos dados levantados pelo INPA, unidade gestora do Arranjo NIT Amoci, foram mapeados todos os eventos de *networking* e de capacitações organizadas e desenvolvidas pela instituição em parcerias com redes de apoio para disseminar conteúdo de boas práticas de gestão, cursos palestras e outras iniciativas apresentadas no Quadro 6.

Em geral, as funções do NIT se situam em duas frentes: a proteção da Propriedade Intelectual (PI) e a Transferência

de Tecnologia (TT) para o mercado e a sociedade (Dias; Porto, 2013).

Apesar de as unidades gestoras dos Arranjos demonstrarem dificuldades em termos de capacidade de financiamento, dados obtidos no MCTIC mostram que os recursos extraorçamentários do MCTIC têm sido utilizados essencialmente para custeio de manutenção e para o registro de ativos de Propriedade Intelectual (CGU, 2020).

É essencial reconhecer a importância de proteger os ativos no exterior. Com a internacionalização da economia, proteger a propriedade intelectual pode ser fundamental para o avanço da tecnologia dentro de um país, em especial quando se considera a potencial exploração de tecnologias protegidas por entidades estrangeiras.

Em situações de contenção financeira, é preciso aumentar a eficiência de instituições, como os Arranjos que podem proporcionar maior abrangência de atuação.

O resultado demonstrado prova que a aplicação dos recursos foi realizada de forma otimizada por parte do arranjo, investindo recursos oriundos do MCTIC, conforme apontam os dados levantados pela CGU que estão apresentados no Quadro 7.

Quadro 6 – Iniciativas para disseminar gestão de boas práticas do Arranjo Amoci para instituições parceiras

2015	2016	2017	2018	2019	
Reuniões					
Mensais/ Rodízio nas ICT	Trimestral	Uma reunião “Café com Inovação”	Duas reuniões “Café com Inovação”	Caso necessário	
Alinhamento com representantes dos NITs / Incubadoras					
APOIO ÀS NUCLEADAS					
Implantação Incubadora NiltonLins	Orientação de questões específicas por e-mail	UNIR – Modelo de documentos	Implementação NIT – Funtac (solicitação)	Implementação NIT – Funtac (em andamento)	
Elaboração de proposta do Regimento Nitfuntac		UFRR/Profnit – Oficina Profissional			UFRR/Profnit – Oficina Profissional
					UEA e UFAM/Profnit – Oficina Profissional

2015	2016	2017	2018	2019
DISSEMINAÇÃO E CAPACITAÇÃO				
Evento anual Amoci	Evento anual Amoci	Evento anual Amoci	Evento anual Amoci Participação no Fortec, Anpei e Anprotec	Evento anual Amoci
Estande Ambiente Criativo e Inovador na Amazônia	FCE Cosmetique Valley	Participação no Fortec e Anprotec	Palestras em PPG (Manaus)	Café com Inovação (4 Edições)
Participação no Fortec, Anpei e Anprotec	Palestra sobre “Novo Marco Legal de Inovação”	Palestras em PPG (Manaus)		Palestras em PPG (Manaus)
Palestras em PPG (Manaus)	Participação no Fortec	Palestra Profnituea/UFAM (Manaus)		Palestra Profnituea/UFAM (Manaus)
	Palestras em PPG (Manaus)			Proposta disciplina de PI, TT. Empreendedorismo de Inovação ao PPG- INPA
				Parceria com Embaixada da Suécia – Café com Inovação

Fonte: Arranjo Amoci (2019)

Quadro 7 – Repasses MCTIC aos Arranjos (por ano)

ANO	NIT-RIO	AMOCI	REDE NAMOR	NIT MANTIQUEIRA
2014	-	-	R\$ 380.000,00	-
2015	R\$320.000,00	R\$200.000,00	R\$353.000,00	-
2016	-	-	-	-
2017	R\$100.000,00	R\$100.000,00	-	-
2018	R\$230.000,00	R\$150.000,00	R\$140.000,00	-
2019	R\$250.000,00	-	-	-

Fonte: CGU (2020)

Quando se trata de proteger a propriedade intelectual, existem custos financeiros e administrativos fundamentais, a título de ilustração, pode-se mencionar que as ICTs públicas respondentes do Formict 2019 (ano-base 2018) apresentaram custos de cerca de R\$ 7 milhões no registro e na manutenção de seus ativos de propriedade intelectual. Portanto, as políticas de patenteamento podem desempenhar um papel essencial, já que estabelecem critérios específicos que podem auxiliar na tomada de decisões da ICT sobre a relevância e os benefícios potenciais da proteção da propriedade intelectual para uma determinada tecnologia (Dias; Porto, 2013).

Pohlmann *et al.* (2018) enfatizam que a capacitação de profissionais de NIT é importante para o gerenciamento eficaz de projetos complexos e para a adaptação à transferência de tecnologia no contexto da dinâmica de demanda do mercado.

A literatura especializada mostra que o bom desempenho das ações do NIT deve trespassar por uma distribuição equilibrada entre as duas atividades e que não é recomendável priorizar as atividades de propriedade intelectual. É saudável lembrar que não faz sentido acumular ativos de propriedade intelectual que não serão explorados no mercado, e essa exploração direta geralmente não será realizada pelas ICTs (Amarante Segundo, 2018).

Apesar dos progressos advindos da promulgação da Lei de Inovação e da implementação das Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) e seus Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), o Brasil enfrenta muitos obstáculos no que se refere à gestão da transferência de tecnologia das ICTs (Rosa; Frega, 2017).

Nesse contexto, para otimizar a eficácia da transferência de tecnologia, as instituições acadêmicas devem conceber políticas que sejam transparentes e definidas de forma precisa, ao mesmo tempo que asseguram uma compensação adequada aos pesquisadores envolvidos nesse processo. Adicionalmente, como indicado pelos autores, é imperativo mitigar a regulamentação excessiva, a fim de evitar a burocratização dos procedimentos de transferência tecnológica (Soares *et al.*, 2020).

Além disso, a correlação entre a existência de políticas de inovação e o grau de inovação, medido pela quantidade de patentes, destaca-se como indicador significativo do progresso institucional. Esses achados fornecem uma base sólida para o estudo do desenvolvimento tecnológico e para a conformidade com as diretrizes regulatórias estabelecidas, promovendo, assim, um ambiente propício para a inovação.

No contexto da proteção da propriedade intelectual e da transferência de tecnologia, foi primordial reconhecer a importância estratégica do investimento em capacitação de profissionais de NIT. Soares *et al.* (2020) destacam a necessidade de uma abordagem equilibrada entre atividades

de propriedade intelectual e transferência de tecnologia para garantir o sucesso do gerenciamento de projetos complexos. Essas diretrizes podem servir como um guia valioso para o desenvolvimento contínuo das políticas de inovação e para a maximização do impacto das ICTs no cenário nacional e global de inovação tecnológica.

4 Considerações Finais

Com base no que foi exposto, foi possível perceber que a implementação de políticas de inovação institucional teve um impacto significativo nas Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) membros do Arranjo NIT Amoci.

Nesse aspecto, observou-se que apenas uma parte das ICTs analisadas possui uma política de inovação em vigor, e, destas, algumas ainda não foram atualizadas conforme prevê a Lei n. 13.243/2016. No entanto, as instituições que adotaram políticas de inovação mostraram uma melhoria considerável em termos de geração de patentes e atividades de pesquisa.

A análise dos dados de patentes e de grupos de pesquisa evidencia que as instituições com políticas de inovação implementadas demonstraram maior atividade inovadora, com um aumento significativo no número de patentes depositadas após a implementação das políticas. Além disso, a presença de grupos de pesquisa ativos nessas instituições sugere um ambiente propício para a geração de conhecimento e de desenvolvimento de tecnologias.

Dessa forma, a pesquisa também destacou o papel dos Arranjos NIT, como o Amoci, no fortalecimento das ICTs associadas. A implementação desses arranjos colaborativos contribuiu para a criação e a capacitação de Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) em várias instituições, promovendo a disseminação de boas práticas de gestão da inovação e facilitando a transferência de tecnologia.

Sendo assim, é essencial a ampliação do papel das ICTs na economia regional e nacional, à medida que essas instituições continuam a se consolidar como importantes agentes de inovação e de desenvolvimento tecnológico. A promoção de parcerias estratégicas com o setor privado, governos locais e outras instituições de pesquisa pode acelerar ainda mais o processo de transferência de tecnologia e a transformação de conhecimento em produtos e serviços comercializáveis. Espera-se que, com o apoio contínuo das políticas governamentais e com o fortalecimento das redes de colaboração, as ICTs da região desempenhem um papel ainda mais significativo na construção de uma economia baseada no conhecimento e na promoção do desenvolvimento econômico.

Portanto, os resultados indicam que a implementação de políticas de inovação institucional e o apoio de arranjos colaborativos como o Amoci têm o potencial de impulsionar

significativamente a atividade inovadora nas ICTs, contribuindo para o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico da região.

5 Perspectivas Futuras

Considerando os resultados promissores apresentados nesta pesquisa sobre a influência positiva das políticas de inovação institucional e dos Arranjos NIT, as perspectivas futuras apontam para um cenário de contínuo crescimento e de fortalecimento das atividades de pesquisa e inovação nas ICTs da região. É esperado que as instituições que ainda não implementaram políticas de inovação sejam incentivadas a fazê-lo, especialmente diante da evidência de impacto positivo na geração de patentes e no desenvolvimento de tecnologias.

Além disso, a colaboração entre as ICTs por meio dos Arranjos NIT tende a se intensificar, proporcionando um ambiente ainda mais propício para o compartilhamento de conhecimento, de recursos e de boas práticas de gestão da inovação.

Referências

- AMARANTE SEGUNDO, G. S. O papel dos núcleos de inovação tecnológicas na gestão da política de inovação e sua relação com as empresas. *In*: SOARES, F. de M.; PRETE, E. K. E. **Marco regulatório em ciência, tecnologia e inovação**: texto e contexto da Lei M321 n. 13.243/2016. Belo Horizonte: Arraes Editores, 2018. Cap. 3.
- ARRANJO AMOCI. **Arranjo de NIT da Amazônia Ocidental**. 2023. Disponível em: <https://arranjoamoci.org/>. Acesso em: 2 maio 2023.
- ARRANJO AMOCI. **Arranjo de NIT da Amazônia Ocidental**. 2024. Disponível em: <https://arranjoamoci.org/>. Acesso em: 10 jun. 2024.
- BIN, Adriana. **Planejamento e gestão da pesquisa e da inovação**: conceitos e instrumentos. 2008. 253p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP, 2008. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/287581/1/Bin_Adriana_D.pdf. Acesso em: 4 maio 2023.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 3 maio 2023.
- BRASIL. Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm. Acesso em: 3 maio 2023.
- BRASIL. Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei n. 6.815, de 19 de agosto de 1980. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113243.htm. Acesso em: 2 abr. 2023.
- CAMPOS, I. F. A. **A Experiência com os Arranjos Regionais de NITs das Unidades de Pesquisa do MCTI**. 2014. Disponível em: <http://www.nitmantiqueira.org.br>. Acesso em: 24 abr. 2023.
- CASSIOLATO, José E.; LASTRES, Helena M. M. Políticas de inovação e desenvolvimento. *In*: CASSIOLATO, José E.; LASTRES, Helena M. M. **Inovação no Brasil: avanços e desafios jurídicos e institucionais**. São Paulo: Blucher, 2017. p. 19-56.
- CGU – CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO. **Relatório de Avaliação**: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, Exercício 2019. Brasília, DF: CGU, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/aceso-a-informacao/prestacaode-contas/2019/2-relatorio-de-auditoria-2019.pdf>. Acesso em: 3 maio 2023.
- DIAS, Alexandre Aparecido; PORTO, Geciane Silveira. **Como universidades públicas brasileiras transferem tecnologia?** Lisboa: Altec, 2013. Disponível em: http://www.altec2013.org/programme_pdf/1488.pdf. Acesso em: 2 maio 2023.
- EDLER, Jakob *et al.* Introduction: Making sense of innovation policy. *In*: EDLER, Jakob *et al.* **Handbook of innovation policy impact**. [S.l.]: Edward Elgar Publishing, 2016. p. 1-17.
- LEMOS, Dannyela da Cunha; CÁRIO, Silvio Antônio Ferraz. A evolução das políticas de ciência e tecnologia no Brasil e a incorporação da inovação. *In*: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL LALICS, 2013, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: Lalics, 2013. Disponível em: http://www.redesist.ie.ufrj.br/lalics/papers/20_A_Evolucao_das_Politicas_de_Ciencia_e_Tecnologia_no_Brasil_e_a_Incorporacao_da_Inovacao.pdf. Acesso em: 18 jan. 2023.
- MCTI – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. **Portaria n. 251, de 12 de março de 2014**. Brasília, DF: MCTI, 2014. Disponível em: <http://goo.gl/SKHKdb>. Acesso em: 18 maio 2023.
- MCTIC – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES. **Estratégia nacional de ciência, tecnologia e inovação 2012-2015**. [2016]. Disponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/0218/218981.pdf. Acesso em: 24 abr. 2023.

MCTIC – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES. Secretaria de Empreendedorismo e Inovação. **Guia de orientação para elaboração da política de inovação nas ICTs.** (Adriana Regina Martin *et al.* org.). Brasília, DF: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, 2019. Disponível em: https://fortec.org.br/wp-content/uploads/2021/06/Guia_de_orientacao_para_elaboracao_da_politica_de_inovacao_MCTI-FORTEC.pdf. Acesso em: 13 maio 2023.

PIRES, Edilson Araujo; QUINTELLA, C. M. A. T. Política de propriedade intelectual e transferência de tecnologia nas universidades: Uma perspectiva do NIT da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. **Holos**, [s.l.], v. 6, p. 178-195, 2015. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs>. Acesso em: 1º abr. 2023.

POHLMANN, J. R. *et al.* Análise do processo de Transferência de Tecnologia de uma Universidade sob a ótica dos Sistemas Lean. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 5, p. 1.239-1.255, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/3dldnzW>. Acesso em: 31 abr. 2023.

ROSA, Rodrigo Assunção; FREGA, José Roberto. Intervenientes do processo de transferência tecnológica em uma universidade pública. **Revista de Administração Contemporânea**, [s.l.], v. 21, n. 4, p. 435-457, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rac/a/rpbZjZwp6dwYDZMy4bHbCGb/?lang=pt>. Acesso em: 20 abr. 2023.

SOARES, A. M. *et al.* Building Sustainable Development through Technology Transfer Offices: An Approach Based on Levels of Maturity. **Sustainability**, [s.l.], 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12051795>.

UNIR – FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA. **Resolução n. 124/Consad, de 10 de julho de 2014.** Disponível em: https://citt.unir.br/uploads/82696347/arquivos/Regimento_CITT_UNIR_Consad.pdf. Acesso em: 2 maio 2023.

Sobre as Autoras

Maria Márcia Ferreira Lopes

E-mail: admarcia.flopes@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5533-734X>

Mestra em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, em 2024.

Endereço profissional: Av. Treze de Maio, n. 2.081, Benfica, Fortaleza, CE. CEP: 60040-531.

Ana Paula Ferreira Lopes Castro

E-mail: anapfelopes@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7558-806X>

Mestra em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, em 2024.

Endereço profissional: Av. Treze de Maio, n. 2.081, Benfica, Fortaleza, CE. CEP: 60040-531.

Glória Maria Marinho Silva

E-mail: gloriamarinho@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2515-5856>

Doutora em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos, EESC-USP em 2005. Docente vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, Ponto Focal: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza.

Endereço profissional: Av. Treze de Maio, n. 2.081, Benfica, Fortaleza, CE. CEP: 60040-531.

Joélia Marques de Carvalho

E-mail: joelia@ifce.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1144-5294>

Doutora em Ciência de Alimentos pela Universidade Federal do Ceará em 2015. Docente vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, Ponto Focal: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza. Endereço profissional: Av. Treze de Maio, n. 2.081, Benfica, Fortaleza, CE. CEP: 60040-531.

Registro de Marcas – Panorama das *Agtechs* Mato-Grossenses

Trademark Registration – Overview of Agtechs Mato-Grossenses

Maiara Souza¹, Elisandra Marisa Zambra¹, Joaquim Manoel da Silva²

¹Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil

²Universidade do Estado de Mato Grosso, Nova Xavantina, MT, Brasil

Resumo

No ambiente empresarial contemporâneo, a proteção e a gestão de ativos intangíveis, como marcas, patentes e *know-how*, são essenciais para garantir vantagem competitiva, impulsionar a inovação e criar barreiras para a entrada de concorrentes. O registro de marcas, em particular, é crucial para salvaguardar a identidade e a reputação de empresas, oferecendo proteção legal e exclusividade de uso no mercado. Para *startups*, o registro de marca é especialmente relevante, protegendo sua identidade em um mercado competitivo e promovendo crescimento e inovação. A pesquisa, em parceria com o AgriHub, analisou *startups* cadastradas na plataforma My AgriHub entre 2021 e 2023. Foram coletados dados sobre razão social, CNPJ e *status* de marca e verificados no INPI para determinar se possuíam registro, se estavam em processo ou se não tinham registro de marca. A pesquisa identificou que 484 *startups* completaram o cadastro, das quais 289 (59,7%) possuíam marca registrada ou em processo de registro. A análise das *startups* mostrou que a maioria dos registros é de marcas mistas, seguidas pelas nominativas e figurativas. Os estados com mais registros são estes: São Paulo e Mato Grosso, refletindo o ambiente empresarial dessas regiões. O registro é vital para a proteção legal, expansão de mercado e fortalecimento da marca, sendo uma prioridade estratégica para *startups* que buscam crescer e se consolidar no mercado.

Palavras-chave: Registro e marca; Propriedade industrial; Propriedade intelectual.

Áreas Tecnológicas: Propriedade Intelectual. Inovação e Desenvolvimento.

Abstract

In the contemporary business environment, the protection and management of intangible assets such as trademarks, patents, and know-how are essential for securing a competitive edge, driving innovation, and creating barriers to entry for competitors. Trademark registration, in particular, is crucial for safeguarding a company's identity and reputation, providing legal protection, and ensuring market exclusivity. For startups, trademark registration is especially relevant as it protects their identity in a competitive market and fosters growth and innovation. A study conducted in partnership with AgriHub analyzed startups registered on the My AgriHub platform between 2021 and 2023. Data on company names, CNPJ, and trademark status were collected and verified with the INPI to determine if they had a registered trademark, were in the process, or had no trademark registration. The study identified that 484 startups completed their registration, with 289 (59.7%) having a registered trademark or in the process of registration. The analysis revealed that most registrations were for mixed trademarks, followed by nominative and figurative trademarks. The states with the highest number of registrations were São Paulo and Mato Grosso, reflecting the business environment in these regions. Trademark registration is vital for legal protection, market expansion, and brand strengthening, making it a strategic priority for startups aiming to grow and establish themselves in the market.

Keywords: Trademark and registration; Industrial property; Intellectual property.

1 Introdução

No ambiente empresarial contemporâneo, a proteção e a gestão dos ativos intangíveis, como marcas, patentes, direitos autorais, *know-how*, e dos dados são essenciais porque eles representam uma fonte significativa de valor competitivo. Esses ativos frequentemente definem a identidade de uma empresa, impulsionam a inovação e criam barreiras para a entrada de concorrentes. Além disso, a economia global está cada vez mais baseada no conhecimento e na informação, fazendo com que a capacidade de gerenciar e de proteger esses recursos seja crucial para o crescimento, a sustentabilidade e a vantagem competitiva de longo prazo.

O registro de marcas emerge como uma etapa fundamental para salvaguardar a identidade e reputação de uma empresa. No Brasil, um país caracterizado por uma economia diversificada e vibrante, com múltiplos setores, como agricultura, indústria, serviços e tecnologia, impulsionando seu crescimento, o registro de marcas desempenha um papel essencial na promoção da inovação, na competitividade e no crescimento dos negócios. Ao garantir a exclusividade de uso de determinadas expressões, símbolos ou *designs*, o registro de marcas não apenas oferece proteção legal, mas também estabelece uma base sólida para a expansão e a consolidação das empresas no mercado nacional e internacional.

De acordo com Kotler (2007), uma marca forte é mais do que apenas um nome ou um símbolo, é a promessa de um valor consistente para os consumidores. Essa promessa de valor é fundamental para a fidelidade do cliente e a construção de relacionamentos duradouros. Portanto, o registro de marcas não se trata apenas de proteger um nome ou o *design*, mas de garantir a confiança e a lealdade dos consumidores.

Entender o processo de registro de marcas no Brasil é fundamental para empresas que buscam proteger seus ativos intangíveis e garantir sua exclusividade no mercado. Neste país, o registro de marcas não é apenas uma formalidade, mas uma etapa crucial para estabelecer e fortalecer a identidade de uma empresa, bem como para assegurar seus direitos legais. Como destacam Sgoda e Freitag (2015), o registro de marca é a forma mais segura de proteger um ativo intangível, conferindo ao seu titular o direito de uso exclusivo em todo o território nacional, em seu ramo de atividade econômica.

O processo de registro de marcas no Brasil é regido pela Lei da Propriedade Industrial (Lei n. 9.279/96) e é administrado pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). O registro de marca não se restringe apenas a palavras, mas pode incluir também símbolos, *slogans*, logotipos e até mesmo combinações de cores e sons distintivos. Essa amplitude na definição de marca confere

às empresas uma variedade de opções para proteger sua identidade no mercado (Matias-Pereira, 2011).

Ao obter o registro de marca, a empresa adquire o direito exclusivo de uso da marca em todo o território nacional e em seu ramo de atividade econômica. Isso significa que nenhuma outra empresa pode usar uma marca idêntica ou semelhante para produtos ou serviços semelhantes, protegendo, assim, a identidade e reputação da marca registrada. De acordo com Silva (2024), o registro de marca confere à empresa o direito exclusivo de uso da marca em sua área de atuação, garantindo a proteção contra o uso indevido por parte de concorrentes. Essa proteção exclusiva é essencial para empresas que buscam diferenciar seus produtos e serviços em um mercado competitivo.

Além de garantir exclusividade de uso, o registro de marca no Brasil também oferece aos titulares o respaldo legal para defender seus direitos em caso de infração por parte de terceiros. Caso outra empresa utilize uma marca registrada sem autorização, o titular da marca tem o direito de acionar judicialmente e buscar reparação pelos danos causados. Como mencionado por Neves (2023), essa capacidade de proteção legal é crucial para empresas que buscam resguardar sua propriedade intelectual e sua posição no mercado.

Além disso, o registro de marca também pode ser uma ferramenta estratégica para empresas que buscam expandir seus negócios nacional e internacionalmente. Uma marca registrada fortalecida e reconhecida pode facilitar parcerias comerciais, licenciamento de produtos e até mesmo a entrada em novos mercados. Conforme observado por Silva (2024), uma marca registrada estabelecida pode servir como uma poderosa ferramenta de *marketing* e uma vantagem competitiva, facilitando a entrada em novos mercados e estabelecendo parcerias comerciais sólidas. Assim, o registro de marca não apenas protege os ativos intangíveis da empresa, mas também pode impulsionar seu crescimento e expansão.

O registro de marcas no Brasil desempenha um papel fundamental na proteção e no fortalecimento da identidade das empresas. Além de conferir exclusividade de uso e respaldo legal, o registro de marca também pode ser uma ferramenta estratégica para impulsionar o crescimento e a expansão dos negócios. Portanto, investir no registro de marca é uma decisão inteligente para empresas que valorizam sua propriedade intelectual e buscam alcançar o sucesso sustentável (Adam, 2023).

Para *startups*, o registro de marcas pode ser ainda mais crucial devido à natureza competitiva e inovadora do ambiente empresarial. O termo “*startup*” tem sido amplamente utilizado para descrever empresas em estágios iniciais de desenvolvimento, geralmente com um modelo de negócios escalável e com potencial para um crescimento rápido. Conforme mencionado por Ries (2011), *startups*

são organizações temporárias em busca de um modelo de negócios escalável e repetível.

Uma *startup* é uma empresa emergente, frequentemente de base tecnológica, que busca desenvolver um modelo de negócios inovador e escalável, geralmente em um ambiente de incerteza. Embora não haja uma definição única e universalmente aceita de uma *startup*, ela geralmente é caracterizada por sua busca por crescimento rápido, experimentação contínua e adoção de tecnologias disruptivas ou novos modelos de negócios. Assim, nesse cenário, justifica-se esta pesquisa, especialmente considerando a importância do agronegócio para o Estado de Mato Grosso. A pesquisa foi realizada junto ao AgriHub, uma rede agritech que reúne empresas, *startups*, instituições de pesquisa e outros atores focados em desenvolver e aplicar tecnologias inovadoras para o setor agrícola. O objetivo foi integrar tecnologia, pessoas, processos e o campo, identificando, entre as *startups* cadastradas na plataforma MyAgriHub, aquelas que possuem marca registrada e, nestas, levantar características como a predominância de classes e tipo de marca.

1.1 Propriedade Industrial

A propriedade industrial desempenha um papel crucial no contexto empresarial, fornecendo mecanismos legais para proteger os direitos de propriedade sobre invenções, marcas, desenhos industriais e outros elementos intelectuais. No Brasil, a Lei da Propriedade Industrial (Lei n. 9.279/96) regula esses direitos, estabelecendo os procedimentos para o registro e proteção desses ativos. A proteção conferida pela propriedade industrial é essencial para incentivar a inovação e promover a concorrência justa no mercado (Luna; Baessa; Franco, 2007).

Um dos principais elementos da propriedade industrial é o registro de patentes, que protege as invenções técnicas e os processos industriais. O registro de patente confere ao titular o direito exclusivo de explorar comercialmente sua invenção, impedindo que terceiros a utilizem sem autorização. Esse sistema de proteção estimula o investimento em pesquisa e desenvolvimento, promovendo avanços tecnológicos e impulsionando o progresso econômico (Azevedo, 1999).

Além das patentes, a propriedade industrial também abrange o registro de marcas, que são sinais distintivos utilizados para identificar produtos e serviços no mercado. O registro de marca confere ao titular o direito exclusivo de uso da marca em seu ramo de atividade, protegendo-a contra a utilização indevida por parte de concorrentes. Esse sistema de proteção fortalece a identidade das empresas e promove a confiança dos consumidores nos produtos e serviços oferecidos (Gomes; De Oliveira; Kielling, 2022).

Outro aspecto importante da propriedade industrial é o registro de desenhos industriais, que protege a aparência ornamental de produtos industriais. O registro de desenho industrial garante ao titular o direito exclusivo de reproduzir, fabricar e comercializar produtos com o *design* protegido, impedindo a cópia não autorizada por parte de terceiros. Esse sistema de proteção é essencial para incentivar a criatividade e a inovação no *design* de produtos, agregando valor aos produtos no mercado (Do Valle *et al.*, 2023).

A propriedade industrial desempenha um papel fundamental na proteção e na promoção da inovação, da concorrência justa e do desenvolvimento econômico. O sistema de registro e proteção de patentes, marcas e desenhos industriais proporciona um ambiente propício para o investimento em pesquisa e desenvolvimento, estimulando o progresso tecnológico e o crescimento das empresas. Portanto, é essencial para as empresas compreenderem e aproveitarem os benefícios oferecidos pela propriedade industrial (Azevedo, 1999).

1.2 Marcas

As marcas desempenham um papel fundamental no mundo empresarial, servindo como símbolos distintivos que identificam produtos e serviços no mercado. Esses elementos são essenciais para estabelecer a reputação de uma empresa e criar uma conexão com os consumidores. No Brasil, o registro de marcas é regido pela Lei da Propriedade Industrial (Lei n. 9.279/96), que confere proteção legal aos titulares e garante a exclusividade de uso da marca em seu ramo de atividade econômica (Luna; Baessa; Franco, 2007).

As marcas são mais do que simples identificadores de produtos, elas representam os valores, a qualidade e a personalidade de uma empresa. Uma marca forte pode influenciar as decisões de compra dos consumidores e criar uma percepção positiva em relação aos produtos e serviços oferecidos. Conforme destacado por De Siqueira, Bonini e Correia (2021), uma marca bem estabelecida pode construir uma relação emocional com os consumidores, gerando lealdade à marca e aumentando a preferência pelos produtos. Essa conexão emocional é um dos principais fatores que impulsionam o sucesso de uma marca no mercado.

Segundo Sales e Pires (2023), uma marca registrada estabelecida pode servir como uma poderosa ferramenta de *marketing* e uma vantagem competitiva, facilitando a entrada em novos mercados e estabelecendo parcerias comerciais sólidas. Assim, o registro de marca não apenas protege os ativos intangíveis da empresa, mas também pode impulsionar seu crescimento e expansão.

No entanto, é importante ressaltar que o sucesso de uma marca vai além do seu registro legal, ele também depende da gestão eficaz da marca ao longo do tempo. Isso inclui a manutenção da consistência da marca, a adaptação às mudanças no mercado e o engajamento contínuo com os consumidores. Como destacado por Rocha e Silva (2022), o sucesso de uma marca não é apenas alcançado por meio do registro legal, mas também por meio de uma gestão eficaz da marca, que envolve a criação de uma identidade forte e a construção de relacionamentos duradouros com os consumidores. Portanto, o registro de marca é apenas o primeiro passo na jornada de construção e no fortalecimento de uma marca no mercado.

Existem diversos tipos de marcas, cada uma com suas características específicas e aplicações distintas. Uma das categorias mais comuns de marcas é a marca nominativa, que consiste em palavras ou combinações de letras que representam a identidade da empresa ou do produto. Segundo De Siqueira, Bonini e Correia (2021), as marcas nominativas são aquelas que consistem apenas em palavras ou letras, sem qualquer elemento estilizado ou *design* específico. Essa simplicidade facilita o reconhecimento da marca pelos consumidores e sua associação com determinados produtos ou serviços.

Além das marcas nominativas, existem também as marcas figurativas, que incluem elementos gráficos, logotipos ou imagens em sua composição. Esses elementos visuais adicionam uma dimensão extra à identidade da marca, tornando-a mais memorável e distintiva. As marcas figurativas são aquelas que incluem elementos visuais, como logotipos, símbolos ou imagens, que contribuem para sua identidade visual única. Essa combinação de elementos verbais e visuais pode aumentar o apelo emocional da marca e sua capacidade de se destacar no mercado (De Siqueira; Bonini; Correia, 2021).

Outro tipo de marca comum é a marca mista, que combina elementos nominativos e figurativos em sua composição. Essa categoria de marca oferece o melhor dos dois mundos, combinando a simplicidade das palavras com a atratividade visual dos elementos gráficos. As marcas mistas são aquelas que incorporam tanto elementos verbais quanto visuais, oferecendo uma identidade única e memorável para a marca. Essa versatilidade permite que as marcas mistas se adaptem a uma variedade de contextos e públicos-alvo (De Siqueira; Bonini; Correia, 2021).

Por fim, há as marcas tridimensionais, que representam produtos ou embalagens com características distintivas. Essas marcas são menos comuns, mas podem ser

especialmente poderosas em setores em que a forma e o *design* são diferenciadores importantes. Conforme observado por De Siqueira, Bonini e Correia (2021), as marcas tridimensionais representam produtos ou embalagens com características únicas, que se destacam no mercado pela sua forma ou *design* exclusivos. Essa exclusividade pode conferir às marcas tridimensionais uma vantagem competitiva significativa e aumentar seu valor percebido pelos consumidores.

1.3 Registro de Marca

O processo de registro de marcas no Brasil é um procedimento complexo, mas fundamental para garantir a proteção legal e exclusividade de uso de uma marca. Regido pela Lei da Propriedade Industrial (Lei n. 9.279/96), esse processo é conduzido pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), órgão responsável por analisar e conceder os registros de marcas no país. Conforme destacado por Vianna e Ruão (2021), o registro de marcas no Brasil é um procedimento essencial para proteger os direitos de propriedade intelectual das empresas, conferindo exclusividade de uso e garantindo a identificação de seus produtos e serviços.

O primeiro passo no processo de registro de marcas é a realização de uma busca prévia no banco de dados do INPI para verificar se a marca desejada já está em uso ou se existe alguma marca similar registrada. Essa busca é crucial para evitar conflitos de marca e aumentar as chances de sucesso no registro. De acordo com Rocha e Silva (2022), a busca prévia de marca é uma etapa fundamental no processo de registro, pois ajuda a identificar possíveis conflitos de marca e permite que os requerentes ajustem suas solicitações antes de submetê-las ao INPI.

Após a busca prévia, o próximo passo é a elaboração e apresentação do pedido de registro de marca junto ao INPI. Esse pedido deve conter informações detalhadas sobre a marca, incluindo sua natureza (nominativa, figurativa, mista ou tridimensional), sua descrição e a lista de produtos ou serviços aos quais se destina. O pedido também deve ser acompanhado do pagamento das taxas correspondentes. O pedido de registro de marca deve ser cuidadosamente elaborado e apresentado ao INPI de acordo com as exigências legais e regulamentares, a fim de garantir sua análise e aprovação (Vianna; Ruão, 2021).

Após a apresentação do pedido, o INPI realiza uma análise formal e uma análise de mérito da marca. Na análise formal, são verificados requisitos como a documentação

apresentada e o pagamento das taxas. Já na análise de mérito, o INPI avalia se a marca atende aos critérios de registrabilidade estabelecidos na lei, como a distintividade e a ausência de proibições legais. A análise de mérito realizada pelo INPI é um processo criterioso, no qual são considerados diversos aspectos da marca, como sua originalidade, sua capacidade de distinguir produtos ou serviços no mercado e sua conformidade com as normas legais (INPI, 2024).

Se o pedido de registro for deferido pelo INPI, a marca é publicada na *Revista de Propriedade Industrial (RPI)* para que terceiros possam apresentar oposição dentro de um prazo determinado. Caso não haja oposições ou se estas forem superadas, o INPI emite o certificado de registro de marca, conferindo ao titular os direitos exclusivos de uso da marca. O certificado de registro de marca emitido pelo INPI é a prova legal da titularidade da marca e garante ao titular o direito exclusivo de uso em todo o território nacional, em seu ramo de atividade econômica (INPI, 2024).

O processo de registro de marcas no Brasil é um procedimento detalhado e crucial para garantir a proteção legal e a exclusividade de uso de uma marca. Desde a busca prévia até a emissão do certificado de registro, esse processo requer atenção aos detalhes e conformidade com as normas estabelecidas pelo INPI. É essencial para as empresas que desejam proteger sua identidade e reputação no mercado brasileiro.

2 Metodologia

Trata-se de uma pesquisa descritiva. A pesquisa foi realizada em parceria com o AgriHub, uma rede de inovação em agricultura e pecuária, que integra tecnologia, pessoas, processos e o campo. O AgriHub identifica as necessidades dos produtores rurais e, por meio de uma conexão dinâmica e integrada com *startups*, mentores, empresas de tecnologia, pesquisadores e investidores, apoia o desenvolvimento de soluções para o futuro do agronegócio brasileiro, especialmente em Mato Grosso. O AgriHub é vinculado à Federação da Agricultura e Pecuária de Mato Grosso (Famato), que é composta de cinco entidades, conforme representado na Figura 1.

A coleta de informações foi realizada na base de dados do AgriHub, conhecida como My AgriHub, entre os anos de 2021 e 2023. Em abril de 2023, havia 2.122 *startups* identificadas, das quais apenas 484 estavam mapeadas, ou seja, aquelas que completaram o cadastro na plataforma My AgriHub. Essa plataforma visa a auxiliar os produtores na

escolha da tecnologia mais adequada para suas fazendas. Ela ajuda a ranquear empresas com base nas prioridades individuais de cada produtor e pode identificar o nível de maturidade do produtor em relação aos processos adotados no campo, recomendando soluções compatíveis com as capacidades de sua equipe.

O cadastro na plataforma My AgriHub é realizado por meio do *link* <https://my.agrihub.com.br/>. Para se cadastrar, devem ser preenchidos o nome e o e-mail, depois, deve ser criada uma senha pessoal e criptografada. Após essa etapa, um e-mail de confirmação é enviado com um *link* para concluir o cadastro. Nesse ponto, são apresentadas opções de cadastro: empresa, produtor rural ou profissional do agro. A escolha do tipo de cadastro é crucial para a seleção das perguntas que serão apresentadas e para a classificação da *startup*, adequando as informações exibidas após o cadastro.

Esta pesquisa focou na análise das *startups* cadastradas na plataforma. A base de dados disponível inclui: Razão Social, CNPJ, *site*, telefone, responsável pela empresa, e-mail do responsável, descrição da empresa, principal desafio, fase da empresa, modelo de receita, público-alvo, quantidade de membros, faturamento dos últimos 12 meses, tipo de investimento, ano de fundação, tecnologia usada, estado e cidade de origem, principal momento de atuação e cadeias produtivas atendidas.

Para esta pesquisa, foram utilizados os dados da Razão social, CNPJ, *site*, fase da empresa, ano de fundação, estado de origem, momento da empresa e cadeias produtivas. Para a validação das informações, foram feitas pesquisas na base da Receita Federal para confirmar os dados do CNPJ e da razão social, posteriormente no *site* do INPI, junto ao registro de marcas, foi feita a pesquisa de marca e de proprietários por meio do CNPJ ou da razão social. Os dados obtidos foram categorizados como: possuem registro, em processo de registro, não possuem registro. Para as *startups* que possuem registro ou estão em processo de registro, estas foram classificadas de acordo com o tipo de registro: misto, nominativo, figurativo. Já as *startups* que não possuem registro foram categorizadas em: não possuem registro, ou seja, *startups* que até o momento não solicitaram registro de marca, registro extinto caracteriza-se por aquelas em que o prazo para prorrogação do registro venceu, registro indeferido que por algum motivo o pedido não foi aceito pelo INPI. Ainda na base de dados do INPI, foram levantados qual a classe de registro da marca, a data de anterioridade e o número do processo do registro.

Figura 1 – Rede Famato



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

3 Resultados e Discussão

O registro de marcas no Brasil é um processo fundamental para proteger os ativos intangíveis de uma empresa e garantir sua exclusividade no mercado. Ao proteger a identidade e a reputação da marca, o registro de marcas estabelece uma base sólida para o crescimento e a expansão dos negócios, garantindo sua posição competitiva no mercado nacional e internacional. Portanto, para as startups que buscam sucesso e reconhecimento, investir no registro de marcas é mais do que uma escolha, é uma necessidade estratégica essencial.

A coleta de dados foi feita na base de dados do AgriHub, o My AgriHub. Os dados foram coletados

entre os anos de 2021 a 2023, conforme mostra o Quadro 1.

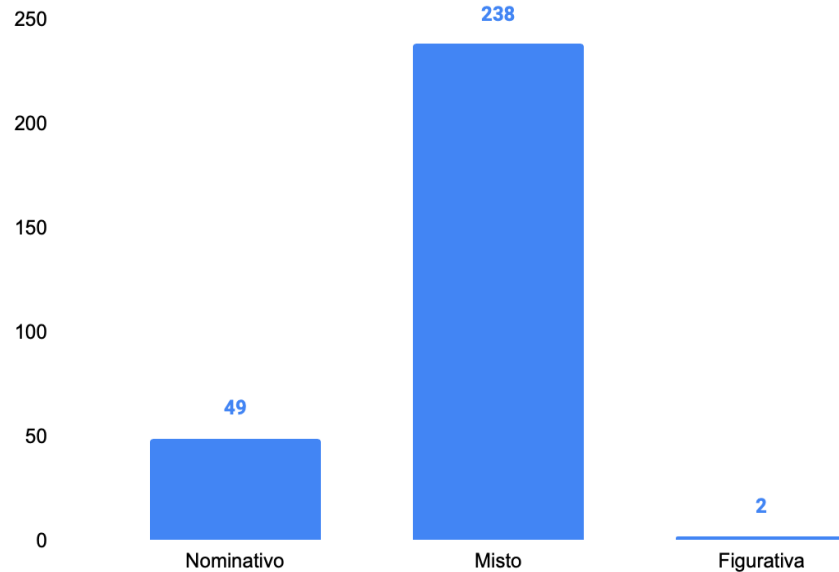
Para atingir o objetivo desta pesquisa, foram identificadas quantas startups têm processo de registro de marcas.

A prospecção das startups, realizada na plataforma MyAgrihub, resultou em 484 startups com o cadastro completo, ou seja, elas responderam o formulário de cadastro enviado previamente, e, destas, 289 (59,7%) possuem a marca registrada ou em processo de registro. Em relação ao tipo de registro, 49 apresentaram processo de registro de marca nominativa, 238 mostraram registros para marca mista e apenas dois registros para marca figurativa. Esses dados são evidenciados na Figura 2.

Quadro 1 – Startups identificadas x startups mapeadas

	IDENTIFICADAS	MAPEADAS	TAXA DE MAPEAMENTO
Jul./21	1.184	165	13,94%
Out./21	1.319	247	18,73%
Jan./22	1.432	328	22,91%
Abr./22	1.569	368	23,45%
Jul./22	1.516	416	27,44%
Out./22	1.577	432	27,39%
Jan./23	1.720	443	25,76%
Abr./23	2.122	484	22,81%

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com dados obtidos na plataforma MyAgriHub (2023)

Figura 2 – Tipo de registro de marca

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

Entender a importância do registro de marcas é fundamental para empresas que buscam proteger seus ativos intangíveis e garantir sua exclusividade no mercado. No Brasil, o registro de marcas não é apenas uma formalidade, mas uma etapa crucial para estabelecer e fortalecer a identidade de uma empresa, bem como para assegurar seus direitos legais (Gomes; De Oliveira; Kieling, 2022).

Além de garantir exclusividade de uso, o registro de marca no Brasil também oferece aos titulares o respaldo legal para defender seus direitos em caso de infração por parte de terceiros. Caso outra empresa utilize uma marca registrada sem autorização, o titular da marca tem o direito de acionar judicialmente e buscar reparação pelos danos causados (Luna; Baessa; Franco, 2007).

Além disso, o registro de marca também pode ser uma ferramenta estratégica para empresas que buscam expandir seus negócios nacional e internacionalmente. Uma marca registrada fortalecida e reconhecida pode facilitar parcerias comerciais, licenciamento de produtos e até mesmo a entrada em novos mercados (Gomes; De Oliveira; Kieling, 2022).

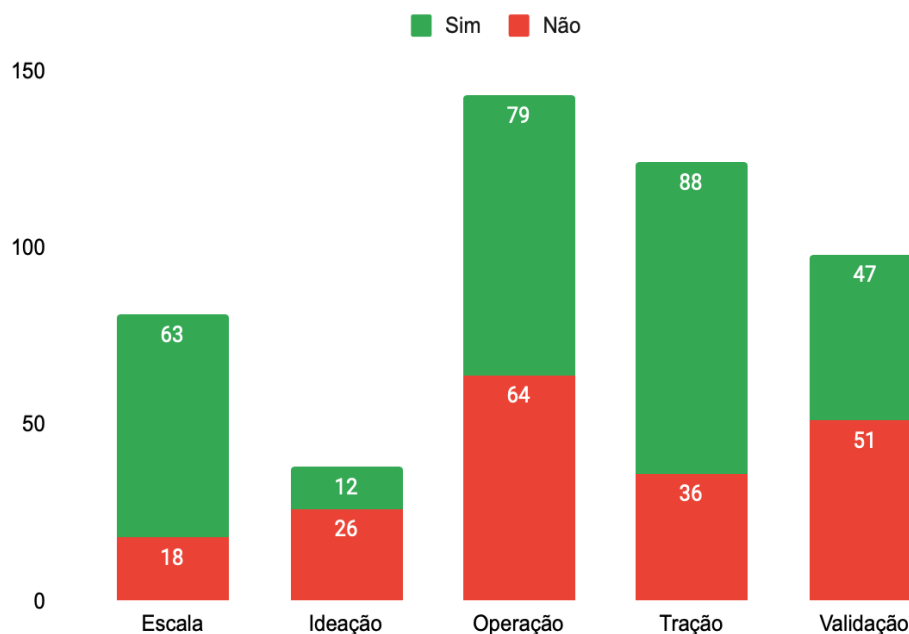
Quando se faz a análise da Figura 3, do registro de marca com a fase atual da *startup*, observa-se que as *startups* em fase inicial de negócio, ou seja, Ideação e Validação possuem juntas 59 registros de marca, esses valores reforçam a importância do registro da marca, assim podem aumentar o nível de confiança percebido por possíveis investidores.

Uma das características distintivas das *startups* é sua busca constante por inovação e disrupção. Elas geralmente buscam desafiar as práticas tradicionais do mercado e encontrar soluções criativas para problemas existentes. Como ressaltado por Blank (2013), *startups* são máquinas de busca de modelos de negócios viáveis e escaláveis.

As *startups* geralmente passam por várias fases distintas ao longo de seu desenvolvimento, desde a concepção da ideia inicial até o crescimento e a consolidação no mercado. Essas fases podem ser divididas em diferentes estágios, cada um com desafios e objetivos específicos.

Concepção da Ideia: a fase inicial de uma *startup* geralmente envolve a concepção da ideia do negócio, na qual os empreendedores identificam uma oportunidade no mercado e desenvolvem uma proposta de valor única. Nessa etapa, é crucial realizar pesquisas de mercado e validar a viabilidade da ideia. Como mencionado por Blank (2013), a fase de concepção da ideia é o momento em que os empreendedores exploram oportunidades de negócios e começam a desenvolver uma visão para sua *startup*.

Validação do Modelo de Negócios: após a concepção da ideia, a *startup* entra na fase de validação do modelo de negócios, para tanto, busca validar a proposta de valor junto aos clientes e entender se o modelo de negócios é viável. Isso geralmente envolve a realização de testes de mercado, obtenção de *feedback* dos clientes e ajustes no modelo de negócios conforme necessário. A validação do modelo de negócios é um processo iterativo que envolve testar hipóteses e aprender com os resultados para ajustar o modelo de negócios da *startup* (Ries, 2011).

Figura 3 – Fase atual da *startup* x registro de marca

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

Crescimento e Expansão: com um modelo de negócios validado, a *startup* entra na fase de crescimento e expansão, assim busca escalar suas operações e conquistar uma base de clientes maior. Isso pode envolver o lançamento de novos produtos ou serviços, a expansão para novos mercados ou a busca por parcerias estratégicas. Conforme destacado por Blank (2013), a fase de crescimento é o momento em que a *startup* começa a ganhar tração no mercado e expandir suas operações para atender à crescente demanda.

Consolidação no Mercado: finalmente, a *startup* entra na fase de consolidação no mercado, assim busca solidificar sua posição e garantir seu sucesso a longo prazo. Isso pode envolver a otimização das operações, a diversificação dos produtos ou serviços oferecidos e o fortalecimento da marca no mercado. Como observado por Ries (2011), a fase de consolidação é o momento em que a *startup* se estabelece como uma força significativa no mercado e busca manter sua posição competitiva. Cada uma dessas fases representa um estágio crucial no desenvolvimento de uma *startup*, e o sucesso da empresa muitas vezes depende da capacidade de os empreendedores navegarem por esses estágios de maneira eficaz e estratégica.

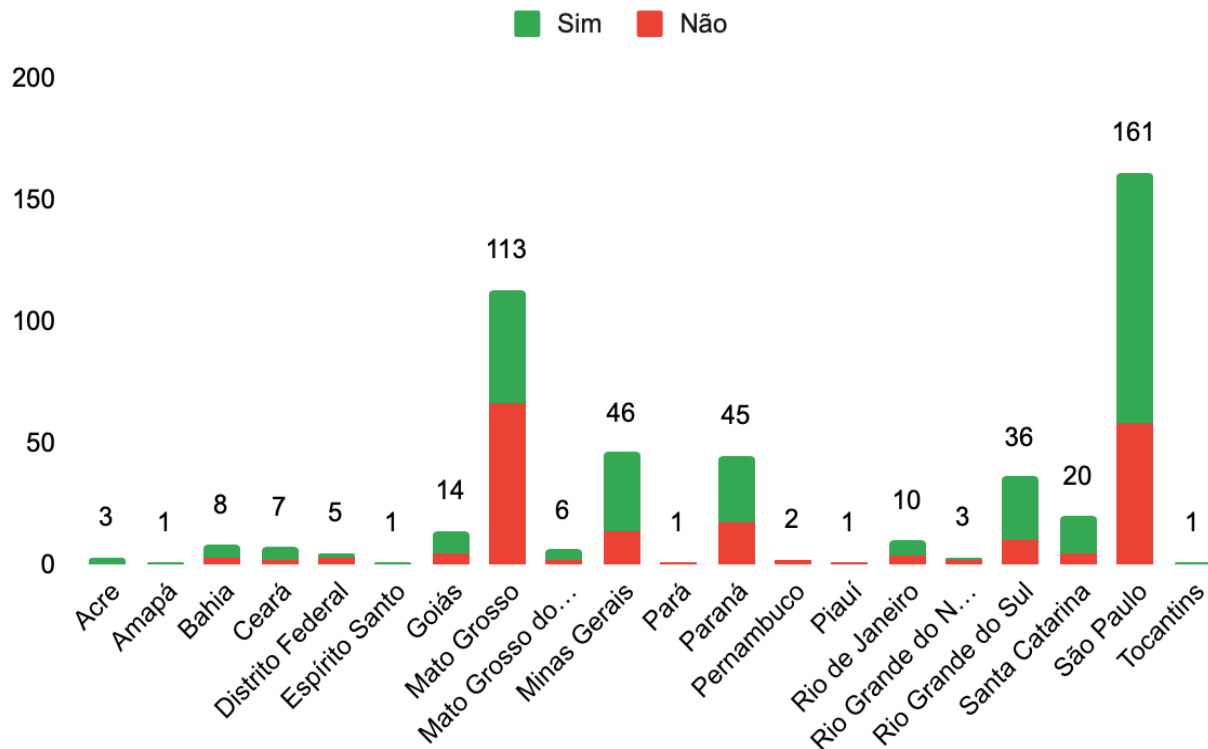
Nas Figuras 4 e 5, tem-se um panorama do registro de marcas no Brasil, na Figura 4, apresenta-se os dados das *startups* cadastradas no AgriHub, fica evidente que a maioria das *startups* que se cadastraram possui sede em São Paulo, seguidas por Mato Grosso. Os dados analisados na base utilizada nesta pesquisa vão de encontro com os dados divulgados pelo INPI em seu relatório anual de propriedade industrial, o último relatório publicado é de 2020.

Desde a entrada em vigor da Lei da Propriedade Industrial, o número de registros de marcas no Brasil tem aumentado significativamente. Segundo dados do próprio INPI, houve um crescimento expressivo no número de pedidos de registro de marcas nos últimos anos, refletindo o reconhecimento da importância da proteção da propriedade intelectual pelas empresas brasileiras (Quadro 2).

Apesar do aumento na demanda por registro de marcas, o INPI enfrenta desafios relacionados à morosidade e à burocracia no processo de análise e de concessão de registros. Esses obstáculos podem gerar atrasos significativos na obtenção do registro, o que pode prejudicar a proteção efetiva das marcas e a competitividade das empresas no mercado.

Para lidar com esses desafios, o governo brasileiro tem implementado medidas para modernizar e agilizar o processo de registro de marcas no INPI. Isso inclui investimentos em tecnologia e capacitação de pessoal, bem como a simplificação dos procedimentos e a redução da burocracia.

Além disso, o Brasil tem buscado fortalecer sua cooperação internacional em questões relacionadas à propriedade intelectual, estabelecendo parcerias com outros países e organismos internacionais. Essa cooperação visa a facilitar o registro e a proteção de marcas em âmbito global, proporcionando maior segurança jurídica às empresas brasileiras que atuam no exterior.

Figura 4 – Estado de origem da empresa x número de registros

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

Quadro 2 – Pedidos de marca por estado de origem do depositante residente – 2019

POSIÇÃO	ESTADO	2019	PART (%) 2019	2019/2018
1	São Paulo	81.611	37,3	23%
2	Minas Gerais	22.046	10,1	34%
3	Rio de Janeiro	18.773	8,6	12%
4	Paraná	17.778	8,1	23%
5	Santa Catarina	14.011	6,4	27%
6	Rio Grande do Sul	13.693	6,3	29%
7	Goiás	7.594	3,5	32%
8	Bahia	6.617	3,0	22%
9	Pernambuco	5.366	2,5	30%
10	Distrito Federal	5.079	2,3	28%
	Subtotal	192.568	88	24%
Total de pedidos de Marcas por residentes		218.764	100	24%

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2024)

No entanto, apesar dos esforços do governo e do aumento na demanda por registro de marcas, o Brasil ainda enfrenta desafios em relação à proteção da propriedade intelectual, incluindo a pirataria e a violação de direitos autorais. Esses problemas representam ameaças à inovação e ao desenvolvimento econômico do país, destacando a importância contínua de fortalecer o sistema de proteção da propriedade intelectual.

Conforme mostra a Figura 5, os dez estados brasileiros que mais depositaram pedidos de marcas em 2019 foram responsáveis por 88% do total desses pedidos. O Estado de São Paulo manteve-se na liderança, com 81.611 pedidos, correspondente a uma participação de 37,3% em relação ao total de pedidos depositados por residentes em 2019. Em termos de participação, também se destacaram: Rio de Janeiro (9,5%), Minas Gerais (9,4%) e Paraná (8,2%). De acordo com os dados apresentados, os dez principais estados apresentaram crescimento em relação aos pedidos do ano anterior.

De acordo com dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), alguns estados se destacam por concentrar um maior número de registros de marcas, refletindo a atividade econômica e o ambiente empresarial dessas regiões. São Paulo é o estado brasileiro com o maior número de registros de marcas, consolidando-se como um importante centro econômico e comercial do país. A capital paulista, em particular, concentra uma grande parte das empresas e organizações que buscam registrar suas marcas, refletindo a diversidade e o dinamismo do mercado local (INPI, 2022). Outro estado que se destaca no registro de marcas é o Rio de Janeiro, que também possui uma forte presença empresarial e uma economia diversificada. A cidade do Rio de Janeiro, em especial, atrai empresas de diversos setores que buscam registrar suas marcas para garantir proteção legal e exclusividade de uso no mercado (INPI, 2022). Minas Gerais é outro estado relevante em termos de registro de marcas, sendo conhecido por sua diversidade econômica e industrial. Com uma forte presença de empresas nos setores de mineração, indústria e serviços, Minas Gerais registra um número significativo de marcas a cada ano, impulsionando a economia local e nacional (INPI, 2022).

Esses estados destacados são exemplos do dinamismo e da diversidade econômica do Brasil, refletindo o interesse das empresas em proteger suas marcas e consolidar sua presença no mercado. O registro de marcas nessas regiões contribui para fortalecer a competitividade das empresas e impulsionar o desenvolvimento econômico do país como um todo.

Para o registro da marca, é importante a escolha correta da classe, já que essa classe vai diferenciar uma marca da

outra e oferecer a proteção apenas na classe de registro. As classes da Classificação Internacional de Produtos e Serviços para Fins de Registro de Marcas (NICE) são uma estrutura padronizada usada globalmente para classificar produtos e serviços no contexto de registros de marcas. Essas classes são divididas em várias categorias, cada uma representando diferentes tipos de produtos ou serviços.

As classes da NICE são amplamente utilizadas por órgãos de registro de marcas, como o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) no Brasil, para organizar e categorizar as solicitações de registro de marcas de maneira consistente e sistemática (OMPI, 2022).

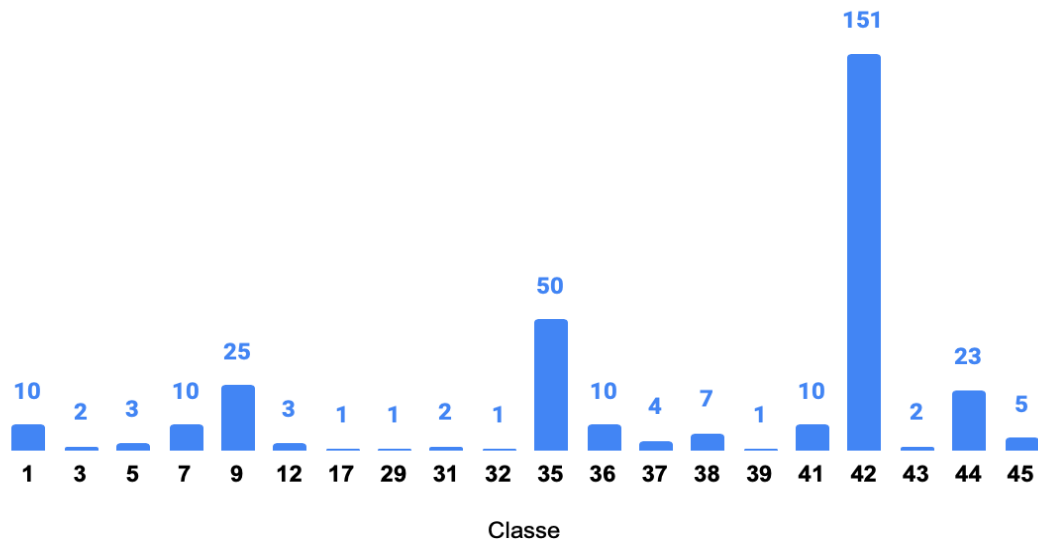
A Classificação de Nice (NCL) é composta de 45 classes, sendo 34 para produtos e 11 para serviços, cada uma agrupando produtos ou serviços relacionados conforme sua função ou características. Por exemplo, a Classe 9 inclui aparelhos científicos, instrumentos de medição, dispositivos de gravação, transmissão de som ou imagem, computadores e *software*, entre outros (OMPI, 2022).

Essa estrutura padronizada facilita o registro de marcas em todo o mundo, garantindo consistência e precisão. As *startups* têm registrado marcas principalmente nas classes 1 (Produtos químicos), 7 (Máquinas e motores), 9 (Equipamentos científicos), 35 (Publicidade e gestão de negócios), 36 (Serviços financeiros), 41 (Educação e entretenimento), 42 (Serviços tecnológicos e *design*) e 44 (Serviços médicos e de cuidados pessoais), com destaque para a Classe 42, que teve 151 registros (OMPI, 2022).

A Classe 35 da NCL inclui uma variedade de serviços relacionados à gestão de negócios, publicidade e administração comercial. Esses serviços são destinados a auxiliar empresas e organizações em atividades relacionadas à promoção, a *marketing*, à administração e à gestão de negócios. Alguns exemplos de serviços incluídos nessa classe são a publicidade, a gestão comercial, a assistência em administração de negócios, a pesquisa de mercado, a promoção de vendas e a organização de feiras comerciais.

A Classe 42 da NCL engloba serviços científicos e tecnológicos, incluindo atividades relacionadas à pesquisa e desenvolvimento, consultoria em tecnologia da informação, serviços de *design* e desenvolvimento de *software*, e serviços de engenharia e arquitetura. Esses serviços são voltados para empresas e organizações que necessitam de *expertise* técnica e científica em diversas áreas, como tecnologia da informação, engenharia, arquitetura, *design* e pesquisa científica.

É importante destacar que, embora ambas as classes estejam relacionadas a serviços empresariais, a Classe 35 está mais focada em atividades de gestão, publicidade e administração comercial, enquanto a Classe 42 está relacionada a serviços científicos, tecnológicos e de consultoria especializada.

Figura 5 – Registros por classe

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

4 Considerações Finais

O registro de marca é fundamental para proteger os direitos de propriedade intelectual e garantir a exclusividade de uma empresa no mercado. Para as *startups*, esse processo é especialmente importante, pois ajuda a proteger a identidade da empresa, diferenciando seus produtos ou serviços em um ambiente competitivo.

Registrar uma marca oferece exclusividade de uso e proteção legal, o que é essencial para construir uma reputação sólida e ganhar a confiança dos consumidores. Além disso, uma marca registrada agrega valor ao negócio, tornando a *startup* mais atraente para investidores, parceiros e compradores, ao representar um ativo tangível que fortalece sua posição no mercado.

O registro também oferece segurança jurídica, protegendo a *startup* contra litígios e violações de propriedade intelectual. Isso permite que a empresa concentre-se em seu crescimento e no seu desenvolvimento, sem preocupações com ameaças à sua identidade e reputação.

Em resumo, o registro de marca é crucial para o sucesso das *startups*, proporcionando proteção, valor e oportunidades de crescimento. Investir no registro de marca deve ser uma prioridade para qualquer *startup* que busca construir uma marca forte e sustentável.

5 Perspectivas Futuras

As perspectivas futuras para o registro de marcas no Brasil podem ser influenciadas por diversos fatores, como mudanças na legislação de propriedade intelectual, que são necessárias para acompanhar o avanço tecnológico e econômico, simplificar processos burocráticos e proteger melhor os direitos dos titulares de marcas. Além disso, desenvolvimentos tecnológicos e econômicos e tendências globais de mercado também desempenham um papel fundamental nesse cenário. Com o crescimento econômico contínuo e a expansão do mercado consumidor brasileiro, é provável que haja um aumento na demanda por registro de marcas à medida que as empresas buscam proteger sua propriedade intelectual e construir uma vantagem competitiva.

Com o avanço da tecnologia e o aumento do comércio eletrônico, as marcas digitais e *on-line* ganharam crescente importância. Isso pode incluir marcas relacionadas a aplicativos, plataformas de mídia social, comércio eletrônico e outros serviços *on-line*. O registro e a proteção dessas marcas serão essenciais para os negócios que operam nesses setores.

Com o surgimento de novos setores e indústrias, como inteligência artificial, biotecnologia, energias renováveis e outros, surgirão novas oportunidades e desafios para o registro de marcas. Será importante para as empresas desses setores garantir que suas marcas estejam protegidas e diferenciadas no mercado.

À medida que a conscientização sobre questões ambientais e sociais cresce, as empresas podem buscar registrar marcas que comuniquem seus valores de sustentabilidade e responsabilidade social. Isso pode incluir marcas relacionadas a produtos e serviços sustentáveis, práticas de produção ética e outras iniciativas voltadas para o bem-estar social e ambiental.

Referências

ADAM, Richard. The Importance of Brand Registration to Reduce Unfair Competition in the World of Trade. **Journal of Law and Sustainable Development**, [s.l.], v. 11, n. 10, p. e1453-e1453, 2023.

AZAVEDO, Ana. **O que é a Propriedade Industrial?** Coimbra: Almedina, 1999.

BLANK, S. The Four Steps to the Epiphany: Successful Strategies for Products That Win. **K&S Ranch**, [s.l.], 2013.

DE SIQUEIRA, Joelson Ramos; BONINI, Juliana Sartori; CORREIA, Cristiane Maria Tonetto Godoy. Registro de Marcas – aspectos distintivos e suas aplicações. **Brazilian Journal of Development**, [s.l.], v. 7, n. 5, p. 46875-46891, 2021.

DO VALLE, Rafaella Simonetti *et al.* Propriedade intelectual e inovação: análise das cafeterias especiais da cidade do Recife/PE. **International Journal of Scientific Management and Tourism**, [s.l.], v. 9, n. 4, p. 2.186-2.217, 2023.

FAMATO – FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DE MATO GROSSO. **Site Institucional**. [2024]. Disponível em: <https://sistemafamato.org.br/>. Acesso em: 10 fev. 2024.

GOMES, Wagner Roberio Barros; DE OLIVEIRA, Raimundo Correa; KIELING, Antonio Claudio. Propriedade Intelectual: breve panorama sobre indeferimento de marcas no Brasil. **Administração de Empresas em Revista**, [s.l.], v. 4, n. 30, p. 414-435, 2022.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Site Institucional**. [2024]. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/>. Acesso em: 5 fev. 2024.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Estatísticas de marcas – INPI**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/marcas/estatisticas-de-marcas>. Acesso em: 5 fev. 2024.

KOTLER, Philip. **Princípios de Marketing**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

LUNA, Francisco; BAESSA, Adriano; FRANCO, P. Impacto das marcas e das patentes no desempenho econômico das firmas. In: XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA [Proceedings of the 35th Brazilian Economics Meeting]. 2007. **Anais [...]**. [S.l.], 2007.

MATIAS-PEREIRA, José. A gestão do sistema de proteção à propriedade intelectual no Brasil é consistente? **Revista de Administração Pública**, [s.l.], v. 45, p. 567-590, 2011.

MYAGRIHUB. **Tudo sobre a My AgriHub aqui**. 2023. Disponível em: <https://agrihub.com.br/tudo-sobre-a-my-agrihub-aqui/>. Acesso em: 5 fev. 2024.

NEVES, M. P. **Desafios do registro de marca no Brasil: um estudo dos principais fatores para a não concessão durante o período compreendido entre 2018 e 2022**. 2023. 148p. Dissertação (Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2023.

OMPI – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. **Classificação de Nice (NCL)**. 2022. Disponível em: <https://www.wipo.int/classifications/nice/pt/>. Acesso em: 5 fev. 2024.

RIES, E. The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses. **Crown Business**, [s.l.], 2011.

ROCHA, Clarice Monteiro; SILVA, P. T. de S. Análise do registro e gestão de marcas da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 15, n. 3, p. 723-737, 2022.

SALES, Marcos Augusto Oliveira; PIRES, Edilson Araújo. Registro de Marca como Instrumento de Proteção de Ativos de Propriedade Intelectual nas Universidades: uma revisão bibliométrica. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 16, n. 5, p. 1.462-1.479, 2023.

SGODA, C.; FREITAG, V. da C. Percepções sobre o Registro da Marca. **Revista ADMPG**, [s.l.], v. 8, n. 2, 2015.

SILVA, Diego Souza. **Propriedade intelectual para as microempresas e empresas de pequeno porte de Vitória da Conquista: estudo de percepção e formação sobre marcas**. 2024. 206p. Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal da Bahia, Salvador, 2024.

VERGARA, Sylvia C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2000.

VIANNA, Elaine; RUÃO, Teresa. Onde está a força da marca? Uma análise do requisito da distintividade da marca registrada. **Convergences – Journal of Research and Arts Education**, [s.l.], v. 14, n. 28, p. 117-127, 2021.

Sobre os Autores

Maiara Souza

E-mail: adm.maiarasouza@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5023-0339>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação pela Universidade Federal de Mato Grosso em 2024.

Endereço profissional: Rua Dallas, n. 311, Jd. Califórnia, Cuiabá, MT. CEP: 78070-415.

Elisandra Marisa Zambra

E-mail: elisandrazambra@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3452-2371>

Doutora em Administração pela Universidade Municipal de São Caetano do Sul em 2016.

Endereço profissional: UFMT, Av. Fernando Corrêa da Costa, n. 2.367, Bairro Boa Esperança, Cuiabá, MT. CEP: 78060-900.

Joaquim Manoel da Silva

E-mail: joaquimmanoel@unemat.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4046-1405>

Doutor em Genética e Biologia Molecular pela Unicamp em 2015.

Endereço profissional: Universidade do Estado de Mato Grosso, Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas e Sociais Aplicadas, Câmpus Universitário de Nova Xavantina, Rua Prof. Dr. Renato Figueiro Varella, Nova Xavantina, MT. CEP: 78690-000.

Núcleos de Inovação Tecnológica em Universidades Privadas: uma revisão sistemática

Private University Technological Innovation Centers: a literature review

**Willian Aparecido Hübner do Nascimento¹, Camyla Piran Stiegler Leitner¹,
Anderson Gheller Froehlich¹, Geovana Alves de Lima Fedato¹**

¹Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, MT, Brasil

Resumo

Este estudo teve como objetivo analisar as configurações das atividades dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) em Instituições de Ensino Superior (IES) de caráter administrativo privado, conforme descrito em estudos disponíveis na Base Scopus, na revista *Cadernos de Prospecção* e no Relatório Formict 2022. Para alcançar esse objetivo, realizou-se uma pesquisa bibliográfica na Base de Dados Scopus e na Revista *Cadernos de Prospecção*, além de uma pesquisa documental no Relatório Formict 2022. Os resultados da pesquisa revelaram uma lacuna na literatura existente, uma vez que não foram identificadas publicações que abordem as atividades dos NITs em IES privadas. Essa lacuna é particularmente relevante, considerando que, de acordo com os dados apresentados no Relatório Formict 2022, o número de IES privadas no Brasil é maior do que o de instituições públicas.

Palavras-chave: Políticas de Inovação; Gestão da Inovação; Ensino Superior.

Áreas Tecnológicas: Núcleo de Inovação Tecnológica. Instituição de Ensino Privada.

Abstract

This study aims to analyze the configurations of the activities of Technology Innovation Centers (NITs) in Higher Education Institutions (HEIs), as described in studies available in the Scopus Database, the *Cadernos de Prospecção*, and the Formict Report 2022. To achieve this objective, bibliographic research was conducted in the Scopus Database and the *Cadernos de Prospecção*, along with a documentary search in the Formict Report 2022. The research results revealed a significant gap in the existing literature, as no publications specifically addressing the relationship between NITs and private HEIs were identified. This gap is particularly relevant considering that the number of private HEIs in Brazil is considerably higher than that of public institutions.

Keywords: Innovation Policies; Innovation Management; Higher Education.

1 Introdução

Com a função de gerir as políticas de inovação de Instituições de Ciência e Tecnologia, os Núcleos de Inovação Tecnológica têm se mostrado cada vez mais importantes para as universidades, tanto no âmbito acadêmico como no setor empresarial.

Para alcançar os resultados esperados, o marco regulatório brasileiro para a inovação tecnológica foi estabelecido em 2004, com a promulgação da Lei n. 10.973/2004, também conhecida como Lei da Inovação (Brasil, 2004). O principal objetivo dessa lei foi promover a pesquisa científica e tecnológica, a transferência de tecnologia, a inovação e o empreendedorismo no país. Entre as medidas previstas pela Lei de Inovação, a criação de Núcleos de Inovação Tecnológica em universidades e institutos de pesquisa recebe destaque.

Na perspectiva da referida lei, a criação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) tem como propósito a gestão da propriedade intelectual em universidades. A Lei n. 13.243/16, ao alterar a legislação anterior, visa a melhorar as medidas de incentivo à inovação. Nesse contexto, apresenta a figura do NIT como uma “[...] estrutura instituída por uma ou mais ICTs, com ou sem personalidade jurídica própria, que tenha por finalidade a gestão de política institucional de inovação [...]” (Brasil, 2016, art. 2º).

Entre os benefícios de um NIT, estão a criação de novas empresas de base tecnológica, o incentivo à inovação em empresas já existentes e a contribuição para a solução de problemas enfrentados pela sociedade. Como colocado por Silva, Ribeiro e Barros (2019), é desejável que as instituições de ensino promovam ações relacionadas ao empreendedorismo, como incubadoras, empresas juniores e outras que possam convergir para a maior interação com o setor produtivo. Nesse sentido, os NITs podem trazer benefícios para a universidade, como a promoção da interação entre os setores acadêmico e empresarial, o estabelecimento de parcerias estratégicas e o aumento da competitividade da instituição no mercado.

Essa perspectiva é congruente ao modelo Hélice Tríplice, formulado por Etzkowitz e Zhou (2017), já que a universidade/academia, a indústria e o governo desempenham papéis interligados para impulsionar o desenvolvimento por meio da inovação e do empreendedorismo, desse modo, a colaboração entre governo, empresas e instituições acadêmicas é essencial para promover e avançar a inovação. Como ressaltado por Etzkowitz e Zhou (2017), diante dessa nova realidade, tornou-se imperativo estabelecer estruturas inovadoras capazes de se adaptar a esse contexto em evolução.

Essa perspectiva reforça a visão de Audy (2017), que menciona o papel da universidade para além do

ensino, pesquisa e extensão, atuando como vetor do desenvolvimento econômico e social da sociedade por meio da inovação. Novos ambientes e mecanismos de geração de empreendimentos surgem no século XXI trazendo para a universidade uma nova missão que visa à interação entre ensino, pesquisa e inovação junto com empresas, governos e sociedade, conforme delineado.

Nesse sentido, a análise realizada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) e Inter-American Development Bank (2022) ressaltam que as instituições de ensino superior têm um papel importante a desempenhar para ajudar as sociedades a se adaptarem às mudanças globais, papel esse que foi ressaltado nos anos de 2020 e 2021 com a pandemia da Covid-19. A análise também cita que há quatro grandes mudanças na troca de conhecimento das universidades, sendo elas as responsabilidades social, digital, ambiental e empreendedora.

Entre essas estruturas, destacam-se os NITs, que desempenham um papel importante na promoção e na facilitação desse ambiente colaborativo e inovador. Em um estudo realizado por Castro e Souza (2012), os autores afirmam que os núcleos de inovação possuem uma orientação estratégica no que diz respeito à gestão do conhecimento que é produzido em uma universidade, tendo como principal função a mediação da relação entre empresas e universidade para gerir as tecnologias criadas e desempenhando papel ativo no que concerne à gestão da produção de inovações.

Em relação aos NITs, a pesquisa de inovação conduzida pelo Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia em 2021 apontou que, no país, 138 NITs estiveram ativos durante o período mencionado, contando com a participação de 1.573 profissionais especializados em atividades de inovação. O principal propósito desses núcleos é contribuir para o desenvolvimento local, o que se evidencia pelo considerável número de solicitações de proteção de propriedade intelectual registradas no mesmo ano, totalizando 2.170 requisições (Fortec, 2022).

Em contrapartida, no relatório de Notas Estatísticas da Educação Superior, publicado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP, 2021), observa-se um total de 2.574 universidades ativas, com uma predominância significativa de instituições de ensino superior de caráter privado, representando 87,8% do total. No entanto, segundo dados apresentados no Relatório Formict (MCTI, 2022), entre as 286 instituições que forneceram informações ao relatório, apenas 88 (cerca de 30%) são de natureza privada. Das respondentes privadas, 59 possuem seu NIT já implementado e quatro estão em fase de implementação.

O relatório de Pesquisa Fortec (Fortec, 2022) aponta que, das instituições participantes, somente 15 são de categoria administrativa privada. Essa disparidade entre o número total de instituições de ensino privadas e aquelas que possuem NIT sugere uma potencial lacuna na promoção de inovação e empreendedorismo em instituições privadas de ensino superior.

Diante do contraste entre o elevado número de universidades privadas e a escassez de instituições desse perfil que reportam suas iniciativas relacionadas às políticas de inovação, surge a indagação sobre as práticas adotadas por essas universidades que mantêm núcleos de inovação tecnológica ativos. Portanto, o objetivo deste artigo é realizar uma revisão sistemática rápida sobre a configuração das atividades dos NITs, conforme relatado nos estudos disponíveis na Base Scopus e na revista *Cadernos de Prospecção* e pelos dados apresentados no Relatório Formict, a fim de compreender melhor esse cenário e identificar oportunidades de aprimoramento.

A Scopus é uma base de dados internacional que congrega estudos de diversas áreas, oferecendo um vasto leque de publicações sobre o tema. A revista *Cadernos de Prospecção* é uma publicação nacional que facilita a disseminação de análises relacionadas à ciência e à tecnologia, inclusive no contexto dos núcleos de inovação tecnológica. O Relatório Formict, por sua vez, consolida as informações recebidas das ICTs brasileiras sobre política de propriedade intelectual. A contribuição da presente pesquisa consiste na análise integrada, combinando achados das fontes internacional e nacional com informações empíricas com o intuito de enriquecer o entendimento da atuação dos NITs.

Além dessa introdução, o estudo está estruturado em quatro seções: a segunda seção discorre sobre os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa nas bases de dados utilizadas; a terceira seção discute os resultados da pesquisa; e, por último, a quarta seção apresenta as conclusões no que se refere ao levantamento da literatura sobre os núcleos de inovação tecnológica nas universidades privadas e os dados do Relatório Formict (MCTI, 2022).

2 Metodologia

Esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa (Creswell, 2010) de revisão sistemática exploratória (Galvão; Pereira, 2014) com o propósito de realizar uma revisão sistemática rápida sobre a configuração das atividades dos NITs, conforme relatado nos estudos disponíveis na Base Scopus e na revista *Cadernos de Prospecção*, e pelos dados apresentados no Relatório Formict (MCTI, 2022). Embora embasada em métodos estabelecidos de revisão sistemática, busca-se agregar uma

compreensão mais abrangente e aprofundada sobre o tema, extraindo informações pertinentes ao estudo que serão detalhadas a seguir. Ao concentrar-se nas interações entre os NITs e as universidades privadas, esta pesquisa pretende preencher uma lacuna de conhecimento na literatura, explorando as práticas e as iniciativas de inovação nessas instituições de ensino superior.

Como estratégia de seleção foi utilizado o Método PRISMA, recomendado para revisões sistemáticas, *checklist* criado Moher *et al.* (2015), que leva em consideração os seguintes parâmetros de pesquisa: 1) definição dos parâmetros de busca; 2) critérios de inclusão e exclusão; e 3) extração de informações. A revisão sistemática realizada será rápida, pois se trata de uma revisão limitada por vários fatores, como: número de bases de dados consultadas, período de tempo e escopo da revisão (Khangura *et al.*, 2012).

Para a busca dos trabalhos, foram utilizados a base de dados Scopus e os periódicos Capes. As buscas foram realizadas em abril de 2024, e o período de publicação considerado foi dos anos de 2019 a 2023.

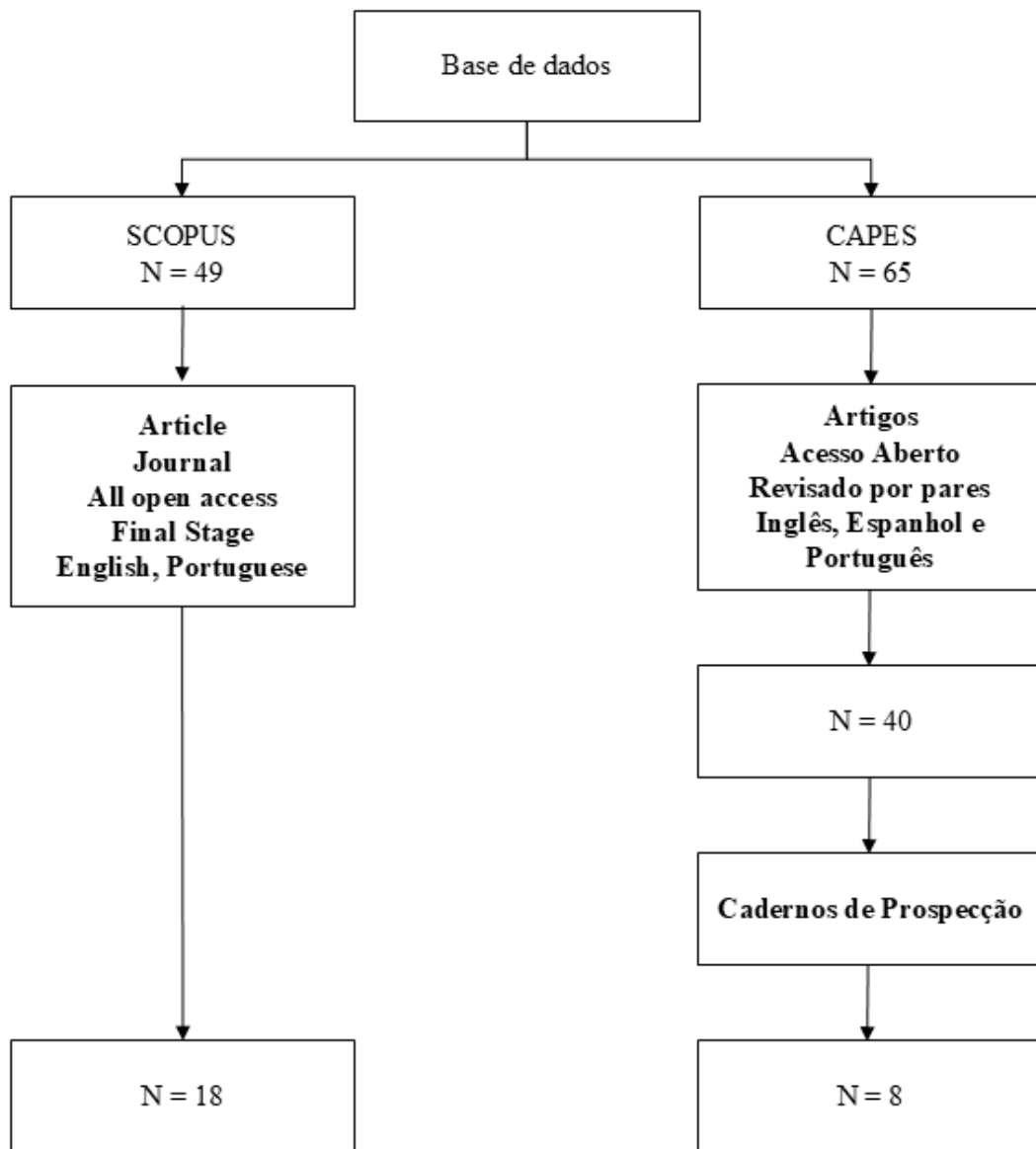
O operador booleano utilizado foi AND, assim como o caractere * (asterisco) como operador de truncamento. Para a união dos termos semelhantes, foi utilizado o recurso de parênteses, assim, o operador OR não separou as pesquisas, e sim as condicionou. Além disso, foi atualizado o recurso “” (aspas) com a finalidade de unir os termos pesquisados de forma contínua nos estudos encontrados. A organização dos termos de pesquisa foi: “*technological innovation centers*” (#1), “*núcleo de inovação tecnológica*” (#2), “*technology transfer offices*” (#3). *univ** (#4), *college* (#5) e “*higher education institution*” (#6). Os termos #1, #2 e #3 fazem referência aos Núcleos de Inovação, e, entendendo que a pesquisa foca neles, foi atribuído o filtro no campo título. Para os termos #4, #5 e #6, a pesquisa foi realizada em todos os campos do documento.

Ao final do processo de seleção de resultados utilizando o primeiro parâmetro de pesquisa (parâmetro 1), com as bases de dados citadas, chegou-se a um resultado de 49 artigos na base Scopus e 65 artigos na Capes.

Como critério de inclusão, foram selecionados documentos do tipo artigo com acesso aberto e revisado por pares. Foram considerados os idiomas inglês, português e espanhol. Ao final da seleção, chegou-se ao resultado de 18 artigos na base Scopus e 40 artigos na Capes.

Como critério de exclusão, foi considerada a relação do tema do artigo com Núcleos de Inovação Tecnológica e Instituições de Ensino. Utilizando então a origem dos periódicos na base Capes, foi aplicado o filtro na revista *Cadernos de Prospecção*, publicação que lida diretamente com o tema proposto, chegando então ao resultado de oito artigos, como demonstrado na Figura 1.

Figura 1 – Protocolo utilizado para seleção dos documentos pesquisados



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

Com isso, após a identificação dos temas de cada um dos 26 artigos selecionados, foram excluídos oito artigos por não ter relação direta com o tema e um artigo por estar inacessível.

3 Resultados e Discussão

Ao final da aplicação dos parâmetros de pesquisa e filtragem utilizando os critérios de inclusão e exclusão e removidos os artigos com entradas duplicadas na base,

chegou-se a um total de 13 artigos, demonstrados no Quadro 1.

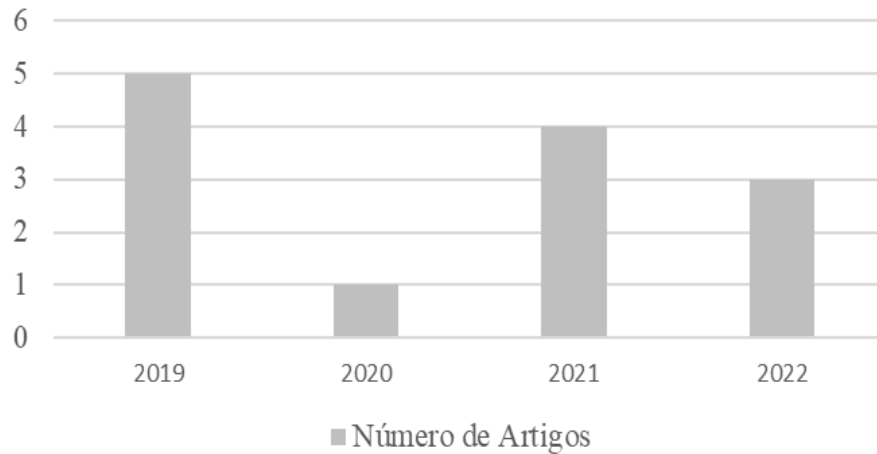
Observa-se que os trabalhos em sua maioria dizem respeito ao estudo dos NITs em instituições públicas e versam sobre diferentes perspectivas. É possível observar também que não há autoria recorrente na publicação desses trabalhos. Em relação ao ano de publicação, foi possível observar que os artigos se concentraram no ano de 2019. O ano de 2021 apresenta um número próximo de publicações, porém, em 2023 não foram encontradas publicações pertinentes ao assunto abordado.

Quadro 1 – Lista dos artigos selecionados

TÍTULO	AUTOR	ANO
A Evolução dos Institutos de Ciência e Tecnologia e seus Núcleos de Inovação Tecnológicas no Brasil	Marchini, Edson Lauro; Pereira, Marcelo Farid	2020
Proposta de Política Pública para Fortalecimento dos Núcleos de Inovação Tecnológica no Amapá	Nascimento, Jesusa Vania Bagundes; Belém, Adelina do Socorro Serrão; Costa, Robson Antonio Tavares	2019
Análise dos Procedimentos e Critérios Necessários à Valoração de Propriedade Intelectual para a Transferência de Tecnologia no Âmbito dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs)	Ferreira, Ana Rita; Souza, André Luis	2019
Analyzing technology transfer offices' influence for entrepreneurial universities in Portugal	Mascarenhas, C., Marques, C. S. E., Galvão, A. R., ...Falcão, P. F., Ferreira, F. A. F.	2019
Assessing the productivity of technology transfer offices: an analysis of the relevance of aspiration performance and portfolio complexity	Lafuente, E., Berbegal-Mirabent, J.	2019
Analysis of the efficiency technology transfer offices in management: The case of Spain and Kazakhstan	Kireyeva, A. A., Turdalina, S., Mussabalina, D., Turlybekova, N. M., Akhmetova, Z. B.	2020
Análise da Gestão dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs): um diagnóstico empresarial usando o modelo de excelência em gestão para inovação organizacional	Reina, Márcia Cristina Tomaz; Thomaz, Carlos Augusto; Magalhães, Jorge Lima	2021
Estudo sobre Valoração de Tecnologia Aplicado ao Núcleo de Inovação Tecnológica do SENAI-CE	Ferreira, João Paulo Correia; Carvalho, Tecia Vieira	2021
Factors influencing the performance of technology transfer offices: The case of the european consortium of innovative universities	Zmuidzinaite, R., Zalgeviciene, S., Uziene, L.	2021
The Technology Transfer Office (TTO): Toward a Viable Model for Universities in Morocco	Taouaf, I., Attou, O. E., Ganich, S. E., Arouch, M.	2021
Proposta de Fortalecimento do Núcleo de Inovação Tecnológica a partir da Relação Universidade Pública e Fundação de Apoio em Alagoas	Ferreira, Edjanne; Escodro, Pierre; Santos, Taciana	2022
Understanding the roles and involvement of technology transfer offices in the commercialization of university research	Brantnell, A., Baraldi, E.	2022
Performance of university technology transfer offices: evidence from Europe and Japan	Pronay, S., Keszei, T., Buzás, N., Sakai, T., Inai, K.	2022

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2024)

Figura 2 – Número de artigos publicados por ano



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

A Figura 2 traz o número de artigos publicados por ano. Todas as publicações selecionadas dissertam sobre NIT em temas relacionados. Por exemplo, no artigo intitulado “*Análise da Gestão dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs): um diagnóstico empresarial usando o modelo de excelência em gestão para inovação organizacional*”, os autores Reina, Thomaz e Magalhães (2021) exploraram a avaliação de desempenho do NIT, empregando nesse estudo o Modelo de Excelência da Gestão (MEG) para avaliar a atuação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) em diversos aspectos, incluindo liderança, estrutura organizacional, relacionamento com clientes e sociedade, gestão da informação e conhecimento, desenvolvimento de pessoas, gestão de processos e resultados obtidos em termos de inovação. Os resultados indicam uma pontuação geral insuficiente em relação à maturidade da gestão em excelência por parte dos NITs, sugerindo que a maioria não atingiu um nível adequado de maturidade. O MEG também identificou áreas específicas que requerem melhorias para elevar essa maturidade de gestão e promover a inovação organizacional. Essas descobertas destacam a importância de fortalecer a capacidade de os NITs enfrentarem desafios e superarem obstáculos na gestão eficaz em prol da inovação. No artigo intitulado “*Performance of university technology transfer offices: evidence from Europe and Japan*”, os autores Pronay *et al.* (2022) buscaram, num estudo multicontinental, compreender os fatores que influenciam o desempenho dos escritórios de transferência de tecnologia (TTOs) das universidades. Para isso, testaram empiricamente, utilizando a visão baseada no conhecimento, com dados de 187 agentes ligados aos escritórios de transferência de tecnologia (gestores, funcionários e pesquisadores universitários) em 18 países da Europa e do Japão. Utilizaram modelagem de equações estruturais para analisar os dados e concluíram que ter um escritório de transferência de tecnologia

dentro de uma universidade é o fator mais importante na determinação do desempenho. Além disso, o desempenho do ETT é positivamente afetado pelas suas capacidades de *marketing* e de inserção social. Por outro lado, a gestão rigorosa da carteira de patentes não tem impacto significativo no desempenho dos escritórios no Japão e possui um efeito negativo no desempenho dos escritórios europeus. No artigo “*Factors influencing the performance of technology transfer offices: The case of the European Consortium of innovative universities*”, Zmuidzinaite, Zalgeviciene e Uziene (2021) buscaram identificar os principais fatores que afetam o desempenho dos escritórios de transferência de tecnologia de 10 universidades (nove públicas e uma instituição privada) que participam do consórcio europeu de universidades inovadoras. Utilizaram inicialmente uma survey, de caráter exploratório e empírico, com os representantes dos Escritórios de Transferência de Tecnologia (ETT) dessas universidades para identificar os fatores que influenciavam a *performance* do ETT. A partir dos resultados encontrados, os autores realizaram entrevista semiestruturada com seis líderes dos ETTs do consórcio para aprofundamento nas questões contextuais. Os cinco principais fatores observados foram: i) a estratégia do ETT; ii) o relacionamento com investidores; iii) o *networking*; iv) funcionamento de uma unidade especial dedicada ao trabalho com a indústria; e v) a experiência da equipe em negócios. Os resultados entre os ETTs se assemelharam independentemente da idade dos ETTs e do país em que estão inseridos.

No artigo intitulado “*Assessing the productivity of technology transfer offices: an analysis of the relevance of aspiration performance and portfolio complexity*”, Lafuente e Berbegal-Mirabent (2019) investigaram a produtividade dos escritórios de transferência de tecnologia de universidades públicas espanholas. Os autores concluem que ajustes na composição do portfólio de saídas dos Technology Transfer

Offices (TTOs), influenciados por análises de *benchmarking* com os pares, afetam de forma positiva a produtividade da transferência de tecnologia.

Outro tema que permeia as publicações é o papel que o NIT desenvolve, com isso, no artigo “*Understanding the roles and involvement of technology transfer offices in the commercialization of university research*”, Brantnell e Baraldi (2022) investigaram, por meio de quatro casos de invenções médicas das universidades de Stanford e Uppsala, como a patenteabilidade e a propriedade de invenções acadêmicas influenciam os papéis e o envolvimento dos escritórios de transferência de tecnologia. De acordo com os autores, invenções patenteáveis (de propriedade do inventor) envolvem mais papéis dos TTOs do que invenções não patenteáveis (de propriedade da universidade). No entanto, a maioria das invenções universitárias são é patenteável e, portanto, os TTOs nos EUA geralmente não geram lucro. O estudo indica a necessidade de entendimento mais amplo sobre o papel dos TTOs, considerando o impacto social e a disseminação do conhecimento.

Na pesquisa “*Analysis of the efficiency technology transfer offices in management: The case of Spain and Kazakhstan*”, Kireyeva *et al.* (2020) estudaram a experiência dos escritórios de transferência de tecnologia de dois países: Espanha e Cazaquistão. Os autores discutem que o papel dos escritórios de transferência de tecnologia é controlar o processo de transferência de conhecimento usando de forma eficiente os recursos humanos e de produção disponíveis. A meta principal dos escritórios é auxiliar os produtos de pesquisa a atingir seu potencial comercial, portanto, esses objetivos são estabelecidos para fomentar a cooperação entre o mundo acadêmico e o empresarial. Com relação ao escritório de cada país, os achados demonstram que ambos reconhecem a importância dos TTOs no processo de mediação entre a descoberta científica e a transformação em inovações no mercado. No entanto, enquanto os TTOs na Espanha operam com fundos da União Europeia e estão em fase avançada de implementação de estratégia de comercialização, os do Cazaquistão estão em fase mais incipiente, formando a base para comercialização de tecnologias científicas.

O tema valoração de tecnologia é também abordado em dois trabalhos. No artigo “*Análise dos Procedimentos e Critérios Necessários à Valoração de Propriedade Intelectual para a Transferência de Tecnologia no Âmbito dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs)*”, pesquisa conduzida por Ferreira e Souza (2019), investiga-se os procedimentos e os critérios necessários para a valoração de patentes no âmbito dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs). O estudo revela que o entendimento dos processos envolvidos na valoração de patentes pode ser fundamental para auxiliar os NITs em futuras negociações relacionadas a patentes. Além disso, destaca as dificuldades enfrentadas na valoração das

patentes devido à falta de gestão dos gastos associados aos inventos por parte dos NITs.

Ferreira e Carvalho (2020), na pesquisa intitulada “*Estudo sobre Valoração de Tecnologia Aplicado ao Núcleo de Inovação Tecnológica do Senai-CE*”, buscaram compreender como o NIT do Senai-CE utiliza os métodos de valoração em seu processo de valorização das tecnologias oriundas do Edital de Inovação para a Indústria. Os autores evidenciaram que há uma metodologia atual elaborada com um propósito mais focado na remuneração dessas tecnologias em negociações de transferência e parcerias. O método de valoração utilizado do NIT/Senai-CE se adequa mais à abordagem pelo custo do projeto.

A pesquisa dos autores Ferreira, Escodro e Santos (2022), com o título “*Proposta de Fortalecimento do Núcleo de Inovação Tecnológica a partir da Relação Universidade Pública e Fundação de Apoio em Alagoas*”, analisa como a relação entre a Universidade Federal do Alagoas e a Fundação Universitária de Desenvolvimento de Extensão e Pesquisa pode fortalecer o Núcleo de Inovação Tecnológica. Os autores defendem que as fundações de apoio no Brasil podem potencializar ambientes empreendedores nas Universidades, e a relação da Universidade Federal do Alagoas (UFAL) e da Fundação Universitária de Desenvolvimento de Extensão e Pesquisa (Fundepes) vem sendo aprimorada ao longo dos anos, porém cabem normativas regulatórias para fortalecer a atuação dos NITs nas universidades.

As políticas públicas que fazem parte do desenvolvimento econômico e tecnológico são tema do trabalho “*Proposta de Política Pública para Fortalecimento dos Núcleos de Inovação Tecnológica no Amapá*”, nesse ensaio, Nascimento *et al.* (2019) delinearam uma proposta de política pública destinada a fortalecer a profissionalização dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) no Amapá. A expectativa é de que essa iniciativa resulte em um desempenho aprimorado dos NITs no estado, refletindo-se em maior eficiência e segurança na gestão da propriedade intelectual. Ademais, prevê-se um aumento das parcerias entre os setores público e privado, uma vez que os NITs estarão mais capacitados para promover a interação entre esses dois segmentos. Outra consequência esperada é a otimização da utilização das inovações desenvolvidas no estado, visto que os NITs terão maior *expertise* para analisar e avaliar essas invenções. Ainda por meio de políticas, a relação dos NITs com as indústrias é de extrema importância para a transferência de tecnologia, que é abordada no trabalho.

Em “*The Technology Transfer Office (TTO): Toward a Viable Model for Universities in Morocco*”, os autores Taouaf *et al.* (2021) discutiram as relações universidade empresa, destacando o papel do ETT e a eficácia de seus serviços. Isso, sustentado por um repositório completo que estabeleça

o processo de TT. Para tanto, a partir de uma avaliação de um trabalho anterior, os autores propõem a remodelação dos ETTs por meio de uma política institucional de Transferência de Tecnologia mais eficiente e eficaz.

No estudo “*Analyzing technology transfer offices’ influence for entrepreneurial universities in Portugal*”, Mascarenhas *et al.* (2019) examinaram a relevância dos escritórios de transferência de tecnologia de Portugal, conhecidos como GAPIs (escritórios de suporte à propriedade industrial) com relação ao fomento de pedidos de patentes e transferência de tecnologia em países com baixo desempenho na atividade. Entre os 23 GAPIs existentes em Portugal, apenas oito responderam ao questionário semiestruturado. Os autores concluíram que os GAPIs aceleram a transferência de conhecimento e tecnologia para a sociedade, constituindo-se como elementos importantes para alavancar o papel das universidades empreendedoras com as seguintes atividades principais: regulação da PI e compartilhamento de *royalties*; e formação de redes e parcerias colaborativas e promoção da cultura da PI. O estudo fornece evidências empíricas de que os GAPIs/TTOs podem contribuir para o registro de patentes e para a transferência de conhecimento/tecnologia em países com registros de desempenho baixos nessa área.

Um último assunto que, além de dissertar sobre o desempenho, foca na trajetória do NIT foi o artigo “*A Evolução dos Institutos de Ciência e Tecnologia e seus Núcleos de Inovação Tecnológicas no Brasil*”. Os autores Marchini e Pereira (2020) conduziram uma análise minuciosa da trajetória das ICTs e seus NITs entre 2009 e 2017, por meio dos relatórios Formict, investigando suas estruturas e os recursos obtidos por meio de contratos de tecnologia. Com objetivo de fornecer uma visão panorâmica abrangente em nível nacional e de identificar os impactos econômicos das concessões previstas pela Lei de Inovação para as ICTs, os autores observam uma participação discreta das instituições na exploração dos recursos provenientes desses contratos, enfatizando a necessidade de ampliar essas atividades para otimizar a proteção intelectual.

As instituições de ensino citadas pelos artigos selecionados foram 14, sendo que, quando o caráter público ou privado é avaliado, todas as instituições estudadas são públicas, como demonstrado no Quadro 2.

As Instituições de Ensino Superior são categorizadas em faculdades, centros universitários e universidades. Sobre a pesquisa científica, segundo o Ministério da Educação, cabe a universidade a produção intelectual institucionalizada mediante o estudo sistemático dos temas e dos problemas relevantes, tanto do ponto de vista científico e cultural, quanto regional e nacional. Nesse caso, somente as instituições enquadradas na organização acadêmica universidade têm a obrigação da pesquisa científica. Entre as instituições encontradas no Relatório Formict (MCTI,

2022), as universidades somam 204, sendo que 91 delas são de categoria privada. Ressalta-se ainda que destas nenhuma foi encontrada nos resultados da pesquisa bibliográfica.

Quadro 2 – Instituições Públicas e Privadas

Instituição de Ensino	Pública/ Privada
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	Pública
Universidade de São Paulo (USP)	Pública
Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)	Pública
Universidade Federal do Amapá (NITT/Unifap)	Pública
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (NIT/IFAP)	Pública
Universidade Federal de Alagoas (UFAL)	Pública
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)	Pública
Universidade Federal da Bahia (UFBA),	Pública
Universidade Federal do Sergipe (UFS)	Pública
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)	Pública
Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE)	Pública
Universidade de Évora (UEvora)	Pública
Universidade do Algarve (UALG)	Pública
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD)	Pública

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Nota-se também que embora fora utilizada a palavra-chave “*college*” e “*high school*”, equivalente à faculdade na língua inglesa, não foram encontradas instituições de ensino que sejam classificadas como faculdades ou centros universitários, somente universidades. Das universidades do Brasil, a maioria é federal, com exceção da Universidade de São Paulo e da Universidade Estadual de Campinas, deixando uma tendência das faculdades federais de maior publicação sobre assuntos envolvendo NITs. As duas universidades são citadas em dois dos artigos selecionados, correlacionando-as ou relacionando os processos exitosos de cada uma delas. A idade das instituições é citada em um dos trabalhos, sendo que as duas com mais de 60 anos de atividade foram fundadas em 1966 e em 1934: Unicamp e USP, respectivamente. Das universidades de fora do país, quatro delas são de Portugal, e, por mais que seus NITs sejam objetos de estudo, elas são públicas.

4 Considerações Finais

Neste estudo, buscou-se identificar as atividades dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) em Instituições de Ensino Superior (IES) com foco particular nas universidades privadas. Utilizando uma metodologia criteriosa baseada em dados da base Scopus, da revista *Cadernos de Prospecção* e do Relatório Formict (MCTI, 2022), constatou-se que a grande maioria das referências a NITs está associada a instituições públicas.

Os artigos revisados abordaram principalmente melhorias nos NITs, suas atividades e sua interação com o mercado.

Apesar da institucionalização dos NITs pela Lei da Inovação (Lei n. 10.973/2004), observou-se uma lacuna significativa na bibliografia relacionada aos NITs em universidades privadas. A falta de publicações nesse sentido sugere uma necessidade de investigação mais aprofundada sobre o motivo dessa ausência e suas implicações para a inovação e o desenvolvimento tecnológico no contexto dessas instituições.

5 Perspectivas Futuras

Esta pesquisa se limitou a algumas variáveis, por exemplo, há evidente limitação de bases de dados utilizadas, pois o estudo se restringe à base Scopus, aos periódicos Capes e ao relatório Formict (MCTI, 2022), que, embora sejam fontes relevantes, podem não ser suficientes para cobrir todo o espectro de publicações sobre o tema. Assim, os estudos futuros podem ampliar o número de bases de dados consultadas para incluir outras fontes relevantes.

E mais, o período de análise dos artigos foi restrito a publicações entre 2019 e 2023. Isso pode deixar de fora pesquisas anteriores que ainda podem ser relevantes para a discussão, especialmente sobre as primeiras implementações dos NITs; por fim, o foco geográfico restrito ao Brasil, embora o estudo tenha relevância nacional, se concentra exclusivamente nas universidades privadas brasileiras, e isso limita a capacidade de generalização dos achados para outros contextos internacionais, em que os NITs podem operar de maneira diferente.

Espera-se que este estudo estimule novos pesquisadores a investigarem mais a fundo as razões por trás da escassez de publicações sobre os NITs em universidades privadas. É fundamental entender os desafios e as oportunidades enfrentados por essas instituições no que diz respeito à inovação e à transferência de tecnologia, a fim de promover um ambiente mais propício para o desenvolvimento científico e tecnológico.

Além disso, sugere-se a promoção de estudos adicionais para analisar o número de depósitos de patentes realizados por universidades privadas, a fim de comparar esses dados com a quantidade de publicações sobre NITs. Essa análise poderia fornecer *insights* valiosos sobre a eficácia dos NITs em universidades privadas em termos de promoção da inovação e de proteção da propriedade intelectual.

Em última análise, espera-se que este estudo estimule um diálogo mais amplo e aprofundado sobre o papel das universidades privadas na promoção da inovação, contribuindo, assim, para o avanço do conhecimento e o desenvolvimento socioeconômico.

Referências

- AUDY, J. A inovação, o desenvolvimento e o papel da Universidade. **Estudos Avançados**, [s.l.], v. 31, n. 90, p. 75-87, 2017. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/relva/article/view/1738>. Acesso em: 18 jun. 2023
- BRANTNELL, A.; BARALDI, E. Understanding the roles and involvement of technology transfer offices in the commercialization of university research. **Technovation**, [s.l.], v. 115, 2022. Disponível em: <https://www.doi.org/10.1016/j.technovation.2022.102525>. Acesso em: 25 abr. 2024.
- BRASIL. Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm. Acesso em: 9 maio 2023.
- BRASIL. Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2004. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm. Acesso em: 25 abr. 2024.
- CASTRO, Biancca Scarpeline de; SOUZA, Gustavo Costa de. O Papel dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) nas Universidades Brasileiras. **Liinc em Revista**, [s.l.], v. 8, n. 1, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.18617/liinc.v8i1.465>. Acesso em: 1º maio 2023.
- CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**; tradução Luciana de Oliveira da Rocha. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos Avançados**, [s.l.], v. 31, n. 90, p. 23-48, maio-ago. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142017.3190003>. Acesso em: 22 maio 2023.

FERREIRA, A. R.; SOUZA, A. L. Análise dos Procedimentos e Critérios Necessários à Valoração de Propriedade Intelectual para a Transferência de Tecnologia no Âmbito dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs). **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 5, p. 1013, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/28240>. Acesso em: 25 abr. 2024.

FERREIRA, E. F.; ESCODRO, P. B.; SANTOS, T. M. dos. Proposta de Fortalecimento do Núcleo de Inovação Tecnológica a partir da Relação Universidade Pública e Fundação de Apoio em Alagoas. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 15, n. 1, p. 36–52, 2022. DOI: 10.9771/cp.v15i1.46367. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/46367>. Acesso em: 19 nov. 2024.

FERREIRA, E.; ESCODRO, P.; SANTOS, T. Proposta de Fortalecimento do Núcleo de Inovação Tecnológica a partir da Relação Universidade Pública e Fundação de Apoio em Alagoas. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 15, n. 1, p. 36-52, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/46367>. Acesso em: 25 abr. 2024.

FERREIRA, J. P. C.; CARVALHO, T. V. Estudo sobre Valoração de Tecnologia Aplicado ao Núcleo de Inovação Tecnológica do Senai-CE. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 1, p. 23, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/32190>. Acesso em: 25 abr. 2024.

FORTEC – FÓRUM NACIONAL DE GESTORES DE INOVAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA. **Pesquisa Fortec de Inovação: Políticas e Atividades de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia**, 2022. Disponível em: <https://fortec.org.br/wp-content/uploads/2022/10/RelatA%CC%83%C2%B3rio-Ano-Base-2021.pdf>. Acesso em: 1º maio 2023.

GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: Passos para sua elaboração. **Serv. Saúde**, [s.l.], v. 23, n. 1, p. 183-184, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742014000100018>. Acesso em: 25 abr. 2024.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Censo da educação superior 2021: Notas estatísticas**. Brasília, DF, 2021. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/notas_estatisticas_censo_da_educacao_superior_2021.pdf. Acesso em: 10 jun. 2023.

KHANGURA, S. *et al.* Evidence summaries: the evolution of a rapid review approach. **Systematic Reviews**, [s.l.], v. 1, n. 10, 2012.

KIREYEVA, A. A. *et al.* Analysis of the efficiency technology transfer offices in management: The case of Spain and Kazakhstan. **Journal of Asian Finance, Economics and Business**, [s.l.], v. 7, n. 8, p. 735-746, 2020. Disponível em: <https://www.doi.org/10.13106/JAFEB.2020.VOL7.NO8.735>. Acesso em: 25 abr. 2024.

LAFUENTE, E.; BERBEGAL-MIRABENT, J. Assessing the productivity of technology transfer offices: an analysis of the relevance of aspiration performance and portfolio complexity. **Journal of Technology Transfer**, [s.l.], v. 44, n. 3, p. 778-801, 2019. Disponível em: <https://www.doi.org/10.1007/s10961-017-9604-x>. Acesso em: 25 abr. 2024.

MARCHINI, E. L.; PEREIRA, M. F. A Evolução dos Institutos de Ciência e Tecnologia e seus Núcleos de Inovação Tecnológicas no Brasil. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 5, p. 1.174, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/32804>. Acesso em: 25 abr. 2024.

MASCARENHAS, C. *et al.* Analyzing technology transfer offices' influence for entrepreneurial universities in Portugal. **Management Decision**, [s.l.], v. 57, n. 12, p. 3.473-3.491, 2019. Disponível em: <https://www.doi.org/10.1108/MD-11-2018-1200>. Acesso em: 25 abr. 2024.

MCTI – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Relatório Formict**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/centrais-de-conteudo/comunicados-mcti/disponibilizado-formulario-eletronico-formict-ano-base-2022-para-preenchimento-pelas-icts>. Acesso em: 25 abr. 2024.

MOHER, D. *et al.* **Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA**. 2015. Disponível em: https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/ress/v24n2/2237-9622-ress-24-02-00335.pdf. Acesso em: 18 jun. 2023.

NASCIMENTO, J. V. B.; BELÉM, A. do S. S.; COSTA, R. A. T. Proposta de Política Pública para Fortalecimento dos Núcleos de Inovação Tecnológica no Amapá. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 5, p. 1.244, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/33078>. Acesso em: 25 abr. 2024.

OECD – ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT; INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK. **Education at a Glance 2022: OECD Indicators**. Paris: OECD Publishing, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/3197152b-en>. Acesso em 25 abr. 2024.

PRONAY, S. *et al.* Performance of university technology transfer offices: evidence from Europe and Japan. **International Journal of Productivity and Performance Management**, [s.l.], v. 71, n. 4, p. 1.343-1.364, 2022. Disponível em: <https://www.doi.org/10.1108/IJPPM-03-2020-0091>. Acesso em: 25 abr. 2024.

REINA, M. C. T.; THOMAZ, C. A.; MAGALHÃES, J. L. Análise da Gestão dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs): um diagnóstico empresarial usando o modelo de excelência em gestão para inovação organizacional. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 3, p. 732, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/36270>. Acesso em: 25 abr. 2024.

SILVA, Fernanda Gislene; RIBEIRO, Juliane de Almeida; BARROS, Francis Marcean Resende. Mapeamento da Atuação dos Núcleos de Inovação Tecnológica dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. **Revista de Administração, Sociedade e Inovação**, [s.l.], v. 5, n. 2, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.20401/rasi.5.2.344>. Acesso em: 1º maio 2023.

TAOUAF, I. *et al.* The Technology Transfer Office (TTO): Toward a Viable Model for Universities in Morocco. **Cadernos de Gestão**, [s.l.], v. 21, n. 2, p. 97-107, 2021. Disponível em: <https://www.doi.org/10.5295/cdg.191179it>. Acesso em: 25 abr. 2024.

ZMUIDZINAITE, R.; ZALGEVICIENE, S.; UZIENE, L. Factors influencing the performance of technology transfer offices: The case of the european consortium of innovative universities. **Engineering Economics**, [s.l.], v. 32, n. 3, p. 221-233, 2021. Disponível em: <https://www.doi.org/10.5755/j01.ee.32.3.25785>. Acesso em: 25 abr. 2024.

Sobre os Autores

Willian Aparecido Hübner do Nascimento

E-mail: willian.hubner@hotmail.co.uk

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8919-145X>

Especialista em Desenvolvimento de Software.

Endereço profissional: Rua Graciliano Ramos, 78D, Aquarela das Artes, Sinop, MT. CEP: 78555-489.

Camyla Piran Stiegler Leitner

E-mail: camyla@unemat.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1065-2331>

Doutora em Engenharia de Produção.

Endereço profissional: Avenida das Garças, n. 1.192, Jardim das Orquídeas, Nova Mutum, MT. CEP: 78450-000.

Anderson Gheller Froehlich

E-mail: andersongf@unemat.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6123-4706>

Doutor em Economia Aplicada.

Endereço profissional: Av. Inácio Bittencourt, n. 6967 E, Jardim Aeroporto, Tangará da Serra, MT. CEP: 78301-532.

Geovana Alves de Lima Fedato

E-mail: geovana.fedato@unemat.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2326-3949>

Doutora em Administração.

Endereço profissional: Av. Francisco de Aquino Correia, s/n, Bairro Aquarela das Artes, Sinop, MT. CEP: 78555-475.

Desafios e Entraves Presentes na Transferência de Tecnologia: um estudo de caso na Universidade Federal do Amapá

Challenges and Obstacles in Technology Transfer: a case study at the Federal University of Amapá

Felipi Ramon Rodrigues de Pinho¹, Werbeston Douglas de Oliveira¹, Geraldo Neves de Albuquerque Maranhão¹

¹Universidade Federal do Amapá, Macapá, AP, Brasil

Resumo

O artigo aborda os desafios enfrentados pela Universidade Federal do Amapá (Unifap) na Transferência de Tecnologia, destacando a falta de menção explícita nos planos institucionais, a complexidade das regulamentações e a necessidade de promoção ativa da transferência de tecnologia para a sociedade. O estudo emprega uma metodologia qualitativa, analisando documentos da instituição para identificar entraves e possíveis soluções. Recomendações incluem simplificar regulamentações, investir em capacitação, estabelecer metas claras, fortalecer o papel do Núcleo de Inovação e Transferência de Tecnologia (NITT) e adotar um sistema de *software* dedicado. Essas ações podem fortalecer a posição da Unifap como um centro inovador, impulsionando o desenvolvimento regional e contribuindo para desafios locais e globais.

Palavras-chave: Desafios; Entraves; Transferência de Tecnologia.

Área Tecnológica: Gestão da inovação e Transferência de Tecnologia.

Abstract

The article addresses the challenges faced by the Federal University of Amapá (Unifap) in technology transfer, highlighting the lack of explicit mention in institutional plans, the complexity of regulations and the need to actively promote technology transfer to society. The study employs a qualitative methodology, analyzing the institution's documents to identify obstacles and possible solutions. Recommendations include simplifying regulations, investing in training, establishing clear goals, strengthening the role of the Technological Innovation Center (NITT) and adopting a dedicated software system. These actions can strengthen Unifap's position as an innovative hub, boosting regional development and contributing to local and global challenges.

Keywords: Challenges; Obstacles; Technology Transfer.

1 Introdução

A Transferência de Tecnologia (TT) apresenta-se como um elemento crucial no desenvolvimento socioeconômico, conectando o conhecimento gerado nas instituições de ensino superior às necessidades do mercado e da sociedade. Entretanto, diversas universidades brasileiras enfrentam desafios significativos para implementar práticas efetivas de transferência de tecnologia, e a Universidade Federal do Amapá (Unifap) não é exceção. Este trabalho teve como objetivo principal fazer o levantamento de desafios e entraves presentes na transferência de tecnologia na Unifap a partir de uma abordagem qualitativa, examinando documentos institucionais.

Em uma sociedade cada vez mais interconectada, os ativos tecnológicos são frequentemente desenvolvidos e explorados de forma colaborativa, por meio de parcerias entre empresas, instituições científicas, tecnológicas e de inovação, também conhecidas como ICTs, e outras entidades engajadas em atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I). E é por meio da Transferência de Tecnologia que se realizam as transferências do direito sobre tecnologia, conhecimento ou outros ativos intangíveis, permitindo que parceiros utilizem esses recursos para o desenvolvimento e a exploração de produtos e serviços inovadores (Areas; Frey, 2019).

De Oliveira *et al.* (2019) definem a transferência de tecnologia como a permuta de conhecimentos e de capacidades tecnológicas entre duas ou mais instituições, como Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs), setores do governo e empresas.

Há, ainda, diversos entendimentos com pontos de vistas convergentes e outros divergentes sobre este tema. A Association of University Technology Managers, por exemplo, entende a TT como um processo de transferência de descobertas científicas de uma organização para outra com a finalidade comercial [...]. Em contraponto, [...] focar apenas em produto não é suficiente para o entendimento da TT, tendo em vista que não são apenas produtos que são transferidos, mas também conhecimentos quanto à utilização destes (De Oliveira *et al.*, 2019, p. 3).

Dentro do contexto social, a Transferência de Tecnologia desempenha um papel fundamental, posicionando-se entre a inovação e o crescimento econômico. No entanto, é essencial fortalecer uma atmosfera propícia, formada por instituições, pessoas e dispositivos que promovam a criação, as melhorias e a propagação das inovações tecnológicas. Essa atmosfera está inserida em um ecossistema chamado Sistema Nacional de Inovação, que, por sua vez, surge da necessidade de ações integradas e coordenadas entre diversos atores sociais,

visando o desenvolvimento socioeconômico. Dessa forma, o desenvolvimento econômico das nações está intimamente ligado ao recebimento e à promoção da ciência, tecnologia e inovação em suas estruturas de produção, bem como o desenvolvimento de um Sistema Nacional de Inovação preparado e sólido. Há ainda de se destacar que, embora a invenção tecnológica seja essencial para promover a transformação de um país, seu isolamento não gera os efeitos desejados, ou seja, é a difusão dessa tecnologia que impulsiona a diferenciação, já que a inovação se fundamenta como um importante vetor, garantindo o aprimoramento da capacidade produtiva de uma economia, a competitividade e a lucratividade diferenciada das empresas. Portanto, a Transferência de Tecnologia, que se caracteriza pela efetivação da inovação no mercado, desempenha um papel crucial para a sustentação das empresas em um mundo globalizado atual (Seruffo *et al.*, 2021).

Pinto, Kovaleski e Yoshino (2015) reforçam que a cooperação tecnológica não se restringe a uma única direção, pois envolve uma transferência de tecnologia bilateral, possibilitando a troca mútua de conhecimentos e de recursos entre as partes envolvidas, sendo que quando uma empresa adquire tecnologia ou inovação de uma fonte externa, isso é chamado de “licenciamento *in*”, por outro lado, quando uma empresa vende ou doa conhecimento ou tecnologia para outras empresas, é denominado “licenciamento *out*”. A tecnologia referida nesse processo pode ser entendida como um conjunto de conhecimentos que impulsiona a troca entre instituições, sendo as inovações o principal agente nesse processo. A realização de atividades inovativas pelas empresas desempenha um papel crucial na transferência de tecnologia (Neves, 2018).

1.1 Documentos Institucionais

Este artigo oferece uma visão da pesquisa documental realizada para analisar o cenário da transferência de tecnologia na Universidade Federal do Amapá (Unifap) até 2023. A pesquisa envolveu a exploração de documentos relevantes, abrangendo resoluções emitidas pelo Conselho Superior da Unifap (Consu) e outros documentos institucionais. O processo de mapeamento teve como objetivo identificar e compreender os processos, as políticas, as estruturas e os procedimentos existentes na Unifap relacionados à Transferência de Tecnologia. Esse panorama detalhado proporciona uma base para a análise crítica das lacunas e para os desafios identificados, bem como para a proposição de estratégias que visem a fortalecer e a otimizar a Transferência de Tecnologia na universidade.

O Quadro 1 oferece uma visão dos documentos consultados e das informações extraídas deles, fornecendo uma base para uma análise mais aprofundada no decorrer deste estudo.

Quadro 1 – Documentos-base para a pesquisa documental

TIPO DE DOCUMENTO	CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO
Políticas e Regulamentos Institucionais	Existência ou ausência de políticas claras relacionadas à TT.
	Diretrizes para a gestão de propriedade intelectual e transferência de conhecimento.
	Regulamentos que possam estar inibindo ou dificultando a realização de TT.
Planos Estratégicos e Relatórios Anuais	Menções à TT nos planos estratégicos da instituição.
	Investimentos previstos para atividades de inovação e TT.
	Justificativas para a ausência de TT em relatórios anuais.

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

O Quadro 1 reúne os principais tipos de documentos institucionais e os critérios utilizados para sua avaliação. As informações extraídas desses documentos serão discutidas de forma mais detalhada ao longo dos próximos tópicos, com foco na identificação dos entraves na Transferência de Tecnologia na Unifap.

1.2 Políticas e Regulamentações Institucionais

Um elemento fundamental para a compreensão do ambiente de Transferência de Tecnologia (TT) na Universidade Federal do Amapá (Unifap) reside nas políticas e regulamentações institucionais. Nesse contexto, o Conselho Universitário da Unifap (Consu) desempenha um papel crucial na aprovação e na implementação de resoluções que orientam as práticas de TT na universidade. No intuito de analisar de forma abrangente esse componente, foram examinadas as resoluções emanadas pelo Consu que têm implicações diretas ou indiretas na área de TT. O Quadro 2 exibe as resoluções que serão abordadas neste estudo, permitindo uma visão panorâmica das políticas e das regulamentações institucionais que moldam o cenário de TT na Unifap.

O conjunto de resoluções analisadas destaca o compromisso da Unifap com a pesquisa, a inovação e a Transferência de Tecnologia (TT). A Resolução n. 14/2010 promove uma cultura de pesquisa e estabelece critérios éticos, patenteamento e apoio financeiro. As resoluções subsequentes, como a criação do NITT (Resolução n. 04/2011) e seu aprimoramento (Resolução n. 10/2011), fortalecem a interação com o setor produtivo. A Resolução n. 24/2015 destaca o auxílio financeiro a pesquisadores, incluindo docentes e técnicos. A Resolução n. 26/2016 reforça a pesquisa como componente essencial, enquanto a Resolução n. 31/2017 estimula Empresas Juniores. A Resolução n. 25/2018 define a política de inovação, propriedade intelectual e TT, com o propósito de beneficiar a sociedade local. Essas resoluções delineiam diretrizes cruciais para impulsionar as atividades acadêmicas e científicas na Unifap.

1.3 Planos Estratégicos e Relatórios Anuais

O Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da Unifap é destacado como um documento fundamental que delinea aspectos cruciais da instituição de ensino superior,

Quadro 2 – Lista de políticas e regulamentos consultados

Políticas e regulamentos institucionais	Resolução n. 14/2010 – Consu/Unifap, 9 de agosto de 2010.
	Resolução n. 04/2011 – Consu/Unifap, 10 de março de 2011.
	Resolução n. 10/2011 – Consu/Unifap, de 22 de agosto de 2011.
	Resolução n. 27/2011 – Consu/Unifap, 22 de dezembro de 2011.
	Resolução n. 24/2015 – Consu/Unifap, 24 de agosto de 2015.
	Resolução n. 26/2016 – Consu/Unifap, 10 de novembro de 2016.
	Resolução n. 31/2017 – Consu/Unifap, de 11 de outubro de 2017.
	Resolução n. 25/2018 – Consu/Unifap, de 24 de julho de 2018.

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

incluindo missão, política pedagógica e estratégias para alcançar metas predefinidas. O PDI estabelece diretrizes e incorpora indicadores de desempenho para análise da situação institucional, com o intuito de identificar áreas de aprimoramento. O Relatório de Gestão desempenha papel essencial na prestação de contas, seguindo normativas como a Instrução Normativa TCU n. 84/2020 e garantindo transparência e responsabilização. A análise conjunta de relatórios de gestão e PDIs destaca a importância desses documentos na compreensão da estratégia de inovação e Transferência de Tecnologia (TT) da Unifap, permitindo identificar metas, objetivos e ações relacionadas à TT nos planos estratégicos, assim como avaliar o progresso e os resultados alcançados. O Quadro 3 apresenta uma lista de documentos que fornecem um panorama do direcionamento estratégico e do desempenho da Unifap no âmbito da inovação e TT.

Com base nos relatórios de gestão, a universidade apresentou, em 2019, 11 pedidos de depósitos de patentes e seis de registros de programa de computadores, sem

detalhes sobre manutenção de pedidos ou pagamentos. Em 2020, houve um pedido de depósito de patente de invenção e dois pedidos de registro de programa de computador. No ano seguinte, em 2021, foram registrados cinco pedidos de depósitos de patentes de invenção, um de modelo de utilidade e oito de registro de programa de computadores, com manutenção de pedidos depositados no valor de R\$ 1.964,00. Em 2022, a manutenção de pedidos depositados foi de R\$ 1.792,00, com um pedido de patente de invenção e quatro pedidos de registro de programa de computador. Registros de marca foram feitos no valor de R\$ 142,00, sem informações sobre pagamentos de patentes ou programas de computador. Embora esses dados se refiram à gestão da propriedade intelectual, que é um aspecto fundamental para o processo de inovação, é importante diferenciar essa gestão da Transferência de Tecnologia em si, que envolve o processo de levar essas inovações ao mercado ou à sociedade. O Quadro 4 apresenta de maneira compilada as informações extraídas dos relatórios de gestão, ressaltando essa distinção.

Quadro 3 – Lista de planos estratégicos e relatórios anuais

Planos estratégicos e relatórios anuais	Relatório de Gestão 2022
	Relatório de Gestão 2021
	Relatório de Gestão 2020
	Relatório de Gestão 2019
	Relatório de Gestão 2018
	Plano de desenvolvimento Institucional 2020-2026
	Plano de desenvolvimento Institucional 2015-2019

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

Quadro 4 – Números extraídos dos relatórios de gestão

ANO	2019	2020	2021	2022
Manutenção de Pedidos Depositados (R\$)	-	-	R\$ 1.964,00	R\$ 1.792,00
Pedidos de Patente Depositados (R\$)	-	-	R\$ 70,00	R\$ 0,00
Pedido de Patente Pago e Ainda Não Depositado (R\$)	-	-	R\$ 70,00	R\$ 0,00
Pedidos de Registro de Programa de Computador Depositados (R\$)	-	-	R\$ 1.480,00	R\$ 555,00
Pedidos de Programa de Computador Pagos e Ainda Não Depositados (R\$)	-	-	R\$ 370,00	R\$ 370,00
Pedidos de Registro de Marca Depositados (R\$)	-	-	R\$ 426,00	R\$ 142,00
Número de Pedidos de Patentes de Invenção	11	1	5	1
Número de Pedidos de Patentes de Modelo de Utilidade	N/A	0	1	N/A
Número de Pedidos de Registro de Programa de Computadores	6	2	8	4
Número de Pedidos de Registro de Marca	N/A	N/A	N/A	1

Fonte: Adaptado de Unifap (2019, 2020, 2022, 2023)

Na análise dos Planos de Desenvolvimento Institucional (PDI) da Universidade Federal do Amapá (Unifap) para os períodos de 2015-2019 e 2020-2026, observa-se que esses documentos são fundamentais para compreender a visão estratégica, as metas de longo prazo e as orientações da instituição. Não há menção direta à Transferência de Tecnologia nos PDIs de 2015-2019, indicando que essa temática não era uma prioridade explícita naquele período, evidenciado pela ausência de referência ao Núcleo de Inovação e Transferência de Tecnologia (NITT). No PDI 2020-2026, o NITT é mencionado apenas na lista de siglas, sem detalhar seu papel na estratégia de desenvolvimento institucional da Unifap.

2 Metodologia

A metodologia adotada neste artigo baseia-se em uma abordagem qualitativa, com foco na análise documental dos principais documentos institucionais da Universidade Federal do Amapá (Unifap), como resoluções, políticas e planos estratégicos relacionados à Inovação e à Transferência de Tecnologia (TT). Essa análise permitiu identificar diretrizes, estratégias e desafios que afetam a implementação da TT na universidade.

A etapa de revisão teórica foi essencial para construir uma base sólida sobre os conceitos fundamentais de Transferência de Tecnologia e Inovação. Foram analisados autores e teorias que abordam a importância da TT no contexto acadêmico, bem como os entraves mais comuns encontrados em instituições públicas de ensino superior.

A análise documental seguiu a classificação proposta por Graziosi, Liebano e Nahas (2010), configurando-se como uma pesquisa de finalidade aplicada e de natureza descritiva, visto que o estudo buscou entender e descrever um problema específico da Unifap sem interferir na realidade da instituição. O procedimento metodológico envolveu a análise de conteúdo dos documentos, identificando padrões, diretrizes e omissões relevantes para o tema.

Os resultados foram interpretados qualitativamente, com o objetivo de identificar os principais desafios relacionados à TT, bem como oportunidades para superação desses entraves. Essa metodologia proporcionou uma visão abrangente sobre a prática da Transferência de Tecnologia na Unifap.

3 Resultados e Discussão

Com base nas informações fornecidas sobre as políticas e as regulamentações institucionais relacionadas à Transferência de Tecnologia (TT) na Universidade Federal do Amapá (Unifap) e levando em consideração o referencial teórico e a interpretação dos pesquisadores envolvidos, foi possível identificar entraves e desafios, bem como pontos crítica e fundamentada, conforme é possível observar no Quadro 5.

A seguir serão discutidos e analisados de forma mais detalhada cada um dos entraves encontrados, positivos que podem ser aprimorados. A análise vai além de uma simples observação documental, englobando também uma reflexão

Quadro 5 – Entraves à TT encontrados na Unifap

ENTRAVE	DESCRIÇÃO
Falta de Menção Específica à Transferência de Tecnologia	Apesar da Resolução n. 25/2018 referir-se sucintamente à Transferência de Tecnologia (TT), ainda há a ausência de menção direta à TT como um foco central nas políticas e nas resoluções da Unifap.
Complexidade das Regulamentações	As regulamentações relacionadas à TT são complexas, o que pode dificultar sua compreensão e adoção por pesquisadores e parceiros externos.
Distribuição de Recursos Financeiros	A distribuição de recursos financeiros relacionados à inovação e TT não é abordada de forma equitativa e transparente, o que pode afetar o incentivo à inovação.
Falta de Ênfase na Capacitação e na Conscientização	Ausência de programas de capacitação e de conscientização para pesquisadores e estudantes sobre TT e proteção de tecnologias.
Avaliação e Monitoramento	A ausência de um sistema robusto de avaliação e de monitoramento dificulta a avaliação do progresso e impacto das iniciativas de TT.
Promoção da TT para a Sociedade	Falta de estratégias específicas para promover ativamente a TT e comunicar seus benefícios econômicos e sociais à sociedade.
Falta de Enfoque Estratégico na TT	A TT não é mencionada de forma estratégica nos Planos de Desenvolvimento Institucional (PDI) da Unifap.
Falta de Metas e de Indicadores Relacionados à TT	Falta de metas específicas e de indicadores de desempenho relacionados à TT nos relatórios de gestão.
Ausência de Estratégias de Promoção da TT	Falta de estratégias específicas para promover ativamente a TT, como divulgação, parcerias e capacitação.
Pouca Ênfase no Papel do Núcleo de Inovação e Transferência de Tecnologia (NITT) no PDI	O papel do NITT não é detalhado nos PDIs, o que pode resultar em sua subutilização.
Falta de Alinhamento com as Demandas Externas	Falta de menção à TT nos PDIs pode indicar desalinhamento com as demandas da sociedade e do setor produtivo.
Falta de um <i>software</i> específico para Transferência de Tecnologia	A instituição não possui um sistema específico que ajude nos processos de Transferência de Tecnologia.

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

3.1 Falta de Menção Específica à Transferência de Tecnologia

As políticas aprovadas no Consu/Unifap, embora abordem pesquisa e inovação, apresentam uma lacuna significativa ao não mencionarem diretamente a Transferência de Tecnologia (TT) como um foco central. Embora alguns trechos destaquem cláusulas relacionadas à TT, como a distribuição de recursos financeiros e a prioridade dada aos inventores, essas menções não demonstram um claro foco estratégico na TT como parte fundamental dos objetivos institucionais. As cláusulas parecem mais reativas ou operacionais do que uma estratégia proativa, indicando como lidar com questões relacionadas à TT quando surgem, mas não estabelecem metas específicas ou estratégias para impulsionar ativamente a inovação e a transferência de tecnologia.

3.2 Complexidade das Regulamentações

As resoluções, embora detalhadas, podem ser complexas para se entender e seguir. Isso pode dificultar a adoção por parte dos pesquisadores e parceiros externos. A linguagem técnica e legal densa dificulta a compreensão, criando barreiras para pesquisadores e parceiros externos. A natureza detalhada das regulamentações pode resultar em processos burocráticos demorados, desestimulando a participação. A necessidade de suporte jurídico especializado aumenta os custos e a burocracia, enquanto a falta de clareza pode levar a interpretações variadas e conflitos. Recomenda-se que a Unifap simplifique suas regulamentações por meio de guias explicativos, treinamentos e suporte técnico para promover eficazmente a TT e a inovação.

3.3 Distribuição de Recursos Financeiros

A Resolução n. 25/2018 aborda a importância da distribuição equitativa e transparente de recursos financeiros na Unifap para promover a Inovação e a Transferência de Tecnologia (TT). Destaca-se a necessidade de isonomia na distribuição para garantir oportunidades iguais a pesquisadores, inventores e departamentos acadêmicos, incentivando uma cultura de inovação. A transparência na alocação de recursos é crucial para promover a confiança na comunidade acadêmica, evitando suspeitas de favorecimento e fortalecendo a colaboração entre os envolvidos. Essa abordagem justa e transparente é essencial para o sucesso das iniciativas de TT e o desenvolvimento de tecnologias benéficas para a sociedade.

3.4 Falta de Ênfase na Capacitação e Conscientização

Para impulsionar a Transferência de Tecnologia (TT) na Unifap, é crucial implementar programas de capacitação e de conscientização direcionados a pesquisadores e estudantes. A falta de ênfase nesses aspectos é uma preocupação, considerando a importância de informar sobre a proteção, a comercialização e a transferência de tecnologias. A capacitação abrange o entendimento da propriedade intelectual, enquanto o treinamento em estratégias de comercialização visa a garantir que as inovações alcancem o mercado. A conscientização sobre a relevância da TT pode motivar a participação ativa, sendo essencial para uma cultura de inovação. Programas educacionais, como *workshops* e palestras, desempenham um papel fundamental nesse processo, desmistificando o procedimento e promovendo uma mentalidade empreendedora.

3.5 Avaliação e Monitoramento

É crucial estabelecer um sistema robusto de avaliação e de monitoramento para garantir o sucesso da Transferência de Tecnologia (TT). Além da avaliação detalhada de acordos e de contratos, o monitoramento contínuo do progresso desempenha um papel fundamental, permitindo a identificação precoce de desvios e a implementação de medidas corretivas. O alcance dos objetivos de TT é destacado como a finalidade principal, medindo o impacto real das atividades, como o número de tecnologias transferidas e o aumento das receitas de licenciamento. Esse sistema não apenas garante a eficiência e a eficácia das atividades de TT, mas também fornece dados para decisões estratégicas, alocando recursos de maneira mais eficaz e promovendo a transparência e a responsabilidade da instituição.

3.6 Promoção da TT para a Sociedade

As políticas devem incluir estratégias específicas para promover ativamente a Transferência de Tecnologia (TT) para a sociedade, destacando os benefícios econômicos e sociais da inovação. Isso envolve a realização de eventos públicos, como *workshops* e feiras de inovação, para facilitar a colaboração entre pesquisadores, empreendedores e representantes da indústria. Além disso, a promoção ativa da TT inclui a divulgação de histórias de sucesso e casos de empresas locais que se beneficiaram das inovações da universidade. Destacar os benefícios tangíveis da inovação, como a criação de empregos e o crescimento econômico, é crucial para gerar apoio e incentivar uma cultura de inovação na comunidade, contribuindo para o desenvolvimento regional e nacional. Incorporar essas

estratégias nas políticas de TT é essencial para maximizar o impacto das atividades de Transferência de Tecnologia.

3.7 Falta de Enfoque Estratégico na Transferência de Tecnologia

A ausência de menção direta à Transferência de Tecnologia (TT) nos Planos de Desenvolvimento Institucional (PDI) da Unifap é preocupante, indicando uma possível falta de prioridade estratégica para esse aspecto nos objetivos de longo prazo da universidade. A ausência de um enfoque estratégico na TT nos PDIs pode limitar a implementação de ações específicas, como parcerias com a indústria, programas de capacitação e políticas de proteção à propriedade intelectual. Isso pode resultar na subutilização de recursos, incluindo financeiros e de talentos, prejudicando o potencial da universidade para inovação e TT. Recomenda-se que a Unifap considere explicitamente a inclusão da TT nos PDIs, estabelecendo metas e estratégias para otimizar o impacto da Transferência de Tecnologia e para alinhar a universidade com as demandas do mercado e da sociedade. Essa abordagem proporcionaria clareza estratégica e reforçaria o papel da TT na missão institucional da Unifap.

3.8 Falta de Metas e Indicadores Relacionados à TT

A ausência de metas específicas e de indicadores de desempenho relacionados à Transferência de Tecnologia (TT) nos relatórios de gestão da Unifap é um ponto de preocupação. A definição de metas proporciona direcionamento claro para as atividades da universidade na área de TT, evitando a falta de foco e de direção. A falta de indicadores dificulta a avaliação do progresso ao longo do tempo, impedindo a mensuração eficaz do impacto das iniciativas. A inclusão de metas e de indicadores específicos não apenas orientaria as atividades da universidade, mas também fortaleceria a prestação de contas, transmitindo de maneira transparente o progresso e os resultados das iniciativas de TT à comunidade acadêmica e à sociedade em geral. Recomenda-se que a Unifap considere a integração desses elementos em seus relatórios de gestão para fortalecer seu compromisso com a inovação e a TT.

3.9 Ausência de Estratégias de Promoção da TT

A ausência de estratégias específicas para promover ativamente a Transferência de Tecnologia (TT) nos documentos analisados é uma lacuna significativa. Estratégias são fundamentais para direcionar eficazmente os esforços da universidade na promoção da TT, definindo objetivos claros e abordagens específicas.

A falta de estratégias pode resultar em atividades reativas e descoordenadas, comprometendo o aproveitamento de oportunidades e de recursos. A divulgação ativa de tecnologias, o estabelecimento de parcerias estratégicas com empresas e a capacitação de pesquisadores e de empreendedores são exemplos de áreas que podem ser afetadas pela falta de estratégias. Recomenda-se que a universidade desenvolva estratégias específicas para fortalecer suas iniciativas de TT, aumentando, assim, sua eficácia e impacto.

3.10 Pouca Ênfase no Papel do Núcleo de Inovação e Transferência de Tecnologia (NITT) no PDI

A falta de detalhes sobre o papel e a contribuição do Núcleo de Inovação e Transferência de Tecnologia (NITT) nos Planos de Desenvolvimento Institucional (PDI) da Unifap gera preocupações sobre sua subutilização. O NITT, sendo crucial na promoção da Transferência de Tecnologia (TT), pode não estar plenamente alinhado com os objetivos de longo prazo da universidade devido à falta de clareza em sua descrição nos documentos institucionais. Destacar o papel estratégico do NITT nos PDIs é essencial para alinhar suas atividades com as metas da universidade, maximizar o impacto da TT, atrair financiamento e parcerias estratégicas e posicionar a Unifap como uma instituição inovadora e colaborativa no cenário regional e nacional.

3.11 Falta de Alinhamento com as Demandas Externas

A ausência de menção à Transferência de Tecnologia (TT) nos Planos de Desenvolvimento Institucional (PDI) da Unifap gera preocupações com relação ao alinhamento estratégico da universidade com as demandas da sociedade e do setor produtivo. Isso sugere uma possível desconexão entre as atividades da universidade e as expectativas de seus principais *stakeholders*. A incorporação explícita da TT nos PDIs é crucial para garantir que a Unifap esteja ativamente alinhada com as necessidades em evolução, tanto da sociedade quanto do setor produtivo, permitindo que a instituição contribua de maneira significativa para o desenvolvimento econômico, social e tecnológico de sua região. A falta de menção à TT não é apenas uma questão documental, mas levanta a importância de um diálogo contínuo entre a universidade e seus *stakeholders* externos para assegurar a relevância de suas atividades no contexto em que estão inseridas.

3.12 Falta de um *Software* Específico para Transferência de Tecnologia

A falta de um sistema específico para atender às necessidades da Transferência de Tecnologia é um desafio significativo enfrentado por instituições, incluindo a Unifap. Um *software* dedicado a esse propósito poderia permitir à universidade catalogar e gerenciar ativos de propriedade intelectual de forma centralizada, facilitando a identificação de tecnologias disponíveis para transferência. Além disso, o sistema ofereceria ferramentas para avaliação estruturada de tecnologias, simplificaria parcerias e negociações, facilitaria a divulgação eficaz, ofereceria treinamento eficiente e garantiria segurança rigorosa para dados sensíveis. Investir em tal sistema seria uma etapa crucial para transformar o potencial de pesquisa da universidade em impacto econômico e social tangível, promovendo eficiência, inovação e geração de receita por meio da exploração comercial de ativos de propriedade intelectual.

4 Considerações Finais

Este artigo teve como objetivo analisar os desafios e entraves enfrentados pela Universidade Federal do Amapá (Unifap) no processo de Transferência de Tecnologia (TT), com o intuito de identificar possíveis soluções que possam fortalecer o papel da universidade como promotora de inovação. A partir da análise documental e do embasamento teórico, foram evidenciados desafios cruciais, como a falta de menção explícita à TT nos planos institucionais, a ausência de estratégias específicas e a subutilização do Núcleo de Inovação e Transferência de Tecnologia (NITT). Esses obstáculos, no entanto, representam oportunidades para a Unifap se consolidar como um centro inovador.

Simplificar regulamentações, investir em capacitação, estabelecer metas claras, fortalecer o papel do NITT e adotar um sistema de *software* dedicado são ações essenciais para a universidade transformar sua abordagem em relação à TT. Essas medidas podem impulsionar o desenvolvimento regional e contribuir para a solução de desafios locais e globais.

Este estudo apresenta algumas limitações, uma vez que se baseia principalmente na análise documental, o que restringe a visão de aspectos mais práticos do processo de TT na Unifap. Estudos futuros poderiam incluir entrevistas com gestores, pesquisadores e representantes do setor produtivo para obter uma visão mais abrangente do impacto e da eficácia das ações de Transferência de Tecnologia. Além disso, a análise de casos de sucesso em outras universidades pode oferecer percepções valiosas para a Unifap aprimorar suas estratégias.

Ao abordar essas lacunas e adotar medidas estratégicas, a Unifap poderá otimizar seu potencial de

TT, consolidando-se como um agente de transformação na sociedade e na economia. O compromisso contínuo com a inovação é fundamental para posicionar a universidade na vanguarda da criação e na aplicação de conhecimento, gerando impactos positivos em sua comunidade e no desenvolvimento regional.

5 Perspectivas Futuras

Como perspectivas futuras, no contexto da Transferência de Tecnologia na Unifap, é essencial considerar um conjunto de estratégias e de abordagens que possam enfrentar os desafios e superar os entraves identificados. Uma possível direção a ser explorada é a implementação de programas de capacitação contínua para os envolvidos no processo de transferência de tecnologia, visando fortalecer habilidades e conhecimentos específicos necessários para uma execução eficiente.

Além disso, investir em parcerias estratégicas com o setor privado, instituições de pesquisa e órgãos governamentais pode proporcionar um ambiente mais propício à inovação e ao desenvolvimento tecnológico. Essas parcerias podem incluir projetos conjuntos de pesquisa, programas de mentoria para *startups* e criação de incubadoras de empresas.

Outra perspectiva importante é o aprimoramento das políticas internas da Unifap relacionadas à propriedade intelectual e à transferência de tecnologia, garantindo uma estrutura sólida e transparente para conduzir essas atividades de forma ética e eficiente.

Por fim, é crucial manter um diálogo aberto e contínuo com a comunidade acadêmica, o setor empresarial e outros *stakeholders* relevantes, buscando identificar novas oportunidades e desafios emergentes na transferência de tecnologia e adaptando as estratégias conforme necessário para garantir o sucesso futuro.

Referências

AREAS, Patrícia de Oliveira; FREY, Irineu Afonso. O que é permitido fazer com a tecnologia? In: FREY, Irineu Afonso; TONHOLO, Josealdo; QUINTELLA, Cristina M. (org.). **Transferência de Tecnologia**. 1. ed. Salvador, BA: IFBA, 2019. p. 44-102.

DE OLIVEIRA, Márcio Luis *et al.* Empreendedorismo e transferência tecnológica: uma análise da atuação das incubadoras de empresas da Amazônia. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 5, p. 1.158-1.158, 2019.

GRAZIOSI, Maria Elisabete Salvador; LIEBANO, Richard Eloin; NAHAS, Fabio Xerfan. **Elaboração da pergunta norteadora de pesquisa**. São Paulo: Unifesp, 2010.

NEVES, Erika Heyden. **Gargalos para transferência de tecnologia**: uma análise dos institutos Senai de Inovação em Minas Gerais. 2018. 81f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

PINTO, Marcela Marçal Alves; KOVALESKI, João Luiz; YOSHINO, Rui Tadashi. O processo de transferência de tecnologia em uma indústria metalúrgica: um estudo de caso. **Revista ESPACIOS**, [s.l.], v. 36, n. 7, 2015.

SERUFFO, Heloisa Helena da Rocha *et al.* O papel da transferência das tecnologias geradas nas instituições de pesquisa brasileiras, considerando o novo contexto e o cenário econômico mundial. In: CONGRESSO NACIONAL DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA, 2021, Brasília. **Anais [...]**. Brasília, DF, Universidade de Brasília, 2021.

UNIFAP – UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ. **Plano de desenvolvimento institucional 2020-2026**. [2020a]. Disponível em: <https://www2.unifap.br/deplan/files/2022/03/PDI-2020-2026-1.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2023.

UNIFAP – UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ. **Plano de desenvolvimento institucional 2015-2019**. [2015]. Disponível em: <https://www2.unifap.br/pdi/files/2009/08/PDI-2015-2019-UNIFAP.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2023.

UNIFAP – UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ. **Relatório de Gestão – Exercício 2018**. [2019]. Disponível em: http://www2.unifap.br/deplan/files/2019/05/Relatorio-Gestao_2018_completo.pdf. Acesso em: 16 ago. 2023.

UNIFAP – UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ. **Relatório de Gestão – Exercício 2019**. [2020]. Disponível em: http://www2.unifap.br/deplan/files/2020/07/RG_2019_UNIFAP.pdf. Acesso em: 16 ago. 2023.

UNIFAP – UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ. **Relatório de Gestão – Exercício 2020**. [2021]. Disponível em: http://www2.unifap.br/deplan/files/2022/05/Res.-5.2021-Apendice-I-CONDICIONA-APROVA-Relatorio-de-Gestao-2020-Consu_compressed-1.pdf. Acesso em: 16 ago. 2023.

UNIFAP – UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ. **Relatório de Gestão – Exercício 2021**. [2022]. Disponível em: <http://www2.unifap.br/deplan/files/2022/09/Relatorio-de-Gestao-atualizado-para-o-site-26.08.2022-1.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2023.

UNIFAP – UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ. **Relatório de Gestão – Exercício 2022**. [2023]. Disponível em: https://transparencia.unifap.br/wp-content/uploads/2023/04/RG-2022-ASSINADO_merged-1.pdf. Acesso em: 16 ago. 2023.

Sobre os Autores

Felipi Ramon Rodrigues de Pinho

E-mail: felipirodrigues@unifap.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7194-9269>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para inovação pela Universidade Federal do Amapá.

Endereço profissional: Rodovia Josmar Chaves Pinto, KM 02, Macapá, AP. CEP: 68903-419.

Werboston Douglas de Oliveira

E-mail: wdoliveira@unifap.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4566-6290>

Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Pará.

Endereço profissional: Rodovia Josmar Chaves Pinto, KM 02, Macapá, AP. CEP: 68903-419.

Geraldo Neves de Albuquerque Maranhão

E-mail: maranhao@unifap.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8959-8237>

Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Pará.

Endereço profissional: Rodovia Josmar Chaves Pinto, KM 02, Macapá, AP. CEP: 68903-419.

Prospecção Tecnológica do Reconhecimento Óptico de Caracteres na Automação de Processos 4.0

Technology Prospecting of Optical Character Recognition in Process Automation 4.0

Fernando Xavier Dias¹, Allynson Takehiro Fujita¹, Eduardo Meireles¹, Miriam Pinheiro Bueno¹

¹Universidade do Estado de Minas Gerais, Frutal, MG, Brasil

Resumo

O presente trabalho abordou os aspectos do reconhecimento óptico de caracteres (OCR) na automação de processos 4.0. A evolução da tecnologia OCR nos processos digitais contribui, decisivamente, para a agilidade e eficácia dos processos de análise e de tomada de decisões. Por essa razão, foram analisados os trabalhos científicos, os registros de *softwares* e os pedidos de patentes vinculados ao sistema OCR com intuito de identificar a evolução, as tendências e os impactos na automação de processos 4.0. Para tanto, foi realizada a prospecção tecnológica nas bases de dados IEEE Explore e Science Direct, Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) e Orbit Intelligence®. Os resultados apontaram uma corrida para o desenvolvimento de patentes tecnológicas baseadas no sistema OCR e na automação de processos, contribuindo para a formação de uma visão sistêmica do processo de evolução das tecnologias e a importância de investimentos voltados para Ciência, Tecnologia e Inovação.

Palavras-chave: Reconhecimento Óptico de Caracteres (OCR); Automação Robótica de Processos (RPA); Tecnologia.

Áreas Tecnológicas: Prospecção Tecnológica. Inovação. Tecnologia.

Abstract

This paper looks at aspects of optical character recognition (OCR) in process automation 4.0. The evolution of OCR technology in digital processes makes a decisive contribution to the speed and efficiency of analysis and decision-making processes. For this reason, scientific papers, software registrations and patent applications linked to the OCR system were analyzed in order to identify the evolution, trends and impacts on process automation 4.0. To this end, technological prospecting was carried out in the IEEE Explore and Science Direct databases, the National Institute of Industrial Property (INPI) and Orbit Intelligence®. The results showed a race to develop technological patents based on the OCR system and process automation, contributing to the formation of a systemic vision of the process of technology evolution and the importance of investments in Science, Technology and Innovation.

Keywords: Optical Character Recognition (OCR); Robotic Process Automation (RPA); Technology.

1 Introdução

A tecnologia de reconhecimento óptico de caracteres, termo em inglês *Optical Character Recognition* (OCR), está inserida no campo do reconhecimento de padrões da visão computacional e da Inteligência Artificial (IA). Essa técnica permite a extração de textos de documentos impressos, datilografados, manuscritos, imagens capturadas, entre outros, em formato digital para edição futura, pesquisa e análise (Memon *et al.*, 2020; Mikheev; Yakimov, 2019).

Muito embora tenha sido criado na década de 1960, ao longo dos anos, o sistema OCR foi sendo aperfeiçoado, ganhando destaque nos anos de 1990 e 2000, o que possibilitou um massivo processo de digitalização de livros e de documentos, contribuindo para a geração de um enorme volume de dados, denominado atualmente *Big Data* (De Mauro; Greco; Grimaldi, 2016), por exemplo, o Google Books Library Project, organizado em 2004 para converter os sinais analógicos em sinais digitais de mais de 15 milhões de livros localizados em diversas bibliotecas, como Harvard, Stanford e Oxford (Silva, 2020).

Nos últimos anos, com o advento da Indústria 4.0, iniciada em meados de 2010 (*Internet of Things* – IoT, Inteligência Artificial – IA, *big data*, robótica, *cloud computing*, entre outras), houve uma evolução significativa das aplicações da tecnologia OCR em necessidades mais complexas, por exemplo: reconhecimento de placas de veículos em movimento, tradução de livros e placas em tempo real, produção de fala sintetizada para cegos, carros autônomos que detectam anomalias na estrada (Santos, 2018).

A IA tem papel fundamental na evolução desses processos, inicialmente seu conceito era dividido em várias áreas de atuação, como processamento de linguagem natural, programação automática, robótica, visão computacional, etc. Contudo, essas áreas se tornaram tão extensas que cada uma é tratada isoladamente. Assim, na atualidade, a IA compreende um conjunto de ideias que enfatizam muitas dessas aplicações, permitindo que as máquinas executem tarefas complexas, reduzindo custos e aumentando a eficiência dos produtos e processos, objeto central das empresas inteligentes e da indústria 4.0 (Ribeiro *et al.*, 2020).

Correlacionada com a IA, a Internet das Coisas (IoT) surgiu para revolucionar a interação entre os dispositivos, um novo paradigma da internet, promovendo a ruptura da atual gestão de processos por meio de equipamentos de computação inter-relacionados e sensores. A IoT é essencial para a transferência de tecnologia em razão da complexidade dos mecanismos de desenvolvimento de novos modelos e serviços que permitem que os objetos físicos “conversem” entre si, compartilhando informações e,

assim, contribuindo nos processos de tomadas de decisões (Battistelle *et al.*, 2021).

A partir dessas inovações tecnológicas da Indústria 4.0, os processos automatizados foram fortemente impactados, pois propiciaram uma melhoria sistêmica, garantindo a redução do esforço humano repetitivo e de erros, além do aumento da produtividade e da qualidade dos processos/ produtos. Essa modernização denominada de automação robótica de processos, em inglês *Robotic Process Automation* (RPA), ganha destaque diante da simplificação do uso e da velocidade de implementação (Santos, 2022).

De acordo com Hallikainen, Bekkus e Pan (2018), a evolução da automação com a tecnologia RPA permite a automatização de parâmetros e de regras de negócios complexos, orquestrando centenas de “robôs” de *software*, que são capazes de trabalhar com um imenso volume de tarefas.

Na visão do Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE, 2017), a RPA é uma tecnologia que pode imitar as ações humanas em interação com sistemas digitais ou qualquer outra aplicação, promovendo a criação, a implementação e o gerenciamento por meio de robôs de *software*. Esse sistema utiliza os algoritmos de IA e as abordagens de *machine learning*, “aprendizado das máquinas”, técnica que as capacita para manipular os dados de forma mais eficiente, projetando um aprendizado de seres racionais com técnicas e algoritmos de IA, como o *deep learning* (Siau; Wang, 2018). A combinação desses mecanismos agrega maior aplicabilidade ao RPA, às suas funcionalidades de automação e à implementação de técnicas de IA contribuindo para os processos de classificação, reconhecimento, categorização, entre outros (Ribeiro *et al.*, 2020). Nessa perspectiva, o Institute for Robotic Process Automation and Artificial Intelligence (IRPA AI, 2022) enfatiza os benefícios da automatização, com ou sem a interferência humana, pois traz agilidade ao processo, diminui custos, melhora a conformidade e a qualidade das atividades e aumenta os resultados das decisões.

O sistema de RPA combina várias ferramentas para o seu funcionamento, entre elas, destaca-se a tecnologia OCR, que permite reconhecer e capturar os dados dos documentos, imagens, vídeos, etc., transformando-os em documentos digitais. Assim, essa captura deve ser precisa, melhorando e definindo os caracteres em torno do local de extração, como a limpeza de imagens e demais poluições existentes relacionadas com os campos de informações configuráveis e requeridos pela organização (Rosa *et al.*, 2019). Portanto, a interação do OCR com o sistema RPA aumenta o nível de inovação tecnológica viabilizando a extração automática de informações de documentos estruturados e não estruturados baseada na IA, IoT, armazenando-as em *cloud computing* (Baviskar *et al.*, 2021).

Vale ressaltar que esses processos tecnológicos impactam significativamente na economia de processos, na redução de trabalhos repetitivos e mecanizados e nas tomadas de decisões mais concisas, contribuindo para as áreas de desenvolvimento sustentável, social e de governança, pilares compreendidos no conceito de ESG. Segundo Saxena *et al.* (2023), as instituições que adotam as métricas de ESG são mais valorizadas e transmitem maior solidez e eficiência em razão da adoção de investimentos sustentáveis, alcançando maior resiliência frente às incertezas e vulnerabilidades do mercado.

Diante do exposto, o trabalho questiona: como a tecnologia OCR impacta no desenvolvimento da automação de processos 4.0? O questionamento se justifica pelo fato de os sistemas OCR estarem cada vez mais desenvolvidos em razão das modernizações tecnológicas da Indústria 4.0, proporcionado a evolução da automação de processos nas diversas áreas de aplicação (Santos, 2022). Essas inovações tecnológicas são essenciais e necessárias porque muitos sistemas OCR ainda apresentam falhas e problemas na detecção de texto em cenas reais, como fotografias de lugares, imagens de textos digitais de *spam*, placas de veículo em movimento, entre outros (Santos, 2018).

Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo geral analisar o número de *softwares*, de trabalhos científicos e de patentes relacionados com a tecnologia OCR, identificando a evolução, as tendências e sua repercussão na automação de processos 4.0.

2 Metodologia

O método científico é o caminho da ciência que permite ao pesquisador identificar soluções para problemas existentes na sociedade (Martelli *et al.*, 2020).

A pesquisa científica utilizou a abordagem qualitativa para observar situações e perspectivas de forma polissêmica, a fim de identificar as características sociais levantadas pelo pesquisador (González, 2020). Para tanto, foram realizados procedimentos metodológicos de abordagem qualitativa para analisar a evolução do sistema OCR na automação de processos 4.0.

Segundo Frainer (2020), a pesquisa exploratória é aplicada com o propósito de se compreender fenômenos e aspectos desconhecidos acerca da temática, permitindo a reunião de informações essenciais para a pesquisa. Neste trabalho, foram explorados os aspectos pertinentes ao sistema OCR e às tecnologias aplicadas à automação de processos 4.0.

Emprega-se a pesquisa descritiva com a finalidade de observar, registrar e analisar os resultados alcançados pelas técnicas estruturadas de coleta de dados (Gil, 2019). Utilizou-se a pesquisa descritiva para analisar a evolução da

tecnologia OCR, as regiões de maior representatividade e as principais aplicações.

Nas palavras de Lakatos e Marconi (2017), a revisão bibliográfica fornece ao pesquisador acesso direto aos assuntos já publicados, possibilitando analisar a temática sob diferentes enfoques e perspectivas. Portanto, neste projeto, foi utilizada a pesquisa bibliográfica embasada em autores e em *sites* que abordam o tema. A pesquisa e o levantamento de dados foram feitos em *sites* confiáveis, livros, revistas e artigos científicos, Google acadêmico e, principalmente, nas bases de dados da IEEE Xplore e Science Direct, fontes secundárias de informação, em razão da temática e da segurança dos conteúdos armazenados. Foram definidas as *strings*: (character AND recognition) AND (automation or automatic) OR (character and recognition and RPA) nos idiomas inglês e português, em buscas avançadas nos campos “título, resumo e palavras-chave”, e, como recorte temporal, aplicou-se os últimos 20 anos. Os filtros utilizados tiveram a intenção de restringir a busca a fim de obter publicações que trataram especificamente sobre o objeto da presente pesquisa. O levantamento possibilitou uma visão geral do estado da técnica e indicou as linhas de prospecção.

Segundo Antunes *et al.* (2018), a prospecção tecnológica é o exame sistemático a longo prazo da tecnologia, ciência, economia e sociedade, com o intuito de reconhecer as potenciais linhas de pesquisa em desenvolvimento tecnológico e estratégico com maior propensão de benefícios econômicos e sociais. Essas abordagens podem ter diferentes enfoques, neste trabalho, foi delimitado o método de análise de tendências.

Para a pesquisa bibliográfica, realizou-se a busca na base de dados de “Programas de Computador” do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), utilizando o parâmetro “título do programa”. A partir dos resultados apresentados, foram excluídos os programas que não tinham relação com a temática (automação, inteligência artificial, reconhecimento /processamento de imagem), conforme mostra a tabela de classificação dos programas (INPI, 2019).

Embora o registro de patentes para *softwares* no Brasil não seja autorizado, cabendo o seu registro, facultativo, no INPI para fins de comprovação e proteção dos direitos autorais, salvo exceções, por exemplo, *software* embarcado a um *hardware* que inclui na regra de patentes na forma do artigo 8º da Lei n. 9.610/98 (Graça; Camargo; Silva, 2023). Em outros países, esse registro de patente de *software* é permitido, ainda que o assunto seja controverso (Andrade *et al.*, 2007; Quadros, 2022).

Diante do exposto, a fim de agregar maior relevância à pesquisa, foi realizado um mapeamento patentário em escala global, por meio do Orbit Intelligence®, utilizando os

mesmos filtros da pesquisa bibliográfica para identificar a evolução da tecnologia e suas tendências em âmbito global.

3 Resultados e Discussão

A partir da metodologia descrita na seção anterior, apresenta-se os resultados da prospecção tecnológica nas bases de dados IEEE Xplore, Science Direct, INPI e Orbit Intelligence®.

No que se refere à pesquisa de artigos, foram utilizadas as bases de dados da IEEE Xplore e Science Direct com aplicação dos respectivos filtros determinados na metodologia, a qual retornou em, respectivamente, 2.723 e 226 artigos. A IEEE Xplore apresentou maiores resultados em relação à Science Direct por ser uma base de dados voltada para o desenvolvimento da tecnologia em benefício da humanidade. Logo, analisando os resultados da IEEE Xplore, observou-se que nos últimos cinco anos foram produzidos 1.048 artigos, o que corresponde a 40% do total de publicações, evidenciando o interesse da comunidade científica e a relevância do assunto abordado.

Segundo Baviskar *et al.* (2021), as novas abordagens em modelos, como OCR, têm impulsionado a evolução tecnológica e o desenvolvimento do RPA autônomo ou cognitivo, pois envolvem inteligência artificial e visão computacional.

O avanço tecnológico transforma a maneira como a instituição gera valor à sociedade, por meio da gestão de

múltiplas tecnologias inovadoras, responsáveis por atender a uma demanda latente de determinado setor ou mercado consumidor (Salvador; Castello, 2020).

Em relação às buscas nos registros de programas de computador no INPI, devido à limitação das pesquisas apenas pelo título do programa, titular, autor e CPF/CNPJ, foi utilizado o campo “título do programa” com as seguintes *strings*: OCR, RPA, reconhecimento, automação, *automatic* e placas, aplicando os operadores booleanos (AND; *) e corte temporal de 2003-2023, para permitir a localização de programas relacionados com o tema deste trabalho.

A busca retornou 62 pedidos de *softwares*, como apresentado na Tabela 1. Após a análise dos resultados, foram excluídos 15 registros que não tinham relação com a pesquisa, embasada na classificação do campo de classificação e tipo de programa (INPI, 2019) e, também, foram retirados três registros em duplicidade, apurando-se um total de 44 resultados (INPI, 2023).

Cabe ressaltar que, durante as buscas, identificou-se a relação da tecnologia OCR e da automação com o reconhecimento/identificação de placas de veículos, razão que despertou a necessidade da pesquisa com a *string* “placas”, retornando 29 resultados e, após a análise de cada pedido, foram excluídos nove deles por estarem fora do campo de aplicação e dois por duplicidade, resultando em 18 pedidos correlacionados com o tema, conforme observado na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados dos pedidos de registro de programa de computadores na base de dados do INPI 2003-2023

STRINGS	RESULTADOS	EXCLUÍDOS		RESULTADOS REFINADOS
		Fora Campo de Pesquisa	Duplicidade	
OCR	15	1		14
RPA	11	4		7
reconhecimento AND automação	0	0		0
reconhecimento AND automático*	6	1		5
automatic* and ocr	1	0	1	0
Placas	29	9	2	18
Total	62	15	3	44

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com base nos dados do INPI (2023)

De acordo com Henry, Ahn e Lee (2020), o reconhecimento automático de placas (APR) tem aplicações em diversos segmentos, como na segurança, na fiscalização, no controle de estacionamentos, na cobrança de pedágios, no monitoramento de fluxo de tráfego, entre outros. Os autores destacam, ainda, que, em ambientes controlados, os algoritmos de APR alcançam ótimo desempenho, já em ambientes complexos o desempenho diminui, situação que desafia cientistas e desenvolvedores em busca da máxima eficiência.

A pesquisa identificou um aumento no número de depósitos nos últimos cinco anos, totalizando 27 pedidos de registros, sendo que apenas em 2019 houve oito pedidos de registro de programa de computadores, de acordo com o Gráfico 1.

Na base de dados do Orbit Intelligence®, a partir dos termos (recognition OR ocr) AND (automatic or automation) AND (character) OR (character and recognition AND rpa), foram realizadas as buscas nos campos “título, resumos e palavras-chave” com corte temporal 2003-2023, sendo identificados 5.588 depósitos de patentes ativas, dos quais 2.969 estão concedidos e 2.619 estão em análises/pendentes. A alta quantidade de patentes pendentes é devido ao prazo de análise, pois 78% destas foram depositadas nos últimos três anos (Orbit Intelligence, 2023).

Comparando a quantidade de artigos publicados (2.723) na base de dados da IEEE Xplore com o total de depósitos de patentes (5.588) na base de dados do Orbit Intelligence®, há uma disparidade relevante, na qual existem mais patentes

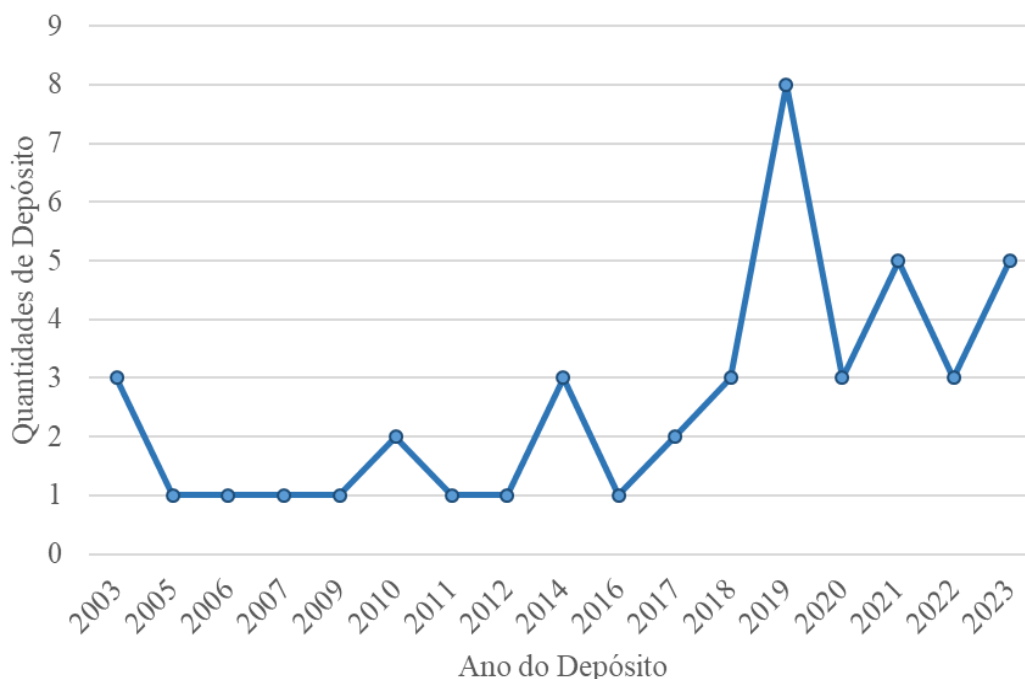
que artigos científicos publicados. Esse cenário é apontado por alguns estudiosos que afirmam que muitas invenções não resultam diretamente de pesquisas, mas do processo de aprendizado adquirido por meio da experiência (Hoffmann; Coral; Jara, 2014).

Um dos fatores que pode justificar essa dissonância é a dificuldade dos processos de transferência de tecnologia por falta de iniciativa e de incentivos entre o meio acadêmico e o profissional (Ferreira, 2018).

Ainda que exista essa disparidade, nos últimos anos, devido ao avanço das tecnologias digitais fortemente impactadas pela Indústria 4.0, o número de depósito de patentes cresceu exponencialmente, decorrente do aumento de investimentos em P&D no setor, indicando uma corrida pelo desenvolvimento dessas patentes (Orbit Intelligence, 2023). A Figura 1 descreve a evolução desses investimentos tecnológicos nos últimos 20 anos. Os anos de 2022 e 2023 estão com os dados preliminares, porque há um atraso de 18 meses entre a data do depósito de pedidos e sua publicação.

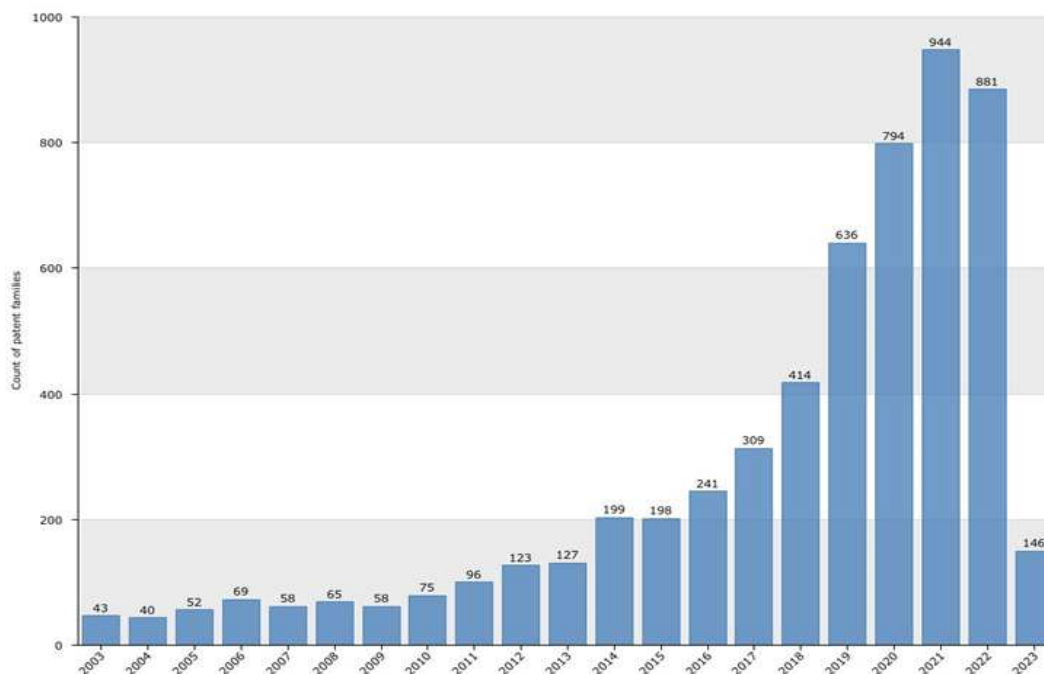
De acordo com Daren Tang (WIPO, 2022), diretor-geral da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), o crescimento contínuo nos depósitos de Propriedade Intelectual, nos últimos anos, foi impulsionado principalmente pelo forte desempenho dos países asiáticos. O diretor-geral enfatiza ainda que “[...] a solidez nos números de depósitos de PI durante a pandemia indica que, a despeito das dificuldades econômicas e sociais desse período, as pessoas continuaram inovando e criando no mundo inteiro” (WIPO, 2022).

Gráfico 1 – Evolução do número de pedidos de registro de *softwares* no INPI 2003-2023



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com base nos dados do INPI (2023)

Figura 1 – Evolução das patentes em 2003-2023

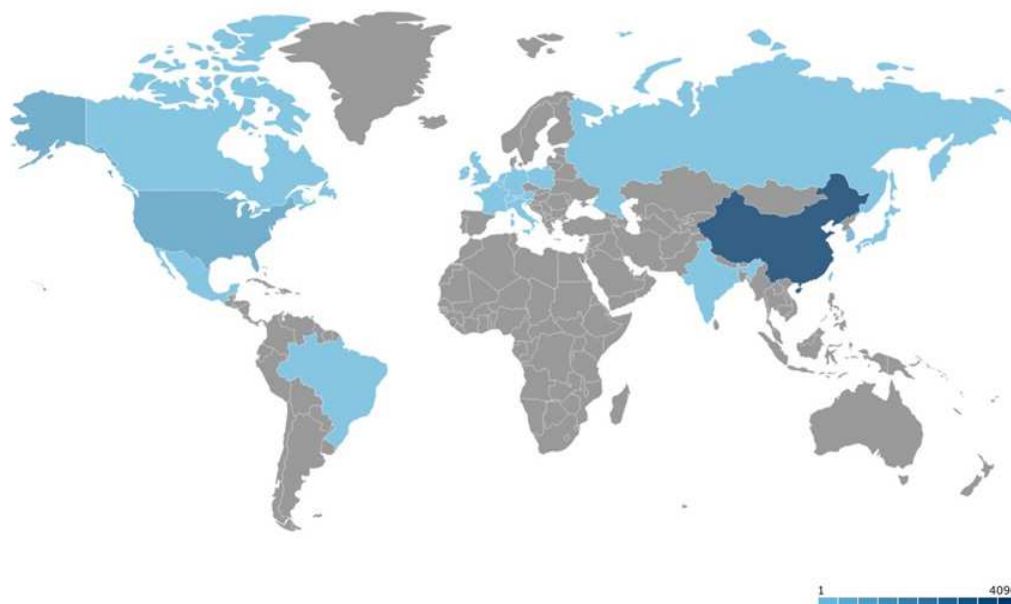


Fonte: Orbit Intelligence (2023)

A China destaca-se pelo grande número de patentes registradas: mais de 4 mil (51,8%), o país possui quatro vezes mais registros que o segundo colocado que é o EUA, que possui 945, seguido por Coreia do Sul com 591, União Europeia com 383, Japão com 369 e em sexto lugar a Índia com 221 (Figura 2). O Brasil possui apenas 56 patentes,

decorrentes de invenções que possuem as tecnologias OCR e/ou RPA embarcadas, já que, em razão do impedimento legal adotado pelo país, as aplicações dessas tecnologias produzem *softwares*/processos regidos pelo direito autoral, conforme previsto no artigo 8º e artigo 10, V da LPI (Brasil, 1998; Graça; Camargo; Silva, 2023).

Figura 2 – Família de patentes por país



Fonte: Orbit Intelligence (2023)

De acordo com o então Ministro da Ciência e Tecnologia da China, Wang Zhigang, o país investe mais de 400 bilhões de dólares em P&D na formação de talentos de alto nível e na construção de plataformas de inovação (Brasil de Fato, 2023).

Observa-se também que algumas das maiores empresas de tecnologia digital do mundo possuem instalações na China. Na Figura 3, há a representação dos titulares das famílias de patentes, destacando-se empresas chinesas: a Laiye Technology Beijing, uma das maiores companhias em automação inteligente do mundo (Pnewswire, 2022); a Beijing Laiye Network Technology; e a SGCC – State Grid Corporation of China. Em seguida, aparecem outras gigantes da tecnologia mundial, como a Samsung, a Microsoft, a Tencent, a Baidu, a Alibaba e a Amazon.

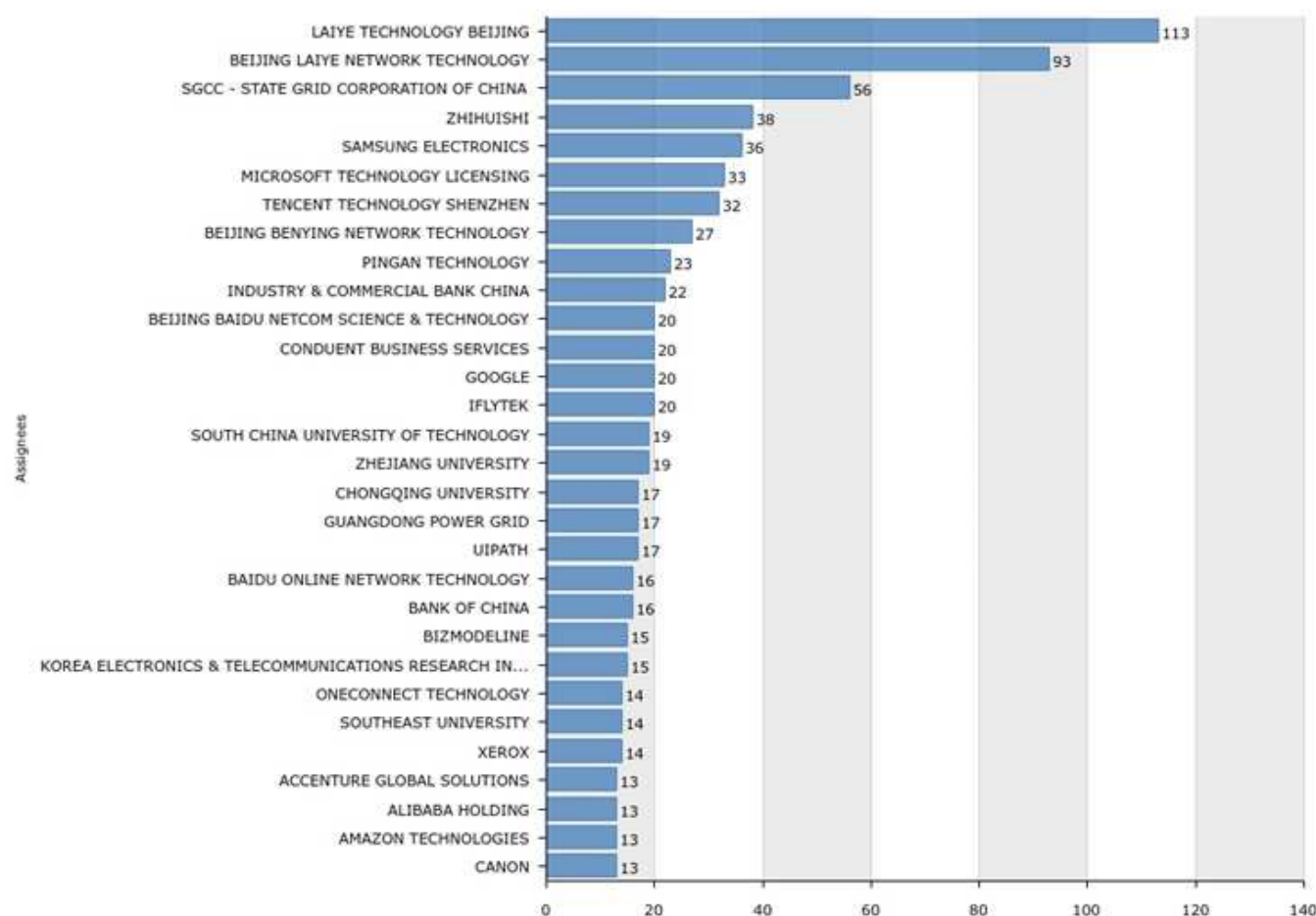
Outro aspecto importante é a presença de quatro universidades (Chongqing University, Zhejiang University, South China University of Technology e Southeast University) entre as 25 instituições que mais registraram as patentes, o que demonstra a presença e a importância

do investimento em educação voltada para a Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I). Ferreira (2018) assevera que a interação sistêmica e sustentável dos principais atores (governo, empresas e instituições de ensino e pesquisa) é um dos principais desafios da atualidade na criação de um ambiente suscetível para a inovação, a produção e a difusão da ciência e do conhecimento.

A partir dos códigos de Classificação Internacional de Patentes (CIP), agrupados em 35 campos de tecnologia, identificou-se que 63% das patentes estão ligadas à área da informática, em seguida, vêm as áreas de gestão (métodos de administração) com 22%, a de controle com 13%, a de comunicação digital com 9,5% e a área de telecomunicações com 508 patentes (Orbit Intelligence, 2023).

Nota-se que a tecnologia OCR na automação de processos é diretamente relacionada com a atualização dos recursos da Indústria 4.0 em prol do desenvolvimento de novas tecnologias digitais, voltadas para a administração e o controle dos processos (Santos, 2018).

Figura 3 – Titulares das patentes



Fonte: Orbit Intelligence (2023)

Entre as áreas tecnológicas de maiores investimentos, destaca-se a identificação de precisão, cadeia de caracteres, reconhecimento e processamento de textos digitais e manuscritos, reconhecimento automático da fala, a automação robótica de processos e o reconhecimento e processamento automático de placas de veículos, conforme ilustrado na Figura 4.

Nesse sentido, observa-se novamente a área de reconhecimento automático das placas em evidência. A utilização de câmeras com a tecnologia OCR para a identificação das placas de veículos e o tratamento automático desses dados pela inteligência artificial são ferramentas com alto poder de processamento e a prospecção tecnológica demonstrou o interesse dos *players* em aperfeiçoar esse campo de atuação (Orbit Intelligence, 2023).

Cabe enfatizar que o RPA se destaca das demais soluções disponíveis no mercado por suas características únicas. Ele interage com outras tecnologias via interfaces de usuário de maneira simples, sem a necessidade de linguagens de programação sofisticadas (Bosco *et al.*, 2019).

No entanto, conforme apontado por Lacity e Willcocks (2016) e Hofmann, Samp e Urbach (2019), o RPA possui limitações, uma vez que opera apenas com programação binária, resultando em respostas determinísticas e exigindo,

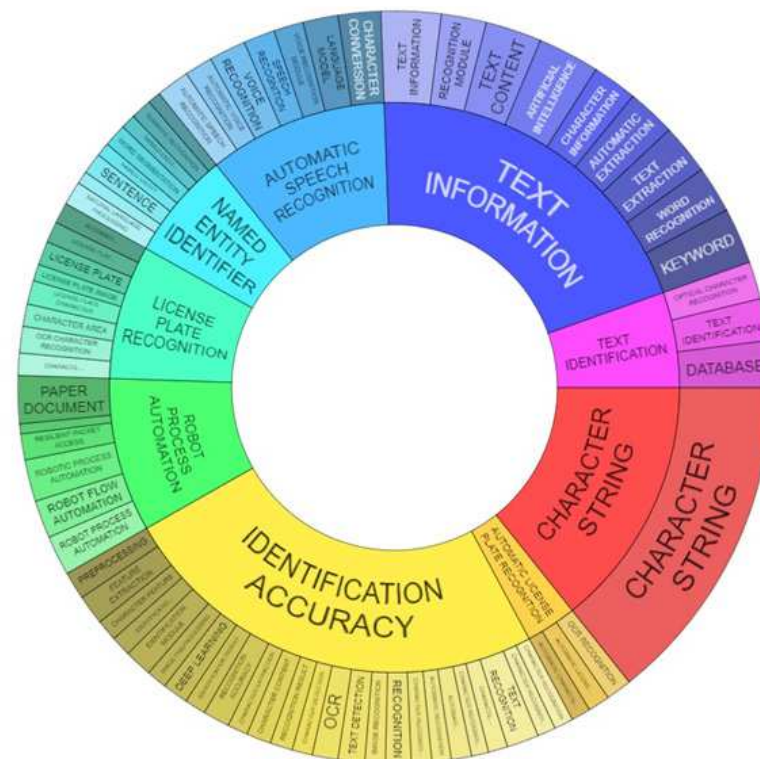
assim, a integração com outras tecnologias para alcançar um desempenho mais abrangente.

Apesar de sua capacidade cognitiva limitada, o RPA é altamente eficiente em executar tarefas estruturadas e baseadas em regras, com alta precisão. Isso o torna uma ferramenta de elevado retorno sobre o investimento, graças ao seu baixo custo de implementação (Sahli; Davenport, 2019; Syed *et al.*, 2020).

Em consonância com o número de pedidos de *softwares* no INPI e o desenvolvimento patentário mundial, relacionados com o reconhecimento de placas de veículos, é possível observar exemplos importantes de aplicação dessa tecnologia, principalmente na área da segurança e da fiscalização.

É o caso do projeto do Domain Awareness System (DAS) do Departamento de Polícia da Cidade de Nova York (NYPD), maior força policial estadual dos Estados Unidos, que utiliza uma combinação de análise e tecnologia da informação (reconhecimento de padrões, *machine learning*, *big data* e visualização de dados) para a tomada de decisões no combate ao crime e ao terrorismo. O cruzamento de dados se dá por meio das câmeras de vídeo e do monitoramento com análise inteligente, leitores ópticos de placas (OCR), sensores ambientais e de ruídos, possibilitando a tomada de decisões de maneira rápida e eficiente (Levine *et al.*, 2017).

Figura 4 – Principais áreas de investimentos das patentes



Fonte: Orbit Intelligence (2023)

No Brasil, a Secretaria de Operações Integradas (SEOPI), vinculada ao Ministério da Justiça e Segurança Pública (MJSP), lançou em 2018 o Projeto CórTEX, tecnologia baseada na IA que utiliza o sistema OCR para a leitura de placas de veículos, por meio de milhares de câmeras instaladas nas rodovias do país, permitindo o cruzamento de dados com outros bancos de dados e os demais órgãos vinculados, identificando, por exemplo, veículos com restrições criminais, entre outras finalidades relacionadas com a segurança pública (Moraes, 2022).

Alinhado a esse projeto, a Polícia Rodoviária Federal (PRF), em parceria com o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), mantém o compartilhamento de dados no âmbito do Projeto Alerta Brasil 3.0, que consiste em monitorar os veículos nas rodovias federais por meio das câmeras OCR, gerando algoritmos de análise para a tomada de decisão nas abordagens policiais (DNIT, 2023).

Outro projeto, que utiliza a tecnologia OCR com automação de processos, é o da Secretaria de Estado de Fazenda do Estado do Mato Grosso do Sul (SEFAZ-MS). Nesse projeto, a fiscalização tributária de mercadorias em trânsito é realizada por meio do controle virtual do fluxo de veículos de cargas, em cooperação técnica com a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) e o MJSP, baseada em câmeras OCR espalhadas pelo seu território, inteligência artificial, *big data* e automação de processos, permitindo maior eficácia e assertividade na fiscalização e na redução dos custos de transporte e, consequentemente, do Custo Brasil (Mato Grosso do Sul, 2023).

O crescimento das tecnologias e das ferramentas digitais tem impactado diversas áreas dos setores público e privado, alterando a forma como as empresas conduzem suas operações e exigindo um constante monitoramento dessa evolução (Yanicelli, 2020). As tecnologias 4.0 na gestão organizacional representam uma revolução na maneira como as organizações e os governos administram suas atividades estratégicas, administrativas e operacionais. A integração de ferramentas digitais avançadas e a automatização de processos têm o potencial de tornar a gestão mais eficiente, transparente e justa (Jiang; Qin; Khan, 2022).

A adoção dessas tecnologias pelas organizações não só aumenta a eficiência administrativa, como também melhora a experiência dos usuários, reduzindo o tempo e o custo para a utilização e o consumo dos bens e serviços, promovendo o equilíbrio econômico e social (Yanicelli, 2020).

Nesse sentido, destaca-se a importância da IA, que possui diversas aplicações e funções, permitindo que as instituições a utilizem da melhor forma de acordo com suas necessidades. Gama (2020) e Frutos (2020) destacam que o uso combinado da IA com as decisões automatizadas

têm grande aplicabilidade nas atividades de fiscalização, segurança e controle.

No âmbito organizacional, a integração de inovações tecnológicas provoca transformações significativas nos aspectos laborais, tanto para as atividades quanto para os profissionais que as executam (Hamza *et al.*, 2021). Nesse contexto, a implementação de soluções baseadas em inteligência artificial pode contribuir significativamente para ampliar e aprimorar a prestação de serviços, permitindo o atendimento contínuo aos usuários, 24 horas por dia, sete dias por semana.

Uma plataforma de assistentes virtuais de alta complexidade pode automatizar processos operacionais, permitindo que os colaboradores se concentrem em atividades mais estratégicas. Além disso, as melhores plataformas disponíveis no mercado possibilitam uma transição fluida entre os atendimentos automatizados e a intervenção humana quando necessário, garantindo uma resposta eficiente para as demandas da sociedade (Scotti, 2019).

O avanço tecnológico está transformando profundamente a forma como a instituição cria valor para a sociedade ao implementar e gerenciar uma gama diversificada de tecnologias inovadoras. Essas tecnologias desempenham um papel crucial em atender às demandas emergentes e específicas de setores variados e do mercado consumidor, otimizando processos e promovendo soluções mais eficazes. Ao adotar essas inovações, a instituição não apenas melhora sua eficiência e competitividade, mas também contribui para o progresso e o desenvolvimento da sociedade como um todo (Salvador; Castello, 2020).

Diante do que foi apresentado, verifica-se a importância da prospecção tecnológica sobre a temática abordada, que está em plena evolução e modernização, permitindo identificar as áreas de desenvolvimento, além de vislumbrar as projeções futuras de trabalho.

4 Considerações Finais

A prospecção tecnológica demonstrou o avanço acentuado no desenvolvimento de patentes tecnológicas de OCR voltadas para a automação de processos 4.0, alinhadas às inovações digitais (IoT, IA, *machine learning*, *big data*, *cloud computing*), contribuindo para o crescimento dos diversos setores da economia de maneira mais eficiente e sustentável.

O sistema OCR está intimamente relacionado com a eficácia da automação dos processos. A maior precisão no reconhecimento de caracteres, livre de erros, proporciona maior qualidade dos dados, passíveis de análises e de tomadas de decisões conscientes, situação que ainda necessita de melhorias principalmente em ambientes

complexos, como em veículos em movimento, imagens e vídeos em tempo real, cenários poluídos ou com baixa nitidez, entre outros.

Há poucas publicações científicas nos bancos de dados pesquisados (IEEE Explore e Science Direct), além de poucos trabalhos desenvolvidos por pesquisadores brasileiros sobre o tema proposto na pesquisa, cenário que abre oportunidades para o investimento em P&D voltadas para a apropriação e a transferência de tecnologia.

A China é o país com maior investimento nessas áreas, sugerindo a eficácia dos processos de P&D realizado pelo governo local, tanto em incentivos às empresas, quanto no setor de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), pois o papel das instituições de ensino e pesquisa são essenciais para o alcance de resultados positivos.

Ademais, entre as áreas de maior interesse em investimentos, destaca-se a aplicação da tecnologia OCR nos processos de reconhecimento automáticos de placas de veículos, contribuindo, decisivamente, na melhoria dos setores de segurança, fiscalização e controle.

5 Perspectivas Futuras

Este trabalho não teve a pretensão de esgotar o assunto, mas sim de dar continuidade aos estudos sobre o tema abordado. Para trabalhos futuros, sugere-se analisar os fatores que dificultam a assertividade do reconhecimento automático de caracteres, a fim de promover maior precisão e qualidade no processo de identificação e de análise dos dados, auxiliando nas tomadas de decisões mais consistentes.

Por fim, salienta-se a necessidade de políticas públicas voltadas para a Ciência, Tecnologia e Inovação como meio de propiciar a interação entre governo, pesquisadores e empresários voltados para a transferência de tecnologia em inovação.

Referências

ANDRADE, Elvira *et al.* Propriedade intelectual em software: o que podemos apreender da experiência internacional? **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, SP, v. 6, n. 1, p. 31-53, 2009. DOI: 10.20396/rbi.v6i1.8648940. Acesso em: 7 jul. 2023.

ANTUNES, A. M. de S. *et al.* Métodos de prospecção tecnológica, inteligência competitiva e foresight: principais conceitos e técnicas. In: RIBEIRO, Núbia Moura. **Prospecção Tecnológica**. Salvador, BA: IFBA, 2018. p. 19-108.

BATTISTELLE, R. A. G. *et al.* Indústria 4.0 e sustentabilidade: uma aplicação da internet das coisas (IoT) na proteção ambiental. In: IX ENSUS – ENCONTRO DE SUSTENTABILIDADE EM PROJETO – UFSC, Florianópolis, maio de 2021. **Anais [...]**, Florianópolis, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/228929>. Acesso em: 12 jul. 2023.

BAVISKAR, D. *et al.* Efficient automated processing of the unstructured documents using artificial intelligence: a systematic literature review and future directions. **IEEE Access**, [s.l.], v. 9, p. 72.894-72.936, 2021. Disponível em: 10.1109/ACCESS.2021.3072900. Acesso em: 7 jul. 2023.

BOSCO, A. *et al.* Discovering automatable routines from user interaction logs. In: HILDEBRANDT, T. *et al.* (ed.). **Business Process Management Forum**. BPM 2019. Lecture Notes in Business Information Processing. Springer, Cham, 2019. v. 360. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-030-26643-1_9. Acesso em: 20 nov. 2023.

BRASIL DE FATO. **China reforça aposta no setor de ciência e tecnologia para 2023**. Youtube, 6 jan. 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=K-Vz0X3YwE>. Acesso em: 15 jul. 2023.

BRASIL. **Lei n. 9.609, de 19 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização no País, e dá outras providências. Brasília, DF: Senado Federal 1998.

DE MAURO, Andrea; GRECO, Marco; GRIMALDI, Michele. A formal definition of Big Data based on its essential features. **Library Review**, n. 65, p. 122-135, 2016. DOI: DOI:10.1108/LR-06-2015-0061. Acesso em: 8 jul. 2023.

DNIT – DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA TERRESTRE. **Projeto Alerta Brasil 3.0**, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/aceso-a-informacao/tratamento-de-dados-pessoais/projeto-alerta-brasil-3.0>. Acesso em: 30 jul. 2023.

FERREIRA, Camila Lisdalia Dantas. **A hélice tríplice e a Universidade de Brasília**: as atividades de transferência de tecnologia conduzidas pelo Núcleo de Inovação Tecnológica. 2018. 113f. Dissertação (Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/32907>. Acesso em: 3 jul. 2023.

FRAINER, F. **Metodologia Científica**. 2. ed. Indaial: Uniasselvi, 2020. Disponível em: <https://www.uniasselvi.com.br/extranet/layout/request/trilha/materiais/livro/livro.php?codigo=245866>. Acesso em: 22 jul. 2023.

FRUTOS, Ubaldo González de. *Inteligencia Artificial y Administración tributaria*. In: ANTÓN, Fernando Serrano (coord.). **Fiscalidad e Inteligencia artificial: administración tributaria y contribuyentes en la era digital**. 1. ed. Pamplona: Thomson Reuters, 2020. E-book.

GAMA, João Taborda da. *Inteligência artificial e fiscalidade*. In: PEREIRA, Rui Soares; ROCHA, Manuel Lopes (coord.). **Inteligência Artificial e Direito**. Coimbra: Almedina, 2020. p. 233-345.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. 3. reimp. São Paulo: Atlas, 2019.

GONZÁLEZ, Fredy Enrique. Reflexões sobre alguns conceitos da pesquisa qualitativa. **Revista Pesquisa Qualitativa**, [s.l.], v. 8, n. 17, p. 155-183, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33361/RPQ.2020.v.8.n.17.322>. Acesso em: 22 jul. 2023.

GRAÇA, S. M.; CAMARGO, M. E.; SILVA, M. B. Estudo prospectivo de patentes e softwares sobre acessibilidade digital. **P2P e Inovação**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 169-186, 2023. DOI: 10.21721/p2p.2023v9n2. Acesso em: 25 jul. 2023.

HALLIKAINEN, Petri; BEKKHUS, Riitta; PAN, Shan. How opuscapita used internal rpa capabilities to offer services to clients. **MIS Quarterly Executive**, [s.l.], v. 17, n. 1, 2018. Disponível em: <https://aisel.aisnet.org/misqe/vol17/iss1/4>. Acesso em: 25 jul. 2023.

HAMZA, A. *et al.* Analysis the impact of information technology on efficient tax management. **SSRN**, [s.l.], v. 7, Issue 9, Sep. 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3979025>. Acesso em: 23 jul. 2023.

HENRY, C.; AHN, S. Y.; LEE, S. W. Multinational License Plate Recognition Using Generalized Character Sequence Detection. **IEEE Access**, [s.l.], v. 8, p. 35.185-35.199, 2020. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/stampPDF/getPDF.jsp?arnumber=9003211>. Acesso em: 7 jul. 2023.

HOFMANN, P.; SAMP, C.; URBACH, N. Robotic process automation. **Electronic Markets**, [s.l.], v. 30, p. 99-106, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12525-019-00365-8>. Acesso em: 15 abr. 2024.

HOFFMANN, M. G.; CORAL, E.; JARA, E. Relações entre P&D, patentes e exportação em empresas brasileiras ativamente inovadoras. **Revistas de Negócios**, [s.l.], v. 19, n. 3, p. 75-90, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/281028386_Relacoes_entre_PD_patentes_e_exportacao_em_empresas_brasileiras_ativamente_inovadoras. Acesso em: 18 jul. 2023.

IEEE – INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELETRONICS ENGINEERS. IEEE Guide for terms and concepts in inteligente process automation. **IEEE Std**, [s.l.] v. 2.755, p. 1-16, 28 set. 2017. DOI: 10.1109/IEEESTD.2017.8070671.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Manual do usuário para o registro eletrônico de programas de computador**. Rio de Janeiro: INPI, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/arquivos-programa-de-computador/ManualdoUsurioRPCportugusV1.8.5.pdf>. Acesso em: 6 jul. 2023.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Página de busca**. 2023. Disponível em: <https://busca.inpi.gov.br/pePI/jsp/programas/ProgramaSearchBasico.jsp>. Acesso em: 6 jul. 2023.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Relação dos campos de aplicação aceitos pelo formulário eletrônico e-Software**. Rio de Janeiro: INPI, 2006. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/programas-de-computador/arquivos/manual/campo_de_aplicacao.pdf. Acesso em: 6 jul. 2023.

IRPAAI. **Intelligent automation**. 2022. Disponível em: <https://irpaa.com/intelligentautomation/>. Acesso em: 9 jul. 2023.

JIANG, Y.; QIN, J.; KHAN, H. O efeito do mecanismo de cobrança de impostos e gestão na inovação tecnológica empresarial: evidências da China. **Sustentabilidade**, [s.l.], n. 14, p. 8.836, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su14148836>. Acesso em: 26 jul. 2023.

LACITY, M. C.; WILLCOCKS L. P. Robotic Process Automation at Telefônica O2. **MIS Quarterly Executive**, [s.l.], v. 15, n. 1, p. 21-37, 2016. Disponível em: <https://aisel.aisnet.org/misqe/vol15/iss1/4/>. Acesso em: 10 abr. 2024.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LEVINE, E. S. *et al.* The New York City Police Department's Domain Awareness System. **Interfaces Articles in Advance**, [s.l.], 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1287/inte.2016.0860>. Acesso em: 9 jul. 2023.

MARTELLI, A. *et al.* Análise de metodologias para execução de pesquisas tecnológicas. **Brazilian Applied Science Review**, [s.l.], v. 4, n. 2, p. 468-477, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34115/basrv4n2-006>. Acesso em: 22 jun. 2023.

MATO GROSSO DO SUL. Mato Grosso do Sul revoluciona fiscalização tributária de mercadorias no Brasil. **Agência de Notícias**, Campo Grande, 2023. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ms.gov.br/mato-grosso-do-sul-revoluciona-fiscalizacao-tributaria-de-mercadorias-no-brasil/>. Acesso em: 18 maio 2023.

MEMON, J. *et al.* Handwritten Optical Character Recognition (OCR): a comprehensive systematic literature review (SLR). **IEEE Access**, [s.l.], v. 8, 2020. Disponível em: 10.1109/ACCESS.2020.3012542. Acesso em: 25 jun. 2023.

MIKHEEV, M. A.; YAKIMOV, P. Y. Development of the documents comparison module for an electronic document management system. **CEUR Workshop Proceedings**, [s.l.], p. 527-533, 2019. Disponível em: <https://ceur-ws.org/Vol-2416/paper64.pdf>. Acesso em: 5 jul. 2023.

MORAES, Felipe Oliveira de. **Policimento Preditivo e aspectos constitucionais**. São Paulo: Editora Dialética, 2022.

ORBIT INTELLIGENCE. **Questel Academy**: Pontos-chave, gráficos, apresentação estatística dos dados de patente. 2023. Disponível em: <https://www.orbit.com/>. Acesso em: 20 jul. 2023.

PRNEWswire. **Laiye recebe investimento de USD 160 milhões em Série C para acelerar a implementação global de automação inteligente**. Beijing, 2022. Disponível em: <https://www.prnewswire.com/news-releases/laiye-recebe-investimento-de-usd-160-milhoes-em-serie-c-para-acelerar-a-implementacao-global-de-automacao-inteligente-803383774.html>. Acesso em: 20 jul. 2023.

ROSA, A. T. R. *et al.* Concept of electronic document management system (EDMS) as an efficient tool for storing document. **Journal of Critical Reviews**, [s.l.], v. 6, n. 5, p. 85-90, 2019. Disponível em: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:213723324>. Acesso em: 7 jul. 2023.

RIBEIRO, J. *et al.* Robotic process automation and artificial intelligence in industry 4.0 – a literature review. **Procedia Computer Science**, [s.l.], v. 181, p. 51-58, 2021. DOI: 10.1016/j.procs.2021.01.104. Acesso em: 22 jul. 2023.

QUADROS, Aline Schraier de. **Resolução de conflitos em contratos internacionais de software**. 2022. 100f. Dissertação (Mestrado em Direito Internacional e Direito Comparado) – Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022. DOI:10.11606/D.2.2022.tde-22072022-113049. Acesso em: 27 jun. 2023.

SAHLI, R.; DAVENPORT, T. H. Mondelez international's intelligent automation journey: from cost savings to value creation. **MIT Sloan Management Review**, [s.l.], p. 1-14, 2019. Disponível em: <https://sloanreview.mit.edu/mitsmr-connections/mondelez-internationals-intelligent-automation-journey-from-cost-savings-to-value-creation/>. Acesso em: 10 abr. 2024.

SALVADOR, A.; CASTELLO, D. **Transformação digital: uma jornada que vai muito além da tecnologia**. São Paulo: Atelier de Conteúdo, 2020.

SANTOS, Claudio Filipi Gonçalves dos. **Optical character recognition using deep learning**. São José do Rio Preto, SP: Repositório Unesp, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/fd14f909-e0a4-4cc6-8adf-5b63c3838eb7>. Acesso em: 26 jun. 2023.

SANTOS, Miguel Rui Conde dos. **Robotic process automation no reconhecimento, aprovação e integração de faturas**. Coimbra, Portugal: Instituto Politécnico de Coimbra, 2022. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.26/43093>. Acesso em: 26 jun. 2023.

SAXENA, A. *et al.* Technologies Empowered Environmental, Social, and Governance (ESG): An Industry 4.0 Landscape. **Sustainability**, [s.l.], v. 15, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15010309>. Acesso em: 5 jul. 2023.

SCOTTI, Rodrigo. Por que implementar inteligência artificial no setor público? A visão de um empreendedor. **BID**, [s.l.], 2019. Disponível em: <https://blogs.iadb.org/brasil/pt-br/por-que-implementar-inteligencia-artificial-no-setor-publico-a-visao-de-um-empresendedor/>. Acesso em: 12 dez. 2023.

SIAU, Keng; WANG, Weiyu. Building trust in artificial intelligence, machine learning, and robotics. **Cutter Business Technology Journal**, [s.l.], v. 31, n. 2, p. 47-53, 2018. Disponível em: https://ink.library.smu.edu.sg/sis_research/9371. Acesso em: 27 jul. 2023.

SILVA, Isaac Ambrosio da. **Análise dos desafios de aplicação de modelos de maturidade para implantação da indústria 4.0: estudo de casos múltiplos**. 2020. 92f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Mecatrônicos) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/40100>. Acesso em: 25 jun. 2023.

SYED, R. *et al.* Robotic Process Automation: Contemporary themes and challenges. **Computer in Industry**, [s.l.], v. 115, n. 1, p. 1-15, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compind.2019.103162>. Acesso em: 10 abr. 2024.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Com crescimento impulsionado pela Ásia, depósitos de PI em todo o mundo registram novo recorde histórico em 2021**. Genebra: WIPO Media Center, 2022. Disponível em: https://www.wipo.int/pressroom/pt/articles/2022/article_0013.html. Acesso em: 10 jul. 2023.

YANICELLI, Adolfo A. Iriarte. **Derechos y garantías de los contribuyentes en la cuarta revolución industrial**. Pamplona: Thomson Reuters, 2020.

Sobre os Autores

Fernando Xavier Dias

E-mail: fernandoxavier29@yahoo.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1616-7963>

Mestrando em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pelo Programa de Pós-Graduação da Universidade do Estado de Minas Gerais.

Endereço profissional: UEMG-Frutal, Av. Escócia, n. 1.001, Cidade das Águas, Frutal, MG. CEP: 38202-436.

Allynson Takehiro Fujita

E-mail: allynson.fujita@uemg.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9848-8299>

Doutor em Química Analítica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho em 2007.

Endereço profissional: UEMG-Frutal, Av. Escócia, n. 1.001, Cidade das Águas, Frutal, MG. CEP: 38202-436.

Eduardo Meireles

E-mail: eduardo.meireles@uemg.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6711-6572>

Doutor em Engenharia Urbana pela Universidade Federal de São Carlos em 2016.

Endereço profissional: UEMG-Frutal, Av. Escócia, n. 1.001, Cidade das Águas, Frutal, MG. CEP: 38202-436.

Miriam Pinheiro Bueno

E-mail: miriam.bueno@uemg.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3961-7396>

Doutora em Engenharia Urbana pela Universidade Federal de São Carlos em 2015.

Endereço profissional: UEMG-Frutal, Av. Escócia, n. 1.001, Cidade das Águas, Frutal, MG. CEP: 38202-436.

Liofilização de Frutas: um panorama nacional e internacional com base em documentos patentários

Fruit Freeze-Drying: a national and international overview based on patentary documents

Dayanandra Pereira de Abreu¹, Ricardo Schmitz Ongaratto¹

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Resumo

A liofilização é um método de desidratação capaz de preservar as características nutricionais e sensoriais dos alimentos, tendo potencial na conservação de frutas. Portanto, realizou-se o mapeamento tecnológico da liofilização de frutas a partir da base de documentos patentários do Derwent World Patents Index. Nas buscas, foram aplicados o código A23B-007/024 da Classificação Internacional de Patentes (CIP), a palavra-chave “fruit” e o intervalo de tempo entre 1º de janeiro de 1970 e 31 de janeiro de 2023. Foram avaliados 329 documentos, os quais foram analisados quantitativamente por meio das áreas de conhecimento, dos códigos da CIP, dos depositantes, do país de depósito, do ano de publicação e dos grupos tecnológicos; e qualitativamente, dentro dos diferentes grupos tecnológicos, para os documentos publicados entre 2021 e 2023. As áreas de engenharia, tecnologia de alimentos e química tiveram destaque. Os documentos revelaram equipamentos industriais mais eficientes, processos mais vantajosos e novos produtos. No cenário brasileiro, observou-se o potencial no desenvolvimento de novos produtos.

Palavras-chave: Criodesidratação; Mapeamento tecnológico; Vegetais.

Áreas Tecnológicas: Tecnologia de alimentos. Desidratação e secagem. Propriedade industrial.

Abstract

Freeze-drying is a dehydration method capable of preserving the nutritional and sensory characteristics of foods, with the potential for preserving fruits. Therefore, the technological mapping of fruit freeze-drying was carried out based on patent documents from the Derwent World Patents Index database. In the searches, the International Patent Classification (IPC) code A23B-007/024, the keyword “fruit” and the time interval between 01/01/1970 and 01/31/2023 were applied. 329 documents were evaluated, which were analyzed quantitatively across areas of knowledge, IPC codes, applicant, country application, publication date and technological groups, and qualitatively, within the different technological groups, for documents published between 2021 and 2023. The engineering, food technology, and chemistry areas stood out. The documents revealed more efficient industrial equipment, more advantageous processes and new products. In the Brazilian scenario, results demonstrated the potential for developing new products.

Keywords: Cryodehydration; Technological mapping; Vegetables.

1 Introdução

O Brasil, terceiro produtor mundial de frutas, possui uma vasta extensão territorial com climas e biomas diversos (Vidal, 2022). A presença de muitas espécies, desde as tropicais, as subtropicais até as temperadas, confere vantagem competitiva para o país, com destaque em vendas para as tropicais e as de clima temperado (Domingues, 2019).

As frutas possuem um perfil nutritivo excelente, pois, além dos macronutrientes, possuem uma gama de micronutrientes, como minerais, vitaminas, fibras e compostos antioxidantes. Devido ao teor de açúcares, odor exuberante e sabor agradável, estas são atrativas sensorialmente. No entanto, devido à alta atividade de água, as frutas *in natura* possuem uma baixa vida comercial, podendo causar perdas na cadeia de alimentos. Diante disso, a perecibilidade torna-se um obstáculo a ser enfrentado nas etapas de conservação, transporte e comercialização (Silva *et al.*, 2021).

Uma solução para estender a vida comercial é a redução da atividade de água. Com essa finalidade, as operações de secagem são utilizadas desde tempos remotos, por meio da exposição dos alimentos ao sol (Silva *et al.*, 2021). A secagem ocorre pela remoção da água, com o aumento da temperatura e/ou a redução da pressão, por meio dos fenômenos de sublimação ou de evaporação (Celestino, 2010).

Entre as múltiplas técnicas, destaca-se a liofilização ou a criodesidratação, uma operação unitária que combina a transferência de calor e massa por meio dos efeitos do congelamento e da secagem (sublimação e dessorção). A desidratação acontece em temperaturas baixas e pressão controlada com a eliminação da água livre do estado sólido diretamente para o estado gasoso. Um dos fenômenos da técnica é a sublimação, que ocorre quando a pressão do vapor de água se encontra abaixo de 610,5 Pa e a água está congelada. Ao aquecer, o gelo sólido sublima e o alimento atinge um teor de até 15% de umidade. Posteriormente, realiza-se a dessorção, com a evaporação da água não congelada até alcançar cerca de 2% de umidade (Fellows, 2019).

É possível citar como vantagens da liofilização o aquecimento suave das frutas que preserva os compostos nutricionais e as características sensoriais, a melhora da capacidade de reidratação, além de permitir o armazenamento em temperatura ambiente (Terroni *et al.*, 2013). Contudo, os custos da criodesidratação são maiores do que os da secagem convencional utilizando ar quente, sendo uma barreira para a ampla utilização da técnica (Fellows, 2019).

Estudos mercadológicos apontam um perfil crescente de consumidor mais preocupado com a qualidade de vida e a relação da saúde e alimentação (FMI, 2022). Ao considerar a rotina acelerada da vida, as frutas liofilizadas possuem destaque, pois são fontes de vitaminas, compostos antioxidantes e minerais, com uma vida comercial estendida, e estão associadas à conveniência e à praticidade (Terroni *et al.*, 2013). Pesquisas projetam bons indicadores de crescimento para a área de frutas liofilizadas, devido à maior procura por produtos comumente associados à saudabilidade (FMI, 2022).

Por fim, no cenário da globalização comercial, é papel das indústrias de alimentos fabricarem alimentos seguros e garantirem as novidades, a fim de acompanhar a competitividade causada pela tecnologia atual (Abreu, 2017; Teixeira, 2013). A inovação tecnológica é fundamental para a criação de estratégias de crescimento, diferenciação e vantagem competitiva de uma empresa (Kimura, Silva; Costa, 2019). Por isso, o mapeamento tecnológico é um indicador relevante das potencialidades de um produto ou tecnologia. Sabendo desses potenciais, é possível promover o crescimento econômico e empresarial, bem como estimular invenções (Franco, 2009). Sendo assim, o presente trabalho teve por objetivo mapear, interpretar e analisar o conhecimento tecnológico sobre a liofilização de frutas presentes em documentos patentários nas esferas nacional e internacional.

2 Metodologia

Este trabalho foi desenvolvido a partir da busca por documentos patentários na base internacional Derwent World Patents Index (DWPI), disponível no Portal de Periódicos da Capes. Escolheu-se para a pesquisa o código A23B-007/024 da Classificação Internacional de Patentes (CIP), que corresponde ao método de conservação de frutas ou legumes por meio da liofilização. Além disso, para restringir os documentos ao campo de aplicação em frutas, a expressão “*fruit**” foi associada ao campo de busca referente ao título e resumo, resultando na seguinte expressão de busca: “(IP=(A23B-007/024)) AND TS=(*fruit**)”. A busca ainda foi condicionada aos documentos com data de publicação entre 1º de janeiro de 1970 (data dos documentos mais antigos presentes na base utilizada) e 31 de janeiro de 2023. Após a leitura dos documentos recuperados na busca, foram excluídos aqueles que não faziam referência à liofilização de frutas no título e/ou no resumo.

Primeiramente, uma análise quantitativa foi realizada. Nessa análise, os documentos patentários recuperados foram categorizados e quantificados de acordo com as áreas de conhecimento fornecidas pela própria base de dados do DWPI, depositantes, país de depósito, ano de

publicação e grupos tecnológicos. Para a análise dos grupos tecnológicos, fez-se a leitura do título dos documentos, classificando-os em três categorias: equipamentos industriais, desenvolvimento de novos processos e de novos produtos. Posteriormente, realizou-se a análise qualitativa, a qual consistia no estudo da matéria técnica de cada documento. Nessa etapa foram considerados os documentos publicados entre 2021 e 2023, a fim de avaliar tecnicamente o panorama mais atual.

2.1 Panorama Nacional

Diante do número expressivo de documentos brasileiros, realizou-se o estudo quantitativo e qualitativo especificamente para este grupo. O panorama nacional foi desenhado considerando os documentos brasileiros recuperados em todo o período de tempo avaliado, ou seja, entre 1º de janeiro de 1970 e 31 de janeiro de 2023. Os documentos foram categorizados e quantificados de acordo com as áreas de conhecimento, os códigos da CIP, os depositantes, o ano de publicação e os grupos tecnológicos. Além disso, os documentos foram avaliados em relação à matéria técnica revelada.

3 Resultados e Discussão

Os resultados obtidos e a discussão estão divididos em três grupos principais. O primeiro refere-se à análise quantitativa dos documentos, na qual estão referenciadas as principais áreas de conhecimento às quais os documentos fazem parte, principais países depositantes, depositantes, evolução temporal dos depósitos e grupos tecnológicos. Em seguida, a análise qualitativa descreve de forma mais aprofundada questões relacionadas aos problemas técnicos e às soluções reveladas nos documentos relevantes. Por fim, apresenta-se o panorama nacional a partir dos documentos patentários com correspondente brasileiro.

3.1 Áreas de Conhecimento

A partir da busca realizada, foram recuperados 346 documentos, sendo excluídos 17 por não tratarem do tema em estudo, resultando em 329 documentos avaliados. Estes foram divididos em 13 áreas de conhecimento (Tabela 1), fornecidas pela própria base de dados, sendo que cada documento poderia ser classificado em mais de uma área de conhecimento.

Tabela 1 – Áreas de conhecimento

ÁREAS DE CONHECIMENTO	QUANTIDADE
Química	325
Tecnologia de alimentos	325
Engenharia	61
Instrumentação	58
Ciência de polímeros	35
Microbiologia/Biotecnologia aplicada	28
Farmácia/Farmacologia	16
Ciência da computação	6
Agricultura	2
Eletroquímica	1
Medicina geral	1
Ciência de materiais	1
Engenharia metalúrgica	1

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados coletados na base do DWPI (2023)

Entre as 13 áreas, a da química e da tecnologia de alimentos representaram 98,7% dos documentos recuperados. Esses dois grupos se relacionam com a liofilização de frutas, uma vez que é uma tecnologia muito aplicada a alimentos, e o processamento ocorre por meio de reações ou de transformações físico-químicas (Ordóñez *et al.*, 2005). As áreas de instrumentação, ciência da computação e engenharia estão relacionadas principalmente com inovações em equipamentos, com a finalidade de melhorar a eficiência do processo como um todo. As áreas de farmacologia, medicina geral e microbiologia/biotecnologia aplicada retomam as diversas aplicações das frutas liofilizadas, como o desenvolvimento de produtos nutracêuticos e aditivos alimentares.

Percebeu-se que o tema estudado, representado pelo código A23B-007/024 da CIP, possui interface com diferentes áreas de conhecimento, incluindo a associação com outros métodos de conservação, por exemplo, aquecimento, irradiação ou tratamento elétrico, revestimento com camada protetora, uso de aditivos químicos, armazenamento em atmosfera controlada e conservação por uso de açúcares. Alguns códigos e áreas de conhecimento retornados pela própria base de dados demonstraram também as frutas liofilizadas como matérias-

primas de novos produtos. Estas podem, ainda, estar associadas, ou não, com outros produtos alimentícios de origem animal e vegetal, como legumes, carnes, bebidas não alcoólicas, doces, produtos dietéticos e nutracêuticos. Tais conexões demonstram que a liofilização possui diferentes aplicações e interfaces dentro da indústria de alimentos, com destaque para as inovações tecnológicas de processos, produtos e equipamentos.

3.2 Principais Países Depositantes

Em relação aos países depositantes, China, República da Coreia, Japão e Brasil apareceram nas primeiras posições, com destaque para a China que detém 68% dos documentos depositados (Tabela 2). A posição de liderança da China é justificada pela forte economia do país, por possuir o maior investimento mundial em pesquisa e desenvolvimento, que resulta no crescimento anual expressivo de depósitos de patentes (Chen; Zhang, 2019), e por ser a maior produtora de frutas do mundo (Vidal, 2022). Além disso, percebe-se que a Ásia tem soberania, uma vez que China, República da Coreia, Japão e Filipinas juntos corresponderam a 80% dos documentos patentários publicados. Wang e Zheng (2023) apontam que, como o desenvolvimento tecnológico é cumulativo, a transferência da inovação é facilitada em localidades próximas, o que justifica o destaque Asiático nesse cenário.

Tabela 2 – Principais países de depósito

País	QUANTIDADE
China	224
Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI)	30
República da Coreia	20
Japão	15
Brasil	9
Estados Unidos da América	5
Alemanha	5
Polônia	5
Filipinas	4
México	3

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados coletados na base do DWPI (2023)

A Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) apareceu na segunda colocação. Esses pedidos de patente correspondem a uma modalidade de depósito

internacional em que o depositante pode escolher em quais países a proteção patentária será solicitada. Essa posição demonstra a facilidade no depósito via Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT, sigla em inglês), uma vez que o direito à propriedade industrial é territorial (INPI, 2021).

O Brasil, terceiro maior produtor mundial de frutas (Domingues, 2019), apareceu na quinta posição, com 3% dos documentos. Estados Unidos, Alemanha, Polônia, Filipinas e México também ocuparam papel de destaque. Em contrapartida, a Índia, segunda produtora mundial de frutas (Vidal, 2022), não apareceu entre os 10 principais países depositantes, tendo sido recuperado apenas um documento com origem nesse país.

3.3 Principais Depositantes

Quatro universidades ocuparam as primeiras posições entre os principais depositantes, sendo três chinesas e uma brasileira. Dos demais depositantes mais relevantes, três foram inventores isolados, dois foram empresas e um foi o instituto de pesquisa (Tabela 3). Os resultados comprovam o interesse da comunidade científica chinesa e da iniciativa privada desse país por pesquisa tecnológica e são condizentes com o investimento em pesquisa e desenvolvimento daquele território (Chen; Zhang, 2019). De acordo com Pu *et al.* (2022), após a aprovação da lei nacional chinesa de 2015 sobre transformação científica e tecnológica, observa-se um aumento contínuo da pesquisa tecnológica nas universidades, contribuindo com o desenvolvimento econômico e social do país.

Tabela 3 – Principais depositantes

NOME DOS DEPOSITANTES	QUANTIDADE
Universidade Jiangnan	11
Universidade Federal de Campina Grande	6
Universidade DalianPolytechnic	5
Chen S	4
Fujian AcademicAgricultural Science FruitTreesInstitute	4
Liu S	4
Universidade Nanjing Xiaozhuang	4
Hunan ErkangPharm Co Ltda	3
Haitong Food Group Co Ltda	3
Hu J	3

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados coletados na base do DWPI (2023)

Na Universidade Federal de Campina Grande foram identificadas publicações entre 2018 e 2022 de dois grupos de pesquisa distintos. Os documentos BR102020016457-A2 e BR102017023765-A2 são frutos da parceria com a Universidade Federal Rural de Pernambuco e a Universidade Fundação Federal do Vale do São Francisco, respectivamente.

3.4 Evolução Temporal dos Depósitos

A avaliação temporal foi realizada para períodos de dois anos, sendo que os documentos publicados entre 1970 e 1999 foram agrupados devido ao baixo número de depósitos na época (Figura 1).

Observou-se que os documentos publicados entre 1970 e 2007 representaram apenas 8% do total. A partir de 2008 se iniciou uma fase crescente na publicação de pedidos de patente na área de frutas liofilizadas. De acordo com Oliveira *et al.* (2012), a liofilização na área de alimentos como um todo era limitada, principalmente devido ao custo elevado da tecnologia, ficando restrita à aplicação pela indústria no desenvolvimento de novos produtos de valor agregado. No entanto, o resultado crescente nos últimos 10 anos demonstra um cenário diferente, evidenciando a aplicação da liofilização na tecnologia de frutas.

A partir de 2018, o número de documentos patentários publicados na área de estudo atingiu um patamar. Esse comportamento pode indicar o amadurecimento da tecnologia. Ao mesmo tempo, observou-se que, a partir do ano de 2022, houve um decréscimo, o qual pode estar relacionado com o tempo de sigilo de 18 meses ao qual o depositante tem direito (INPI, 2021).

3.5 Grupos Tecnológicos

Os 329 documentos avaliados foram divididos em três grupos tecnológicos: desenvolvimento de novos processos, desenvolvimento de novos produtos e equipamentos industriais (Figura 2). Essa divisão foi realizada para melhor interpretação das tecnologias reivindicadas nos documentos.

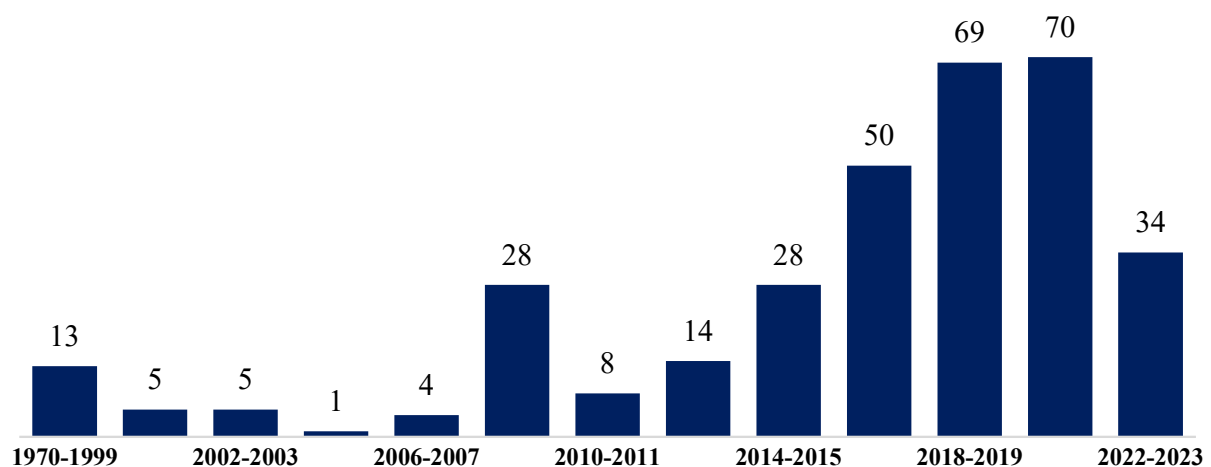
Foi possível observar que 47% dos documentos recuperados referem-se ao desenvolvimento de novos processos, nos quais a liofilização aparece como uma das etapas de processamento. Em seguida, o desenvolvimento de novos produtos representa 37% dos documentos patentários. Nessa categoria, observa-se a aplicação das frutas liofilizadas como ingredientes de produtos alimentícios. Por fim, 16% dos pedidos de patente tratam de novos equipamentos ou melhorias em equipamentos já conhecidos no estado da técnica para aplicação no processo de liofilização.

3.6 Análise Qualitativa

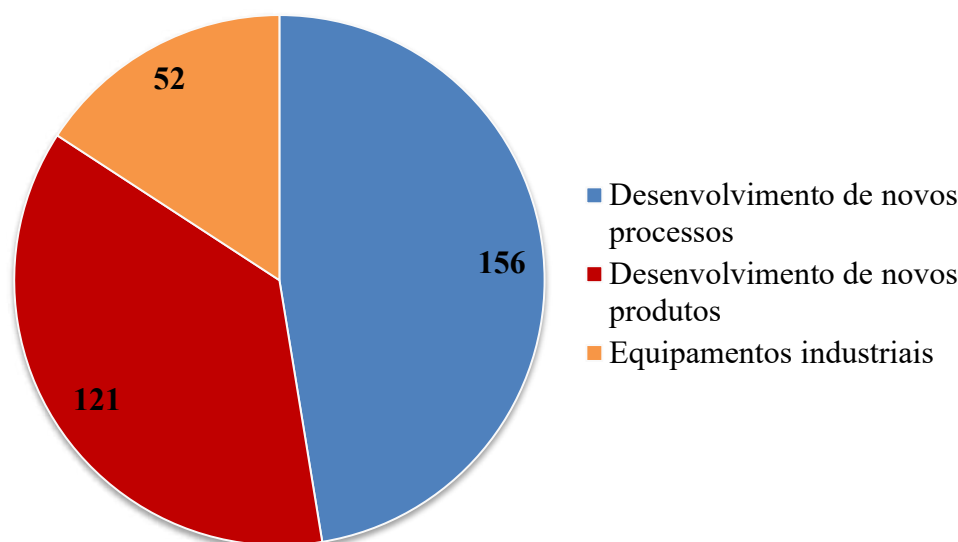
Na análise qualitativa, os aspectos técnicos tratados nas invenções foram avaliados. Para isso, foi considerado apenas o período de publicação entre 2021 e 2023, resultando em 70 documentos, os quais foram analisados dentro de seus grupos tecnológicos. Destes, 22 documentos foram classificados como equipamentos industriais, 23 tratavam de novos processos e 25 estavam focados em novos produtos.

Os documentos selecionados na categoria de equipamentos industriais foram classificados de acordo com o principal objetivo do equipamento: aumento de eficiência, melhorias no liofilizador, criação de novos produtos e outras finalidades (Figura 3).

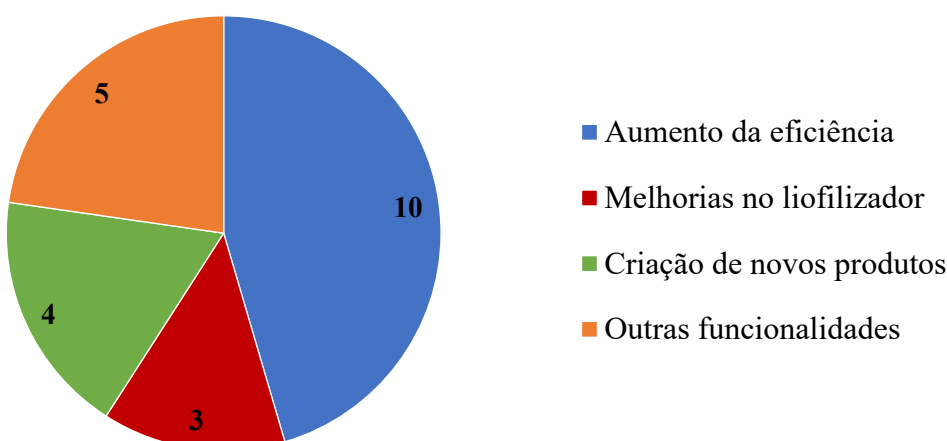
Figura 1 – Evolução dos pedidos de patentes sobre liofilização de frutas ao longo do tempo (quantidade de documentos)



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Figura 2 – Grupos tecnológicos

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Figura 3 – Classificação de equipamentos industriais

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Observou-se que o principal objetivo no desenvolvimento de novos equipamentos reside no aumento da eficiência do processo, seja para redução do consumo de energia ou para diminuição do tempo de operação. Os equipamentos desenvolvidos são inovações das áreas de engenharia por meio de princípios de operações unitárias e transferências de calor e massa. Foram identificados equipamentos com manuseio e limpeza facilitados (CN212471611-U), maior rapidez no congelamento (CN217067869-U), melhorias na secagem (CN115363087-A), variações na circulação de ar (CN114451448-A; CN218164241-U), adição de vácuo (CN213848538-U) e reaproveitamento do calor e vapor de água (CN215013438-U; CN112556322-A; CN218104739-U; CN214126800-U).

Alguns documentos estão focados na necessidade de melhorar a funcionalidade e operação dos equipamentos.

Essas alterações estão relacionadas com a redução da perda de nutrientes das frutas liofilizadas (CN115119876-A), que pode estar relacionada com o aumento da velocidade da etapa de congelamento (CN112120075-A) e com a facilidade de limpeza devido ao melhor posicionamento das frutas nas bandejas do liofilizador (CN112244079-A).

Outro efeito técnico observado diz respeito ao desenvolvimento de produtos, ou seja, novos equipamentos ou melhorias naqueles já existentes, que propiciam a formulação de novos produtos. Foram descritos equipamentos para a produção de alimentos em camadas, utilizando carnes, frutas e vegetais liofilizados (CN114468035-A), frutas crocantes e *chips* (PL435236-A1), amora liofilizada (CN212697490-U) e formulação em pó a partir de frutas liofilizadas (CN218126722-U).

A categoria de outras funcionalidades contém documentos que reivindicam liofilizadores associados com outras operações unitárias, que podem ter objetivos diversos. O equipamento pode estar associado com outro equipamento de limpeza, o qual limpa os resíduos das frutas e dos legumes resultantes da liofilização (CN114223712-A) ou pode estar associado com o processo de separação por membrana, possuindo como vantagem a redução do custo de processo (CN114223712-A). Além disso, são relatados modelos de utilidade que possuem como funcionalidade a dissolução de grãos (CN214178910-U), o melhor posicionamento da fruta no liofilizador (CN213404708-U) e a melhora na pulverização de frutas liofilizadas (CN114052067-U).

Em relação a novos processos, foram recuperados 23 documentos, os quais foram agrupados de acordo com a finalidade do processo proposto: aumento das vantagens da liofilização, criação de novos produtos e aumento da eficiência (Figura 4).

Os documentos classificados nesta categoria descrevem, majoritariamente, processos que procuram melhorar as vantagens da liofilização, quando comparada a outros métodos aplicados na desidratação de frutas, como a secagem por ar quente. Dessa forma, os processos revelados resultam em melhorias nas etapas do pré-processamento das frutas (CN112425644-A), no grau de solubilidade dos produtos liofilizados para aplicação em alimentos líquidos (JP2021132562-A), na biodisponibilidade dos nutrientes após liofilização (CN114271455-A), na maior preservação dos nutrientes e dos compostos bioativos (CN113170816-A; CN114847453-A) e nas características sensoriais de cor, sabor e textura das frutas liofilizadas (CN215124114-U; CN113598333-A; CN114788537-A; CN114304251-A; CN113632826-A; CN113142519-A; CN115553442-A; CN112450394-A; IN202141020276-A).

Entre os documentos recuperados e categorizados como novo processo, há aqueles que reivindicam etapas para a criação de novos produtos por meio de uma combinação de

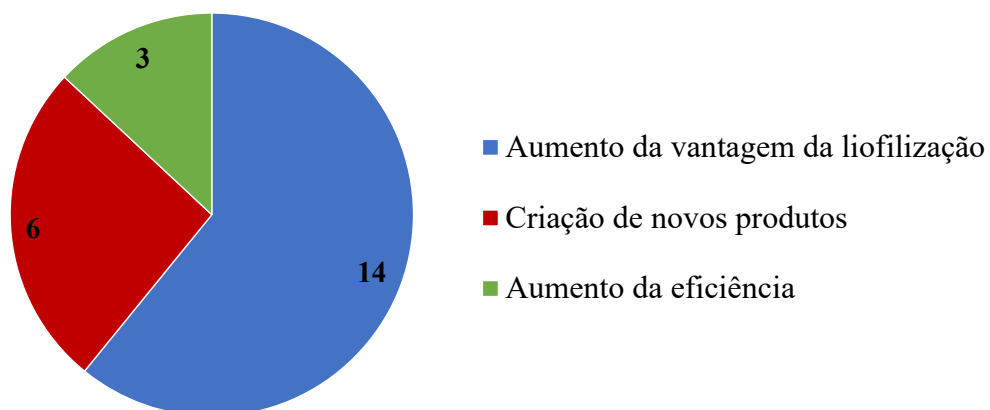
etapas características da liofilização (US2022330563-A1) e processos para alteração da textura de frutas liofilizadas em grânulos (PL436147-A1; JP2021126115-A; PL435659-A1), em pó (CN115553332-A) e crocantes (CN115211541-A). Aponta-se, ainda, para documentos que descrevem processos que aumentam a eficiência e economia de energia, diminuindo os custos da produção, os quais se baseiam na variação das condições de operação do processo (CN112385805-A; CN112617144-A; CN213604236-U).

Na classificação de novos produtos foram identificados 25 documentos patentários que foram categorizados de acordo com o efeito técnico alcançado em: alterações na textura, frutas liofilizadas e novas composições (Figura 5).

Um dos destaques no desenvolvimento de novos produtos foi a mudança da textura resultante da liofilização, que permitiu a elaboração de *snacks*, farinhas, pastas, polpas e pós. A mudança de textura de frutas liofilizadas tem uma relação direta com as características resultantes da secagem convencional utilizando ar quente. Frutas liofilizadas apresentam uma textura crocante, enquanto os métodos tradicionais resultam em produtos normalmente duros e borrachudos (Ratti, 2001).

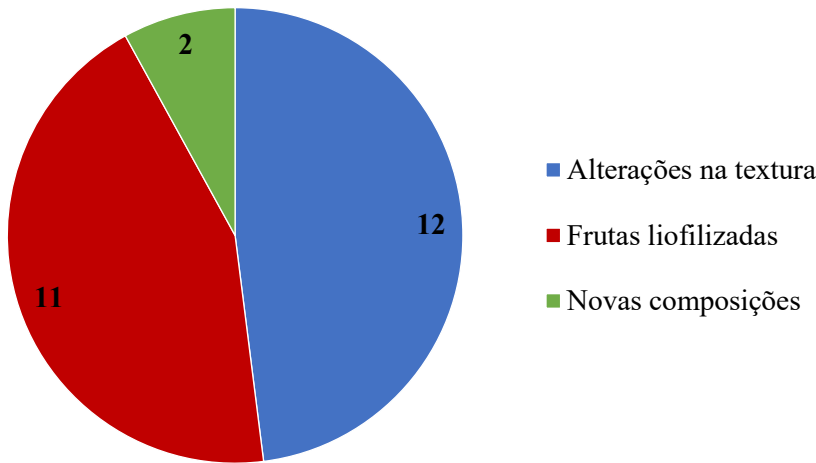
Percebeu-se que a formulação em pó possui grande destaque, com diversas aplicações como ingrediente industrial ou como produto final para o consumidor. Entre as formulações em pó desenvolvidas, aponta-se para uma mistura de amora, mirtilo e waxberry (CN113180215-A), *Mespilus germanica* (CN114468248-A) e araçá-boi (*Eugenia stipitata*) (BR102021011552-A2). Outros documentos descreveram iogurte com pó de jabuticaba liofilizada (BR102020016457-A2), sachê com pó de pitaya com viés terapêutico para doenças do sistema nervoso (BR102020004834-A2), pastas de caroço de frutas (JP2021122267-A) e de abóbora (CN113475692-A), polpa de frutas do cerrado (BR102019023140-A2), farinha de subprodutos de fruta tropical (BR102019023035-A2), *snacks* de abacaxi e gojiberry (CN113558201-A), *snacks* de frutas e legumes (WO2022161811-A1) e *chips* orgânicos de kiwi arguta (CN112544921-A).

Figura 4 – Classificação de novos processos



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Figura 5 – Classificação de novos produtos



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Tabela 4 – Documentos brasileiros

NÚMERO DA PATENTE	DEPOSITANTE	DATA DE PUBLICAÇÃO	TÍTULO
BR102019023035	Universidade Federal da Paraíba	18/05/2021	Preparo de farinhas a partir dos subprodutos dos processamentos de frutas tropicais
BR102018068374	Universidade Federal de Campina Grande	24/03/2020	Obtenção de pó de quiabo integral utilizando os processos de liofilização e secagem convectiva
BR102020016457	Universidade Federal de Campina Grande; Universidade Federal Rural de Pernambuco	22/02/2022	Elaboração de iogurtes suplementados com pó de jabuticaba liofilizada
BR102020004834	Universidade Estadual do Ceará; Greenbean Biotecnologia Ltda	21/09/2021	Uso de pitaya (<i>Hylocereus polyrhizus</i> (weber) britton & rose) na prevenção e tratamento ansiedade
BR102016027709	Universidade Federal de Campina Grande	12/06/2018	Liofilização de mangaba para a produção de suco e uso como ingrediente na formulação de produtos alimentícios.
BR102016027711	Universidade Federal de Campina Grande	12/06/2018	Liofilização de umbu para a produção de suco e uso como ingrediente na formulação de produtos alimentícios
BR102019023140	Universidade Federal da Grande Dourados	18/05/2021	Processo de produção de polpas liofilizadas de frutos do cerrado
BR102017023765	Universidade Federal do Vale do São Francisco; Universidade Federal de Campina Grande	04/06/2019	Manga ataulfo em pó integral e para formulação de produtos da indústria alimentícia
BR102021011552	Universidade Federal de Campina Grande	27/12/2022	Obtenção de pó de araçá-boi utilizando o processo de liofilização

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Outra categoria relevante em relação a novos produtos refere-se à aplicação da liofilização para obtenção de diferentes frutas liofilizadas. Nos documentos recuperados, observou-se a descrição de métodos para obtenção das seguintes frutas desidratadas: ameixa (CN112544691-A; CN112971068-A; CN114698684-A), pitaya (PH2202050780-U; PH2202050784-U), amora (CN115176840-A; CN114982923-A), jabuticaba (WO2022150890-A1), figo (CN113080246-A), tangerina (CN112869072-A) e uma mistura de lichia e durian (CN113207950-A).

Com menor recorrência, algumas invenções pleiteavam formulações de alimentos contendo frutas liofilizadas, tal como uma mistura probiótica de frutas (DE102020124073-A1) e uma formulação nutracêutica liofilizada (WO2022168086-A1).

3.7 Panorama Nacional

A partir da busca realizada, nove documentos brasileiros foram encontrados (Tabela 4). Observou-se que esses documentos seguem a mesma tendência de distribuição das áreas de conhecimento apresentadas na Tabela 1, destacando-se a química e a tecnologia de alimentos. Avaliando as classificações internacionais desses documentos, destacaram-se as categorias A23C, A23L e A61P, relacionadas com produtos lácteos, tratamento, preparo ou conservação de produtos à base de frutas e preparações médicas e farmacêuticas, respectivamente.

Os documentos brasileiros analisados tiveram ano de publicação entre 2018 e 2022. Dessa forma, percebe-se a atualidade do tema e o recente interesse de pesquisadores brasileiros pela proteção patentária na área. Do ponto de vista tecnológico, os resultados foram classificados em desenvolvimento de novos produtos.

Os documentos brasileiros foram depositados por universidades públicas, sendo cinco federais e uma estadual. De acordo com Durham (1998), as universidades públicas formam o principal polo de pesquisa no país, incluindo o ensino dos pesquisadores. O resultado do presente trabalho comprova a importância das universidades na pesquisa brasileira e, consequentemente, na formação da estratégia tecnológica do país.

Os documentos brasileiros são das Regiões Nordeste (8) e Centro-Oeste (1), evidenciando um interesse concentrado nesses locais. Desse modo, considerando a predominância do estudo na região Nordeste e entendendo que a Universidade Federal de Campina Grande é responsável por 67% desses documentos, observou-se que a pesquisa nacional na área é bastante concentrada. No Brasil, as Regiões Norte e Nordeste apresentam uma série de condições favoráveis para o desenvolvimento da fruticultura, além de serem um polo de diversidade vegetal (Souza *et al.*, 2020; Moraes *et*

al., 2012). Essas características contribuem para o interesse no desenvolvimento de tecnologias que agreguem valor às frutas regionais.

4 Considerações Finais

Concluiu-se diante dos 329 documentos avaliados a relevância do assunto para a área das frutas e, consequentemente, para a indústria de alimentos. O perfil crescente das patentes ao longo do tempo, nos níveis nacional e internacional, demonstra a atualidade do tema, a possibilidade de novidades e a existência de um vasto campo de pesquisa. Pelo mapeamento realizado, foram identificadas diversas competências tecnológicas nas áreas de tecnologia de alimentos, química e engenharia. Percebeu-se, também, que a liofilização se apresenta como um método de conservação eficiente com várias vantagens no campo da secagem, entre elas, a preservação das características sensoriais, dos nutrientes e dos compostos bioativos presentes nas frutas, apontando para o crescimento da interface com produtos nutracêuticos, alimentos funcionais, formulações naturais e alimentos destinados à dieta especial.

Os campos de desenvolvimento tecnológico mais atuais se apresentaram bem divididos, com uma relevância semelhante em relação ao desenvolvimento de novos equipamentos, processos e produtos. Dentro de equipamentos e processos existe um interesse eminente na redução dos custos de produção de forma a tornar a liofilização uma técnica economicamente mais vantajosa para o desenvolvimento de frutas liofilizadas. Ao mesmo tempo, busca-se por atuais produtos ou pela transformação por meio da liofilização de diferentes frutas, proporcionando novos ingredientes seja para a indústria ou para o consumidor final.

5 Perspectivas Futuras

A tecnologia de liofilização empregada na matriz alimentar, além da eficiência na conservação, possui grandes potenciais de inovação, diversificação de mercado e aumento da oferta das frutas liofilizadas. Devido às características de processamento em baixa temperatura, a liofilização apresenta potencial de mercado por resultar em frutas desidratadas com características sensoriais e nutricionais melhoradas. No entanto, esse processo ainda é caro, o que dificulta sua aplicação na produção de alimentos de baixo valor agregado, como as frutas desidratadas.

Aliando os benefícios proporcionados aos produtos finais obtidos pela liofilização e o alto custo de produção, abre-se caminho para a continuidade em pesquisas que busquem melhorar a eficiência do processo. Essa eficiência

pode se dar a partir do desenvolvimento de técnicas que reduzam o tempo de processo, que ainda é alto, podendo chegar a 48 horas, e do desenvolvimento de equipamentos que consumam menos energia. Considerando ainda que, nos últimos anos, tem se intensificado a busca pela proteção patentária de equipamentos industriais e por processos que possuem como vantagens o aumento da eficiência e redução de custos, há indícios de que, em breve, a criodesidratação se torne uma operação mais barata e produtiva, popularizando mais a técnica.

No que diz respeito à aplicação da liofilização como técnica para o desenvolvimento de novos produtos, também existe um campo a ser explorado. A aplicação da liofilização permite que se obtenham frutas liofilizadas com maior qualidade nutricional, permitindo a aplicação destas como ingredientes para a indústria de alimentos, de cosméticos e de fármacos. Além disso, conforme os apontam os resultados obtidos, percebe-se o interesse dos pesquisadores para as aplicações das frutas liofilizadas nas áreas de saúde, especialmente no desenvolvimento de alimentos funcionais. Diante disso, o estudo da interface de frutas liofilizadas com promoção da saúde representa um caminho favorável para as pesquisas científicas e tecnológicas.

Por fim, percebe-se que o Brasil possui destaque e relevância na área da criodesidratação como método de conservação para frutas. Além disso, o Brasil possui um bioma diverso e pouco explorado tecnologicamente no que diz respeito às frutas típicas nacionais. Ao considerar a concentração das patentes no Nordeste, identifica-se nessa região um potencial de desenvolvimento de novos produtos baseados em frutas liofilizadas, assim como a exploração de frutas locais de forma a agregar valor de mercado para elas.

Referências

- ABREU, J. C. **Prospecção tecnológica aplicada na otimização da concessão de patentes no Brasil**: estudo de caso em patentes de medicamentos imunossupressores. 2017. 342f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://www.ie.ufrj.br/images/IE/PPED/Teses/2017/Jussana%20Cristina%20de%20Abreu%20.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2023.
- CELESTINO, S. M. C. **Princípios de Secagem de Alimentos**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2010. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/77765/1/doc-276.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2023.
- CHEN, Z.; ZHANG, J. Types of patents and driving forces behind the patent growth in China. **Economic Modelling**, [s.l.], v. 80, p. 294-302, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2018.11.015>. Acesso em: 9 jun. 2023.
- DOMINGUES, G. P. **A viabilidade econômica e mercadológica das frutas liofilizadas**. Semesp, 2019. Disponível em: <https://www.conic-semesp.org.br/anais/files/2015/trabalho-1000020670.pdf>. Acesso em: 23 set. 2022.
- DURHAM, E. R. **As Universidades Públicas e a Pesquisa no Brasil**. Núcleo de Pesquisas sobre Ensino Superior (Nupes) – USP, 1998. Disponível em: <https://sites.usp.br/nupps/wp-content/uploads/sites/762/2020/12/dt9809.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2023.
- FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos**: princípios e prática. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.
- FMI – FUTURE MARKET INSIGHTS. **Freeze Dried Fruits Market 2022**. [2022]. Disponível em: <https://www.futuremarketinsights.com/reports/freeze-dried-fruits-market>. Acesso em: 23 set. 2022.
- FRANCO, R. R. **O Mapeamento Tecnológico e a Gestão de Tecnologia no CNPDIA – Embrapa**. 2009. 104f. Dissertação (Mestrado) – Engenharia de Produção Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/3599/2495.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 14 jun. 2023.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Manual Básico para Proteção por Patentes de Invenções, Modelos de Utilidade e Certificados de Adição**. Brasília, DF: Ministério da Economia, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/guia-basico/ManualdePatentes20210706.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2023.
- KIMURA, P. C.; SILVA, S. B.; COSTA, S. C. Prospecção tecnológica para verificação do potencial de patenteabilidade de alimento formulado com produtos de estévia. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 4, p. 890-906, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v12i4.30512>. Acesso em: 21 jul. 2023.
- MORAES, L. R. V. *et al.* Estudo comparativo da desidratação de frutas para fins de infusão, por método tradicional e liofilização. **Revista Semiárido De Visu**, [s.l.], v. 2, n. 2, p. 254-264, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ifsertao-pe.edu.br/ojs2/index.php/semiariodevisu/article/view/101/83>. Acesso em: 6 jun. 2023.
- OLIVEIRA, G. R. *et al.* Prospecção tecnológica: processo de liofilização na indústria de alimentos. **Revista GEINTEC**, São Cristóvão, SE, v. 3, n. 1, p. 92-102, 2012. ISSN: 2237-0722. DOI:10.7198/S2237-0722201300010008.
- ORDÓÑEZ, J. A. P. *et al.* **Tecnologia de Alimentos**: volume 1 – componente dos alimentos e processos. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PU, G. *et al.* Understand technological innovation investment performance: Evolution of industry-university-research cooperation for technological innovation of lithium-ion storage battery in China. **Journal of Energy Storage**, [s.l.], v. 46, 103607, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.est.2021.103607>. Acesso em: 9 jun. 2023.

RATTI, C. Hot air and freeze-drying of high-value foods: a review. **Journal of Food Engineering**, [s.l.], v. 49, n. 4, p. 311-319, 2001. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0260-8774\(00\)00228-4](https://doi.org/10.1016/S0260-8774(00)00228-4). Acesso em: 23 ago. 2024.

SILVA, A. B. S. *et al.* Técnicas de secagem de frutas: uma revisão. **Scientific Electronic Archives**, [s.l.], v. 14, n. 10, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.36560/141020211424>. Acesso em: 13 jan. 2023.

SOUZA, I. C. C. *et al.* Caracterização físico-química dos frutos tropicais do Nordeste brasileiro. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 9, n. 6, e125963562, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/3562/3850>. Acesso em: 9 jun. 2023.

TEIXEIRA, L. P. **Prospecção tecnológica**: importância, métodos e experiências da Embrapa Cerrados. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2013. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/100348/1/doc-317.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2023.

TERRONI, H. C. *et al.* Liofilização. **Revista Científica**, Unilago, 2013. Disponível em: <http://www.unilago.edu.br/revista/edicaoanterior/Sumario/2013/downloads/2013/LIOFILIZACAO.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2023.

VIDAL, M. F. Agropecuária – Fruticultura. **Caderno Setorial ETENE**, [s.l.], ano 7, n. 228, 2022. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/1326/3/2022_CDS_228.pdf. Acesso em: 20 jul. 2023.

WANG, Q. R.; ZHENG, Y. Patent regime and the geography of cumulative innovation. **Research Policy**, [s.l.], ed. 52, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104809>. Acesso em: 13 jun. 2023.

Sobre os Autores

Dayanandra Pereira de Abreu

E-mail: dayanandra@eq.ufrj.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6211-1512>

Graduada em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal do Rio de Janeiro em 2023.

Endereço profissional: Av. Athos da Silveira Ramos, n. 149, Cidade Universitária da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ. CEP: 21941-909.

Ricardo Schmitz Ongaratto

E-mail: rsongaratto@eq.ufrj.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5791-7405>

Doutor em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro em 2014.

Endereço profissional: Av. Athos da Silveira Ramos, n. 149, Cidade Universitária da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ. CEP: 21941-909.

Biodiesel: uma investigação bibliométrica e patentária

Biodiesel: a bibliometric and patentary investigation

Jonei Marques da Costa¹, Rita Maria Weste Nano¹, Luiz Rogério Pinho de Andrade Lima²

¹Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologias da Bahia, Salvador, BA, Brasil,

²Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil

Resumo

A produção de biocombustíveis, em especial o biodiesel, vem chamando a atenção da comunidade científica há muitas décadas, com intensa produção de conhecimento e proteção de tecnologias. Uma investigação sobre os principais produtores de conhecimento e sobre as tecnologias da cadeia de produção do biodiesel contribui decisivamente para orientar novas investigações e demandas sociais. Este trabalho realizou uma breve revisão bibliométrica e patentária sobre a cadeia de produção do biodiesel, usando as plataformas Scopus e Orbit, limitada até o ano de 2021. Foi possível demonstrar que os principais agentes de produção de tecnologia e acadêmicas sobre biodiesel foram os países como China, Estados Unidos da América, Índia, Coreia e Brasil, com intensa produção a partir dos anos 2000, devido a demandas ambientais e à elevação do preço do petróleo. O Brasil ocupa uma posição de destaque na quantidade de trabalhos acadêmicos, entretanto com alguns desafios sobre a produção de patentes, visto que o maior volume de produção patentearia é realizada por empresas públicas, centros educacionais e de pesquisa, bem como empresas internacionais, não sendo observados empresa privadas brasileiras.

Palavras-chave: Biocombustíveis; Indicadores; Patentes.

Áreas Tecnológicas: Engenharia. Biocombustíveis. Bibliometria.

Abstract

The biofuel production, in particular has been getting some attention from the scientific community for many decades, with intense production of knowledge and protection of Technologies. An investigation of the main producers of knowledge and patents on the biodiesel production chain can contribute to the design of new research and identify future challenges. Scientific papers carried out a brief bibliometric and patent review on the biodiesel production chain using the Scopus and Orbit platforms, limited to the year 2021. It was possible to show that the main players in the production of technology and academics on biodiesel were China, the United States, India, Korea and Brazil, with intense production from the 2000s onwards. Brazil occupies a prominent position in the quantity of academic works, however with some challenges regarding the production of patents, since the largest volume of patent production is carried out by public companies, educational and research centers, as well as international companies, not being Brazilian private company gifts.

Keywords: Biofuels; Indicators; Patents.

1 Introdução

O biodiesel vem recebendo cada vez mais atenção da comunidade acadêmica, com inúmeras publicações nos últimos anos (Zhang; Lis, 2020). Tal interesse está relacionado às vantagens do biodiesel nas questões ambientais e econômicas (Abbaszaadeh *et al.*, 2012). Esse interesse acadêmico sobre biodiesel pode vir a ser traduzido como a produção de tecnologias registradas como patentes, associadas ao não desenvolvimento da ciência básica.

O comércio mundial de biodiesel cresceu consideravelmente nas últimas décadas e está concentrado nos países europeus, na Argentina e nos Estados Unidos da América. A produção mundial de biodiesel manteve-se estável em 46,8 bilhões de litros entre 2019 e 2020, com redução em 2021 devido às limitações impostas pela pandemia de Covid-19. Alguns países lideram a produção de biocombustíveis, como Estados Unidos da América, Brasil, Indonésia, Alemanha e China, esses países possuem ainda grandes áreas agricultáveis (British Petroleum, 2022).

Nos últimos anos, houve algum interesse no desenvolvimento de novas tecnologias aplicadas à cadeia de produção do biodiesel (Almeida; Andrade; Santos, 2018; Singh *et al.*, 2020), especificamente a produção de biodiesel por rotas alternativas, como a catálise heterogênea (Costa; Lima, 2021), a catálise enzimática (Lukovic; Kneevic-Jugovic; Bezbradic, 2011), os líquidos iônicos (Liu *et al.*, 2012), entre outras (Almeida; Andrade; Santos, 2018).

Tradicionalmente, as oleaginosas destinadas à produção de biocombustíveis são cultivadas em terras férteis, promovendo uma competição entre áreas dedicadas à produção de alimentos (Bessou *et al.*, 2011). Para mitigar os impactos ambientais decorrentes da ampliação das fronteiras agrícolas e reduzir a pressão comercial pelo uso de terras férteis, alguns estudos sugerem que uma alternativa tecnicamente viável é a aplicação de fontes de oleaginosas como as algas, as bactérias, entre outras (Sitepu *et al.*, 2020; Wijffels; Barbosa, 2010; Zhu *et al.*, 2014).

Estudos patentários e bibliométricos podem auxiliar no entendimento sobre um campo científico e, assim, delimitar desafios a serem investigados em pesquisas futuras (Geng *et al.*, 2022; Silva *et al.*, 2018). Investigações patentárias e bibliométricas sobre a cadeia de produção do biodiesel vêm sendo realizadas e sugerem um futuro promissor para esse setor tecnológico (Andreo-Martínez *et al.*, 2020; Fantinel *et al.*, 2017), sobretudo no que se refere à cadeia de suprimento do biodiesel, que engloba o setor agrícola, industrial e de transporte (Ferreira; Picinin, 2018; Meira; Leal Filho; Silva, 2014).

Destaca-se que são necessárias investigações para relacionar a produção acadêmica à produção patentária da cadeia de produção do biodiesel (Fernandes *et al.*, 2020) e para entender e identificar os principais produtores de patentes e de artigos científicos no mundo e no Brasil, pois essa abordagem permite robustez interpretativa (Andreassi *et al.*, 2000).

Diante do exposto, ressalta-se que este trabalho pretende analisar as tendências globais sobre o tema biodiesel, identificando os principais agentes de produção de conhecimento científico e tecnológico no Brasil e no mundo.

2 Metodologia

O estudo foi realizado a partir de uma pesquisa exploratória com abordagem quali-quantitativa, utilizando a pesquisa bibliográfica com grande volume de dados e busca patentária (Gil, 2019). As informações sobre as publicações científicas referentes ao tema biodiesel foram obtidas na base de dados Scopus, limitando-se a trabalhos encontrados até 2021, e foi realizada em três estágios de refinamento.

A base de dados Scopus, pertencente ao grupo empresarial Elsevier, foi escolhida devido ao fato de apresentar maior quantidade de títulos de revistas associados a esse tema, sendo disponível mais de 22.000 títulos de mais de 5.000 editores em todo o mundo (Martín-Martín *et al.*, 2018). A busca de patente foi realizada na plataforma Orbit (www.orbit.com) incluindo publicações até o ano de 2021, essa plataforma foi escolhida devido à sua versatilidade, já que, no ano de 2018, o sistema já contava com 58,185 milhões de famílias de patentes e mais de 107 milhões de documentos individuais de patentes, fornecidas por 107 jurisdições de patentes (Pires; Ribeiro; Quintella, 2020).

Na base de dados Scopus, foi inicialmente realizada uma pesquisa ampla com o termo livre “TITLE-ABS-KEY (biodiesel) AND NOT (motor)”, na qual foram obtidos 47.629 documentos. O termo “motor” foi removido para suprimir trabalhos associados a desempenho mecânico de equipamentos. Com o objetivo de identificar prioritariamente os trabalhos sobre as técnicas de produção de biodiesel e correlatos, foram excluídos alguns temas, como apresentado do Quadro 1. Com o intuito de manter os temas mais atualizados, foi excluída da análise as erratas de comunicação, os livros, os capítulos de livros, as notas, as cartas, as retratações e os editoriais. Com esses procedimentos, foram obtidas 25.476 publicações.

Quando 1 – Refinamento de busca na plataforma Scopus

SUBÁREAS SUPRIMIDAS		TERMOS SUPRIMIDOS	
"Arts and Humanities"; "Biochemistry, Genetics and Molecular Biology"; "Computer Science"; "Health Professions"; "Immunology and Microbiology"; "Mathematics";	"Medicine"; "Nursing"; "Neuroscience and Psychology"; "Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics"; "Physics and Astronomy"; "Social Sciences"; "Veterinary".	"Biogas"; "Brake Specific Fuel Consumption"; "Carbon Monoxide"; "Combustion"; "Compression Ignition Engine"; "Combustion Characteristics"; "Diesel Engines";	"Diesel Fuels"; "Emission"; "Exhaust Emission"; "Emission Characteristics"; "Emission Control"; "Gasoline"; "Particulate Emissions"; "Waste Incineration";

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

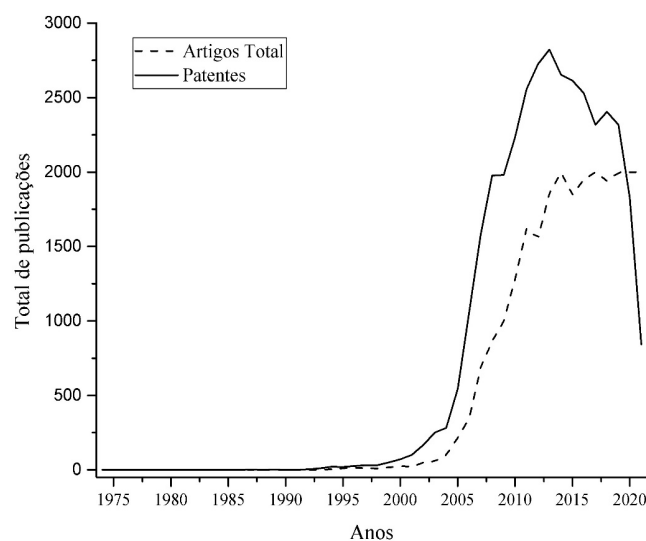
Na base de dados Orbit, foi utilizado o termo de busca livre “biodiesel”, limitando o ano de busca até 2021. Os dados foram processados com o uso do *software* Bibliometrix (<https://cran.r-project.org>), que foi escolhido como ferramenta para análise bibliométrica dos artigos devido às vantagens que oferece em relação aos demais *softwares* dedicados a essa análise, como facilidade operacional, versatilidade, vasta gama de relatórios de análise, além de acesso livre e gratuito (Moreira; Guimarães; Tsunoda, 2020). Para construir o banco de dados, foram extraídos todos os metadados dos artigos da base de dados Scopus e agrupados em um único arquivo a ser operacionalizado no Bibliometrix. As informações das patentes foram extraídas dos relatórios disponíveis na base de dados Orbit, como o local de origem da patente, o depositante, a situação e a classificação.

3 Resultados e Discussão

A busca de patentes na base de dados Orbit retornou 36.063 patentes sobre biodiesel entre os anos de 1974 e 2021. A busca na base de dados Scopus retornou com 25.476 documentos entre os anos de 1984 e 2021 que foram publicados em 2.630 revistas, jornais e conferências, produzidos por 50.708 autores e coautores, sendo que 1.079 são de autores individuais.

A primeira patente encontrada nessa busca data de 1900, contudo, somente em 1974 pode-se identificar quantidade mais significativa de patentes depositadas. O Gráfico 1 exibe a evolução temporal da quantidade de artigos e de patentes publicadas entre 1974 e 2021, mostrando o total de artigos e de patentes. Entre as patentes encontradas, apenas 16.618 estão validas, existem 3.065 com alguma pendência, revogadas são 3.635 e 566 estão expiradas, há também 12.279 patentes prescritas.

Gráfico 1 – Quantidade de publicações científicas e patentárias sobre biodiesel



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

Os resultados sugerem que o tema biodiesel começou a ganhar maior notoriedade a partir do ano de 2004, com a produção de 100 artigos neste ano, desde então a quantidade de artigos vem aumentando sucessivamente, chegando a mais de 1.000 trabalhos acadêmicos anuais a partir de 2010. Notadamente entre o ano de 1984 e 2004 (intervalo de 20 anos) foram produzidos 322 trabalhos, nos anos que seguem, a quantidade de publicações aumenta rapidamente, entre 2005 e 2006 (intervalo de 1 ano) foram publicados 561 artigos, ou seja, mais publicações do que nos 20 anos anteriores.

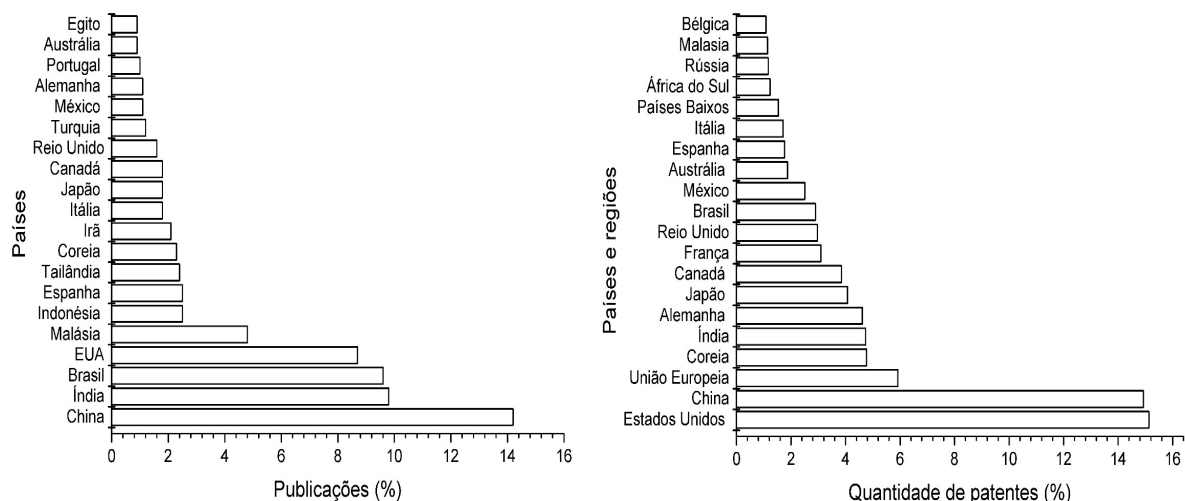
As quantidades de patentes são mantidas com pouco volume entre os anos os anos 1974 e 1998, que somam

154 patentes, nos quatro anos subsequentes a quantidade de patentes é maior que nos últimos 25 anos, com 391 patentes. A partir dos anos 2000 houve um aumento mais acentuado. Foi observado que em 2000 havia 72 patentes, no ano 2001 já havia 168, em apenas três anos, em 2005 já havia 544 patentes. As quantidades aumentam abruptamente deste então, com mais de 1.000 patentes em 2006 e em quatro anos, em 2010 a quantidade de patentes já passa dos 2.000, tal interesse é decorrente da medida provisória n. 214, de 13 de setembro de 2004 que estabelece orientações sobre a adição do biodiesel ao diesel mineral. Assim vem crescendo a quantidade de patentes até o ano de 2012, quando há um declínio contínuo na quantidade de patentes e artigos.

O aumento do interesse sobre a produção de biodiesel a partir dos anos 2000, pode ser relacionado aos problemas ambientais apontados pelo Protocolo de Kyoto (1997), bem como, a crescente preocupação com as mudanças climáticas, proporcionando alguma atenção da comunidade científica sobre a produção de energia renovável (Kang *et al.*, 2020). O aumento nos preços do petróleo pode ter sido outro motivador para esta decência na busca por tecnologias e conhecimento sobre biodiesel, visto que os preços de petróleo nos anos 2008 alcançando \$132,83/Barril, um recorde de preço até esta data (Fan; Xu, 2011).

A redução na quantidade de patentes a partir de 2012, pode ser associada a uma maturidade tecnológica sobre o tema, contudo, outros fatores podem ser associados a este fato, como a crise financeira global de 2008 (Chernavsky, 2012). Nesses anos, houve uma intensa redução de créditos, que sugere uma escassez de recursos para investimentos em desenvolvimento tecnológico e pesquisa básica tanto associado aos Governos como ao setor industrial, refletindo nos resultados futuros (Hardy; Sever, 2021). Estudos robustos devem ser realizados para identificar as reais causas na redução no depósito de patente sobre biodiesel posterior a 2012.

Gráfico 2 – Publicações e patentes sobre biodiesel por região



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

3.1 Interesse dos Países por Tecnologias sobre Biodiesel

A produção de artigos sobre biodiesel e as patentes decorrentes das pesquisas estão associadas a um determinado país, seja por sua produção direta ou interesse estratégico sobre o tema. A Figura 2 exibe o percentual dos trabalhos produzidos por cada país sobre o tema Biodiesel entre 1984 e 2021. Entre os artigos, 14,5% não exibe filiação identificada.

Os autores das publicações acadêmicas, exibem afiliação localizada majoritariamente na China (14,2%), Índia (9,8%), Estados Unidos da América (8,7%) e Brasil (9,6%), que são grandes produtores e consumidores de biodiesel, assim como a Malásia (4,8%) é um grande produtor e exportador de óleos vegetais (Atabani *et al.*, 2012). O esforço para ampliar a base de conhecimento sobre biodiesel decorre das oportunidades comerciais e tecnológicas dos países com intensa produção de biocombustíveis.

A produção de patentes sobre biodiesel é liderada pelo Estados Unidos (15,12%), seguido pela China (14,9%), estes dois países detêm 30,05% de todas as depósitos de patente no mundo da cadeia de produção do biodiesel, refletindo o notório interesse destas nações sobre as tecnologias associadas ao biodiesel. Este interesse também é identificado em relação à quantidade de publicações acadêmicas.

As patentes são ferramentas de proteção do conhecimento usadas para manter influência tecnológica em diversos mercados. O Tratado de Cooperação de Patentes, assinado por cerca de 125 estados-membros, permite que um único pedido de patente possa ser compartilhado por todos os seus membros (Pinto *et al.*, 2005). A elevada concentração de depósitos, Gráfico 2, de patentes nos

Estados Unidos da América, China, União Europeia, Coreia, Índia, Alemanha e Japão, que representa 54,1% de todas as patentes, sugere altos investimentos no setor energético para a manutenção da influência tecnológica desses países sobre toda a cadeia produtiva do biodiesel, dessa forma, é possível construir alternativas para as flutuações dos preços dos combustíveis fósseis ou mesmo bicompostíveis.

As motivações para a produção de tecnologias e o conhecimento científico sobre biodiesel podem extrapolar as questões da influência tecnológica, mas sobretudo, são uma forma de suprimir a demanda interna dos estados produtores ou dos consumidores de combustível líquido. É possível constatar que a China possui uma versátil fonte de matéria-prima para a produção de biodiesel, composta de soja, colza, amendoim, palma, girassol, sementes de algodão, tornando o país o maior produtor de biodiesel do mundo (Zhang; Lis, 2020).

A Índia possui 38,5 ha em áreas agricultáveis marginais, contribuindo para suas diretrizes de política energética que motiva a adição de até 20% de biodiesel ao diesel mineral (Selvaraj *et al.*, 2021). Destaca-se que a Índia é um dos maiores exportadores de óleo de fontes orgânicas do mundo, dessa forma, é prudente manter algum domínio sobre as tecnologias de produção de biocombustíveis, assim como a produção agrícola (Suthar; Dwivedi; Joshipura, 2019).

Estados Unidos da América é o país com o maior consumo de energia do mundo, sendo usado 17% de biocombustíveis (etanol e biodiesel) no total dos combustíveis líquidos da sua matriz energética, para garantir essa demanda, no ano de 2020, foram produzidos 602 milhões de litros de biodiesel, usando prioritariamente soja como matéria-prima (EIA, 1977).

O Brasil é o terceiro maior produtor de biodiesel do mundo. Em dezembro de 2020, a capacidade instalada brasileira era de 10,4 bilhões de litros, dividida entre as 49 usinas (ANP, 2023). A produção de conhecimento sobre biodiesel no Brasil foi incentivada pela Rede Brasileira de Tecnologia do Biodiesel (RBTB), criada e implantada em março de 2004 com o objetivo de reunir instituições de P&D e indústrias para identificar as oportunidades (Rodrigues, 2021).

3.2 Características das Instituições

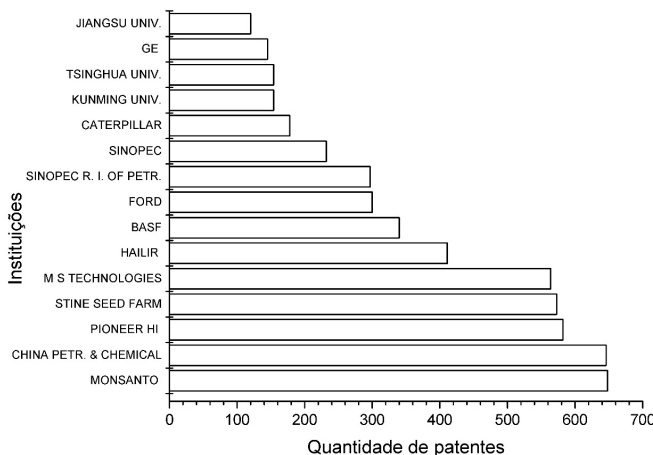
A produção de tecnologias aplicada à cadeia de suprimentos do biodiesel é desenvolvida por diversos agentes, entre eles, estão as empresas públicas, as privadas e as instituições de ensino e de pesquisa. O Gráfico 3 exibe a relação dos maiores depositantes de patentes observados na plataforma Orbit.

As empresas que mais registraram depósitos de patente sobre a cadeia de produção do biodiesel foram a Monsanto, a

China Petrochemical Corporation, seguida pela Pioneer Hi-Bred International, Stine Seed Farm e MS Technologies. Vale destacar que a Sinopec Research Institute of Petroleum Processing e a China Petrochemical Corporation são do mesmo conglomerado de empresas lideradas pelo Grupo Sinopec.

O desenvolvimento de tecnologias apropriadas por meio de patentes por empresas e instituições de origem chinesa inclui o grupo empresarial Sinopec (controla as empresas: Research Institute of Petroleum Processing e China Petrochemical Corporation), o grupo empresarial Hailir Pharmaceutical e as universidades também chinesas Kunming University of Science and Technology, Tsinghua University e Jiangsu University, que juntas submeteram 1.603 patentes, o que equivale a 6,71% de todos os depósitos mundiais analisados. A estratégia de melhorar a eficiência energética e de diversificar fontes de recurso surgiu da crescente demanda energética deste país, sobretudo para manter a competitividade de uma matriz energética de baixo custo (Wang *et al.*, 2024).

Gráfico 3 – Instituições responsáveis pelos depósitos de patentes



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

A China, nas últimas décadas, busca mecanismos tecnológicos para reduzir sua dependência do carvão mineral como fonte energética, visto que, em 2021, 62% da sua matriz energética foi subsidiada por termoeletricas alimentadas por carvão mineral, com consumo de 2617Mt de carvão consumido (IEA, 2022). O sucesso observado no desenvolvimento de tecnologias para produção de biodiesel coloca a China em rota de redução substancial na emissão de carbono e traça rotas para uma matriz energética mais limpa e sustentável.

As empresas Alemãs, como a Monsanto Technology controlada pelo grupo Bayer, realizou 648 depósitos e a BASF fez 340 depósitos. Essas empresas atuam em diversas frentes tecnológicas, incluindo produção de sementes até reagentes químicos, ou seja, atua em muitas das áreas da cadeia de produção do biodiesel.

As empresas sediadas nos Estados Unidos da América apresentam um intenso interesse sobre biodiesel como associações globais, por exemplo, a Pioneer Hi-Bred International, controlada pelo grupo Dupont (582); a Stine Seed Company (573); a MS Technologie, associada da BASF da Alemanha; a Ford Global Technologies, empresa que atua em diversos ramos empresariais com 300 depósitos; a Caterpillar, conhecida por atuar no setor de máquinas pesadas e mineração que possui 178 patentes; e a GE Global Sourcing, com intenso investimento no setor energético que possui 145 patentes.

A contribuição de cada instituição na quantidade de publicações pode ser estimada pela afiliação dos pesquisadores. O Gráfico 4 exibe as 15 instituições de ensino e pesquisa com as suas respectivas quantidades de afiliações dedicadas a tecnologias associadas ao biodiesel. Entre elas, a China e a Malásia contam com cinco instituições cada, o Brasil possui três instituições em destaque e a Índia e a Tailândia possuem uma instituição cada. Esses países também estão associados a uma grande quantidade de patentes depositadas. É relevante observar que há alguma limitação para tal análise, visto que apenas a afiliação do autor principal é utilizada, desconsiderando a possibilidade da rede de colaboradores e de suas respectivas instituições.

O “Indian Institute of Technology” possui 1.124 pesquisadores dedicados ao setor de bioenergia. Essa universidade pública Indiana, fundada em 1951, possui atualmente 23 Unidades Educacionais e ocupa a 172ª posição entre as melhores universidades do mundo. A China possui muitas instituições com foco no tema biodiesel com elevada produtividade acadêmica, como a Zhejiang University, a Tsinghua University, a Tianjin University, a Shandong University e a Guangzhou Institute of Energy Conversion. Entre

essas instituições, é possível destacar a Tsinghua University, que ocupa a 15ª posição no *ranking* entre as melhores universidades do mundo e que está entre as 10 maiores depositantes de patentes (Quacquarelli Symonds, 2022).

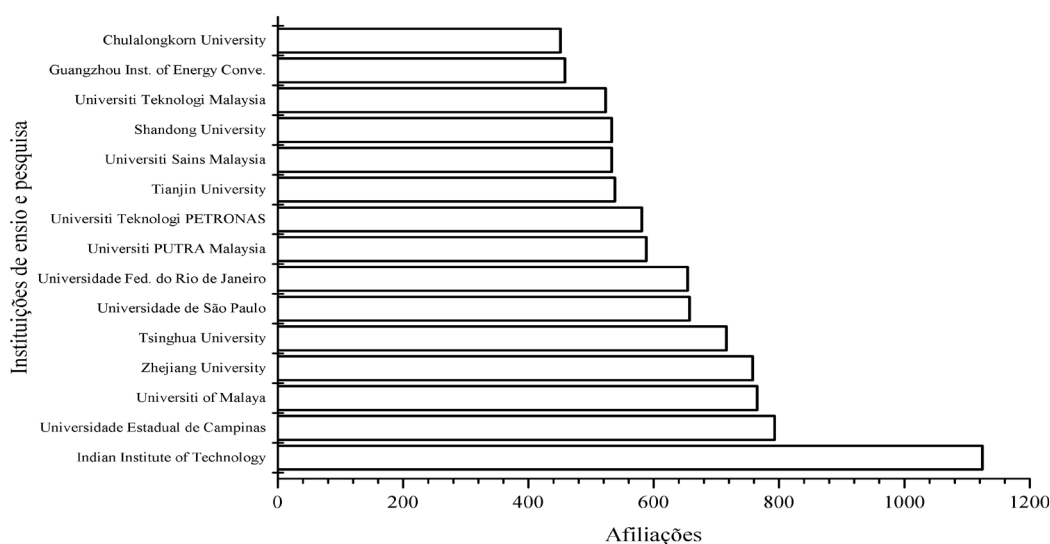
Alguns grupos de pesquisa alocados nas universidades da Malásia são dedicados à pesquisa com biodiesel, como a Universiti Malaya (UM), a Universiti Putra Malaysia, a Universiti Sains Malaysia e a Universiti Teknologi Malaysia. E a Universiti Teknologi Petronas está associada diretamente à empresa petrolífera estatal Petrolim Nasional Berhad, conhecida como Petronas. Tais instituições são responsáveis pelo grande volume de produção acadêmica e patentária.

O Brasil também exibe uma posição de destaque, contando com três instituições públicas com elevada concentração de trabalhos sobre biodiesel. A Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) está em 2º lugar, com 793 afiliações, e ocupa a 233ª posição na relação entre as melhores universidades. A Universidade de São Paulo ocupa a 6ª posição na quantidade de pesquisadores com 657 afiliações e ocupa a 115ª posição entre as melhores. Por fim, a Universidade Federal do Rio de Janeiro ocupa a 380ª posição entre as melhores e conta com 654 afiliações em artigos sobre biodiesel (Quacquarelli Symonds, 2022).

3.3 Características Brasileiras

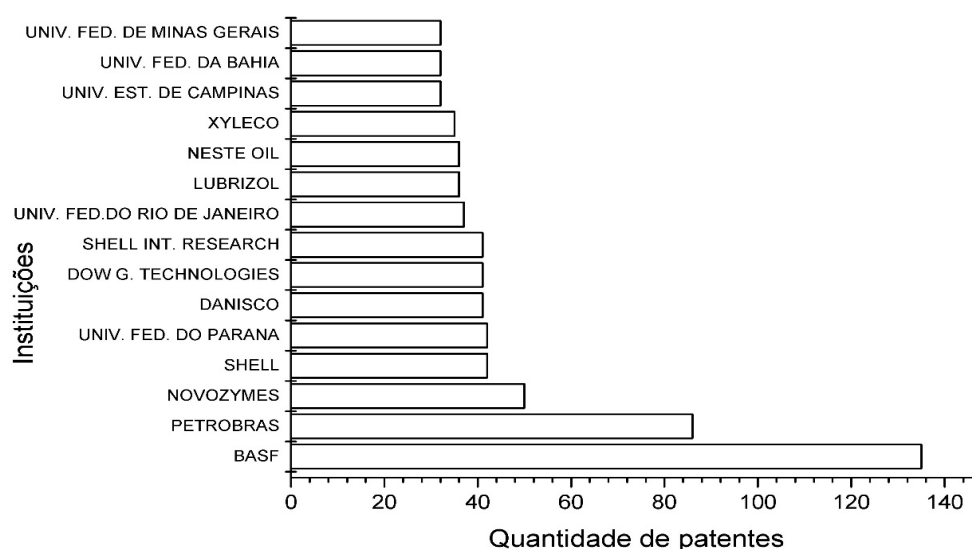
Foram observadas 3.857 patentes publicadas no Brasil, 1,1% expirada; 10,8% canceladas; 10,9% com pendências; 15,1% revogadas e, por fim, 62,2% outorgadas. Essas patentes são submetidas por empresas nacionais, internacionais, com unidades operacionais no Brasil, e por instituições de ensino e pesquisa. O Gráfico 5 exibe as principais instituições com depósitos de patente brasileira.

Gráfico 4 – Instituições responsáveis por afiliações dos artigos



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

Gráfico 5 – Instituições brasileiras responsáveis pelos depósitos de patentes



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

Entre as instituições com depósitos em território brasileiro, destacam-se a Petrobras (86) e a Braskem (15), essas empresas atendem à cadeia de produção do biodiesel com fornecimento de insumos e tecnologias e ainda o produzem. Esses investimentos em desenvolvimento de tecnologia estão em conformidade com o planejamento brasileiro de diversificação da matriz energética, com intensa dedicação a fontes renováveis (ANP, 2023). Observa-se uma intensa atividade de empresas transnacionais realizando depósitos de patentes no Brasil. Esse resultado sugere que o mercado de biodiesel brasileiro é de grande relevância para as empresas de tecnologia, as quais usam patentes para salvaguardar suas tecnologias.

O cenário comercial para a cadeia de produção brasileira do biodiesel é novamente importante, sobretudo para o mercado de soja, que representa 71,2% da matéria-prima para produção de biodiesel, outras fontes de óleos e gorduras também são utilizadas, como 9,0% de gordura bovina e 19,3% de outras fontes (materiais graxos, gordura suína, óleo residual, dendê, algodão e frango). No ano de 2020, foram produzidos 1.208 milhões de toneladas de soja, o que contribuiu para a produção de 9,6 milhões de toneladas de óleo de soja. Dessa produção de óleo de soja, 4,2 milhões de toneladas foram destinadas à produção de biodiesel.

Entre as maiores depositantes de patentes brasileiras, destacam-se também as universidades públicas, como a Universidade Federal do Paraná (42), a Universidade Federal do Rio de Janeiro (37), a Universidade Estadual de Campinas (32), a Universidade Federal da Bahia (32) e a Universidade Federal de Minas Gerais (32). Apesar da intensa atividade intelectual e da contribuição das universidades públicas para o setor tecnológico, pode

haver certa dificuldade de acesso dessas tecnologias no mercado direto devido à carência de empresas vinculadas a essas instituições que permita a comercialização desse conhecimento. Possivelmente, a interação entre o setor produtivo e as universidades deve ser aprimorada para que, assim, possa possibilitar mais transferência de tecnologia.

4 Considerações Finais

A produção de biodiesel engloba uma cadeia de suprimentos em diversas áreas tecnológicas, incluindo empresas de biotecnologia, empresa agrícola, fabricante de equipamentos e indústria de processamento químico/petroquímico, assim como o setor de desenvolvimento tecnológico envolve instituições públicas e privadas em diversas áreas de concentração.

A quantidade de publicações acadêmicas exibe uma tendência de crescimento até o ano de 2012, assim como a quantidade de patentes. Contudo, a quantidade de publicações sofre um notório declínio a partir de 2013, e o número de patentes segue com poucas alterações até 2021. No Brasil, observa-se uma disparidade, visto ser um dos países com maior quantidade de publicações sobre biodiesel (3º lugar) e estando no 11º lugar em depósitos de patentes. Apenas duas empresas brasileiras se destacam como depositantes de patente (Petrobras e Braskem) e cinco universidades públicas. Apesar da posição de destaque na produção de patentes e trabalhos acadêmicos, ainda há dificuldade no desenvolvimento de um mercado fundamentado em tecnologia nacional.

A produção e o uso de biodiesel são justificados como mecanismos para mitigar dificuldades ambientais, contudo

são aplicados frágeis argumentos. Foi identificada que uma quantidade significativa das tecnologias pleiteadas para a cadeia de produção do biodiesel é produzida por empresas dedicadas a suprir demandas do setor agrícola, substancialmente, conglomerados empresariais produtores e distribuidores de sementes e demais insumos para o agronegócio, assim como indústrias do setor químico e petroquímico.

5 Perspectivas Futuras

Os incentivos fornecidos pelas Nações para direcionar mudanças na matriz energética para fontes renováveis, em especial a produção de biocombustíveis, motiva a produção de trabalhos acadêmicos e tecnológicos para suprir os desafios de toda a cadeia de produção do setor energético. Estudos robustos, devem ser realizados para investigar o efeito de tais incentivos sobre a cadeia de suprimento do biodiesel, incluindo os efeitos da possível ampliação das fronteiras agrícola.

O papel das instituições de ensino brasileiras na criação de tecnologias deve ser investigado, pois, embora apresente grandes volumes de publicações, ainda são poucos os depósitos de patentes.

As motivações que justificam a produção de biodiesel são diversas, contudo, estudos robustos devem ser realizados sobre o ciclo energético da cadeia de produção e seus reais efeitos ambientais e econômicos.

Referências

- ABBASZAADEH, A. *et al.* Current biodiesel production technologies: A comparative review. **Energy Conversion and Management**, [s.l.], v. 63, p. 138-148, nov. 2012.
- ALMEIDA, E. L.; ANDRADE, C. M. G.; SANTOS, O. A. dos. Production of Biodiesel Via Catalytic Processes: A Brief Review. **International Journal of Chemical Reactor Engineering**, [s.l.], v. 16, n. 5, 25 maio 2018.
- ANDREASSI, T. *et al.* Relação entre a inovação tecnológica e patentes: o caso brasileiro. **Revista de Administração**, [s.l.], v. 35, n. 1, p. 63-71, 2000.
- ANDREO-MARTÍNEZ, P. *et al.* Production of biodiesel under supercritical conditions: State of the art and bibliometric analysis. **Applied Energy**, [s.l.], v. 264, p. 114753, abr. 2020.
- ANP – AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2023**. Governo Brasileiro, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-contendo/dados-abertos/anuario-estatistico-2023#Secao4>. Acesso em: 10 maio 2023.
- ATABANI, A. E. *et al.* A comprehensive review on biodiesel as an alternative energy resource and its characteristics. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, [s.l.], v. 16, n. 4, p. 2.070-2.093, maio 2012.
- BESSOU, C. *et al.* Biofuels, greenhouse gases and climate change. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, [s.l.], v. 31, n. 1, p. 1-79, jan. 2011.
- BRITISH PETROLEUM (ed.). **Statistical Review of World Energy**. 71. ed. London: BP, 2022. Disponível em: <https://www.bp.com>. Acesso em: 10 maio 2023.
- CHERNAVSKY, Emilio. Crise e perplexidade: os economistas diante da ruptura do padrão de crescimento global. **Revista Tempo do Mundo**, [s.l.], v. 4, n. 3, 2012.
- COSTA, J. M. da; LIMA, L. R. P. de A. Argila bentonítica funcionalizada com potássio: caracterização e uso como catalisar para reação de transesterificação do óleo de algodão. **Tecnologia em Metalurgia, Materiais e Mineração**, [s.l.], v. 18, p. e2456, 2021.
- EIA – ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. **Página Inicial**. 1974. Disponível em: www.eia.gov. Acesso em: 20 jul. 2023.
- FAN, Y.; XU, J-H. What has driven oil prices since 2000? A structural change perspective. **Energy Economics**, [s.l.], v. 33, n. 6, p. 1.082-1.094, nov. 2011.
- FANTINEL, A. L. *et al.* Mapeamento tecnológico em biodiesel: pedidos de patente depositados no mundo e Brasil. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 10, n. 2, p. 177, 30 jun. 2017.
- FERNANDES, F. M. *et al.* Pesquisa com Biodiesel na UFBA: uma análise a partir das teses e dissertações produzidas entre 2005-2019 com aplicação da lei de Lotka. **Informação & Sociedade: Estudos**, [s.l.], v. 30, n. 2, 15 jun. 2020.
- FERREIRA, R. H. M.; PICININ, C. T. Bibliometric analysis for characterization of oil production in Brazilian territory. **Scientometrics**, [s.l.], v. 116, n. 3, p. 1.945-1.974, set. 2018.
- GENG, Y. *et al.* Scientists are working overtime: when do scientists download scientific papers? **Scientometrics**, [s.l.], v. 127, n. 11, p. 6.413-6.429, nov. 2022.

GIL, A. C. **Metodologia e técnica de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

HARDY, B.; SEVER, C. Financial crises and innovation. **European Economic Review**, [s.l.], v. 138, p. 103856, set. 2021.

IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Coal 2022: Analysis and forecast to 2025**. [s.l.]: IEA, 2022.

KANG, J. N. *et al.* Energy systems for climate change mitigation: A systematic review. **Applied Energy**, [s.l.], v. 263, p. 114602, abr. 2020.

LIU, C.-Z. *et al.* Ionic liquids for biofuel production: Opportunities and challenges. **Applied Energy**, [s.l.], v. 92, p. 406-414, abr. 2012.

LUKOVIC, N.; KNEEVIC-JUGOVIC, Z.; BEZBRADIC, D. Biodiesel Fuel Production by Enzymatic Transesterification of Oils: Recent Trends, Challenges and Future Perspectives. In: MANZANERA, M. (ed.). **Alternative Fuel**. [S.l.]: InTech, 2011.

MARTÍN-MARTÍN, A. *et al.* Google Scholar, Web of Science, and Scopus: A systematic comparison of citations in 252 subject categories. **Journal of Informetrics**, [s.l.], v. 12, n. 4, p. 1.160-1.177, nov. 2018.

MEIRA, M.; LEAL FILHO, J. R.; SILVA, C. L. Prospecção tecnológica em patentes relacionadas à produção de biodiesel. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 7, n. 3, p. 421-430, 30 set. 2014.

MOREIRA, P. S. C.; GUIMARÃES, A. J. R.; TSUNODA, D. F. Qual ferramenta bibliométrica escolher? Um estudo de comparativo entre softwares. **P2P & Inovação**, [s.l.], v. 6, n. 2, p. 140-158, 2020.

PINTO, A. C. *et al.* Biodiesel: an overview. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, [s.l.], v. 16, n. 6b, p. 1.313-1.330, nov. 2005.

PIRES, E.; RIBEIRO, N. M.; QUINTELLA, C. M. Sistemas de Busca de Patentes: análise comparativa entre Espacenet, Patentscope, Google Patents, Lens, Derwent Innovation Index e Orbit Intelligence. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 1, p. 13-29, mar. 2020.

QUACQUARELLI SYMONDS. **QS World University Rankings**. 2023. Disponível em: <https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2022>. Acesso em: 5 jun. 2023.

RODRIGUES, A. C. C. Policy, regulation, development and future of biodiesel industry in Brazil. **Cleaner Engineering and Technology**, [s.l.], v. 4, p. 100197, out. 2021.

SELVARAJ, A. *et al.* Life cycle sustainability assessment of crops in India. **Current Research in Environmental Sustainability**, [s.l.], v. 3, p. 100074, 2021.

SILVA, A. P. L. D. *et al.* Indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos. **Informação & Sociedade: Estudos**, [s.l.], v. 28, n. 3, 28 dez. 2018.

SINGH, D. *et al.* A review on feedstocks, production processes, and yield for different generations of biodiesel. **Fuel**, [s.l.], v. 262, p. 116553, fev. 2020.

SITEPU, E. K. *et al.* Critical evaluation of process parameters for direct biodiesel production from diverse feedstock. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, [s.l.], v. 123, p. 109762, maio 2020.

SUTHAR, K.; DWIVEDI, A.; JOSHIPURA, M. A review on separation and purification techniques for biodiesel production with special emphasis on Jatropha oil as a feedstock. **Asia-Pacific Journal of Chemical Engineering**, [s.l.], v. 14, n. 5, p. e2361, set. 2019.

WANG, X. *et al.* Total-factor energy efficiency of ten major global energy-consuming countries. **Journal of Environmental Sciences**, [s.l.], v. 137, p. 41–52, mar. 2024.

WIJFFELS, R. H.; BARBOSA, M. J. An Outlook on Microalgal Biofuels. **Science**, [s.l.], v. 329, n. 5993, p. 796-799, 13 ago. 2010.

ZHANG, Z.; LIS, M. Modeling Green Energy Development Based on Sustainable Economic Growth in China. **Sustainability**, [s.l.], v. 12, n. 4, p. 1368, 13 fev. 2020.

ZHU, L. D. *et al.* Microalgal biofuels: Flexible bioenergies for sustainable development. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, [s.l.], v. 30, p. 1.035-1.046, fev. 2014.

Sobre os Autores

Jonei Marques da Costa

E-mail: jonei.costa@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1007-6047>

Doutor em Engenharia Industrial pela Universidade Federal da Bahia em 2021.

Endereço profissional: Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologias da Bahia, Câmpus Jacobina, Departamento de Mineração, Av. Centenário, n. 500, Nazaré, Jacobina, BA. CEP: 44700-000.

Rita Maria Weste Nano

E-mail: ritanano@ifba.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1666-4963>

Doutora em Química pela Universidade Estadual de Campinas em 2006.

Endereço profissional: Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologias da Bahia, Câmpus Salvador, Departamento de Química, Rua Emídio dos Santos, s/n, Barbalho, Salvador, BA. CEP: 40301-015.

Luiz Rogério Pinho de Andrade Lima

E-mail: lelo@ufba.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9934-8474>

Pós-Doutor em Mecânica dos Flúidos pela McGill University em 2005.

Endereço profissional: Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia, Departamento de Ciência de Tecnologia dos Materiais, Rua Prof. Aristides Novis, n. 2, Federação, Salvador, BA. CEP: 40210-630.

Inteligência Artificial na Identificação Automatizada de Mudas de Plantas: prospecção tecnológica e aplicações na agricultura

*Artificial Intelligence in the Automated Identification of Plant Seedlings:
technological prospection and applications in agriculture*

Fernanda Ferreira Alves¹, Marcio Rodrigues Miranda¹, Minelly Azevedo da Silva¹

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

Resumo

A prospecção tecnológica na identificação de mudas de plantas utilizando inteligência artificial revela um cenário dinâmico e promissor, com um aumento significativo no número de patentes registradas, se destacando a China e os Estados Unidos. Com o objetivo de identificar as inovações relacionadas ao desenvolvimento da identificação de mudas, o estudo apresenta uma prospecção tecnológica relacionada com a identificação de mudas, analisando 91 patentes com foco nos anos de aplicação, situação legal e distribuição geográfica dos inventores. Os resultados evidenciaram a ausência do Brasil nesse contexto, o que sugere a necessidade de um estudo mais aprofundado sobre a viabilidade e os benefícios dessa tecnologia para o setor agrícola no país. Além disso, a colaboração global é fundamental para impulsionar o desenvolvimento responsável dessas tecnologias, com foco na sustentabilidade e na eficiência agrícola. A escassez de patentes registradas no Brasil indica uma lacuna significativa que, se abordada, pode trazer avanços consideráveis ao setor. Portanto, é essencial apresentar evidências sobre os impactos positivos que essa tecnologia pode ter, a fim de incentivar investimentos e políticas de inovação que promovam uma participação mais ativa do Brasil nesse cenário.

Palavras-chave: Inovação; Classificação de imagens; Aprendizado de máquina.

Áreas Tecnológicas: Prospecção Tecnológica. Classificação de Imagens. Aprendizado de Máquina. Sustentabilidade.

Abstract

Technological prospecting in the identification of plant seedlings using artificial intelligence reveals a dynamic and promising scenario, with a significant increase in the number of registered patents, particularly in China and the United States. With the objective of identifying innovations related to the development of seedling identification, the study presents a technological prospect related to seedling identification, analyzing 91 patents focusing on the years of application, legal status and geographic distribution of the inventors. The results highlighted the absence of Brazil in this context, which suggests the need for a more in-depth study on the viability and benefits of this technology for the agricultural sector in the country. Furthermore, global collaboration is key to driving the responsible development of these technologies, with a focus on agricultural sustainability and efficiency. The scarcity of patents registered in Brazil indicates a significant gap that, if addressed, could bring considerable advances to the sector. Therefore, it is essential to present evidence on the positive impacts that this technology can have, in order to encourage investments and innovation policies that promote Brazil's more active participation in this scenario.

Keywords: Innovation; Image classification; Machine learning.

1 Introdução

A Inteligência Artificial (IA) na agricultura tem emergido como uma força transformadora, impactando significativamente a maneira como são cultivados e gerenciados os recursos naturais. Ao longo das últimas décadas, a evolução da IA proporcionou soluções inovadoras, facilitando a identificação e a classificação de mudas de plantas com maior precisão e eficiência. Essa adoção de tecnologias avançadas, como a IA, tem sido guiada pela Prospecção Tecnológica, trata-se de um processo estratégico que, desde os anos 1950, tem auxiliado empresas a identificar tendências tecnológicas e encurtar o tempo entre a criação de novos produtos e sua entrada no mercado (Antunes, 2002).

Na década de 1990, o cenário empresarial experimentou mudanças significativas, impulsionadas pela rápida evolução tecnológica na era da informação. Com essa evolução, os ciclos de desenvolvimento tecnológico se tornaram mais curtos, demandando resultados práticos e ágeis das empresas. Nesse contexto, a busca pela identificação e pela antecipação das inovações tecnológicas dos concorrentes tornou-se vital, uma vez que as informações sobre tecnologias emergentes desempenham um papel crucial na introdução de novos produtos e na otimização dos processos. Essa capacidade de acesso e aplicação ágil de informações tecnológicas é reconhecida como um fator fundamental para manter vantagens competitivas (Porter, 1999; Faria, 2001).

Ao considerar a evolução da Prospecção Tecnológica desde suas origens até os desafios atuais, fica evidenciado que, em um cenário de rápida inovação, com interações complexas de mercado e competição econômica intensa, as organizações estão, mais do que nunca, dependentes de informações para direcionar suas estratégias e ações. Nesse contexto, o avanço na pesquisa sobre a identificação de mudas e a aplicação de inteligência artificial na agricultura destaca-se como um exemplo significativo da importância de as empresas adquirirem, processarem e aplicarem conhecimentos relevantes. Essas inovações demonstram como a capacidade de integrar tecnologias avançadas pode não apenas melhorar a eficiência e a precisão na gestão de plantas, mas também garantir a sobrevivência e o progresso das empresas em um ambiente competitivo e em constante evolução (Retournay, 1995).

Com a crescente evolução das tecnologias, especialmente a IA, surgem oportunidades e desafios para diversos setores, incluindo a agricultura. Pesquisas recentes têm explorado o uso de algoritmos de aprendizado de máquina e visão computacional para melhorar a identificação e a classificação de mudas de plantas, demonstrando resultados promissores (Santos *et al.*, 2017; Grego *et al.*, 2020). No entanto, para que essas tecnologias

sejam amplamente aplicáveis e integradas de forma eficaz, é imprescindível considerar tanto os aspectos técnicos quanto os impactos sociais e ambientais (Grego *et al.*, 2020). Nesse sentido, a Prospecção Tecnológica continua desempenhando um papel essencial, orientando o desenvolvimento e a aplicação de novas soluções tecnológicas de forma sustentável e inclusiva.

Uma análise abrangente das pesquisas existentes revela uma diversidade de abordagens, desde o uso de algoritmos de aprendizado de máquina até técnicas avançadas de visão computacional, destinadas a identificar e a classificar diferentes espécies de plantas e suas mudas com alta precisão e velocidade (Campos, 2024; Fonseca *et al.*, 2002). No entanto, enquanto muitos estudos demonstram promissoras aplicações dessas tecnologias na agricultura, persistem lacunas de conhecimento a serem preenchidas, especialmente no que diz respeito à adaptação desses sistemas a diferentes condições ambientais e à integração com outras tecnologias emergentes (Rodriguez-Galiano; Chica-Olmo; Chica-Rivas, 2014; Han; Kamber; Pei, 2011).

Analizando as oportunidades e os desafios nesse campo, destaca-se a necessidade de uma abordagem multidisciplinar e colaborativa para impulsionar o progresso (Leme, 2021). Enquanto a IA oferece ferramentas importantes para a identificação de mudas, é essencial considerar não apenas os aspectos técnicos, mas também os impactos sociais, ambientais e éticos de sua implementação generalizada principalmente na área da agricultura (Brasil, 2018). Questões como a privacidade dos usuários, a segurança alimentar, a acessibilidade equitativa à tecnologia e os efeitos sobre o meio ambiente devem ser devidamente consideradas. Nesse sentido, uma prospecção tecnológica abrangente pode contribuir não apenas para mapear as tendências e os avanços científicos, mas também abordar essas questões mais amplas, garantindo que o desenvolvimento tecnológico na agricultura seja sustentável, inclusivo e socialmente responsável.

A IA desempenha um papel crucial, especialmente na área da identificação de mudas de plantas (Leme, 2021). Exemplos importantes podem ser identificados na agricultura e na silvicultura. Essas áreas têm buscado cada vez mais soluções tecnológicas para otimizar processos e aumentar a eficiência na produção de alimentos e na gestão de recursos naturais (Vieira Filho; Silveira, 2012). Outro aspecto relevante é a integração de tecnologias como drones e dispositivos móveis na coleta de imagens em grandes áreas, possibilitando o monitoramento remoto de plantações e áreas florestais (Albeaino; Gheisari; Franz, 2019). Isso não só agiliza o processo de identificação, mas também permite uma gestão mais eficiente dos recursos naturais e uma tomada de decisão mais informada.

A aplicação de técnicas de IA, como o aprendizado de máquina e a visão computacional, tem permitido o

desenvolvimento de sistemas capazes de identificar e de classificar diferentes espécies de plantas e suas respectivas mudas com alta precisão e velocidade (Britannica, 2024; Szeliski, 2010). Esses sistemas podem analisar imagens das mudas em diversas condições ambientais e fornecer informações valiosas para agricultores, florestadores e pesquisadores (Leme, 2021).

No entanto, diante do dinamismo do cenário tecnológico, é fundamental que as empresas e as instituições que desenvolvem essas soluções estejam atentas às últimas tendências e aos avanços em IA e em visão computacional (Boeck, 2019). Assim, dada a importância econômica e ambiental do tema, identifica-se a necessidade de um estudo de prospecção tecnológica de aplicativos de identificação de imagens que possibilitem antecipar mudanças no mercado e manter a competitividade no setor de identificação de mudas de plantas.

2 Metodologia

Para conduzir o estudo de prospecção tecnológica de aplicativos de identificação de imagens, adotou-se uma abordagem de mapeamento tecnológico baseada em análise de patentes, utilizando a base de dados do European Patent Office (EPO) como fonte primária de informações. Essa escolha foi fundamentada na abrangência e na qualidade dos dados disponíveis, bem como na reputação do EPO como uma fonte confiável de informações patentárias.

Inicialmente, foi realizada uma revisão da literatura, avaliou-se o setor de interesse para identificar palavras-chave em inglês relevantes para o campo de identificação de imagens utilizando IA. Essas palavras-chave foram

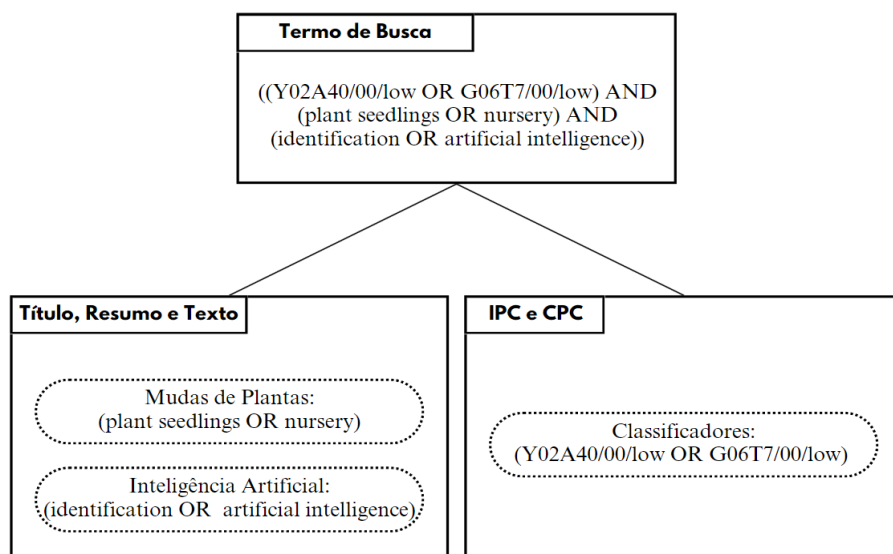
selecionadas com base em sua representatividade e abrangência em relação ao tema de pesquisa. Também foram definidos para a busca os classificadores de patente, International Patent Classification (IPCs) e Cooperative Patent Classification (CPCs), para direcionar o levantamento às tecnologias específicas dentro desse domínio.

Foram utilizados operadores booleanos “AND” e “OR” a fim de refinar a busca. Foram realizadas combinações de palavras-chave e os classificadores de patente de maneira a equilibrar sensibilidade e especificidade. Essa abordagem permitiu direcionar a pesquisa para patentes relevantes que abordassem tanto a identificação de imagens quanto a inteligência artificial, filtrando os resultados de acordo com critérios específicos.

Os campos de título, resumo e reivindicações das patentes foram selecionados como os principais locais de pesquisa, dada sua importância na descrição e na especificação das tecnologias patenteadas. Além disso, os classificadores de patentes foram incluídos como um componente crucial da busca, permitindo direcionar o escopo de pesquisa para áreas específicas dentro do campo de identificação de imagens, como ilustrado na Figura 1, na qual é apresentado como foi estabelecido o critério de busca.

A pesquisa foi conduzida analisando um espectro temporal, desde a primeira patente depositada em 1998 até o momento atual. Essa abordagem permitiu não apenas identificar as tecnologias mais recentes, mas também traçar a evolução das tecnologias de identificação de imagens ao longo do tempo, fornecendo *insights* importantes para a inovação e perspectivas.

Figura 1 – Critério de busca



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir da plataforma Espacenet (2024)

3 Resultados e Discussão

A pesquisa realizada revelou um total de 91 patentes, todas consideradas na análise, baseadas na avaliação dos seus títulos e nos resumos. Durante o estudo das patentes, observou-se um aumento progressivo nas solicitações ao longo dos anos de aplicação, resultando no pico em 2021, com o registro de 17 patentes, conforme demonstrado no Gráfico 1. Esse aumento no número de patentes registradas sugere um crescente interesse na inovação e nos avanços tecnológicos, especialmente na aplicação de inteligência artificial para a identificação de mudas de plantas.

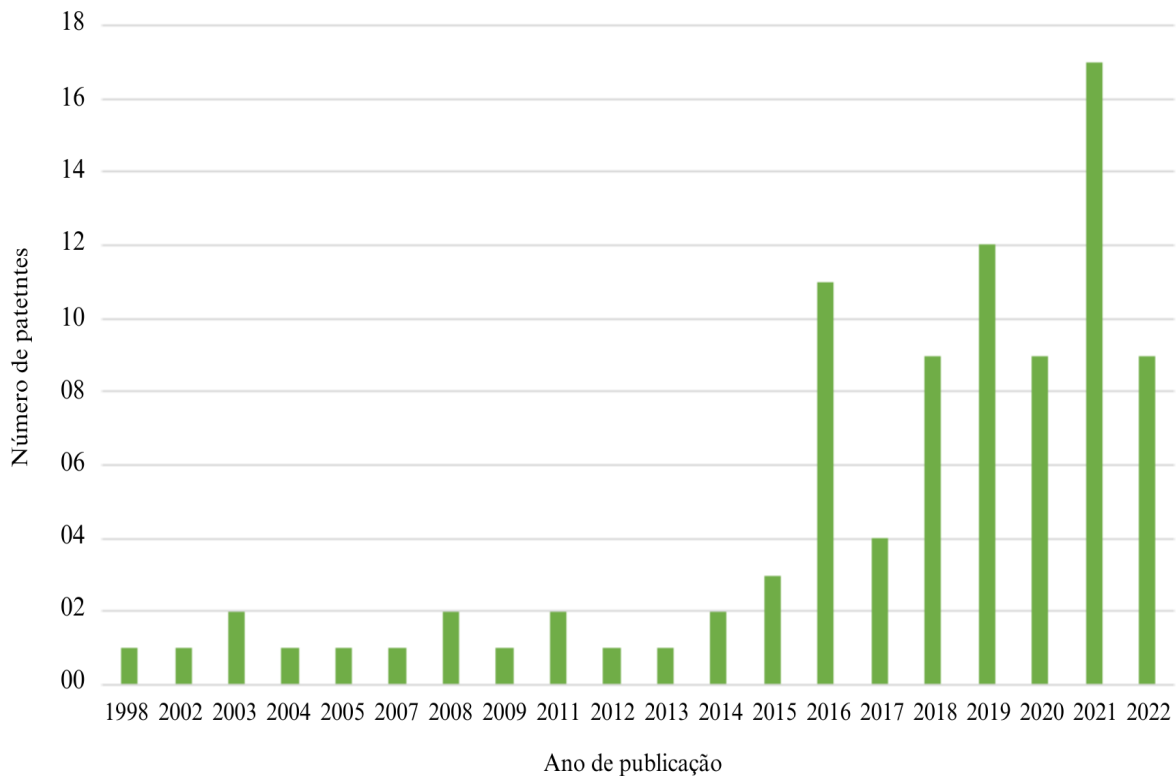
Além do aumento significativo, as patentes analisadas incorporam uma variedade de tecnologias e algoritmos inovadores. Muitas utilizam redes neurais convolucionais (CNNs), que se mostraram eficazes em tarefas de visão computacional, permitindo uma análise mais precisa das imagens de mudas (Osco *et al.*, 2020). Soluções

práticas incluem sistemas que utilizam sensores remotos e drones para capturar dados em tempo real, otimizando a identificação e o monitoramento das plantas (Santos, 2014). Essa diversidade técnica não apenas ressalta o potencial das tecnologias, mas também a competição acirrada no setor, evidenciando que as empresas estão buscando destaque e espaço no mercado por meio da inovação (Bruno-Faria; Fonseca, 2014).

Caso essa tendência persista, é provável que mais progressos tecnológicos ocorram. No entanto, é importante levar em consideração fatores externos como, políticas governamentais, condições de mercado e preocupações ambientais que têm impacto na direção e na velocidade da inovação tecnológica.

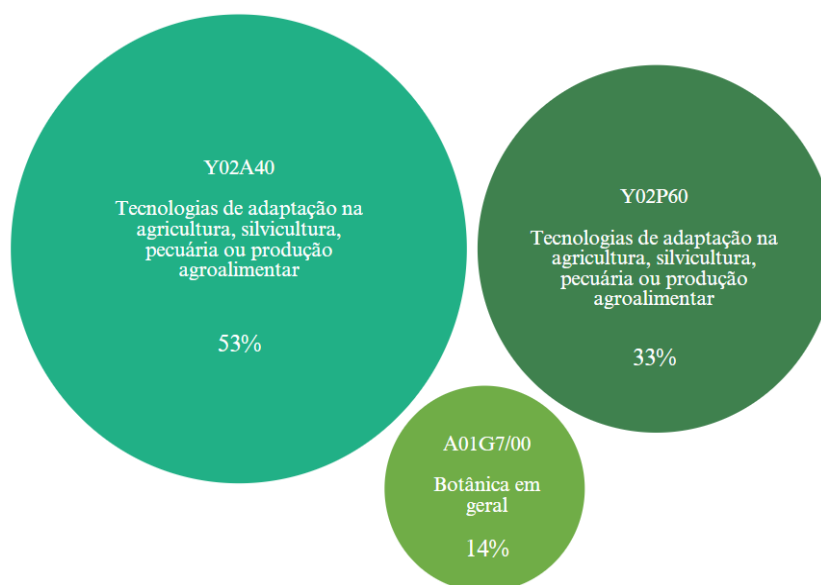
IPCs e CPCs são cruciais para se compreender as áreas técnicas específicas abordadas pelas patentes relacionadas à identificação de mudas de plantas com o uso de inteligência artificial, ilustrado na Figura 2.

Gráfico 1 – Patentes depositadas por ano



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir da plataforma Espacenet (2024)

Figura 2 – Áreas técnicas específicas



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir da plataforma Espacenet (2024)

Foram identificados os documentos mais recorrentes, sendo a classificação Y02A40, referente à adaptação na agricultura, silvicultura, pecuária ou produção agroalimentar, a mais predominante. Nesse caso, as patentes podem abordar métodos ou sistemas específicos para otimizar a identificação de mudras de plantas, considerando fatores como condições climáticas, disponibilidade de recursos e práticas agrícolas sustentáveis. Isso engloba desde técnicas de sensoriamento remoto e monitoramento de campo em tempo real e análise de dados para aprimorar a precisão e eficiência da identificação. Ao examinar essas patentes relacionadas às tecnologias de adaptação na agricultura, silvicultura, pecuária ou produção agroalimentar, observou-se uma variedade de outros temas importantes sendo abordados.

Em seguida, destaca-se o código Y02P60, que se refere às tecnologias relativas à agricultura, pecuária ou indústrias agroalimentares, as patentes podem focar em aspectos específicos da cadeia de produção agrícola, desde a seleção de sementes e mudras até o manejo pós-colheita. Nesse contexto, a identificação de mudras de plantas com inteligência artificial pode promover práticas agrícolas mais sustentáveis ao melhorar a precisão na seleção das mudras, o que permite escolher as mais adequadas para as condições ambientais e os objetivos de cultivo. Isso reduz o desperdício de recursos, como água e fertilizantes, e evita o plantio de mudras inadequadas. Além disso, a IA permite um uso mais eficiente dos recursos ao ajustar a quantidade de água e nutrientes conforme as necessidades específicas das plantas, além de possibilitar um monitoramento em

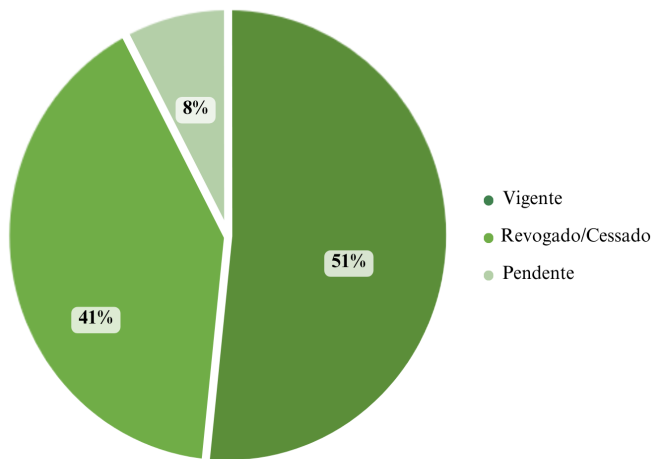
tempo real que identifica problemas rapidamente e reduz a necessidade de tratamentos generalizados. Com isso, a tecnologia contribui para uma gestão mais sustentável dos recursos naturais, reduzindo o impacto ambiental e promovendo práticas agrícolas que preservam a saúde do solo e da água (Leme, 2021).

Quanto ao código A01G7, botânica em geral, as patentes podem abordar aspectos específicos da ciência botânica relacionados à identificação de mudras de plantas, como características morfológicas, fisiológicas e genéticas. A aplicação de inteligência artificial nesse contexto pode permitir uma análise mais rápida e precisa de características das mudras, facilitando a seleção e a classificação de variedades de plantas com base em critérios específicos de interesse agrônomo ou ambiental.

Ao considerar IPCs e CPCs mais recorrentes nas patentes relacionadas à identificação de mudras de plantas com o uso de inteligência artificial, é possível observar uma variedade de abordagens técnicas e científicas que visam a melhorar a eficiência, a sustentabilidade e a produtividade na agricultura e silvicultura modernas. Essas patentes representam contribuições significativas para o avanço da ciência e tecnologia no campo da agricultura de precisão e manejo sustentável dos recursos naturais.

A análise dos documentos revelou um cenário dinâmico e em constante evolução dentro do campo da identificação de mudras de plantas por meio de inteligência artificial conforme mostra o Gráfico 2, pois fornece *insights* sobre o estado atual e a estabilidade das invenções.

Gráfico 2 – Situação Legal das patentes



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir da plataforma Espacenet (2024)

Com um percentual de 51% das patentes ainda em vigência, há reconhecimento sólido das inovações e sua validade legal, indicando um compromisso contínuo com o desenvolvimento e a proteção dessas tecnologias. No entanto, 41% de patentes revogadas ou cessadas destacam a importância de uma avaliação mais rigorosa durante o processo de concessão de patentes, sugerindo desafios legais ou técnicos enfrentados por algumas invenções. O quantitativo de patentes pendentes (8%) indica um interesse contínuo em inovações e potencial para o crescimento do número de patentes concedidas, apontando para áreas de pesquisa e desenvolvimento em evolução dentro do campo da identificação de mudas de plantas. Esses dados refletem a complexidade e a vitalidade do setor, incentivando uma abordagem cuidadosa e proativa para impulsionar a inovação e maximizar os benefícios dessas tecnologias.

Apesar disso, é crucial considerar os desafios e os aspectos negativos da implementação de tecnologias de inteligência artificial na identificação de mudas de plantas. Os principais obstáculos incluem a qualidade e a disponibilidade dos dados de treinamento, a variabilidade ambiental e a complexidade morfológica das plantas, além da resistência dos agricultores em adotar novas metodologias (Leme, 2021). Questões éticas, como privacidade de dados e equidade no acesso, também demandam atenção.

Diante desses desafios, é fundamental propor soluções que incentivem a colaboração internacional (ONU, 2024). Plataformas de compartilhamento de dados, programas de intercâmbio entre pesquisadores e agricultores e políticas públicas que apoiem pesquisas conjuntas e *startups*

inovadoras são essenciais para garantir um desenvolvimento responsável e sustentável dessas tecnologias, beneficiando todos os envolvidos (Packer; Santos, 2019).

Por outro lado, apesar dessas perspectivas positivas, é importante considerar o número significativo de patentes revogadas ou cessadas, assim destaca-se a importância de uma análise cuidadosa durante o processo de solicitação e de concessão de patentes. Isso sugere que algumas invenções podem ter enfrentado desafios legais ou técnicos que causaram a sua invalidação, destacando a necessidade de garantir que as inovações atendam aos requisitos legais e técnicos necessários para obter proteção legal.

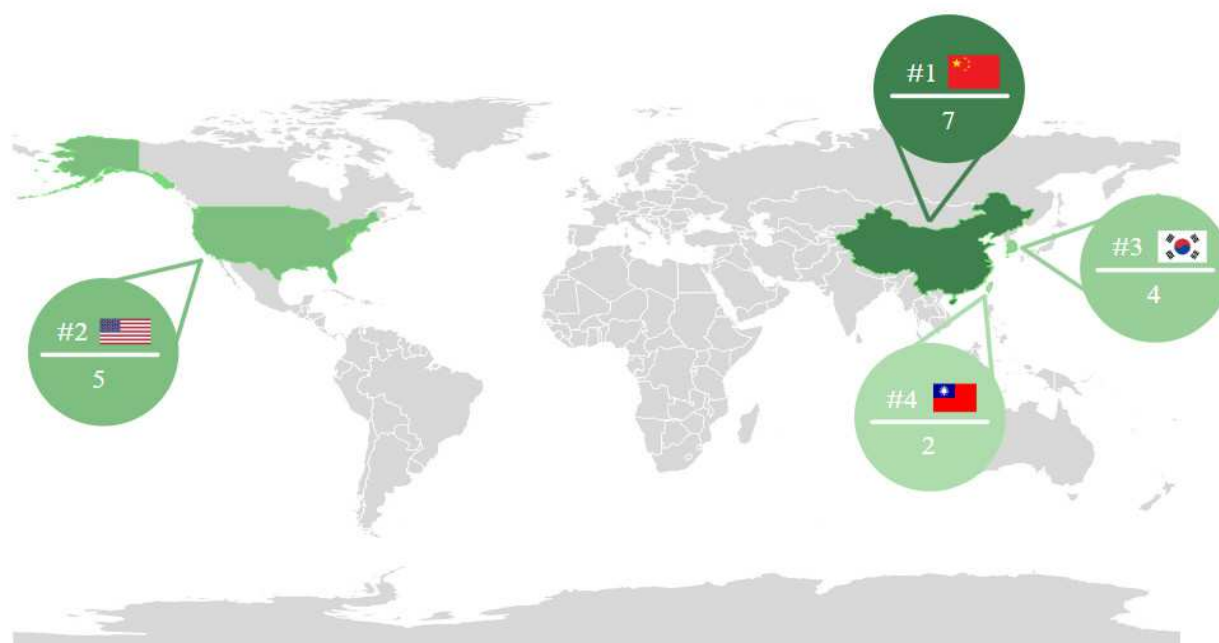
Os dados demográficos dos inventores (Figura 3) revelam uma distribuição diversificada, com China, Estados Unidos, Coreia do Sul e Taiwan destacando-se como os principais países de origem dos depósitos. Essa diversidade indica um interesse global na aplicação de inteligência artificial na identificação de mudas de plantas, com diferentes regiões contribuindo para o avanço tecnológico nesse campo.

A China se destaca como nação líder na identificação de imagens de mudas utilizando a inteligência artificial, o que reflete seu notável envolvimento e proeminência nesse campo específico, sendo assim, esse destaque pode ser atribuído ao compromisso persistente do país com a inovação e o progresso tecnológico (Arbix *et al.*, 2018). A China tem se estabelecido como uma potência global em termos de depósitos de patentes, o que pode explicar sua posição de liderança nessa área (Suttmeier, 2018).

Também é importante considerar as principais empresas e/ou instituições que estão liderando a inovação nesse campo. Os principais requerentes de patentes são a Shanghai Agrobiological Gene Center e a Universidade de Nanjing Forestry, cada uma com três documentos patenteados, seguidos por indivíduos como Ascenzi Robert e Davis Keith e instituições como o Crop Science Research Institute da Academia de Ciências Agrícolas de Shanxi, cada um com dois documentos. Dessa forma, destacam-se não apenas a diversidade geográfica, mas também a variedade de atores envolvidos no desenvolvimento de tecnologias de identificação de mudas de plantas baseadas em inteligência artificial. Esses dados fornecem *insights* adicionais sobre as tendências do mercado e as direções futuras da pesquisa e do desenvolvimento nesse campo.

Ademais, é essencial considerar como essas tecnologias estão sendo aplicadas na prática e quais os impactos potenciais para o setor agrícola e florestal. Por exemplo, sistemas de identificação de mudas baseados em IA podem aumentar a eficiência da produção agrícola, reduzir o desperdício e contribuir para práticas mais sustentáveis de manejo de recursos naturais (Leme, 2021).

Figura 3 – Distribuição geográfica das famílias de patentes



Fonte: Elaborada pelos autores utilizando dados da plataforma Espacenet (2024)

No entanto, é importante reconhecer os desafios e as limitações associados a essas tecnologias. Isso inclui questões como a qualidade e a disponibilidade dos dados de treinamento, a interpretação correta das imagens em diferentes condições ambientais e a integração eficaz desses sistemas com as práticas agrícolas existentes (Quaresma, 2023).

Considerando o contexto global, é fundamental abordar questões relacionadas à ética e à responsabilidade no desenvolvimento e no uso de sistemas de IA na agricultura. Isso inclui preocupações sobre a privacidade de dados, a equidade no acesso à tecnologia e os impactos sociais e econômicos da automação no setor agrícola (Brasil, 2018).

A prospecção tecnológica da identificação de mudas de plantas com o uso de inteligência artificial destaca o potencial significativo da inteligência artificial na identificação de mudas de plantas e sua crescente importância para a agricultura e silvicultura modernas. No entanto, é crucial continuar monitorando de perto as tendências e os avanços nesse campo, bem como abordar os desafios e as questões éticas associadas ao seu desenvolvimento e implementação. A colaboração entre empresas, instituições de pesquisa, governos e comunidades locais será fundamental para maximizar os benefícios dessas tecnologias e mitigar seus possíveis impactos negativos (Brasil, 2016).

Esta pesquisa revela um cenário dinâmico e promissor no campo da identificação de mudas de plantas utilizando IA. Por fim, a colaboração entre diversos atores,

incluindo empresas, instituições de pesquisa, governos e comunidades locais, é fundamental para maximizar os benefícios dessas tecnologias e enfrentar os desafios emergentes no caminho rumo a uma agricultura mais eficiente, sustentável e ética.

A constante evolução das tecnologias de identificação de mudas de plantas por meio de inteligência artificial representa um marco na agricultura moderna, proporcionando uma abordagem mais precisa e eficiente para o manejo de cultivos e recursos naturais (Massruhá *et al.*, 2020; Leite *et al.*, 2022). Essas inovações não apenas aumentam a produtividade, mas também promovem a sustentabilidade ambiental ao permitirem práticas agrícolas mais responsáveis e adaptadas às necessidades específicas de cada região (Oliveira; Silva, 2023).

No entanto, o sucesso dessas tecnologias depende não apenas da sua eficácia técnica, mas também da sua integração harmoniosa com as práticas agrícolas existentes e das políticas regulatórias que as cercam. Questões como a interoperabilidade entre sistemas, a segurança dos dados e a transparência no uso da inteligência artificial são aspectos cruciais a serem considerados para garantir que essas inovações beneficiem tanto os produtores quanto o meio ambiente (Brasil, 2018; Arbix, 2020).

O avanço contínuo da inteligência artificial na identificação de mudas de plantas abre portas para novas aplicações e descobertas no campo da biotecnologia e do melhoramento genético. A capacidade de analisar e de classificar rapidamente as características das plantas pode

acelerar o desenvolvimento de variedades mais resistentes a doenças, mais adaptadas às mudanças climáticas e com maior potencial nutricional (Leme, 2021).

Outro aspecto importante a se considerar é o papel da educação e a capacitação na adoção bem-sucedida dessas tecnologias (Ferrari *et al.*, 2023). Os agricultores e profissionais do setor precisam estar preparados para utilizar as ferramentas de IA de forma eficaz e ética, garantindo que os benefícios sejam maximizados e os riscos minimizados.

No âmbito internacional, é crucial promover a colaboração e o intercâmbio de conhecimentos entre países e instituições, visando o desenvolvimento conjunto de soluções inovadoras para os desafios globais da agricultura. A cooperação em pesquisa e desenvolvimento pode acelerar o progresso tecnológico e facilitar a disseminação de melhores práticas em todo o mundo (Brasil, 2023).

Ao mesmo tempo, é essencial garantir que as comunidades locais sejam envolvidas e consultadas no processo de implementação dessas tecnologias, respeitando seus conhecimentos tradicionais e as necessidades específicas (Marchiori; Stela, 2022). Uma abordagem inclusiva e participativa é fundamental para garantir que a IA na agricultura beneficie a todos, promovendo o desenvolvimento sustentável e a justiça social.

A análise dos dados demográficos dos inventores (Figura 3) também revela oportunidades para promover a diversidade e a equidade no campo da inovação tecnológica. Iniciativas que incentivam a participação de grupos sub-representados, como mulheres e minorias étnicas, podem enriquecer o cenário da pesquisa e desenvolvimento, trazendo perspectivas únicas e soluções mais abrangentes.

A conscientização pública sobre os benefícios e desafios associados à IA na agricultura desempenha um papel crucial na aceitação e adoção dessas tecnologias. Embora programas educacionais e campanhas de sensibilização possam ajudar a dissipar mitos e equívocos sobre a inteligência artificial, promovendo um diálogo informativo e construtivo entre todos os interessados, é importante ter cautela ao relacionar IA com educação. Nem sempre a tecnologia resulta na produtividade esperada, e sua implementação pode enfrentar desafios que requerem reflexão crítica e abordagem cuidadosa.

No contexto empresarial, o investimento em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias de IA para a agricultura é fundamental para manter a competitividade e impulsionar a inovação. As empresas que lideram nesse campo têm a oportunidade não apenas de obter vantagens econômicas, mas também de contribuir para o avanço da ciência e o bem-estar global (Kant *et al.*, 2021).

A prospecção tecnológica da identificação de mudas de plantas com o uso de inteligência artificial oferece uma

visão otimista do futuro da agricultura, com potencial para transformar radicalmente a forma como são produzidos alimentos e como se cuida do meio ambiente. No entanto, para alcançar esse potencial plenamente, é necessário um compromisso contínuo com a pesquisa, a colaboração e a responsabilidade ética em todas as etapas do processo.

4 Considerações Finais

O estudo revelou um cenário dinâmico e promissor para a identificação de mudas de plantas utilizando a IA. O aumento significativo no número de patentes registradas ao longo dos últimos 26 anos reflete um crescente interesse e investimento na inovação tecnológica no setor agrícola e florestal. Esse crescimento demonstra não apenas um interesse crescente, mas também investimentos consideráveis na inovação tecnológica relacionada à agricultura e à silvicultura, evidenciando a competição acirrada e o compromisso contínuo com o avanço dessas tecnologias. No entanto, a ausência do Brasil nesse contexto mostra a necessidade urgente de o país intensificar seus esforços em pesquisa, desenvolvimento e inovação nessa área.

Enquanto a pesquisa aponta para uma diversidade geográfica dos inventores e a participação de várias empresas e instituições em todo o mundo, nota-se a ausência do Brasil nesse cenário de inovação tecnológica. O país, com sua vasta extensão territorial e riqueza em recursos naturais, apresenta um potencial significativo para contribuir e se beneficiar desses avanços na área da agricultura de precisão. A falta de presença do Brasil nesse contexto pode ser atribuída a diversos fatores, como a insuficiência de investimentos em pesquisa e desenvolvimento, a infraestrutura limitada para suportar iniciativas tecnológicas avançadas e a ausência de políticas públicas que incentivem a inovação no setor agrícola. Essa lacuna representa não apenas uma oportunidade perdida para o país em termos de desenvolvimento tecnológico e econômico, mas também um desafio para garantir a competitividade no mercado global.

Além disso, é fundamental que o Brasil aproveite seu vasto conhecimento e experiência em agricultura e silvicultura para contribuir ativamente para o avanço dessas tecnologias, buscando colaborações internacionais e promovendo o intercâmbio de conhecimentos e melhores práticas, que são cruciais para um desenvolvimento eficaz. O país conta com um Plano Agrícola e Pecuário 2022-2023 com foco em estruturar as políticas de agricultura, fomentar a agricultura familiar, estabelecer programas que facilitem o crédito para produtos, além de alertar os riscos da atividade pecuária (MAPA, 2022).

A análise de IPCs e CPCs mais recorrentes nas patentes oferece *insights* importantes sobre as áreas técnicas

específicas abordadas, demonstrando o potencial dessas tecnologias para não apenas otimizar a produção agrícola, mas também promover a sustentabilidade e impulsionar o avanço científico. No entanto, é importante reconhecer os desafios e as questões éticas associadas ao desenvolvimento e à implementação dessas tecnologias, garantindo que elas atendam não apenas aos requisitos legais e técnicos, mas também aos princípios éticos e às necessidades sociais e ambientais.

A colaboração entre diversos atores, incluindo empresas, instituições de pesquisa, governos e comunidades locais, será fundamental para maximizar os benefícios dessas tecnologias e enfrentar os desafios emergentes no caminho rumo a uma agricultura mais eficiente, sustentável e ética. É essencial que os países, incluindo o Brasil, reconheçam a importância estratégica da inovação tecnológica na agricultura e adotem políticas e investimentos que promovam o desenvolvimento e a aplicação de tecnologias como a inteligência artificial na identificação de mudas de plantas.

Dessa forma, a prospecção tecnológica da identificação de mudas de plantas com o uso de inteligência artificial destaca não apenas o potencial dessas tecnologias para revolucionar a agricultura e a silvicultura, mas também a necessidade de uma abordagem colaborativa e ética que garanta que esses avanços beneficiem a sociedade como um todo. O Brasil, assim como outros países, tem a oportunidade de se posicionar como um líder no desenvolvimento e aplicação de tecnologias inovadoras na agricultura, contribuindo de forma decisiva para um futuro mais sustentável e próspero.

5 Perspectivas Futuras

À medida que se avança, a interseção entre tecnologia e agricultura assume um papel cada vez mais central na busca por soluções que garantam a segurança alimentar global, promovam a sustentabilidade ambiental e impulsionem a eficiência na produção agrícola. No contexto dessa evolução, a identificação de mudas de plantas por meio de IA emerge como uma área de crescente relevância e promessa. Uma trajetória de contínuo avanço e inovação, impulsionada pela convergência de diversas áreas de conhecimento, como ciência da computação, agronomia, biologia e engenharia.

À medida que os algoritmos de IA se tornam mais sofisticados e os dados disponíveis se tornam mais abundantes, espera-se que os sistemas de identificação de mudas alcancem níveis inéditos de precisão e de eficiência. Além disso, a integração de técnicas de aprendizado de máquina e redes neurais profundas permitirá uma análise mais refinada das características das plantas, melhorando ainda mais a precisão na identificação.

Uma das principais tendências é a futura integração de tecnologias complementares, como já orientavam Lu e Weng (2007), por exemplo, drones, sensores remotos e dispositivos móveis, para a coleta de dados em larga escala e em tempo real. A implementação de tecnologias de Internet das Coisas (IoT) também pode permitir uma comunicação mais eficiente entre dispositivos, facilitando a coleta e a análise de dados em tempo real. Isso possibilitará não apenas a identificação precisa de mudas em diferentes condições ambientais, mas também o monitoramento contínuo de plantações e áreas florestais, permitindo uma gestão mais eficiente dos recursos naturais e uma tomada de decisão mais informada.

Outra perspectiva interessante é o potencial da IA para impulsionar práticas agrícolas mais sustentáveis e resilientes. A capacidade de identificar e de classificar mudas de forma precisa e rápida pode facilitar a seleção de variedades mais adaptadas a diferentes condições ambientais, reduzindo, assim, o uso de produtos químicos e o desperdício de recursos naturais. Além disso, o uso de modelos preditivos baseados em IA pode ajudar os agricultores a anteciparem problemas como pragas e doenças, permitindo intervenções mais eficazes e oportunas.

Com essas oportunidades, também surgem desafios e questões éticas que precisam ser abordadas. A garantia da qualidade e a disponibilidade de dados, a interpretação correta das imagens em diferentes contextos e a equidade no acesso à tecnologia são apenas alguns dos aspectos que demandam atenção cuidadosa. Para isso, é fundamental promover parcerias entre os setores público e privado, além de iniciativas de capacitação que garantam que pequenos agricultores também tenham acesso a essas inovações.

Agradecimentos

Os autores deste artigo agradecem ao Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência Tecnológica para Inovação (Profnit, IFRO) – Zona Norte, pelo auxílio financeiro do Edital n. 53/2023/PVZN (Subsídio a Projetos de Pesquisa no Mestrado Profnit) – Edital de Pesquisa.

Referências

ALBEAINO, Giles; GHEISARI, Masoud; FRANZ, Bryan W. A systematic review of unmanned aerial vehicle application areas and technologies in the AEC domain. **Journal of Information Technology in Construction (ITcon)**, [s.l.], v. 24, p. 381-405, 2019. Disponível em: https://itcon.org/papers/2019_20-ITcon-Albeaino.pdf. Acesso em: 23 fev. 2024.

ANTUNES, Adelaine Maria de Souza. Metodologia do estudo da trajetória de patenteamento da indústria de elastômeros através da elaboração de uma base de dados (1970-2000). In: WORKSHOP BRASILEIRO DE INTELIGÊNCIA COMPETITIVA E GESTÃO DO CONHECIMENTO, 3., 2002. **Anais [...]**. São Paulo: KM Brasil, 2002. Acesso em: 20 fev. 2024.

ARBIX, Glauco *et al.* Made in China 2025 and Industrie 4.0: the difficult Chinese transition from catching up to an economy driven by innovation. **Tempo Social**, [s.l.], v. 30, p. 143-170, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ts/a/DgPg3vCJFB9TJFLwGsYLnDK/abstract/?lang=en>. Acesso em: 25 fev. 2024.

ARBIX, Glauco. A Transparência no Centro da Construção de uma IA Ética. **Novos Estudos CEBRAP**, [s.l.], v. 39, p. 395-413, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/nec/a/pD9k5gtHpXwsgFcsMC5gbJg/?lang=pt>. Acesso em: 28 fev. 2024.

BOECK, Jones Augusto. A prospecção tecnológica como estratégia competitiva para inovarmos. **Neitzke Consultoria**, 2 fev. 2019. Disponível em: <https://neitzkeconsultoria.com/prospeccao-tecnologica/>. Acesso em: 23 fev. 2024.

BRASIL. Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Seção 1, p. 1-3, 12 de janeiro de 2016. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm. Acesso em: 26 fev. 2024.

BRASIL. Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, p. 1, 15 de agosto de 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm. Acesso em: 22 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Guia de orientação para acordos de parceria para pesquisa, desenvolvimento e inovação**: termos do marco legal de ciência, tecnologia e inovação. Brasília, DF: MCTI, 2023. Disponível em: https://repositorio.mcti.gov.br/bitstream/mctic/5255/3/2023_guia_orientacao_acordos_parceria_pesquisa_desenvolvimento_inovacao_termos_marco_legal_ciencia_tecnologia_inovacao.pdf. Acesso em: 22 fev. 2024.

BRITANNICA, T. **Editors of Encyclopaedia “computer vision”**. Encyclopedia Britannica, August 6, 2024. Disponível em: <https://www.britannica.com/technology/computer-vision>. Acesso em: 1º mar. 2024.

BRUNO-FARIA, Maria de Fátima; FONSECA, Marcus Vinicius de Araújo. Cultura de inovação: conceitos e modelos teóricos. **Revista de Administração Contemporânea**, [s.l.], v. 18, n. 4, p. 372-396, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rac/a/QbZdzddgZPJdy3sPmZWm3n/>. Acesso em: 23 fev. 2024.

CAMPOS, Fernando. O desafio é viabilizar a gestão de mudas a quaisquer viveiros florestais. **Viveiro web**, 2024. Disponível em: <http://viveiroweb.com.br/#produto>. Acesso em: 21 fev. 2024.

FARIA, Leandro Innocentini Lopes de. **Prospecção Tecnológica em Materiais**: aumento da eficiência do tratamento bibliométrico – aplicação na análise de tratamentos de superfície resistentes ao desgaste. 2001. 213p. Tese (Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2001. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/644/TeseLILF.pdf?sequence=1>. Acesso em: 20 fev. 2024.

FERRARI, Renata Fermينو *et al.* O Impacto Das Tecnologias Digitais no Processo de Ensino Aprendizagem. **Revista Ilustração**, [s.l.], v. 4, n. 6, p. 21-27, 2023. DOI: 10.46550/ilustracao.v4i6.215. Disponível em: <https://journal.editorailustracao.com.br/index.php/ilustracao/article/view/215>. Acesso em: 28 fev. 2024.

FONSECA, Ésio de Pádua *et al.* Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. **Revista Árvore**, [s.l.], v. 26, p. 515-523, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622002000400015>. Acesso em: 21 fev. 2024.

GREGO, Célia Regina *et al.* Tecnologias desenvolvidas em Agricultura de Precisão. In: MASSRUHÁ, S. M. F. S. *et al.* (ed.). **Agricultura digital**: pesquisa, desenvolvimento e inovação nas cadeias produtivas. Brasília, DF: Embrapa, 2020. p. 166-191. ISBN 978-65-86056-37-2. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1126562>. Acesso em: 21 fev. 2024.

HAN, Jiawei; KAMBER, Micheline; PEI, Jian; **Data mining**: concepts and techniques. 3. ed. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 2011. Disponível em: <https://myweb.sabanciuniv.edu/rdehkharghani/files/2016/02/The-Morgan-Kaufmann-Series-in-Data-Management-Systems-Jiawei-Han-Micheline-Kamber-Jian-Pei-Data-Mining-Concepts-and-Techniques-3rd-Edition-Morgan-Kaufmann-2011.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2024.

KANT, Amitabh *et al.* Artificial Intelligence for Agriculture Innovation. **Community Paper March**, [s.l.], 2021. Disponível em: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Artificial_Intelligence_for_Agriculture_Innovation_2021.pdf. Acesso em: 28 fev. 2024.

LEITE, Maria Angelica de Andrade *et al.* Avanços no uso das tecnologias no processo de transformação digital no meio rural. **Plataforma Visão de futuro do Agro**. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/10180/80209220/Avan%C3%A7os+no+uso+das+tecnologias+no+processo+de+transforma%C3%A7%C3%A3o+digital+no+meio+rural+-+mega+3.pdf/78e33c01-4924-c1ee-f62e-23d9de868794>. Acesso em: 26 fev. 2024.

LEME, Mateus de Campos. **Inteligência artificial utilizada na identificação de espécies e prognóstico visual de mudas florestais**. 2021. 50p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrônômicas da Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, Botucatu, 2021. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNSP_71b3a2892caadd54369a6bb831171b82. Acesso em: 22 fev. 2024.

LU, D.; WENG, Q. A survey of image classification methods and techniques for improving classification performance. **International Journal of Remote Sensing**, [s.l.], v. 28, n. 5, p. 823-870, 2007. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/01431160600746456?needAccess=true>. Acesso em: 1º mar. 2024.

MARCHIORI, Brenda; STELLA, Rita. **Pesquisa aponta para a necessidade da participação das comunidades locais na gestão de áreas de preservação**. Por Brenda Marchiori e Rita Stella, **Jornal da USP**, 2022. Disponível em: <https://umsoplaneta.globo.com/biodiversidade/noticia/2022/07/18/pesquisa-aponta-para-a-necessidade-da-participacao-das-comunidades-locais-na-gestao-de-areas-de-preservacao.gh.html>. Acesso em: 28 fev. 2024.

MASSRUHÁ, Silvia Maria Fonseca Silveira *et al.* **A transformação digital no campo rumo à agricultura sustentável e inteligente**. In: EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Agricultura Digital: pesquisa, desenvolvimento e inovação nas cadeias produtivas. [S.l.]: Embrapa, 2020. p. 20-45. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1126214/1/LV-Agricultura-digital-2020-cap1.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2024.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Plano Agrícola e Pecuário 2022-2023**. Governo Federal do Brasil, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/plano-safra/2022-2023/cartilha-plano-safra-2022-2023.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2024.

OLIVEIRA, Silvia Regina Siqueira Loureiro; SILVA, Victor Santos da. Sustentabilidade ambiental e inovação tecnológica: caminhos à ecoinovação. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, Paraná, v. 14, n. 1, p. e233, 2023. DOI: 10.7213/revdireconsoc.v14i1.25834. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/direitoeconomico/article/view/25834>. Acesso em: 26 fev. 2024.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development**. 2024. Disponível em: <https://sdgs.un.org/2030agenda>. Acesso em: 20 set. 2024.

OSCO, Lucas Prado *et al.* A convolutional neural network approach for counting and geolocating citrus-trees in UAV multispectral imagery. **ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing**, [s.l.], v. 160, p. 97-106, 2020. Acesso em: 23 fev. 2024.

PACKER, Abel L.; SANTOS, Solange. Ciência aberta e o novo modus operandi de comunicar pesquisa. **SciELO em Perspectiva**, [s.l.], 2019. Disponível em: <https://blog.scielo.org/blog/2019/08/01/ciencia-aberta-e-o-novo-modus-operandi-de-comunicar-pesquisa-parte-i/>. Acesso em: 25 fev. 2024.

PORTER, Alan L. Tech Forecasting. **Technological Forecasting and Social Change**, [s.l.], v. 62, p. 19-28, 1999. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/journal/technological-forecasting-and-social-change>. Acesso em: 20 fev. 2024.

QUARESMA, Henry Uliano. O impacto da Inteligência Artificial no Agronegócio. **LinkedIn**, 28 de setembro de 2023. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/o-impacto-da-inteligencia-artificial-agronegocio-uliano-quaresma/>. Acesso em: 25 fev. 2024.

RETOURNA, Christophe. **Analyse de cas concrets d'innovations dans les PME-PMI : problématiques et discussions**. Marseille: Université de Droit et des Sciences D'Aix Marseille III, 1995. Acesso em: 21 fev. 2024.

RODRIGUEZ-GALIANO, V. F.; CHICA-OLMO, M.; CHICA-RIVAS, M. Predictive modelling of gold potential with the integration of multisource information based on random forest: a case study on the Rodalquilar area, Southern Spain. **International Journal of Geographical Information Science**, [s.l.], v. 28, n. 7, p. 1.336-1.354, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169136815000037>. Acesso em: 21 fev. 2024.

SANTOS, Thiago Teixeira *et al.* Automatic grape bunch detection in vineyards using deep learning. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRICULTURA DE PRECISÃO, 2017, São Pedro. **Anais [...]**. São Pedro: Embrapa, 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/169609/1/Automatic-grape-SBIAgro.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2024.

SANTOS, Thiago Teixeira. **Odometria visual com SVO e sua aplicação em reconstrução tridimensional**. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2014. 28p. ISSN 1677-9274; 130. Acesso em: 23 fev. 2024.

SUTTMEIER, Richard P. How China Is Trying to Invent the Future as a Science Superpower. **Sign Up for Our Daily Newsletter**, [s.l.], 2018. Disponível em: <https://www.scientificamerican.com/article/how-china-is-trying-to-invent-the-future-as-a-science-superpower/>. Acesso em: 25 fev. 2024.

SZELISKI, Richard. Computer vision: algorithms and applications. **Springer Science & Business Media**, [s.l.], p. 18, 2010. Acesso em: 1º mar. 2024.

VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro; SILVEIRA, José Maria Ferreira Jardim da. Mudança tecnológica na agricultura: uma revisão crítica da literatura e o papel das economias de aprendizado. **Revista de economia e Sociologia Rural**, [s.l.], v. 50, p. 721-742, 2012. Acesso em: 23 fev. 2024.

Sobre os Autores

Fernanda Ferreira Alves

E-mail: fernandafalv3s@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5662-2968>

Bacharel em Sistemas de Informação pela Faculdade Sapiens em 2022.

Endereço profissional: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia, Instituto Federal de Rondônia, Porto Velho, Calama, Avenida Calama, n. 4.985, Flodoaldo Pontes Pinto, Porto Velho, RO. CEP: 76820-441.

Marcio Rodrigues Miranda

E-mail: marcio.miranda@ifro.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4111-9879>

Doutor em Ciências Biológicas (Biofísica) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro em 2005.

Endereço profissional: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia, Instituto Federal de Rondônia, Porto Velho, Calama, Avenida Calama, n. 4.985, Flodoaldo Pontes Pinto, Porto Velho, RO. CEP: 76820-441.

Minelly Azevedo da Silva

E-mail: minelly.silva@ifro.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6052-6341>

Doutora em Biologia Experimental pela UNIR em 2021.

Endereço profissional: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia, Instituto Federal de Rondônia, Porto Velho, Calama, Avenida Calama, n. 4.985, Flodoaldo Pontes Pinto, Porto Velho, RO. CEP: 76820-441.

A Adoção de Práticas de ESG no Setor de Cosméticos, seus Desafios e Oportunidades

The Adoption of ESG Practices in the Cosmetics Sector, its Challenges and Opportunities

Rafael Miranda Carvalho dos Reis¹, Vanessa Nascimento do Carmo¹,
Géssica Thailane da Silva Pinto¹, Neila de Paula Pereira¹

¹Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil

Resumo

Este artigo teve como objetivo discutir os desafios e as oportunidades da incorporação da agenda ESG no setor de cosméticos. Para tanto, é apresentada uma revisão bibliográfica acerca do tema e uma análise acerca do interesse pelo termo “ESG” entre o ano de 2004 e 2023. Os resultados apontam desafios, como: os fatores de custo relacionados à implementação, a complexidade da cadeia de suprimentos do setor cosmético e as práticas de *greenwashing*. No entanto, também trazem grandes oportunidades, como a promoção da inovação sustentável, a melhoria da reputação das empresas e a atração de investidores. Foi possível observar também que houve um aumento no interesse de busca pelo tema ao longo do período de tempo. Conclui-se que a adoção de práticas de ESG pode gerar benefícios para todas as partes interessadas, tanto em relação aos interesses corporativos quanto aos interesses sociais e ambientais envolvidos.

Palavras-chave: Cosméticos; Sustentabilidade Corporativa; Governança Empresarial.

Áreas Tecnológicas: Desenvolvimento de Cosméticos. Indústria Sustentável.

Abstract

This article aims to discuss the challenges and opportunities of incorporating the ESG agenda in the cosmetics sector. To this end, a literature review was carried out on the topic and its application as a driving force in the industry in this segment. The results point to challenges, such as: cost factors related to implementation, the complexity of the cosmetic sector's supply chain and greenwashing practices. However, they also bring great opportunities, such as promoting sustainable innovation, improving companies' reputations and attracting investors. It is concluded that the adoption of ESG practices can generate benefits for all interested parties, both in relation to corporate interests and the social and environmental interests involved.

Keywords: Cosmetics; Corporate sustainability; Corporate Governance.

1 Introdução

A adoção de práticas de ESG (*Environmental, Social and Governance*) se tornou prioridade para muitas empresas em todo o mundo, visando aprimorar a sua sustentabilidade e responsabilidade corporativa. Essa sigla é utilizada para indicar que determinada organização empresarial preza pelo bem-estar de seus colaboradores e da comunidade local por meio da implementação de práticas responsáveis tanto em sua operação quanto em sua administração. A globalização e o acesso rápido à informação permitiram que os consumidores se tornem cada vez mais conscientes e exigentes em relação à ética empresarial e à prática de negócios sustentáveis. Empresas com bom desempenho ESG podem ter melhor desempenho financeiro, reduzir custos e riscos, ter melhores retornos no mercado de ações e são preferência de investidores. Essas práticas têm se mostrado essenciais para melhorar a produtividade, a satisfação, a saúde e a segurança dos trabalhadores, elementos cruciais para o desenvolvimento sustentável. Nesse contexto, políticas e abordagens, incluindo padrões de responsabilidade social corporativa (CSR), têm sido consideradas por empresas em nível internacional, nacional, regional e setorial (Torres *et al.*, 2023; Wong *et al.*, 2021; Wang; Song; Sun, 2023).

Na perspectiva da implementação da agenda ESG, todos os setores da empresa desempenham um papel significativo, especialmente os setores estratégicos, como o setor de planejamento corporativo, os departamentos de sustentabilidade e de pesquisa e a área de produção, desenvolvimento e inovação (Chen; Kuo; Chen, 2022). Sendo assim, é crucial que a empresa identifique as tendências do mercado, ao mesmo tempo que desenvolve políticas e práticas coerentes com as expectativas dos *stakeholders*. Para tanto, equipes compostas de cientistas, engenheiros, profissionais de *marketing*, desenvolvedores de *software* e outros especialistas trabalham em conjunto para identificar e resolver problemas, além de gerar novas ideias e projetar soluções inovadoras (Cardoso *et al.*, 2023).

A interação sinérgica entre profissionais especializados possibilita a concepção de produtos e serviços que se harmonizam com as demandas do mercado, conferindo à empresa uma vantagem competitiva. Por sua vez, a competitividade impulsiona os setores a atenderem às necessidades dos consumidores, seja por convicção, pressão social ou conformidade frente a restrições. A integração de diferentes personalidades, abrangendo aspectos de diversidade racial e de gênero, equipes compostas de colaboradores com diferentes idades e orientação sexual e a inclusão de pessoas com deficiência são pontos-chave para que a empresa compreenda de forma abrangente as necessidades e as dores dos consumidores de forma mais autêntica e completa. A compreensão da diversidade nas diferentes esferas corporativas, incluindo a alta gerência e os conselhos administrativos, é fundamental

nesse processo. Portanto, a indústria de cosméticos, assim como as de outros setores, deve se empenhar em satisfazer as demandas dos consumidores, indo além do desenvolvimento e da entrega de produtos ao público (Soranz *et al.*, 2023; Triguero-Sánchez; Peña-Vinces; Guillen, 2018).

Empresas de cosméticos ocupam posições de destaque em práticas ESG, conferindo benefícios para todas as partes interessadas. A adoção de medidas para a redução de plásticos e a inclusão de cosméticos verdes em suas linhas de produtos, por exemplo, desempenham ações importantes para impulsionar o avanço das práticas ESG no segmento (Bom *et al.*, 2019; Švarc-Gajić *et al.*, 2023).

Este artigo tem como objetivo analisar a evolução da pesquisa pelo termo ESG e a aplicação das práticas de ESG no setor de cosméticos, identificando as oportunidades e os desafios. Para tanto, são abordados os critérios ESG que mais impactam o setor, além das iniciativas voltadas para a sustentabilidade. Por meio desta análise, espera-se contribuir para o debate acerca da importância do tema.

2 Metodologia

Foram consultadas bases de dados bibliográficas com o objetivo de identificar artigos sobre o tema ESG, suas oportunidades, desafios e impactos, a fim de se traçar a aplicabilidade na indústria de cosméticos. O Portal Periódicos Capes foi a plataforma escolhida para a investigação do conteúdo científico devido à sua ampla variedade de bases de dados científicas disponíveis. A partir do portal, bases de dados como Scopus e Medline (Pubmed) foram acessadas. O levantamento também contou com a base de dados Google Scholar.

Para a estratégia de busca, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: “ESG” AND opportunity OR opportunities, “ESG” AND Challenge*, “ESG” AND business e “ESG” AND Cosmetic*. Foram definidos critérios de inclusão e de exclusão dos artigos, como: artigos revisados por pares e publicados entre 2018 e 2023. Após a análise dos artigos, as informações foram separadas de acordo com as etapas necessárias para a escrita do artigo científico.

A análise da utilização do termo “ESG”, por sua vez, foi conduzida a partir de dados coletados por meio da ferramenta Google Trends. Essa plataforma demonstra o interesse global, em regiões específicas, sobre determinados termos por meio do número de buscas. O volume de buscas é apresentado em pontos que vão de 0 a 100, em que 0 indica ausência de busca do termo no período pesquisado e 100 pontos representam o maior volume registrado de buscas. A pesquisa na ferramenta de tendências do Google foi realizada no dia 21 de fevereiro de 2024. A partir dos dados baixados pela plataforma, foi gerado um gráfico no editor de planilhas Microsoft Excel.

A pesquisa também contemplou a leitura do documento “*Who Cares Wins: Connecting Financial Markets to a Changing World*”, publicado em 2004 pelo Global Compact, a análise do *ranking* de responsabilidade ESG 2021 elaborado pelo monitor empresarial de reputação corporativa Merco e o relatório do *ranking* de sustentabilidade dos estados brasileiros – 2022, emitido pelo Centro de Liderança Pública.

3 Referencial Teórico

Neste capítulo é apresentada uma revisão bibliográfica acerca dos conceitos basilares relacionados às diretrizes que abarcam o termo ESG e os aspectos de sustentabilidade no setor dos cosméticos.

3.1 ESG

O termo ESG surgiu em 2004 após uma provocação do secretário geral da Organização da Nações Unidas (ONU), Kofi Annan, a 55 *Chief Executive Officer* (CEOs) de grandes instituições financeiras, convidando-os para participar de iniciativas que visam a construir mercados financeiros mais fortes e resilientes por meio do desenvolvimento sustentável. O termo foi cunhado a partir do relatório “*Who Cares Wins, Connecting Financial Markets to a Changing World*” (The Global Compact, 2004). A partir de então, as diretrizes de ESG se tornaram uma questão global importante e são utilizadas como indicadores de desempenho para avaliar a estabilidade e a solidez das empresas e para medir o desenvolvimento sustentável. Os indicadores de desempenho ESG são divididos em ambientais, sociais e de governança, que podem ser vistos como recursos estratégicos para obter vantagem competitiva por meio de reputação e de imagem corporativa, sustentabilidade da cadeia de suprimentos, satisfação do cliente e melhorias nas relações com as partes interessadas (Fonseca *et al.*, 2022; Park; Jang, 2021).

A abordagem de ESG compreende três diretrizes que buscam avaliar a sustentabilidade e a responsabilidade corporativa. O primeiro tipo, os indicadores de desempenho sustentável, engloba práticas que levam em consideração questões como a biodiversidade, o fomento de políticas ambientais, a implementação de controles de poluição, as mudanças climáticas, o desmatamento, o gerenciamento de resíduos, o uso consciente da água, a descarbonização da economia e a eficiência energética. O segundo tipo, os indicadores de desempenho social, envolve a igualdade de oportunidades de trabalho, a privacidade e a segurança dos dados de clientes, a equidade salarial, os direitos humanos, a gestão de talentos, o treinamento da força de trabalho, a diversidade e a inclusão no local de trabalho e no conselho, a

igualdade racial e outras questões de justiça social. Por fim, os indicadores de desempenho de governança corporativa têm o propósito de garantir a boa gestão da empresa, envolvendo questões de combate ao suborno, corrupção e *lobby*. Isso inclui aspectos como a diversidade entre os membros, a separação de funções entre CEO e presidente do conselho, para garantir que a empresa seja gerenciada de forma justa e transparente, e o estabelecimento de políticas claras para que os acionistas possam ter voz na tomada de decisões importantes (Chen; Kuo; Chen, 2022; Clementino; Perkins, 2021).

Apesar de ainda ser um tema em discussão, estudos mostram que a implementação de práticas ESG pode trazer melhoria do desempenho financeiro, redução de custos operacionais e valorização das ações no mercado. As empresas enfrentam ameaças decorrentes da degradação ambiental e da falta de responsabilidade social, sendo importante que elas adotem ações para minimizá-las. Essas ações impactam positivamente a imagem da empresa perante a opinião pública e, consequentemente, o seu valor no mercado. Além disso, o mercado tem demandado cada vez mais a incorporação de CSR nas práticas de negócios das empresas. Priorizar a sustentabilidade não é apenas uma questão de imagem, mas também uma questão de saúde financeira dos negócios, uma vez que sem recursos naturais e humanos, não há negócios viáveis (Tsang; Frost; Cao, 2022; Torres *et al.*, 2023; Wong *et al.*, 2021).

Apesar de existirem manuais, cartilhas e normas, não há uma única resposta na qual se pode responder às diretrizes ESG. Em vez disso, as empresas podem reagir de forma distinta, variando conforme o setor que atuam, o tipo de produto que é ofertado, o perfil dos clientes, as tendências do mercado, as demandas regulatórias e as inovações tecnológicas (Fiorillo, 2022; Clementino; Perkins, 2021).

3.2 Setor de Cosméticos

A indústria de cosméticos se constitui como um dos segmentos mais importantes na economia mundial. Segundo dados divulgados pela Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC, 2022), o comércio internacional do setor de higiene pessoal, perfumes e cosméticos fechou o primeiro semestre de 2023 com negociações que somam US\$ 865,1 milhões, representando o aumento de 18,5%, em comparação ao mesmo período de 2022 (Cosmetics & Toiletries, 2023). O tipo e a qualidade dos constituintes dos produtos são vistos como um dos principais fatores que fazem os consumidores escolherem um produto ou outro. Essa conscientização coletiva faz com que os consumidores se tornem mais exigentes e seletivos na aquisição de seus cosméticos. Associada a essas correntes, observa-se a

crecente busca por cosméticos menos nocivos à saúde e ao meio ambiente (Nakagami; Pinto, 2020).

Para classificar um produto como “verde” no setor de cosméticos, é necessário ter uma compreensão clara e precisa dos conceitos fundamentais envolvidos. Tais conceitos incluem a biodegradabilidade, ou seja, a capacidade de rápida decomposição na natureza sob a ação de microrganismos, bem como a aplicação de processos produtivos biodinâmicos, que favorecem a formação de um produto de maneira natural e sustentável, seguindo a filosofia de “pegar/devolver à natureza”. Além disso, é essencial que o produto respeite a biodiversidade do ambiente e limite os danos gerados, quando considerados produtos ecológicos. Para que um produto seja rotulado como “orgânico”, é necessário que ele seja composto exclusivamente de elementos naturais, sem a presença de produtos químicos ou transformações artificiais, e que seja cultivado sem o uso de pesticidas, fertilizantes sintéticos, organismos geneticamente modificados ou radiação ionizante (Casadidio, 2019).

4 Resultados e Discussão

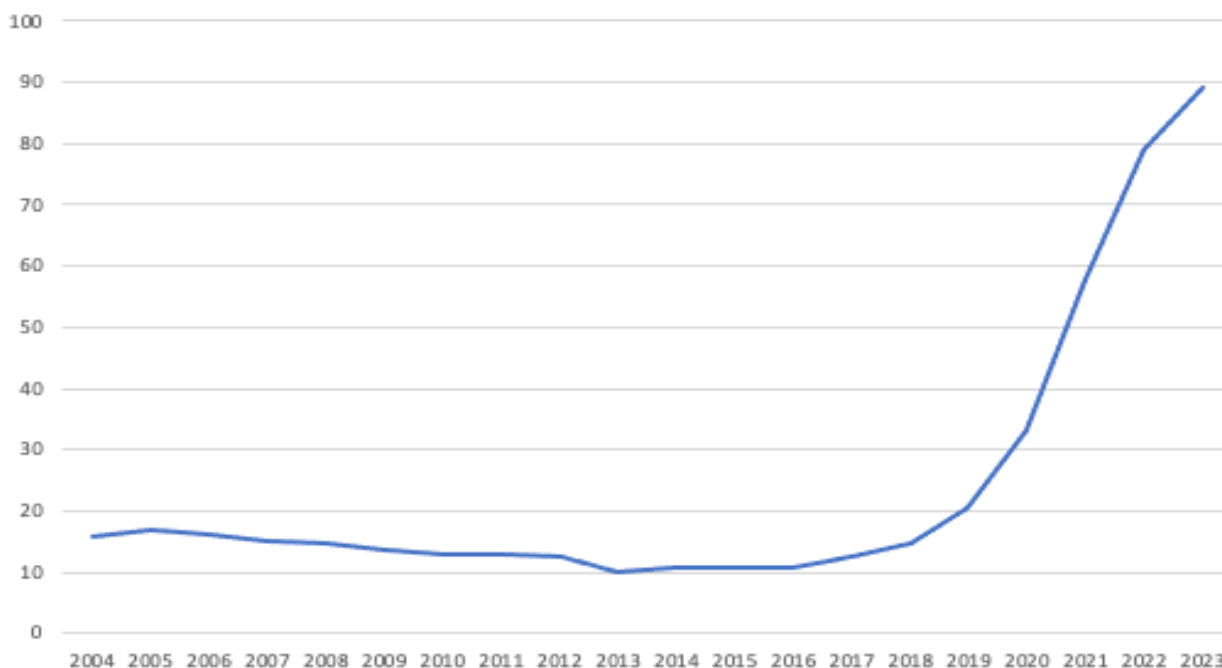
Nesta seção, aborda-se o aumento do interesse pelo termo ESG e sua incorporação no setor de cosméticos, discutindo as oportunidades geradas para as empresas que adotam essa agenda, bem como os desafios enfrentados na implementação dessas práticas.

4.1 Interesse pelo Termo ESG

A Figura 1 mostra um gráfico que trata da evolução do interesse global sobre o tema ESG ao longo do tempo, no período de 2004 a 2023. É possível observar que, após o surgimento em 2004, o termo discretamente começa a ser pesquisado. O gráfico é marcado por variações temporais que refletem momentos de pico, leve declínio e recuperação até meados de 2018, quando é possível observar um aumento significativo dos interesses nas pesquisas. Após esse ano, nota-se uma trajetória ascendente nas buscas pelo termo ESG, indicando uma crescente atenção e relevância desse conceito nos últimos anos. O início de 2023 foi marcado por um grande volume de pesquisa pelo termo, refletindo um aumento considerável no interesse e possivelmente indicando eventos ou tendências relacionados ao ESG que capturaram a atenção do público. O ponto de maior destaque ocorreu em março de 2023.

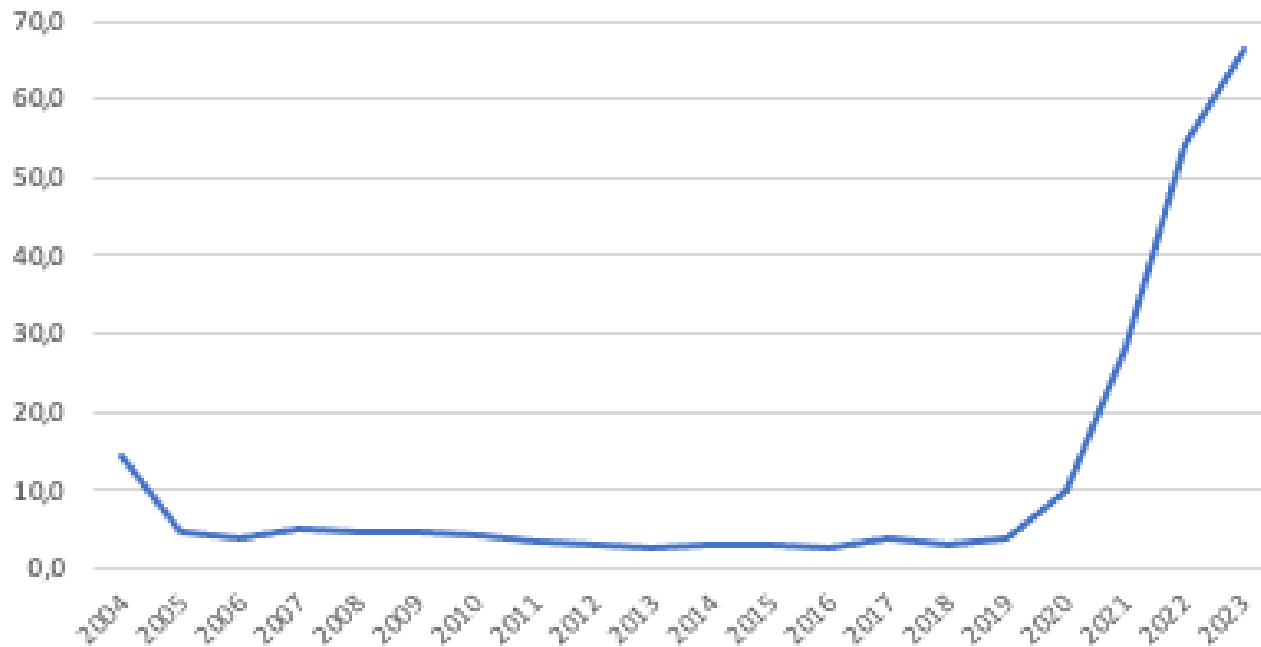
A Figura 2 demonstra o interesse do termo ESG no Brasil, no mesmo período de tempo, de 2004 a 2023. Nota-se que a tendência do gráfico segue a mesma do gráfico que trata da pesquisa do termo globalmente, indicando uma convergência da influência global e a realidade local do país, o que reforça a importância do tema.

Figura 1 – Interesse mundial pelo termo “ESG” ao longo do tempo no período de 2004 a 2023



Fonte: Adaptada do Google Trends (2024)

Figura 2 – Interesse no Brasil pelo termo “ESG” ao longo do tempo no período de 2004 a 2023



Fonte: Adaptada do Google Trends (2024)

A Figura 3 mostra as principais regiões do Brasil que demonstraram interesse pelo termo ESG, por meio das pesquisas na plataforma Google. O Distrito Federal aparece liderando o *ranking* sobre o interesse no tema (100 pontos). O Distrito Federal, como sede do governo central, pode ter um forte interesse no tema ESG devido à influência das políticas e das iniciativas governamentais. Em segunda posição, aparece o estado de São Paulo com 76 pontos. Dada a sua posição como principal centro financeiro e empresarial do país, é plausível que São Paulo esteja testemunhando um aumento no interesse pelo ESG. Esse fenômeno pode ser atribuído à crescente pressão exercida por investidores, empresas e consumidores por práticas sustentáveis. Empresas sediadas em São Paulo podem estar liderando esforços para incorporar considerações ESG em suas operações, refletindo uma resposta às demandas do cenário atual.

O Estado do Rio de Janeiro aparece em terceira posição (63 pontos). O Rio de Janeiro recebe eventos, como o Rio+20 (Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável), ocorrido em junho de 2012, contribuindo para o aumento no interesse por práticas sustentáveis. O ambiente propício para discussões sobre sustentabilidade gerado por tais eventos pode ter influenciado positivamente a conscientização e o interesse na temática ESG. Santa Catarina ganha a quarta posição com 49 pontos. Santa Catarina, sendo um estado com uma forte presença industrial e comercial, pode estar vendo um interesse crescente no ESG devido a iniciativas de sustentabilidade adotadas por empresas locais. Em quinta posição está o Estado de Minas Gerais com 47 pontos. Minas Gerais, historicamente marcado pelo setor de mineração, enfrenta desafios relacionados aos desastres naturais. Sendo assim, é preciso empreender esforços para mitigar os impactos ambientais causados por essa atividade.

Figura 3 – Interesse pelo termo “ESG” por região do Brasil



Fonte: Google Trends (2024)

Ao comparar o interesse de pesquisa associado ao termo ESG com os dados divulgados pelo Centro de Liderança Pública, por meio de seu *ranking* de sustentabilidade dos estados brasileiros, observa-se que o Distrito Federal lidera a classificação na Região Centro-Oeste e ocupa a quarta posição em nível nacional. Esse estado se destaca, especialmente, no âmbito social da sigla. São Paulo, por sua vez, conquista a primeira posição, evidenciando uma avaliação positiva nas três dimensões do ESG, o que pode sugerir que o interesse no termo reflete nas práticas ESG dentro do estado. O Rio de Janeiro figura na oitava posição, com a dimensão ambiental destacando-se como a mais sólida. Embora o estado apareça com um forte interesse no termo, possui uma posição mais intermediária no *ranking*. Já Santa Catarina ocupa a segunda posição no referido *ranking*, destacando-se notadamente no eixo social, que recebe a melhor avaliação no cenário nacional. Por fim, Minas Gerais ocupa a quinta posição, apresentando um desempenho superior no eixo social em comparação ao ambiental e de governança.

4.2 A Adoção de Práticas de ESG no Setor de Cosméticos

De acordo com o *ranking* de responsabilidade ESG – 2021, elaborado pelo monitor empresarial de reputação corporativa Merco, as empresas do setor de cosméticos do Brasil ocupam posições de destaque, o que pode sugerir que as empresas desse setor estão investindo em práticas responsáveis. Entre as cinco primeiras posições nesse *ranking*, estão três empresas de cosméticos: a Natura e o grupo O Boticário ocupam, respectivamente, a primeira e a segunda posição, enquanto a Avon figura na quinta posição (Merco, 2021).

A proteção da biodiversidade representa um elo entre o setor de cosméticos e os aspectos de sustentabilidade ambiental, visto que uma variedade de produtos utiliza

insumos provindos da natureza. A circularidade de fórmulas, ao buscar insumos renováveis ou de origem natural, investimento em fórmulas biodegradáveis, promove a reciclagem de compostos. Ainda nesse cenário, outras ações como a circularidade de embalagens e a produção de produtos com a opção de refil também são estratégias, com propósito de reduzir o impacto ambiental (Funari; Ferro, 2005; Demichelis; Fiore; Onofrio, 2018). A publicação de relatórios detalhados sobre os impactos de dependência em relação à biodiversidade e às trajetórias de circularidade das empresas fortalece os aspectos de transparência empresarial.

Várias pesquisas vêm expressando preocupações em relação aos ingredientes químicos presentes em produtos cosméticos. Estudos mostram que alguns desses ingredientes, como os ftalatos, parabenos e fenóis, podem estar associados com a aceleração da puberdade em meninos e meninas. Esses achados reforçam a importância da utilização de insumos naturais e seguros para os consumidores e o valor da sustentabilidade na perspectiva de segurança sustentável, influenciando a análise do consumidor e o panorama do mercado da beleza (Lee; Kwon, 2022; Harley *et al.*, 2019).

A materialização de práticas sustentáveis, contudo, não se limita apenas à produção e ao desenvolvimento das linhas de produtos, mas percorre todas as fases, até o pós-consumo. Programas de reciclagem e pontos de coleta surgem como soluções para problemas de acúmulo de resíduos, promovendo a reintegração de materiais no ciclo produtivo. Esse tipo de ação gera um impacto positivo na conscientização dos consumidores, pois os convida a se envolverem diretamente com a circularidade, gerando uma redução da pressão sobre os recursos naturais e fortalecendo a economia circular, ao transformar resíduos em novos recursos, por meio da agregação de valor (Tiscini; Martiniello; Lombardi, 2022).

À medida que a conscientização aumenta, surgem iniciativas voltadas não apenas para a beleza, mas também

para a justiça social. Nesse contexto, a defesa dos direitos humanos na indústria de cosméticos envolve abraçar causas importantes. Empresas visionárias adotam uma abordagem proativa quando reconhecem seu papel na construção de uma sociedade mais justa, por exemplo, a eliminação da desigualdade salarial não justificável e a inclusão de grupos sub-representados em cargos de liderança. Ao alinhar-se a causas relevantes, como a erradicação do trabalho infantil, a promoção da igualdade de gênero, o respeito aos direitos dos trabalhadores e o apoio a comunidades locais por meio de projetos sociais, as empresas buscam mitigar problemas que afetam não apenas consumidores, mas toda a cadeia de produção (Morea; Fortunati; Martiniello, 2021; Boyd, 2022).

4.3 Oportunidades da Agenda ESG para o Setor de Cosméticos

Embora todos os critérios ESG sejam importantes, as empresas podem ser impactadas de maneira diferenciada por cada um deles, a depender de seu perfil e contexto. Assim, é possível que haja uma questão específica que se sobressaia para cada setor em relação aos critérios de ESG. A indústria de cosméticos é um setor célere de constante evolução, caracterizado por altos níveis de concorrência. A questão ambiental tornou o setor mais influenciável pelas questões ecológicas, passando a gerar oportunidades de negócio baseadas em inovações voltadas para a sustentabilidade. No mercado de cosméticos, a economia verde tem se mostrado um fator de competitividade cada vez mais relevante, impulsionado pelo aumento da demanda por produtos sustentáveis. A biodiversidade do Brasil é um recurso valioso para o setor, pois possui uma vasta variedade de recursos naturais que podem ser utilizados na produção de cosméticos (Rodrigues, 2021; Bozza *et al.*, 2022; Kelleci, 2022).

As empresas de cosméticos têm a possibilidade de atrair mais investidores por meio da adoção de práticas ESG. Ao se adaptarem às tendências do mercado e desenvolverem iniciativas inovadoras, as empresas podem aprimorar seus valores, missão e visão, o que pode resultar em uma melhora significativa em sua reputação. Os financiamentos sustentáveis estão se tornando cada vez mais comuns, já que o acesso ao crédito está vinculado ao cumprimento de metas ESG. Nesse contexto, as empresas podem aproveitar seu portfólio sustentável para obter condições de financiamento mais favoráveis. Além disso, ao investirem em práticas ESG, as empresas podem se beneficiar de uma maior fidelidade dos clientes, conquistar grupos de consumidores específicos e obter um maior engajamento dos funcionários, resultando em uma melhora na eficiência operacional (Bozza *et al.*, 2022; Silva; Teixeira; De Araújo Brito, 2022; Rosa *et al.*, 2020).

4.4 Desafios da Agenda ESG no Setor de Cosméticos

A indústria de cosméticos enfrenta desafios para equilibrar a obtenção de lucro com a implementação de práticas ambientais, sociais e de governança em suas operações. Práticas de economia circular estão intimamente ligadas à adoção de ESG na indústria de cosméticos, já que seu objetivo é reduzir o desperdício e maximizar o uso de recursos naturais, o que pode ajudar a reduzir a dependência de insumos e a diminuir a produção de resíduos. No entanto, a introdução dessas práticas requer um investimento orçamentário significativo e pode gerar conflitos com os acionistas que priorizam a maximização do lucro a curto prazo. Portanto, é necessário que a indústria de cosméticos adote estratégias para viabilizar práticas ESG em suas operações, objetivando os ganhos de lucratividade em prazos maiores (Silva; Teixeira; De Araújo Brito, 2022; Priyadarshini; Abhilash, 2020; Chen; Kuo; Chen, 2022).

O *greenwashing* é uma prática empresarial que consiste em promover a imagem de empresas como ecologicamente corretas, sustentáveis e amigas do meio ambiente, por meio de propagandas, discursos e ações publicitárias que não são necessariamente verdadeiras. Esse tipo de comportamento não apenas pode enganar o consumidor, mas também prejudicar a autenticidade dos negócios que realmente incorporam práticas sustentáveis. As empresas precisam adotar práticas de transparência, divulgando informações claras e precisas sobre suas atividades relacionadas, o que está diretamente ligado ao aspecto de governança quando se trata de ESG (Bozza *et al.*, 2022; Silva; Teixeira; De Araújo Brito, 2022; Rodrigues, 2021). Do ponto de vista regulatório, a falta de regulamentação para cosméticos verdes destaca a necessidade da formulação de políticas que incentivem a transparência nas práticas comerciais e fortaleçam a confiança entre produtores e consumidores. As políticas sugeridas incluem relatórios de sustentabilidade obrigatórios, regulamentos de responsabilidade pela produção de embalagens, diretrizes para orientar como as empresas ou organizações devem fazer para comunicar suas ações verdes e incentivos que apoiem o setor cosmético na transição para práticas sustentáveis (Suphasomboon; Vassanadumrongdee, 2023).

As empresas de cosméticos e correlatos ligadas ao setor enfrentam um ambiente complexo e fragmentado, repleto de desafios relacionados à gestão da cadeia de suprimentos e ao gerenciamento de resíduos. Para produzir cosméticos, elas dependem de uma ampla variedade de insumos fornecidos por diversas entidades, cada uma com valores, missão e visão próprios. Garantir que os produtos, em sua qualidade final, sejam produzidos de acordo com seus valores pessoais pode representar uma tarefa difícil, exigindo que as empresas implementem medidas para

monitorar e gerenciar seus fornecedores de forma efetiva (Grandi *et al.*, 2019; Acerbi *et al.*, 2023).

5 Considerações Finais

A agenda ESG atua como ferramenta na construção de uma identidade empresarial sólida, baseada em compromissos genuínos com a sustentabilidade e os valores corporativos. Esses compromissos precisam estar enraizados na cultura organizacional, considerando os interesses dos *stakeholders* e suas implicações em todas as áreas da empresa – desde a estrutura e a gestão até a estratégia e a tomada de decisões. São considerados diversos os benefícios para as empresas, incluindo o fortalecimento de sua reputação, o aumento da lealdade dos clientes e a possibilidade de atração de investimentos. Contudo, também existem desafios a serem enfrentados. A resistência ao compromisso por parte de algumas empresas e a complexidade das questões ambientais, sociais e de governança exigem uma abordagem consistente e estratégica. Para superar esses obstáculos, as empresas devem adotar metas ESG claras e mensuráveis, garantir transparência em toda a cadeia de valor, investir em inovações tecnológicas e na capacitação contínua de suas equipes. Mais do que uma escolha, o alinhamento à agenda ESG é uma necessidade para o sucesso a longo prazo no cenário global. A sociedade, por sua vez, tem o papel de refletir sobre essas alternativas, discutir soluções e torná-las visíveis e viáveis. Somente por meio de um esforço conjunto será possível promover transformações efetivas que beneficiarão tanto as empresas quanto a sociedade como um todo.

6 Perspectivas Futuras

Conforme a conscientização sobre práticas sustentáveis é percebida e aderida pelos consumidores, a adoção de ESG no setor de cosméticos e correlatos ganhará cada vez mais notoriedade. Obterão vantagens competitivas as empresas do ramo que dedicarem esforços na transição para um modelo de produção mais responsável. Além disso, o despertar dos consumidores mais conscientes impulsionará as empresas a se preocuparem com as boas práticas de governança e com a equidade corporativa em toda cadeia de valor. Essas transformações alinharão o setor com as expectativas do mercado e criarão oportunidades de inovar em suas linhas de produtos.

Referências

ABIHPEC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS. **Cosméticos Naturais**, 2022.

Disponível em: <https://abihpec.org.br/empresas-de-cosmeticos-naturais-saltam-no-pais-e-miram-internacionalizacao-de-marcas/>. Acesso em: 2 fev. 2024.

ACERBI, Federica *et al.* Enhancing the cosmetics industry sustainability through a renewed sustainable supplier selection model. **Production & Manufacturing Research**, [s.l.], v. 11, n. 1, p. 2161021, 2023.

BOM, S. *et al.* A step forward on sustainability in the cosmetics industry: A review. **Journal of Cleaner Production**, [s.l.], v. 225, p. 270-290, 2019.

BOYD, Marie. Preemption & Gender & Racial (In) equity: Why State Tort Law Is Needed in the Cosmetic Context. **BUL Rev.**, [s.l.], v. 102, p. 167, 2022.

BOZZA, Annalisa *et al.* Current regulatory and market frameworks in green cosmetics: The role of certification. **Sustainable Chemistry and Pharmacy**, [s.l.], v. 30, p. 100851, 2022.

CARDOSO, Rodrigo *et al.* Integrando os ODS: um estudo de caso em duas empresas brasileiras do setor de cosméticos. **Revista Gestão Organizacional**, [s.l.], v. 16, n. 3, p. 180-197, 2023.

CASADIDIO, Cristina *et al.* Chitin and chitosans: Characteristics, eco-friendly processes, and applications in cosmetic science. **Marine Drugs**, [s.l.], v. 17, n. 6, p. 369, 2019.

CHEN, Hsiao-Min; KUO, Tsai-Chi; CHEN, Ju-Long. Impacts on the ESG and financial performances of companies in the manufacturing industry based on the climate change related risks. **Journal of Cleaner Production**, [s.l.], v. 380, p. 134951, 2022.

CLEMENTINO, Ester; PERKINS, Richard. How do companies respond to environmental, social and governance (ESG) ratings? Evidence from Italy. **Journal of Business Ethics**, [s.l.], v. 171, p. 379-397, 2021.

COSMETICS & TOILETRIES. **Apresentação**. 2023. Disponível em: <https://www.cosmeticsandtoiletries.com>. Acesso em: 5 fev. 2024.

DEMICHELIS, Francesca; FIORE, Silvia; ONOFRIO, Maurizio. Pre-treatments aimed at increasing the biodegradability of cosmetic industrial waste. **Process Safety and Environmental Protection**, [s.l.], v. 118, p. 245-253, 2018.

FIORILLO, C. A. P. ESG (Environmental, Social and Corporate Governance): A publicidade enganosa e a publicidade abusiva em face do direito empresarial ambiental brasileiro. **Revista Direitos Culturais**, [s.l.], v. 17, n. 41, p. 207-223, 2022.

FONSECA, Luis *et al.* B Corp versus ISO 9001 and 14001 certifications: Aligned, or alternative paths, towards sustainable development? **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, [s.l.], v. 29, n. 3, p. 496-508, 2022.

FUNARI, Cristiano Soleo de; FERRO, Vicente de Oliveira. Uso ético da biodiversidade brasileira: necessidade e oportunidade. **Revista brasileira de Farmacognosia**, [s.l.], v. 15, p. 178-182, 2005.

GOOGLE TRENDS. **Brasil**: Tendências de pesquisas atuais. 2024. Disponível em: <https://trends.google.com.br/trends/>. Acesso em: 27 out. 2024.

GRANDI, Bruno Valença *et al.* Resiliência na cadeia de suprimentos: o caso de uma empresa de cosméticos. **Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, [s.l.], v. 14, n. 3, p. 44, 2019.

HARLEY, Kim G. *et al.* Association of phthalates, parabens and phenols found in personal care products with pubertal timing in girls and boys. **Human Reproduction**, [s.l.], v. 34, n. 1, p. 109-117, 2019.

KELLECI, Alpaslan. Four-stage model of value creation for sustainability-oriented marketing: en route to participatory marketing. **Journal of Macromarketing**, [s.l.], v. 42, n. 1, p. 5-11, 2022.

LEE, Jinkyung; KWON, Ki Han. Sustainable changes in beauty market trends focused on the perspective of safety in the post-coronavirus disease-19 period. **Journal of Cosmetic Dermatology**, [s.l.], v. 21, n. 7, p. 2.700-2.707, 2022.

MERCO. **Ranking de Responsabilidad Social Empresarial (RSE) y Gobierno Corporativo 2021 – América Latina**. [S.l.]: Merco, 2021. Disponível em: <https://merco.info/latam/ranking-rse-y-gobierno-corporativo-latam-2021>. Acesso em: 27 abr. 2023.

MOREA, Donato; FORTUNATI, Simona; MARTINIELLO, Laura. Circular economy and corporate social responsibility: Towards an integrated strategic approach in the multinational cosmetics industry. **Journal of Cleaner Production**, [s.l.], v. 315, p. 128232, 2021.

NAKAGAMI, I. A.; PINTO, L. P. Sustainable beauty: natural actives in the formulation of organic cosmetics. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 9, n. 2, p. e88922064, 2020. ISSN 2525-3409. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/2064>. Acesso em: 21 fev. 2024.

PARK, So Ra; JANG, Jae Young. The impact of ESG management on investment decision: Institutional investors' perceptions of country-specific ESG criteria. **International Journal of Financial Studies**, [s.l.], v. 9, n. 3, p. 48, 2021.

PRIYADARSHINI, Priya; ABHILASH, Purushothaman Chirakkuzhyil. Circular economy practices within energy and waste management sectors of India: A meta-analysis. **Bioresource Technology**, [s.l.], v. 304, p. 123018, 2020.

RODRIGUES, Iesa. Tendência: ESG. **Jornal do Brasil**, Rio de Janeiro, 14 ago. 2021. Disponível em: <https://www.jb.com.br/colunistas/iesa-rodrigues/2021/08/1032176-tendencia-esg.html>. Acesso em: 7 jan. 2024.

ROSA, C. *et al.* **A centralidade da sustentabilidade na agenda ESG**: perspectivas para o setor elétrico em transição. 2020. Disponível em: <https://gesel.ie.ufrj.br/artigo-gesel-a-centralidade-das-ustentabilidade-na-agenda-esg-perspectivas-para-o-setor-eletrico-em-transicao/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

SILVA, Priscilla Chantal Duarte; TEIXEIRA, Ricardo Luiz Perez; DE ARAÚJO BRITO, Max Leandro. Atuação do Marketing Verde em campanhas publicitárias de empresas de cosméticos: uma abordagem analítica e linguística da metaforização do verde. **Revista de Gestão Social e Ambiental, RGSA**, [s.l.], v. 16, n. 2, p. e02996-e02996, 2022.

SORANZ, Rossana Filetti *et al.* A relação entre práticas de gestão da diversidade e a percepção de desempenho em inovação: um estudo em empresas brasileiras. **Revista Foco**, [s.l.], v. 16, n. 8, p. e2430-e2430, 2023.

SUPHASOMBOON, Tawalhathai; VASSANADUMRONGDEE, Sujitra. Multi-stakeholder perspectives on sustainability transitions in the cosmetic industry. **Sustainable Production and Consumption**, [s.l.], 2023.

ŠVARC-GAJIĆ, Jaroslava *et al.* ESG approach in the valorization of cocoa (Theobroma cacao) by-products by subcritical water: Application in the cosmetic industry. **Sustainable Chemistry and Pharmacy**, [s.l.], v. 31, p. 100908, 2023.

THE GLOBAL COMPACT. **Who cares wins**: Connectin financial market to changing world. New York: United Nation, 2004. Disponível em: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/280911488968799581/pdf/113237-WP-WhoCaresWins-2004.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2023.

TISCINI, Riccardo; MARTINIELLO, Laura; LOMBARDI, Rosa. Circular economy and environmental disclosure in sustainability reports: Empirical evidence in cosmetic companies. **Business Strategy and the Environment**, [s.l.], v. 31, n. 3, p. 892-907, 2022.

TORRES, Luis *et al.* The potential of responsible business to promote sustainable work – An analysis of CSR/ESG instruments. **Safety Science**, [s.l.], v. 164, p. 106151, 2023.

TRIGUERO-SÁNCHEZ, Rafael; PEÑA-VINCES, Jesús; GUILLEN, Jorge. How to improve firm performance through employee diversity and organisational culture. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, [s.l.], v. 20, p. 378-400, 2018.

TSANG, Albert; FROST, Tracie; CAO, Huijuan. Environmental, Social, and Governance (ESG) Disclosure: A Literature Review. **The British Accounting Review**, [s.l.], p. 101149, 2022.

WANG, Xin; SONG, Xiayun; SUN, Mingyang. How Does a Company's ESG Performance Affect the Issuance of an Audit Opinion? The Moderating Role of Auditor Experience. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [s.l.], v. 20, n. 5, p. 3878, 2023.

WONG, W. C. *et al.* Does ESG certification add firm value? **Finance Research Letters**, [s.l.], v. 39, p. 1-7, 2021.

Sobre os Autores

Rafael Miranda Carvalho dos Reis

E-mail: rafaelmcreis@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8871-7660>

Bacharel em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Federal da Bahia em 2022.

Endereço profissional: Universidade Federal da Bahia, Instituto de Química – PROFNIT, Rua Barão de Jeremoabo, s/n, Ondina, Salvador, BA. CEP: 40170-115.

Vanessa Nascimento do Carmo

E-mail: nessanascimento88@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0709-3382>

Bacharel em Ciências Farmacêuticas pela Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana em 2023.

Endereço profissional: Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Farmácia – PPGFAR, Rua Barão de Jeremoabo, s/n, Ondina, Salvador, BA. CEP: 40170-115.

Géssica Thailane da Silva Pinto

E-mail: thailany.24@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0885-1255>

Bacharel em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia pela Universidade do Estado da Bahia em 2022.

Endereço profissional: Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Farmácia – PPGFAR, Rua Barão de Jeremoabo, s/n, Ondina, Salvador, BA. CEP: 40170-115.

Neila de Paula Pereira

E-mail: neilapp@ufba.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5280-9491>

Doutora em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Federal do Paraná em 2008.

Endereço profissional: Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Farmácia, Laboratório de Pesquisa em Medicamentos e Cosméticos (LAPEMEC), Rua Barão de Jeremoabo, s/n, Ondina, Salvador, BA. CEP: 40170-115.

Inteligência Artificial Inventora? Análise Jurídica do Caso “Dabus” pela Advocacia-Geral da União (AGU)

Título em Inventor Artificial Intelligence? Legal Analysis of the “Dabus” Case by the Attorney General’s Office

Waleska Malvina Piovan Martinazzo¹

¹Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, MT, Brasil

Resumo

A Inteligência Artificial (AI) generativa é fruto do modelo computacional das redes neurais, do *big data* e da internet. O presente trata das invenções surgidas a partir da Inteligência Artificial e a possibilidade desta ser considerada inventora no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). O objeto de estudo foi o parecer da Advocacia-Geral da União sobre o caso *Dabus*. O objetivo do artigo foi analisar o parecer referido para que ele seja estudado como instrumento que colmata a atividade do INPI na autorização de inserção de IA generativa como criadora de produto. Foram analisadas obras selecionadas em pesquisa bibliográfica e documental para, em abordagem qualitativa, aplicar-se o método hermenêutico de compreensão. Como resultados, concluiu-se que a AGU não aceitou possível que a IA generativa seja titular-criadora no caso de patente de invenção, mas o órgão reconhece possibilidade futura de modificações jurídicas.

Palavras-chave: IA Generativa; Propriedade Intelectual; Sujeito de Direitos.

Abstract

Generative Artificial Intelligence (AI) is the result of the computational model of neural networks, big data, and the internet. This article deals with inventions arising from Artificial Intelligence and the possibility of it being considered an inventor at the National Institute of Industrial Property (INPI). The object of study was the opinion of the Attorney General’s Office on the Dabus case. The objective of the article was to analyze the aforementioned opinion so that it can be studied as an instrument that fills the activity of the BPTO in the authorization of insertion of generative AI as a product creator. Works selected in bibliographic and documentary research were analyzed in order to apply the hermeneutic method of comprehension in a qualitative approach. As a result, it was concluded that the AGU did not accept the possibility that generative AI is the owner-creator in the case of an invention patent, but the agency recognizes the possibility of future legal modifications.

Keywords: Generative AI; Intellectual property; Subject of Rights

Área Tecnológica: Prospecções Tecnológicas de Assuntos Específicos.



1 Introdução

Muitas questões estudadas nas mais variadas áreas do conhecimento estão sendo revistas ante as sensíveis mudanças que ocorrem na sociedade com o desenvolvimento e a expansão da Inteligência Artificial (IA). A proteção empregada atualmente ao inventor é uma dessas áreas que traz novos questionamentos. Desde a autorização para que a IA seja inventora em um pedido de patente de invenção, como discutido pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), na análise do processo do caso Dabus, até aqueles que entendem que a criatividade é característica intrínseca e exclusiva do ser humano, muitas são as dúvidas. As leis de propriedade intelectual, nesse sentido, devem avançar com as inovações da era digital.

Nota-se, igualmente, que a internet é o grande trampolim que propaga o resultado das tecnologias mencionadas acima especialmente após a década de 1990, quando essa tecnologia da informação propagou pela esfera privada, em empresas e residências de todo o mundo, saindo da esfera de atuação única em setores da Administração Pública como Universidades, centros de pesquisa, entre outros.

A IA realiza inúmeras tarefas com desafios a todas as subáreas do conhecimento. Se uma IA cria uma solução para um determinado problema, pode-se dizer que este é o titular da propriedade intelectual que criou? Pode ser a IA detentora de direitos? O INPI aceita essa condição? Em caso positivo ou negativo, por qual motivo?

O presente artigo aborda a questão da IA como possível sujeito de direitos, especialmente no que se refere a ser considerada criadora e protegida como tal em patente de invenção. A IA como sujeito de direitos é questão que passa por várias reflexões que envolvem muitos estatutos e institutos jurídicos, compreendendo essa esfera de análise um raciocínio sobretudo jurídico. O caso atual mais emblemático é o da IA Dabus, que tem provocado discussões internacionais sobre a titularidade de patentes de invenção, pois os pedidos de patente realizados pela IA Dabus não se restringem ao Brasil.

Dabus é uma sigla para “*Device for the Autonomous Bootstrapping of Unified Sentience*”, o que significa em português “Dispositivo para o Bootstrapping Autônomo da Senciência Unificada”. Ela pode ser classificada como IA generativa, ou seja, um sistema que cria hipóteses a partir de dados padronizados, aprendendo de forma autônoma com tais informações (Rech, 2023). É, assim, uma IA que contém em seu funcionamento uma tecnologia chamada de *deep learning*, ou seja, que realiza aprendizado profundo.

Foi alcunhada pelo seu criador Stephen Thaler de “máquina da criatividade”, combinando conceitos simples e fazendo com que surgissem complexas e novas ideias (Rech,

2023). Como exemplo do que a IA alcançou, é possível citar que ela detecta câncer de próstata em amostras de urina de pacientes, com alta precisão, dispensando, portanto, a necessidade de biópsias invasivas na grande maioria dos casos. Isso a IA conseguiu compreendendo e replicando o comportamento de cães que também conseguem detectar tal doença. Outro exemplo foi a adoção de negociação algorítmica, o que é utilizado em investimentos, obtendo um retorno diário de 1% em simulações realizadas (Weber, 2023). Desse modo, a IA Dabus é utilizada para identificar inúmeras descobertas, a partir de um intenso cruzamento dos milhões de dados que lhe são inseridos.

Conforme apontam as discussões jurídicas realizadas há alguns anos, existem várias análises sobre quem seria sujeito de direitos na atualidade. Há aqueles que defendem a total impossibilidade de uma máquina ser sujeito de direitos ou ser considerada possuidora de algum direito. Uma delas analisa se a IA poderia ser sujeito de direitos e não mais apenas objeto de direitos. O sujeito de direitos é diferente do objeto de direitos, pois o primeiro pode agir e ser a ele atribuído rol de direitos e deveres na esfera jurídica. Já o objeto de direito pode ser protegido pelo sistema jurídico, mas não realiza atividade alguma que lhe confira poder de reivindicar direitos para si.

No entanto, em uma análise superficial, seria possível confundir sujeito de direito com o conceito jurídico de pessoa. De acordo com Mello (2013), o sujeito de direitos não se confunde com a pessoa, seja física ou jurídica. Isso porque nem sempre o ente, o ser, a entidade, considerados sujeitos de direitos são pessoas, seja física ou jurídica. Em muitos momentos, ela pode ser uma quase-pessoa jurídica, como um condomínio ou o espólio, por exemplo.

Falando de modo jurídico-filosófico, enquanto *persona* na Antiguidade era compreendida como a invocação de uma dimensão artificial em que o homem usava uma máscara para se personificar e se colocar como outro, o termo “sujeito de direitos” tem origem foucaultiana é uma representação de algo ou alguém que seja detentor de direitos e obrigações, sendo uma representação ante o sistema político-jurídico e não a representação de um ser vivo em si.

Portanto, o sujeito de direitos pode ser um grupo de pessoas ou uma universalidade patrimonial à qual o ordenamento jurídico atribui capacidade jurídica e que, por isso, possui titularidade de posição como termo, ativo ou passivo, em relação jurídica de direito material ou de direito formal, ou seja, pode ser detentor de direitos ou de prestar deveres, de estar no polo passivo ou ativo de ações judiciais, entre outras características (Enhardt Júnior; Silva, 2020).

Enhardt Júnior e Silva (2020) analisam que os sujeitos de direitos são ficção jurídica que se caracterizam pela transitoriedade e que são criadas em um contexto para fornecer segurança às relações jurídicas. Nesse sentido,

reforce-se, estão a massa falida e o espólio como sujeito de direitos, mas não como pessoas. Há forte discussão, do mesmo modo, sobre a possibilidade de os animais ou um conjunto de seres vivos serem sujeitos de direito e não apenas objeto de direitos, o que já se encontra em aspectos de estudo bem avançados, assim como mencionado pela Constituição da República do Equador, por exemplo, que coloca a Pacha Mamma (Mãe Natureza) como sujeito de direitos, o que fizeram em respeito a uma tradição inca, considerando, assim, a crença dos povos originários daquela localidade (Equador, 2008).

Voltando ao direito dos animais, a chamada teoria jurídica do direito dos animais não humanos se embasa em um grande movimento que impõe à comunidade jurídica pensar que o direito animal não deve se compor de um conjunto de leis, mas deve-se imaginar que os animais sentem dor, alegria, tristeza e outros sentimentos e que, por isso, possuem direitos à dignidade e à igualdade como seres sencientes. Assim, cresce a tendência no direito de considerar os animais como sujeitos de Direito.

Tal situação é, inclusive, objeto de análise de uma comissão de juristas que está analisando a alteração do Código Civil. Em 2021, o Tribunal de Justiça do Paraná (Gimenes, 2021) publicou a primeira decisão que entendeu os animais como sujeitos de direito no país. Spike e Rambo são dois cães e sofriam maus-tratos por parte de antigos donos. Os cães eram representados pela Organização Não Governamental Sou Amigo, de Cascavel. Por terem sofrido lesões físicas, a ONG solicitou que os cães fossem reconhecidos como parte autora do processo, tendo sido inseridos no polo ativo da demanda e, assim, pediu-se indenização por danos morais e uma pensão mensal aos animais até que eles passassem para a guarda definitiva da organização (Gimenes, 2021).

Do mesmo modo como os animais possuem a característica de sentir, sendo, assim, sencientes, as máquinas estão com tecnologia tão avançada que sua possibilidade de criar está assemelhada à do ser humano. Por esse motivo, os mais diversos argumentos são utilizados e algumas atividades na esfera jurídica começam a apresentar resultados que mostram a possibilidade de se proteger os animais como sujeitos e não como objetos. Do mesmo modo, a IA generativa traz em si discussão que gerará consequências consideráveis para as relações protegidas pelo Direito. Teria ela a capacidade criativa semelhante ao ser humano?

Há estudiosos que se posicionam de maneira favorável para abranger questões de IA como titular de direitos sobre essas criações, o que poderia ser inserido na legislação com a proteção *sui generis*. Há, igualmente, os que se posicionam de modo totalmente contrário e uma terceira via que intenta encaixar as criações da IA nos mesmos moldes das criações humanas e considerar a IA, portanto, criadora tal qual o ser humano.

A presente pesquisa propõe, assim, analisar a possibilidade de se considerar a IA criadora como sujeito de direitos para fins de considerá-la autora da invenção cujo registro se solicita, com base no parecer jurídico da Advocacia-Geral da União (AGU) sobre o tema. O parecer jurídico da AGU foi proferido a partir de um caso concreto, com o pedido de depósito de patente cuja titularidade seria atribuída à IA Dabus. A partir desse pedido, a Diretoria de Patentes e Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados (DIRPA), do INPI, questionou a possibilidade de indicação e de nomeação de inteligência artificial como inventora em um pedido de patente apresentado no Brasil (PCT/IB2019/057809). Desse modo, a IA inventora, que já tinha realizado pedido de reconhecimento da condição de titular de direitos em vários órgãos de registro de pedido de patentes pelo mundo, o fez, igualmente, no Brasil, no ano de 2021. Tal situação foi analisada pelo INPI a partir do entendimento exarado no parecer da AGU.

2 Metodologia

Apesar de haver um conjunto de legislações no Brasil para proteger propriedade intelectual, mais especificamente propriedade industrial, há pontos na ordem jurídica brasileira que necessitam ser considerados e protegidos de modo peculiar ante novas situações fáticas que se desdobram sobre os temas amparados pelo Direito. Assim, para atender aos objetivos do trabalho proposto, foi utilizado o enfoque qualitativo, analisando-se o conteúdo do parecer da AGU para que, a partir deste, haja análise sobre as consequências jurídicas do pedido. Foi realizada, portanto, a busca de artigos, de livros e de pareceres da área do direito sobre o tema. Antes mesmo de se iniciar formalmente a revisão, houve busca na literatura, a fim de melhor definir a questão de pesquisa e de avaliar o ineditismo e a importância da temática. Após, a seleção do material lido, foi realizada uma revisão sistemática de literatura. A pesquisa foi organizada com o EndNote Web, gerenciador de referências.

Foi primordial, igualmente, adotar abordagem predominantemente explicativa e exploratória. Destaque-se a pesquisa exploratória, pois o tema proposto abarca situação relativamente nova para o Direito.

A procura ocorreu a princípio de forma ampla, nos principais repositórios jurídicos brasileiros, considerando a parca bibliografia sobre o tema. De todos os artigos e textos encontrados, foram selecionados aqueles que tratavam diretamente da temática, bem como obras jurídicas que pudessem contribuir com o melhor esclarecimento dos termos inseridos nos artigos selecionados. Todos os artigos encontrados são muito recentes e tratam do tema amplamente, eis que o direito digital ainda é ramo

novíssimo nas ciências jurídicas e a exploração da ideia de que a IA pode ser sujeito de direitos praticamente não existe na pesquisa do direito.

Assim, a seleção deu-se no seguinte sentido, conforme mostra a Figura 1:

Figura 1 – Revisão sistemática



Fonte: Elaborada pela autora deste artigo

Os textos foram ligados diretamente ao objeto de estudo, qual seja, o parecer da AGU, Conforme mostra a Figura 1. Após tal seleção, os documentos foram analisados em conformidade com o parecer emitido pela AGU, que determinou o posicionamento do INPI. O parecer da AGU não traz texto comparativo para que este seja interpretado, posto que o tema é inédito no Brasil. Trata-se, assim, de análise de caso único, em que a bibliografia encontrada forneceu suporte para a interpretação do parecer.

Optou-se por analisar o parecer jurídico da Advocacia-Geral da União (AGU) para compreender como e por que a IA Dabus foi considerada não apta a ser titular-criadora de patente de invenção no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Optou-se por análise do parecer da AGU e não da decisão do INPI, eis que aquele é o órgão consultivo do Poder Executivo Federal nas questões jurídicas. Assim, a despeito do conhecimento e da ampla gama de técnicos existentes no INPI, a AGU é o órgão competente para emissão de análise jurídica para decisões governamentais na esfera federal.

Ao analisar o parecer jurídico e considerando que este visa a esclarecer fato que será analisado em um conjunto normativo e estudado a partir do caso concreto, buscou-se utilizar o método hermenêutico-concretizador, ponderando-se a opção de interpretação da CRFB/88 e das demais leis infraconstitucionais com o uso de problemas concretos (Brasil, 1988). Do mesmo modo, foi utilizado o método hermenêutico, com destaque para a compreensão, a explicação e a interpretação da ideia de como é classificada

a IA no sistema jurídico brasileiro, especialmente com base nos institutos basilares da subárea Direito Civil.

O objeto de estudo, portanto, é o parecer da Advocacia-Geral da União que entendeu não ser possível o depósito de patente contendo como titular a IA. Como já destacado, o parecer foi o documento no qual se baseou o INPI ao negar o pedido de registro de patente de invenção constando como titular da invenção a IA Dabus. Isso porque o INPI pautou-se no conhecimento técnico jurídico dos Advogados que trabalham com a temática. Assim, a AGU é constante fonte de consulta sobre assuntos em que pairam dúvidas jurídicas e que advenham de entidades da Administração Pública Federal direta ou indireta.

Desse modo, os autores da área jurídica e da IA trazidos neste artigo a partir da pesquisa bibliográfica são analisados com base na abordagem e nas vertentes metodológicas acima mencionadas, a fim de que seja compreendido o parecer jurídico da AGU e que ele seja estudado como instrumento que colmata a atividade do INPI em relação à autorização de inserção de IA generativa como criadora de produto, capaz, portanto, o parecer, de envolver mais debate no *status* jurídico de casos similares ao caso Dabus.

3 Resultados e Discussão

A IA realiza inúmeras tarefas que trazem desafios a todas as subáreas do conhecimento. Se um robô cria uma solução para um determinado problema, pode-se dizer que ele é o titular da propriedade intelectual que criou?

O tema é complexo e comporta analisar como foi a evolução, ainda que brevemente, para se chegar ao que a IA realiza hoje.

A IA é um fenômeno que se desenvolveu radicalmente nas últimas décadas, especialmente após os anos 2000. Ela surgiu em meados do século XX, entre 1940-1960. Na década de 1950, houve um seminário na cidade de Dartmouth em que importantes pesquisadores se reuniram para estudar aspectos da inteligência e da aprendizagem a ponto de ser construída uma máquina para simulá-las (Norvig, 2013). Iniciava-se nesse momento a criação do sistema das redes ou os modelos neurais e da IA.

De acordo com Lee (2019), a computação tradicional é totalmente diferente dos sistemas de redes neurais e tais diferenças foram fundamentais para o desenvolvimento da IA como existe hoje, pois, no caso da computação tradicional, as regras seriam estabelecidas nos moldes do “se-então”, para que o programa fizesse uma correlação e tomasse uma decisão. Já a abordagem das redes neurais alimentaria os programas com dados e os classificaria para que, ao final, o próprio programa mostrasse, entre os dados, o resultado esperado.

Entre uma temporada e outra de esquecimento, chamadas por Lee (2019) de “invernos das redes neurais”, houve uma grande expansão desse modelo computacional em 2000, alimentada pela união de tal sistema com os dados que passaram a ser colhidos e armazenados. Com isso, a IA expandiu severamente seu poder com a formulação de várias outras camadas neurais, conforme apontam os estudos de Geoffrey Hinton, o que foi nomeado de *deep learning*, ou, no português, aprendizado profundo (Lee, 2019).

O aprendizado profundo nos modelos computacionais de redes neurais é assim explicado:

[...] a rede é organizada de modo que uma camada seja a de entrada, que recebe entradas a serem classificadas. Essas entradas provocam a ativação de alguns neurônios na camada de entrada e estes neurônios, por sua vez, enviam sinais aos neurônios aos quais estão conectados, alguns dos quais também ativam e assim em diante. Deste modo, um padrão complexo de ativações é organizado pela rede [...] (Lee, 2019, p. 247).

Com o *Machine Learning*, pode-se inserir tanto o dado como o resultado desejado, e o produto é trazido por meio do algoritmo, que é capaz de tornar a relação entre dado e resultado verdadeira. Nesse caso, o algoritmo é o caminho e também a solução para uma pergunta que já está respondida. E o aprendizado profundo auxiliou os profissionais dessa tecnologia a refinarem muito mais suas respostas e a forma de solucionar os problemas propostos.

Portanto, além do desenvolvimento tecnológico, o sucesso do *learning machine* e do *deep learning* ocorre com a rica utilização de dados que surge com o *big data*.

O termo *big data* refere-se a uma ampla base de dados, alocada em múltiplos servidores. Esses servidores podem ser estruturados (com tamanhos definidos em seu desenvolvimento, em geral são números, datas e palavras), não estruturados (não possuem formatos e o tamanho pode variar, como as imagens) ou semiestruturados (um meio termo) (Santos *et al.*, 2021).

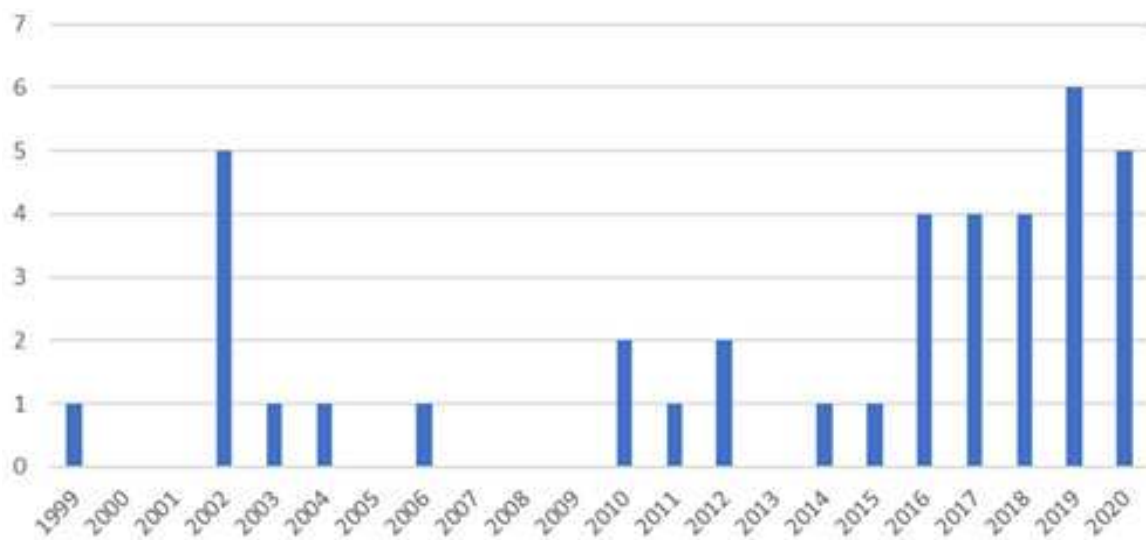
Exemplificativamente, em observação ao que já esteve em análise no INPI, pode-se perceber que a relevância da IA nos pedidos de depósito de patente é crescente. Apenas para ilustrar essa situação, apresenta-se gráfico da Figura 2 que demonstra o crescimento da quantidade de pedidos de depósitos de patente em cujo título tem-se a expressão “Inteligência Artificial” entre os anos de 1999 até 2020:

Ou seja, embora não tenham ocorrido no ano de 2000, 2001, 2007, 2008, 2009 e 2013, nota-se que os casos de pedido de patente cresceram significativamente e chegaram ao seu ápice em 2019.

Não há outros casos de pedidos de depósito de patente de invenção no INPI em que o titular foi ou é uma IA. Trata-se, assim, de caso inédito no Brasil. Abbott (2019) afirma que desde 1980 houve pedidos de patentes de invenções que utilizaram IA, mas com diferentes papéis da máquina no pedido. Em todos esses pedidos, os inventores foram os criadores da IA.

Em relatório técnico emitido pelo INPI, é possível identificar 5.100 pedidos de patentes de invenção em que há utilização de IA (Weid; Villa Verde, 2020). Desses pedidos, a maioria advém da engenharia elétrica e instrumentos, conforme classificação seguindo os campos de aplicação da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (WIPO, 2019).

Figura 2 – Pedidos de depósitos de patentes cujo titular seria a IA



Fonte: Carvalho *et al.* (2023)

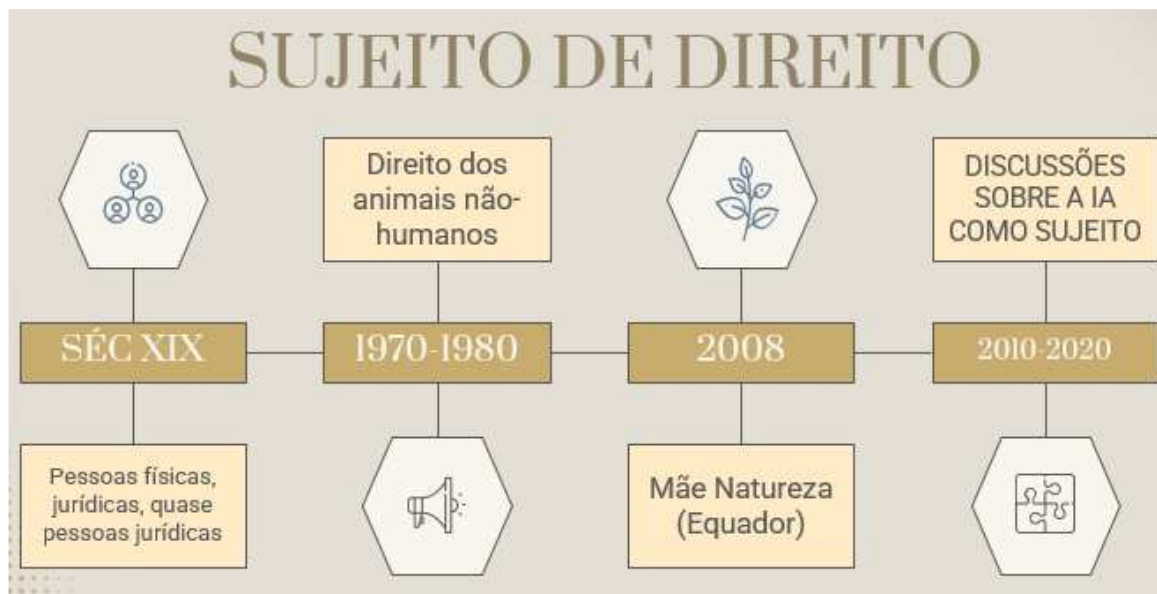
Nos dois pedidos protocolados, Dabus definiu padrões específicos e não óbvios, demonstrando que era possível imaginar que nascia ali um pedido de patente de invenção advindo de IA.

Realmente, na legislação não há tratamento explícito para esse caso. Como já dito, o caso é inédito no INPI. Há estudiosos que se posicionam de maneira favorável para abranger questões de IA como titular de direitos sobre essas criações, que poderia ser albergada com um tipo de proteção *sui generis*. Há, igualmente, aqueles que imaginam não ser

possível atribuir a criação a uma máquina. Por outro lado, há os que cogitam ser possível encaixar a IA como criadora de invenção com o conteúdo normativo já existente. Dabus é o nome de um sistema de IA generativa. O criador e proprietário do sistema buscou depositar as patentes de duas invenções que teriam sido geradas de forma autônoma pela IA. No entanto, sem sucesso no Brasil e em outros países do mundo.

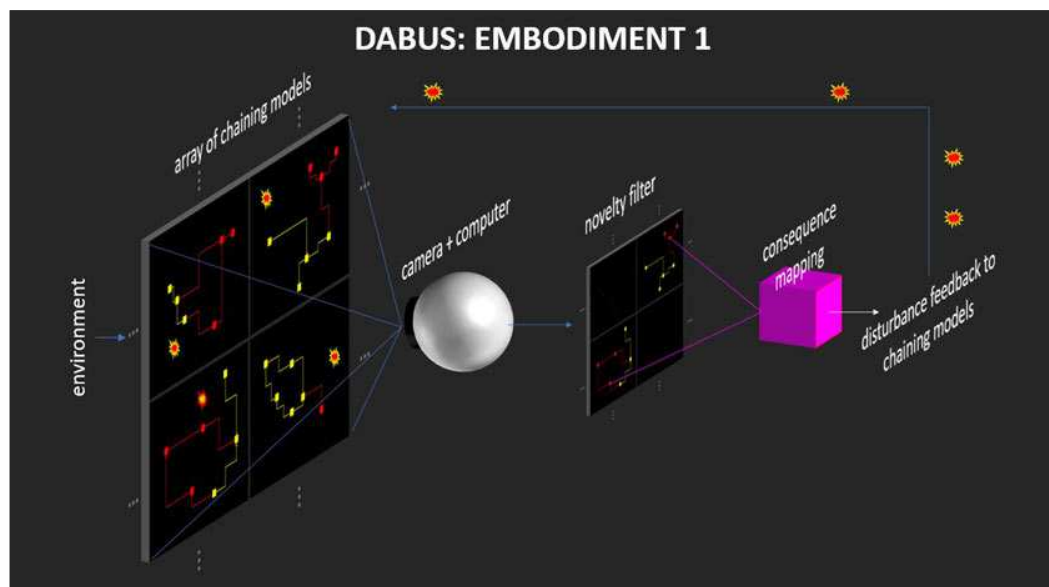
Pode-se compreender a mudança na perspectiva dos sujeitos de direito na esfera jurídica nesse sentido, como pode-se ver na Figura 3.

Figura 3 – Evolução dos sujeitos de direito no espaço



Fonte: Elaborada pela autora deste artigo

Figura 4 – Funcionamento da IA Dabus



Fonte: WIPO (2019)

Aplicando a metodologia ao objeto de estudo, tem-se que a Advocacia-Geral da União analisou um pedido de indicação no Brasil de pedido de patente de máquina dotada de inteligência artificial como inventora (PCT/IB2019/057809, em que é apresentado como inventor “DABUS”). A IA Dabus funciona desta forma, de acordo com seu criador, Stephen Thalee, como mostra a Figura 4.

O parecer da AGU não possui efeito vinculante, pois a Lei Complementar n. 73, de 10 de fevereiro de 1993, instituidora da lei orgânica da Advocacia-Geral da União, é clara quando destaca que:

A Advocacia-Geral da União é a instituição que representa a União judicial e extrajudicialmente. Parágrafo único. À Advocacia-Geral da União cabem as atividades de consultoria e assessoramento jurídicos ao Poder Executivo, nos termos desta Lei Complementar (Brasil, 1993, art. 1º).

A AGU possui Procuradoria Federal especializada que atende especialmente ao INPI. Pode haver parecer vinculante da AGU, mas em casos excepcionais que não cabem a este artigo pormenorizar. Certo é que a peça jurídica da AGU é opinativa, mas foi utilizada como base para o INPI proferir sua decisão administrativa. Tal posicionamento dos órgãos da Administração Pública é muito observado, eis que o parecer jurídico é o posicionamento técnico-jurídico emitido pelo órgão competente para exarar entendimento jurídico em sede federal. Não acatar o parecer jurídico da AGU, nesse caso, ainda que se saiba que o parecer é consultivo e não vinculante, exigiria do INPI justificativa que suplantasse o afastamento do parecer da AGU.

Conforme indica o parecer, o requerente apontou que o artigo 60 da LPI não teria esclarecido os requisitos indicados pelo INPI para fins de nomeação de inventor (Brasil, 1996). Assim, o requerente pediu que fosse reconhecida a titularidade da invenção em nome da IA Dabus, como medida de incentivar e de recompensar o investimento em pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias.

O requerente ainda menciona que o direito brasileiro não definiria o conceito de inventor e que aquele que requer a patente deve ser agente capaz, mas ao inventor não se exigiu essa necessidade. Do mesmo modo, alega que esse inventor não teria os direitos morais sobre a invenção, mas os patrimoniais, sim. Sustenta ainda que a LPI entrou em vigor no momento em que não se tinha noção do desenvolvimento tecnológico que existiria poucos anos depois, mas que os princípios orientadores da lei permitem compreender a possibilidade de a IA ser considerada a criadora da invenção.

O documento da AGU ainda indica que o pedido de depósito de patente foi feito em vários outros países do mundo, noticiado em diversos locais e negado em países como Reino Unido, EUA, Coreia do Sul e Nova Zelândia, por exemplo.

A manifestação da AGU esclarece, do mesmo modo, que, na Alemanha, a abordagem do tema foi no sentido de que deveria ocorrer solução alternativa para o problema, enfatizando que, mesmo que se reconheça a titularidade da IA, esta deve necessariamente ser antecedida por uma ação humana, um comando para que a IA atue. Já na Austrália, o parecer aponta que houve o registro da IA como inventora, contrariando o que vem se decidindo pelo mundo (AGU, 2022), mas o órgão consultivo entendeu que não seria possível o registro de invenção tendo como inventora a IA.

Como principais fundamentos, destacou que o direito de ser reconhecido inventor é direito da personalidade e do mesmo modo que os direitos de propriedade industrial resultam da criação humana e estão sujeitos a requisitos para seu reconhecimento, não são simples produtos gerados de procedimentos mecânicos (Brasil, 1996, art. 80).

Desse modo, a AGU entendeu que o pedido do requerente deveria ser indeferido, alegando que o caso é complexo e que há um longo caminho a ser trilhado rumo a uma definição da temática, ainda em discussões de nível incipiente:

[...] aponta-se para a necessidade de que seja elaborada e editada legislação específica que discipline a inventividade desenvolvida por máquinas dotadas de inteligência artificial, o que provavelmente deve ser antecedido pela celebração de tratados internacionais específicos destinados a uniformizar os princípios para a proteção nos ordenamentos nacionais (AGU, 2022).

Como o próprio órgão consultivo acima mencionou, a questão é complexa e o indeferimento do depósito nesses termos não é o fim das discussões no Brasil e nem no mundo. Pode-se dizer que essa modalidade abrange todas as questões e polêmicas de IA no campo de PI – ou seja, tudo o que hoje é discutido dentro das categorias atuais. A AGU sinaliza que a questão deve ser debatida nas searas competentes e coloca como exemplo o direito dos animais, tema que vem tomando outros contornos com muita velocidade. De semoventes a sencientes, atualmente os animais estão em uma transição para que sejam reconhecidos como sujeitos de direitos.

O julgado da Austrália que reconheceu que a IA Dabus poderia ser considerada inventora mencionou que não haveria impedimento do sistema jurídico australiano (Currey; Owen, 2021). Já no Brasil, o argumento pautou-se na ausência de permissão da lei brasileira. Dessa forma, o modo de interpretação e o conjunto principiológico e filosófico que embasa os sistemas jurídicos brasileiro e australiano são muito diversos, não podem ser comparados de modo raso ou rasteiro, pois o australiano baseia-se no sistema anglo-saxão de direitos, já o brasileiro no sistema romano-germânico, o que por si só implica inúmeras diferenças.

Para se considerar a máquina como sujeito de direitos para proteger direito patentário, o Brasil necessitaria, igualmente, revisar os tratados internacionais dos quais faz parte, como o Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (Trips, na sigla em inglês) e a Convenção de Berna, por exemplo.

No entanto, a questão da personalidade jurídica é comumente questionada na doutrina, já que, se as empresas, que são ficção jurídica, possuem tal personalidade, por que uma IA não poderia ser, igualmente, dotada de direitos e obrigações na vida civil? Avançando mais em tais premissas, Ribeiro e Matos (2022, p. 921), ainda, questionam: “Seria ético ou humano subjugar um ser, que é capaz de pensar, sentir e realizar qualquer atividade humana, criado à imagem e semelhança dos humanos?”. Desse modo, o parecer da AGU optou por posicionamento contrário à aceitação da IA Dabus como inventora, pautando-se na não existência de base legal para tanto e, desse modo, não foi possível o registro da IA com esse tipo de posição no INPI.

4 Considerações Finais

A Inteligência Artificial foi impulsionada após os anos 2000 com a popularização da internet e a profícua coleta de dados que ocorreu desde então. Com isso, o modelo computacional de sistemas neurais adentrou em novo momento de ascensão e o *big data* impulsionou o *deep learning*, ou seja, o aprendizado profundo da máquina.

Com o aprendizado profundo, a máquina vem transpondo barreiras sobre sua capacidade de associação e, por que não dizer, criação. Assim, é comum na doutrina jurídica e na jurisprudência discussões acerca da máquina como sujeito de direitos e não como objeto de direitos. Uma dessas faces é a possibilidade ou não de considerar a máquina como criadora de produto ou serviço, ao ponto de considerá-la como tal no depósito patentário.

No Brasil, houve tentativa de depósito que não obteve sucesso. No presente trabalho, discutiu-se o caso, conhecido como “caso Dabus”, tendo como objeto de estudo o parecer da Advocacia-Geral da União, em sua procuradoria federal especializada sobre o tema. Para tanto, a abordagem foi qualitativa, o método hermenêutico-concretizador e hermenêutico, ademais, como vertente teórico-metodológica do pensamento jurídico crítico proposto, buscou-se amparo da epistemologia social.

No parecer, a AGU menciona que o requerente – representante da IA Dabus – utilizou-se dos seguintes argumentos: a) coloca que o artigo 60 da LPI não teria esclarecido os requisitos indicados pelo INPI para fins de nomeação de inventor e, assim, reconhecida a titularidade da invenção em nome da IA Dabus, seria obedecido o mandamento de incentivar e de recompensar

o investimento em pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias; b) o direito brasileiro não definiria o conceito de inventor e que aquele que requer a patente deve ser agente capaz, mas, ao inventor, não se exigiu essa necessidade; c) alega que o inventor não teria os direitos morais sobre a invenção, mas os patrimoniais; e d) indica que a LPI teria entrado em vigor no momento em que não se tinha noção do desenvolvimento tecnológico que existiria poucos anos depois e que o INPI deveria considerar os princípios orientadores da lei.

Já a AGU opinou no sentido de que o pedido do requerente deveria ser indeferido, trazendo como bases da negativa que o direito de ser reconhecido inventor é direito da personalidade e, assim, inventor é pessoa na acepção do artigo do Código Civil. Além disso, entendeu que os direitos de propriedade industrial resultam da criação humana e não são simples produtos gerados de procedimentos mecânicos (Brasil, 1996, art. 80).

No entanto, o próprio órgão deixa claro que o tema é complexo e deve ser alvo de revisão legislativa. Assim, a análise do parecer demonstra que ainda há longo caminho a ser trilhado pelas funções legislativa, judiciária e executiva em prol de analisar a temática e de conter possíveis inconsistências que ainda virão, já que o Direito não se desenvolve na mesma rapidez com que se percebe o desenvolvimento das tecnologias digitais.

A legislação sobre proteção intelectual, boa parte datada da década de 1990, não condiciona algumas questões que podem vir a surgir com o avanço digital. A jurisprudência nacional padece de falta de pedidos e de análise sobre o tema. Os tratados internacionais sobre propriedade intelectual não contemplam essas possibilidades de interações com a IA. Por outro lado, casos internacionais de revisão da posição da IA como sujeito ou objeto de direitos estão iniciando suas discussões mais robustas.

Na Austrália, o caso “Dabus” teve decisões judiciais favoráveis e necessitou chegar à Suprema Corte, que declarou que a IA não poderia ser titular do direito de inventora. Na decisão, o tribunal especifica detalhes de uma legislação que ainda pode avançar muito, traçando quem deveria auferir os lucros advindos de uma invenção criada por IA, qual seria o grau de recalibração dessa atividade inventiva e como impedir situações frágeis nas quais se deturpassem circunstâncias ao ponto de se tornar fácil questionar essa titularidade (Tyacke *et al.*, 2022).

Assim como a transição dos animais de objeto de direitos para sujeito de direitos, a questão da IA e sua tutela como sujeito de direitos está em evidência. O próprio parecer da AGU, que foi conservador e tradicional, conferiu ao leitor e ao próprio INPI subsídios para se imaginar que a atribuição de direitos e de obrigações nesses casos deve ser revista.

Certo é que a legislação não está conseguindo acompanhar a rápida evolução que ocorre no mundo digital. Máquinas cada vez mais inteligentes surgem e colocam a questão da criatividade humana em xeque. A rapidez da seara digital, assim, faz com que os métodos tradicionais de proteção de direitos sejam questionados, já que esses métodos tradicionais carregam procedimentos demorados e solenes, enquanto na seara digital a inovação é constante e necessária. A forma de proteger direitos ligados ao mundo digital, portanto, precisa ser repensada (Martinazzo, 2024).

Talvez a IA não possa ser vista como um sujeito de direitos na acepção já consagrada do termo, cujas discussões possuem séculos. O fato é que a realidade com a qual se lida atualmente, ou seja, a revolução tecnológica com a qual se convive não permite que seja ignorada a “força criativa” da IA generativa.

5 Perspectivas Futuras

Como o próprio parecer da AGU destacou, o tema é complexo e não está definido. Nesse sentido, assim como estão ocorrendo discussões para a regulamentação das *fake news* em ambiente digital e os limites da inteligência artificial e das *big techs* no Brasil, a questão da “personalidade jurídica dos robôs” ou das IAs generativas como sujeito de direitos, compreendendo-se estas como titulares de direitos e não apenas como objetos de direitos, não tarda a entrar nas pautas de discussões legislativas e judiciais no Brasil.

Isso porque os avanços tecnológicos aceleram e se avolumam em velocidade jamais vista. As transformações tecnológicas ocorrem em alta velocidade, por isso é imperiosa a proteção do cidadão ante as intensas consequências que essas transformações causam, assim como proteger adequadamente bens jurídicos a eles correlatos. Harari (2016, p. 377) assevera que “[...] enquanto a desajeitada burocracia governamental fica matutando a respeito de uma regulação cibernética, a internet já se metamorfoseou dez vezes”. Desse modo, não há como o Direito encarar as relações digitais sob os mesmos pontos de vista de décadas atrás.

Existe uma corrente de pensamento que entende que a proteção da criação das IAs deveria resultar em uma proteção *sui generis*, pois há criações da IA que possuem participação humana mínima. Seria uma terceira via, um intervalo entre a não permissão e a comparação da atividade da máquina com a atividade humana, entendendo-se que a máquina, embora não seja de fato pessoa, pode vir a ter personalidade jurídica. Poderia, igualmente, envolver os criadores ou os desenvolvedores desta para quem fossem destinados também os direitos patrimoniais.

Por outro lado, é fundamental ponderar uma série de consequências jurídicas que podem ocorrer ao se considerar as IAs como sujeitos de Direitos, já que elas poderiam, em tese, figurar como autoras e rés em processos judiciais. Surge, igualmente, a preocupação com a reparação pelos prejuízos que poderão ser causados pelo desenvolvimento tecnológico e no dever de repará-los. Nesses casos, se a IA for sujeito de direitos, deve ser, portanto, demandada? E as pessoas físicas que a criaram, elas não deveriam ser responsabilizadas?

Há, ainda, outra questão relevante a ser analisada: a registrabilidade condicionada à origem dos dados de treinamento de IAs. Pensar em tal tema gera vários questionamentos: quem seriam os cotitulares da invenção? Seriam os criadores, os programadores e os desenvolvedores da IA? Os detentores dos direitos do material utilizado como fonte de dados de treinamento da IA poderiam ser considerados cotitulares da invenção? Qual seria o limite razoável para a cotitularidade?

Além das questões de direito material, pode-se pensar em questões advindas do direito processual. Como ficariam, por exemplo, as demandas que versam sobre problemas ou questionamentos relacionados a tais patentes de invenção. A IA poderia ser sujeito ativo ou passivo de direitos? Poderia integrar o processo como assistente? Como justificar seu legítimo interesse de agir?

Outro ponto relevante na questão são os Tratados Internacionais sobre o tema, como o Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (Trips) e a Convenção de Berna. Esses tratados também deverão encarar a temática da IA como sujeito de direitos em breve nos encontros em que os países signatários deverão se posicionar e adquirir certa uniformidade. O tema é novo e desafiador, mas deve ter resolução rápida, pois os problemas advindos das Revoluções Tecnológicas atuais exigem resposta célere.

Referências

ABBOTT, Ryan. O inventor artificial. **Revista da OMPI**, [s.l.], art. 6, 2019. Disponível em: https://www.wipo.int/wipo_magazine/pt/2019/06/article_0002.html. Acesso em: 6 abr. 2024.

AGU – ADVOCACIA-GERAL DA UNIÃO. Procuradoria Federal especializada junto ao INPI. **Parecer n. 00024/2022/CGPJ/PFE-INPI/PGF/AGU**. Indicação e nomeação de máquina dotada de inteligência artificial como inventora em pedido de patente. [2022]. Disponível em: <https://parecer.inpi.gov.br/patentes.php>. Acesso em: 3 abr. 2024.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm. Acesso em: 4 abr. 2024.

BRASIL. **Lei Complementar n. 73, de 10 de fevereiro de 1993**. Institui a lei orgânica da Advocacia-Geral da União. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LCP/Lcp73.htm. Acesso em: 4 abr. 2024.

BRASIL. **Lei n. 10.406, de 10 de janeiro de 2002**. Institui o Código Civil. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406compilada.htm. Acesso em: 4 abr. 2024.

CARVALHO, Dárlinton *et al.* Análise de pedidos de patentes de invenções implementadas por inteligência artificial no Brasil. **P2P & Inovação**, Rio de Janeiro, v. 9, ed. Especial, p. 249-264, jun. 2023. Disponível em: <https://revista.ibict.br/p2p/article/view/6291/5991>. Acesso em: 10 abr. 2024.

CURREY, Rebecca; OWEN, Jane. Nos tribunais: Um tribunal australiano considera que os sistemas de IA podem ser inventores. In **Revista do OMPI**, [s.l.], art. 3, 2021. Disponível em: https://www.wipo.int/wipo_magazine/pt/2021/03/article_0006.html. Acesso em: 20 abr. 2024.

ENHRARDT JÚNIOR, Marcos; SILVA, Gabriela Buarque Pereira. Pessoa e sujeito de direito: reflexões sobre a proposta europeia de personalidade jurídica eletrônica. **Revista Brasileira de Direito Civil**, Belo Horizonte, v. 23, p. 57-79, jan.-mar. 2020. DOI: 10.33242/rbdc.2020.01.003.

EQUADOR. **Constitución de la República del Ecuador**. 2008. Disponível em: https://defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf. Acesso em: 2 abr. 2024.

GIMENES, Erick. **Animais não-humanos podem ser autores de ações judiciais, decide TJPR**. 2021. Disponível em: <https://www.jota.info/justica/animais-nao-humanos-podem-ser-autores-de-acoes-judiciais-decide-tjpr-19092021>. Acesso em: 2 abr. 2024.

HARARI, Yuval Noah. **Homo Deus**: uma breve história do amanhã. São Paulo: Companhia das Letras, 2016.

HIGÍDIO, José. **Proteção específica para IA ganha força na área de propriedade intelectual**. [2024]. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2024-fev-09/protecao-especifica-para-ia-ganha-forca-na-area-de-propriedade-intelectual/>. Acesso em: 6 abr. 2024.

LEE, Kai-fu. **Inteligência artificial**: como robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos relacionamos, trabalhamos e vivemos. Rio de Janeiro: Globolivros, 2019.

MARTINAZZO, Waleska M. Piovan. **A discriminação digital e as relações de trabalho**: conceitos, principiologia, legislação e perspectivas. Curitiba: Juruá: 2024.

MELLO, Marcos Bernardes de. **Teoria do fato jurídico**: plano da eficácia. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2013. (1ª parte)

NORVIG, Peter. **Inteligência Artificial**. Barueri: Grupo GEN, 2013.

RECH, Ramana. **IA Dabus**: o que faz a máquina da criatividade? 2023. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2024/03/02/pro/ia-dabus-o-que-faz-a-maquina-da-criatividade/>. Acesso em: 10 abr. 2024.

RIBEIRO, Roberth; MATOS, Marcela. Inteligência artificial forte como sujeito de direito e a ética por trás de seu desenvolvimento. **Open Science Research IX**, [s.l.], v. 9, 2022. ISBN 978-65-5360-235-9. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/221211308.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2024.

SANTOS DIVINO, Sthéfano Bruno. Inteligência Artificial como sujeito de direito: construção e teorização crítica sobre pessoalidade e subjetivação. **Rev. Bioética y Derecho**, [s.l.], n. 52, p. 237-252, 2021. E-pub 25-Oct-2021. ISSN 1886-5887. DOI: <https://dx.doi.org/10.1344/rbd2021.52.31503>.

SANTOS, Roger Robson *et al.* **Fundamentos de Big Data**. Porto Alegre: Grupo A, 2021. E-book. ISBN 9786556901749.

TYACKE, Nicholas *et al.* **Thaler Shut Down**: High Court of Australia confirms AI incapable of being an “inventor”. 2022. Disponível em: <https://www.technologysleageledge.com/2022/11/thaler-shut-down-high-court-of-australia-confirms-ai-incapable-of-being-an-inventor/>. Acesso em: 8 abr. 2024.

WEBER, Tomas. **The inventor who fell in love with his IA**. 2023. Disponível em: <https://www.economist.com/1843/2023/04/04/the-inventor-who-fell-in-love-with-his-a>. Acesso em: 8 abr. 2024.

WEID, Irene von der; VILLA VERDE, Flávia Romano. **Inteligência Artificial**: análise do mapeamento tecnológico do setor através das patentes depositadas no Brasil. Rio de Janeiro: INPI, DIRPA, CEPIT, DIESP, 2020.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Technology Trends 2019**: Artificial Intelligence. [2019]. Disponível em: <https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4386>. Acesso em: 13 abr. 2024.

Sobre a Autora

Waleska Malvina Piovan Martinazzo

E-mail: waleska.martinazzo@unemat.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3066-2270>

Doutora em Direito Constitucional pela IDP-Brasília.

Endereço profissional: Rua A, s/n, Cohab São Raimundo,
Barra do Bugres, MT. CEP: 78.390-000.

Avaliação da Sustentabilidade em Instituições de Ensino Superior: revisão sistemática com ênfase na dimensão ambiental

Sustainability Assessment in Higher Education Institutions: systematic review with emphasis on the environmental dimension

Marlon Gabriel da Silva¹, Benedito Albuquerque da Silva¹, Luciane Cleonice Durante¹

¹Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil

Resumo

Desde a realização das primeiras conferências mundiais sobre o meio ambiente e desenvolvimento, as instituições públicas e privadas começaram a promover ações para a busca de um fim comum: o desenvolvimento sustentável. Nesse contexto, inserem-se as Instituições de Ensino Superior (IES), que são fundamentais não só para a disseminação do conhecimento, mas também como modelos de gestão sustentável a ser seguido. Destarte, o objetivo deste estudo foi identificar as ferramentas utilizadas para avaliação da sustentabilidade em IES, percorrendo em especial sobre as métricas adotadas para a mensuração da dimensão ambiental. Para tanto, foi realizada uma revisão sistemática de literatura, priorizando os trabalhos que buscaram analisar ou desenvolver indicadores de sustentabilidade para IES. Os resultados demonstraram a existência de diversas ferramentas estruturadas de formas distintas, todavia, frequentemente abordando a dimensão ambiental a partir de métricas relativas à água, à energia, a resíduos, a efluentes, a emissões atmosféricas e ao consumo de materiais.

Palavras-chave: Desenvolvimento Sustentável; Indicadores; Impacto Ambiental.

Áreas Tecnológicas: Organizações Públicas. Sustentabilidade.

Abstract

Since the first world conferences on the environment and development, public and private institutions have begun to promote actions in pursuit of a common goal: sustainable development. In this context, Higher Education Institutions (HEIs) are included, which are fundamental not only for the dissemination of knowledge but also as models of sustainable management to be followed. Therefore, the objective of this study is to identify the tools used to assess sustainability in HEIs, discussing in particular the metrics adopted to measure the environmental dimension. To this end, a systematic literature review was carried out, prioritizing works that sought to analyze or develop sustainability indicators for HEIs. The results demonstrated the existence of several tools structured in different ways; however, they often address the environmental dimension based on metrics related to water, energy, waste, effluents, atmospheric emissions, and material consumption.

Keywords: Sustainable Development; Indicators; Environmental Impact.

1 Introdução

Nas últimas décadas, a degradação dos recursos naturais se intensificou em decorrência do intenso processo de industrialização, do elevado crescimento populacional e dos crescentes níveis de consumo da sociedade (Silva; Almeida, 2019). Como resposta, o desenvolvimento sustentável passou a ser um tema central, tendo em vista a necessidade de proteger os sistemas ambientais e de enriquecer a qualidade de vida das gerações atuais e futuras (Waheed; Khan; Veitch, 2011).

Desde a realização das primeiras conferências mundiais sobre o meio ambiente, as instituições públicas e privadas buscam desenvolver ações em prol do desenvolvimento sustentável. Nesse contexto, estão inseridas as Instituições de Ensino Superior (IES), que, conforme ressaltam Madeira (2008) e Freidenfelds, Kalnins e Gusca (2018), são fundamentais para a propagação e a conscientização da sociedade, não apenas como agentes de disseminação de conhecimento, mas também como modelos de sustentabilidade, mostrando as melhores práticas na gestão de seus ativos.

Pacheco *et al.* (2019) ressaltam que a primeira referência em um evento internacional sobre a temática do desenvolvimento sustentável em que se incluiu as IES ocorreu no Relatório da Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, em 1972. Costa e Almeida (2013) destacam que, na década de 1990, surgiram várias declarações, em nível mundial, com os objetivos de definir uma IES sustentável e de promover a incorporação da sustentabilidade nas suas atividades de ensino, pesquisa e desenvolvimento e operações. As autoras citam como exemplos a Declaração de Talloires (1990), a Declaração de Halifax (1991), a Declaração de Swansea (1993), a Carta de Copernicus (1994), a Declaração de Thessaloniki (1997), a Declaração de Lüneburg (2001) e a Declaração de Ubuntu (2002).

Posteriormente, em 2015, entre os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela ONU, o ODS-4 educação de qualidade, o ODS-17 Parceria e o ODS-11 Cidades e comunidades sustentáveis enfatizaram o papel crítico das universidades como agentes com elevado potencial na promoção do desenvolvimento sustentável a nível global. O que realçou a importância da sustentabilidade nos *campi* das IES (Dawodu *et al.*, 2022).

A partir de então, entende-se que é relevante conhecer e estudar ferramentas que possam avaliar a sustentabilidade nas IES, dado o potencial de impacto que essas instituições provocam na sociedade ao praticarem e fomentarem operações mais sustentáveis. Para Dawodu *et al.* (2024), essas ferramentas são um guia para que as instituições possam atingir seus objetivos de desenvolvimento sustentável. Porém, segundo Weber *et al.* (2020), há uma

lacuna quando se trata de instrumentos específicos que atendam às particularidades e à complexidade de uma IES, apesar de existirem inúmeras ferramentas para aferir e divulgar a sustentabilidade nas organizações.

Dawodu *et al.* (2022) afirmam que a avaliação de sustentabilidade baseada em indicadores é o método mais adequado e ideal. Entretanto, não existe atualmente um conjunto exaustivo de indicadores que incorpore as várias questões de sustentabilidade relacionadas às IES. Nessa mesma linha, Silva e Almeida (2019) reforçam que a sustentabilidade tem por base o tripé: social, ambiental e econômico, sendo que muitas ferramentas que existem para mensurá-la no contexto das IES não levam em consideração a interação dessas três dimensões, apresentam uma quantidade numerosa de indicadores que dificulta a coleta de dados, não se aplicam à realidade das instituições brasileiras, ou, ainda, contêm indicadores de difícil mensuração, especialmente os relacionados à dimensão ambiental.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é identificar as ferramentas utilizadas para avaliação da sustentabilidade em Instituições de Ensino Superior, recorrendo em especial sobre as métricas adotadas para a mensuração da dimensão ambiental. Dessa maneira, pretende-se contribuir com os estudos relacionados a uma temática que se mostra relevante e desafiadora.

2 Metodologia

A revisão sistemática é fundamental para a condução de pesquisas científicas, dado que pode ser utilizada para encontrar, avaliar, consolidar e agregar os resultados obtidos por meio de estudos primários relevantes acerca de um tema específico. É sistemática porque segue um método planejado, responsável, justificável e devidamente explícito, garantindo sua replicação e atualização (Morandi; Camargo, 2015).

Este estudo pretende responder às seguintes questões: quais ferramentas são utilizadas para avaliar a sustentabilidade nas IES e quais os indicadores ou métricas utilizados para a avaliação da dimensão ambiental?

Para tanto, foram realizadas buscas em três bases de pesquisas: Google Acadêmico, Web of Science e Science Direct, utilizando-se as seguintes palavras-chave: “indicadores de sustentabilidade” and “institui*” and “ensino superior” em português na base do Google Acadêmico e, em inglês, “*sustainability indicators*” and *institutes* and “*higher education*”, com a variação “*sustainability indicators*” and *institut** and “*higher education*”, nas demais bases. Ao todo foram obtidos 1.062 resultados, considerando no Science Direct somente os trabalhos com acesso livre.

Foram descartadas as publicações cujos títulos não tinham afinidade com o foco da pesquisa e as publicações repetidas nas diferentes bases de pesquisa. Dos trabalhos restantes, realizou-se a leitura dos resumos com base nos critérios de qualidade de Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015), conforme apresentado no Quadro 1.

Foram selecionados os trabalhos que apresentaram critério de ponderação alto, ou seja, que apresentaram, no mínimo, a classificação alta em duas dimensões e, na terceira, média. Todas as demais combinações implicam qualidade ponderada média ou baixa.

Os trabalhos foram analisados, buscando-se identificar as ferramentas neles desenvolvidas ou as mais citadas pelos autores, bem como os indicadores e métricas relacionados à dimensão ambiental.

3 Resultados e Discussão

Foram encontrados inicialmente 48 trabalhos, sendo 32 em português e 16 em inglês. Aplicando-se a classificação ponderada dos três critérios de avaliação, 14 publicações foram consideradas de alta relevância (Quadro 2).

Foram identificadas sete pesquisas brasileiras e sete internacionais. Todavia, cumpre mencionar que os trabalhos internacionais tiveram mais citações, sendo Madeira (2008) o mais citado, com 47 registros. Destacam-se

também Waheed, Khan e Veitch (2011), com 37 citações, Freidenfelds, Kalnins e Guscas (2018), com 31, e Adenle *et al.* (2020), com 11 citações. Entre os estudos de origem brasileira, Drahein (2016) aparece com 18 registros, o mais citado, seguido de Nunes, Reis e Silva (2017) com três citações.

As ferramentas desenvolvidas e mais citadas pelos autores e os indicadores e as métricas relacionados à dimensão ambiental são elencados na sequência.

3.1 Avaliação da Sustentabilidade em IES e as Métricas Adotadas para a Dimensão Ambiental

Segundo Madeira (2008), há duas formas de se avaliar e divulgar o desempenho da sustentabilidade em instituições de ensino: por meio da adaptação de ferramentas existentes para outros tipos de organizações ou pela criação de ferramentas específicas para IES. Nesse sentido, a autora buscou desenvolver indicadores específicos considerando alguns pressupostos, entre eles, o de que uma IES sustentável resulta da integração da sustentabilidade na comunidade acadêmica, no ensino, na pesquisa e nas operações. Chegou-se a um modelo composto de 110 indicadores, distribuídos em cinco áreas, que se subdividem em 16 categorias e em nove subcategorias (Quadro 3).

Quadro 1 – Critérios para avaliação das dimensões da qualidade dos estudos utilizados na revisão sistemática

DIMENSÃO/ QUALIDADE	QUALIDADE DA EXECUÇÃO DO ESTUDO	ADEQUAÇÃO À QUESTÃO DA REVISÃO	ADEQUAÇÃO AO FOCO DA REVISÃO
Alta	O método proposto atende aos padrões demandados para o tema em estudo.	O estudo aborda exatamente o objeto da revisão sistemática.	O estudo apresenta conteúdos indispensáveis aos definidos para a revisão.
Média	O método proposto possui lacunas em relação aos padrões demandados para o tema em estudo.	O estudo aborda parcialmente o objeto da revisão sistemática.	O estudo apresenta conteúdos próximos aos definidos para a revisão.
Baixa	O método proposto não está de acordo com os padrões demandados para o tema em estudo.	O estudo aborda superficialmente o objeto da revisão sistemática.	O estudo apresenta conteúdos distintos aos definidos para a revisão.

Fonte: Adaptado de Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015)

Quadro 2 – Publicações classificadas como de alta relevância em ordem cronológica

AUTORIA	TIPO	ORIGEM DA PUBLICAÇÃO
Madeira (2008)	Dissertação	Internacional
Waheed, Khan e Veitch (2011)	Artigo	Internacional
Costa e Almeida (2013)	Artigo	Brasil
Silva <i>et al.</i> (2016)	Artigo	Brasil
Drahein (2016)	Dissertação	Brasil
Nunes, Reis e Silva (2017)	Artigo	Brasil
Oliveira (2017)	Dissertação	Brasil
Freidenfelds, Kalnins e Guscas (2018)	Artigo	Internacional
Silva e Almeida (2019)	Artigo	Brasil
Weber <i>et al.</i> (2020)	Artigo	Brasil
Adenle <i>et al.</i> (2020)	Artigo	Internacional
Horan e O'Regan (2021)	Artigo	Internacional
Dawodu <i>et al.</i> (2022)	Artigo	Internacional
Dawodu <i>et al.</i> (2023)	Artigo	Internacional

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

Quadro 3 – Estrutura da ferramenta proposta por Madeira (2008)

ÁREAS	CATEGORIAS
Comunidade Acadêmica	Caracterização da Comunidade Acadêmica
	Condições de Trabalho
	Absentismo
	Formação
	Segurança Ocupacional no Campus
	Segurança no Campus
	Saúde e Bem-Estar no Campus
Operações	Indicadores Ambientais
	Indicadores Econômicos
Ensino	Acesso à IES
	Desempenho dos alunos
	Matriz curricular
	Qualidade dos cursos com conteúdo em sustentabilidade
Pesquisa	Projetos de pesquisa
	Publicações
Comunidade	Comunidade

Fonte: Adaptado de Madeira (2008)

A categoria ambiental é subdividida em indicadores relativos ao uso de materiais, energia, água, águas residuais, resíduos, resíduos perigosos e qualidade do ar. Foram propostos no total 36 indicadores, que, de forma geral, apresentam estrutura de composição similar entre si, iniciando com um indicador da quantidade total anual consumida, outro com a divisão pela quantidade de membros da comunidade acadêmica e, por fim, indicadores percentuais para aferir as iniciativas voltadas para a redução do consumo ou de despejos ao meio ambiente. Para exemplificar, no Quadro 4, estão relacionados os indicadores propostos para o uso da água e das águas residuais e para promover a qualidade do ar.

A fim de testar os indicadores elaborados, Madeira (2008) avaliou a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP). Nesse ponto, registra-se um aspecto negativo da ferramenta, haja vista que somente foi possível calcular 60% do total de indicadores propostos devido à ausência de informações. Em relação à categoria ambiental, foram apresentados resultados para apenas 18 indicadores, ou seja, metade do total proposto.

Depreende-se disso a importância da reflexão com relação às formas de aferimento dos indicadores diante dos recursos de medição disponíveis nas IES, sob pena de não cumprirem seu propósito por falta de dados. Em contraponto, as instituições que querem se tornar sustentáveis devem imprimir esforços para que possam monitorar seus consumos e, conseqüentemente, mensurar seus impactos no ambiente e na sociedade como um

todo. Logo, o equilíbrio entre essas variáveis pode ser o limiar para o desenvolvimento de ferramentas de avaliação efetivas, reconhecidas e impulsionadoras da sustentabilidade nas IES.

Entre os achados da revisão sistemática, o estudo brasileiro mais citado foi o de Drahein (2016), que apresenta uma metodologia focada nas operações de serviços das universidades, deixando de lado as questões de âmbito curricular. O autor propõe um modelo que avalia as práticas de operações sustentáveis nomeado de *Sustainability Assessment for Higher Technological Education* (SAHTE). A partir de sua revisão literária, foram identificados os principais eixos temáticos presentes em modelos de avaliação aplicados em IES, como: *Graphical Assessment of Sustainability in Universities* (GASU), *Auditing Instrument for Sustainability in Higher Education* (AISHE), *Higher Education 21* (HE 21), *Campus Ecology, Sustainability Tracking, Assessment and Rating* (STARS), *ISO 14000*, *Campus Sustainability Assessment Framework* (CSAF), *Sustainability assessment Questionnaire* SAQ, *Report Card* e *UI GreenMetric*.

Como resultado, desenvolveu-se uma ferramenta composta de 134 critérios reunidos em cinco eixos: Governança/Políticas, Pessoas, Alimentos, Energia/Água e Resíduos/Meio Ambiente. Diferente do modelo proposto por Madeira (2008), Drahein (2016) avalia as IES por meio de um *checklist*, preenchido a partir de entrevistas, observação direta e análise documental, que demonstra a existência ou não de ações voltadas para a sustentabilidade

Quadro 4 – Indicadores ambientais propostos por Madeira (2008)

SUBCATEGORIA	INDICADORES
Água	Volume total de água consumida anualmente
	% volume total de água consumida anualmente com origem na rede pública de abastecimento
	Volume total de água consumida anualmente/membro da comunidade acadêmica
	% de água que é utilizada anualmente para rega
	% de água que é reutilizada anualmente proveniente, por exemplo, das águas das chuvas
	% de edifícios com contador de água relativamente ao número total de edifícios
	% de banheiros equipadas com autoclismo com dois volumes de descarga
Águas residuais	Volume total de águas residuais produzidas anualmente no câmpus
	Volume de águas residuais produzidas anualmente no câmpus/membro da comunidade acadêmica
	% de águas residuais produzidas anualmente que são submetidas a tratamento
Qualidade do Ar	Massa de gases com efeito de estufa emitidos anualmente devido ao funcionamento do câmpus
	% da área interior total que é considerada sem fumo
	% de reclamações recebidas relativas à má qualidade do ar interior

Fonte: Adaptado de Madeira (2008)

nos *campi*. Entende-se que a dimensão ambiental nessa ferramenta é composta de eixos Energia/Água e Resíduos/Meio Ambiente, na qual, por meio de 56 quesitos, avalia-se a existência ou não de medidas como: armazenamento de resíduos em local adequado, compromisso com a redução de emissões de gases do efeito estufa, reuso de efluentes, plano energético, mapeamento do uso de energia e água, entre outros.

A comparabilidade entre os resultados obtidos por diferentes IES recai sobre a quantidade de quesitos atingidos. Assim, em tese, as que apresentarem mais iniciativas são consideradas mais sustentáveis. Percebe-se, portanto, que o modelo proposto por Drahein (2016) é capaz de demonstrar o panorama da instituição quanto ao seu interesse de promover ações sustentáveis, porém, não consegue mensurar em números objetivos, por exemplo, o impacto ambiental provocado. Ressalta-se que a existência de iniciativas consideradas sustentáveis não necessariamente pode se traduzir em resultados práticos para o meio ambiente, principalmente se não forem em escala suficiente para reduzirem o nível de consumo e de despejos provocados pelas IES.

Nessa mesma linha, Silva *et al.* (2016), após avaliar modelos de indicadores já existentes, em especial o *Global Reporting Initiative* (GRI), a NBR ISO 14.001 e a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), elaboraram uma ferramenta adaptada, considerando os eixos propostos pela A3P. Os 52 critérios estabelecidos foram organizados em uma lista dividida em sete eixos, em que, à exceção dos eixos “acadêmico”, “sensibilização e capacitação dos servidores” e “qualidade de vida no ambiente de trabalho”, os demais têm relação direta com a dimensão ambiental da sustentabilidade, a saber: “uso racional dos recursos naturais e bens públicos”, “gerenciamento de resíduos sólidos”, “contratações públicas sustentáveis” e “construções sustentáveis”. Os autores propõem que os critérios sejam respondidos a partir da realização de entrevistas e da aplicação de questionários em grupos de amostras representativas dos discentes, docentes e técnicos.

Cabe frisar que são frequentes os estudos de avaliação da sustentabilidade em IES brasileiras utilizando a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P). Das publicações brasileiras pré-selecionadas no processo de revisão sistemática, identificou-se, por exemplo, que os trabalhos de Araújo (2018), Alves (2019), Camargo (2018) e Bonifácio (2016) utilizaram essa ferramenta como base de seus estudos. Considerando que se trata de um programa promovido pelo Ministério do Meio Ambiente voltado para os órgãos públicos, constata-se a relevância de políticas institucionais como fomentadoras de discussões e de ações direcionadas à implementação de práticas sustentáveis.

Com o objetivo de construir um modelo de avaliação da sustentabilidade para a PUC-Rio, Costa e Almeida (2013)

promoveram a modelagem de sua ferramenta a partir do *Global Reporting Initiative* (GRI) de 2011, *The College Sustainability Report Card* de 2011 e *UI GreenMetric World University Ranking* 2011. A ferramenta foi proposta com 75 métricas que compõem 45 indicadores divididos em sete eixos temáticos, todos ligados diretamente à dimensão ambiental: Biodiversidade, Água, Energia, Atmosfera, Materiais, Resíduos e Educação Ambiental. Destaca-se que para alguns indicadores foram definidas mais de uma forma de mensuração. Entre os indicadores que compõem o eixo Atmosfera, as autoras propõem a medição das emissões totais diretas e indiretas de gases poluentes (em toneladas/ano), do percentual do uso de transportes alternativos, do percentual de redução da poluição sonora e da qualidade do ar.

Nunes, Reis e Silva (2017) também se basearam no *Global Reporting Initiative* (GRI), *The College Sustainability Report Card* e no *UI GreenMetric*, buscando indicadores para aplicação na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Após pré-selecionarem 50 indicadores que não se repetiam nas ferramentas pesquisadas, eles elaboraram um questionário em Escala Likert a fim de verificar junto a especialistas, todos os analistas ambientais de um órgão público ambiental, quais os mais relevantes para avaliação da dimensão ambiental. Como resultado, eles chegaram a seis indicadores: estratégias para gestão de impactos na biodiversidade; consumo de energia (kWh); iniciativas para diminuição do consumo de energia; consumo de água (m³); programa de reciclagem de resíduos sólidos e iniciativas para mitigar os impactos ambientais.

Também com o intuito de desenvolver indicadores ambientais, todavia, para o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Oliveira (2017) deu foco às variáveis água, energia e resíduos sólidos. A autora utilizou como base para a pré-seleção de indicadores as ferramentas Ethos, ISO 14031, *UI GreenMetric*, *The College Sustainability Report Card*, Painel Nacional de Indicadores Ambientais (PNIA-MMA) e indicadores de desempenho ambiental da indústria – FIESP. Após especialistas preencherem uma matriz de avaliação, foram selecionados cinco indicadores para a variável “água”, 16 para “energia” e 16 para “resíduos sólidos”. Registra-se que na variável “água” foi incluído um indicador referente ao volume total de efluentes líquidos, que, no modelo de Madeira (2008), por exemplo, é classificado separadamente como águas residuais. Outrossim, na variável “energia”, também foi incluído o indicador de consumo de combustível e, nos “resíduos sólidos”, foram utilizados indicadores de consumo de materiais.

Embora os três trabalhos citados acima focarem na dimensão ambiental e utilizarem como base ferramentas semelhantes, os resultados apresentaram divergências notáveis no que tange à classificação das categorias avaliadas e na quantidade de indicadores propostos. Além dos diferentes métodos utilizados para a construção das

ferramentas, as particularidades e as demandas de cada instituição podem explicar essa variação. Tal fato retrata a importância de se estabelecer uma ferramenta que seja amplamente aplicável e que efetivamente se popularize nas IES brasileiras.

Para Silva e Almeida (2019), as ferramentas de avaliação existentes não contemplavam as três dimensões da sustentabilidade: social, ambiental e econômica. Dessa forma, a partir da revisão da literatura, eles propuseram uma nova ferramenta, utilizando como critérios indicadores que contemplassem as três dimensões, que fossem passíveis de mensuração e relevantes ao tomador de decisão. Assim, formularam uma lista prévia que foi submetida para validação por especialistas de uma IES. Destaca-se neste estudo a preocupação dos autores com a periodicidade da mensuração e a avaliação dos indicadores, considerando a necessidade de as instituições acompanharem seu desempenho e elaborem relatórios de sustentabilidade.

A ferramenta proposta é dividida em seis categorias: acadêmico, administrativo, operações e serviços, ensino, pesquisa e extensão. Os indicadores da dimensão ambiental incluem-se na categoria operações e serviços que busca aferir o consumo de papel (em resmas), copos descartáveis (por unidade), água (em m³/usuário) e energia (em kWh/usuário). Propõem também a medição do consumo de toners e toners reciclados, da quantidade produzida e reciclada de resíduos sólidos e perigosos (em kg) e da quantidade de quilômetros rodados por funcionários. Os autores salientam que a escolha dos 37 indicadores estabelecidos levou em consideração a relevância dos dados, representatividade, qualidade, mensurabilidade, importância, suporte de decisões e ambiguidade.

Weber *et al.* (2020) mesclaram em sua metodologia a revisão da literatura, as entrevistas e os questionários para desenvolver uma ferramenta que atendesse ao contexto Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Chegaram a um modelo dividido em duas grandes áreas (acadêmico e administrativo), subdivididas em sete eixos (ensino, pesquisa, extensão, ambiental, econômico, social e socioambiental), compostas de um conjunto de 26 indicadores com 158 medidas. Os indicadores ambientais listados foram “água e esgoto”, “energia”, “transporte (deslocamento de pessoal)”, “consumo” e “resíduos”. Todavia, não são apresentadas as métricas adotadas para avaliá-los.

Nesse ponto, frisa-se que ferramentas com um elevado número de indicadores para serem medidos podem

representar um empecilho para a aplicação em diferentes IES, tanto pela dificuldade de mensuração, quanto pelo tempo e pelos recursos gastos para seu preenchimento. Em que pese a possibilidade de as IES terem dados sistematizados que podem facilitar esse processo, os modelos propostos por Madeira (2008), Costa e Almeida (2013), Drahein (2016) e Weber *et al.* (2020) tendem a apresentar maior grau de dificuldade de execução.

Segundo Freidenfelds, Kalnins e Guscas (2018), assim como ocorre entre as empresas, deve-se fazer a avaliação comparativa do desempenho da sustentabilidade ambiental das IES, de forma que seja possível identificar as melhores práticas na gestão das universidades. Eles destacam que é importante conhecer os objetivos da instituição, se as políticas ambientais e de sustentabilidade estão incluídas na política da IES e, também, conhecer seus principais *stakeholders* para envolvê-los nas decisões e garantir uma implementação mais eficiente dos sistemas de gestão ambiental. Tomando por base os Indicadores dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, Indicadores do Banco Mundial, o *UI GreenMetric* e o *Sustainability index*, os autores propuseram 26 indicadores divididos em cinco categorias: energia, consumo de água, transporte, resíduos e comportamento e gerenciamento. Importa citar que as emissões de CO₂ estão inseridas nessas categorias avaliadas. Para exemplificar, no Quadro 5, são apresentados os indicadores das categorias energia, transporte e resíduos.

Com uma abordagem diferente, Waheed, Khan e Veitch (2011) propõem uma metodologia de avaliação baseada em ligações, utilizando o conceito de causalidade ou relação causa-efeito. Para isso, desenvolveram uma ferramenta quantitativa para avaliar a sustentabilidade nas IES utilizando um modelo cuja sigla em inglês é DPSEEA (Força Motriz, Pressão, Situação, Exposição, Efeito e Ações), nomeando-a DPSEEA – *Sustainability index Model* (D-SiM). Esse índice é o resultado dos efeitos não lineares dos indicadores de sustentabilidade nas diversas etapas de construção do DPSEEA. A primeira etapa para a construção da ferramenta foi a seleção de indicadores, na qual os autores estudaram instituições que empregaram iniciativas de sustentabilidade e compararam com os indicadores do *Global Reporting Initiative* (GRI). Chegaram, assim, a um total de 56 indicadores que foram divididos em três categorias: meio ambiente, economia, social ou educacional. Eles classificaram sete indicadores para força motriz, 15 para pressão, 15 para situação, 12 para exposição e sete para efeito. Os indicadores ambientais identificados nos estágios de força motriz e pressão estão listados no Quadro 6.

Quadro 5 – Indicadores de energia, transporte e resíduos

CATEGORIA	INDICADOR	TENDÊNCIA
Energia	Quantidade de calor gerado/consumido a partir de fontes de energia renováveis por quantidade total de energia térmica gerada/consumida ($Q_{\text{renovável}}/Q_{\text{total}}$), %	Aumentando
	Quantidade de energia térmica autossuficiente ($Q_{\text{autossuficiente}}/Q_{\text{total}}$), %	Aumentando
	Energia térmica produzida/consumida por metro quadrado, MWh/unidade de tempo/m ²	Diminuindo
	Energia térmica produzida/consumida por aluno, MWh/unidade de tempo/número de alunos	Diminuindo
	Energia térmica produzida/consumida por pessoal administrativo e científico, MWh/unidade de tempo/pessoal	Diminuindo
	Quantidade de eletricidade gerada/consumida a partir de fontes de energia renováveis por quantidade total de eletricidade gerada/consumida, ($E_{\text{renovável}}/E_{\text{total}}$), %	Aumentando
	Quantidade de eletricidade autossuficiente ($E_{\text{autossuficiente}}/E_{\text{total}}$), %	Aumentando
	Eletricidade produzida/consumida por metro quadrado, kWh/unidade de tempo/m ²	Diminuindo
	Energia elétrica produzida/consumida por aluno, kWh/unidade de tempo/número de alunos	Diminuindo
	Eletricidade produzida/consumida por pessoal administrativo e científico, MWh/unidade de tempo/pessoal	Diminuindo
	Emissões de CO ₂ associadas à categoria energética por estudante, pessoal administrativo e científico, toneladas CO ₂ /pessoa	Diminuindo
Resíduos	Quantidade de resíduos triados/reciclados em relação ao total de resíduos gerados (dividido por fluxos), %	Aumentando
	Disponibilidade de contentores para coleta seletiva número/m ²	Alcançando o número de conforto definido
	Emissões de CO ₂ associadas à categoria de resíduos por estudante, pessoal administrativo e científico, toneladas de CO ₂ /pessoa	Diminuindo
Transporte	Distância percorrida até a IES (classificada por meio de transporte – carros pessoais, transporte público, bicicletas, etc.), km/unidade de tempo	Neutro, mas com maior participação de uso de transporte público
	Distância percorrida por veículo ecológico (incluindo carros elétricos, bicicletas, etc.) em relação à distância total IES, %	Aumentando
	Emissões de CO ₂ associadas à categoria de transporte por estudante, pessoal administrativo e científico, toneladas CO ₂ /pessoa	Diminuindo

Fonte: Adaptado de Freidenfelds, Kalnins e Guscas (2018)

Os indicadores citados nos estágios de situação, exposição e efeitos apresentam-se como consequência dos resultados obtidos a partir dos indicadores listados nos estágios força-motriz e pressão. O estudo revelou que o desenvolvimento econômico, a equidade social e a educação para a sustentabilidade são os principais impulsionadores para alcançar a sustentabilidade. O D-SiM é um modelo de interação complexo e que, apesar de sua natureza subjetiva, pode contribuir para a tomada de decisões (Waheed; Khan; Veitch, 2011).

Para Adenle *et al.* (2020), os indicadores de base espacial são fundamentais para a avaliação eficiente da dimensão ambiental da sustentabilidade nas IES. Os autores argumentam que um Sistema de Informação Geográfico (SIG) e outras ferramentas espaciais relacionadas poderiam ser utilizadas para a avaliação dos *campi*, haja vista que poderiam determinar o valor dos dados faltantes, extraindo os valores de imagens de satélite e mapas que podem ser obtidos gratuitamente *on-line* e georreferenciados em um mapa SIG. A partir de então, elaboraram uma lista apenas com indicadores ambientais (Quadro 6) e espaciais derivada de 13 ferramentas de avaliação, entre elas, destacam-se a D-SiM, a *Graphical Assessment of Sustainability in University* (GASU), a *UI GreenMetric* e a *Sustainability Tracking, Assessment and Rating System*

(STARS). Posteriormente, aplicaram aos indicadores pré-selecionados a abordagem SMART (*Specific, Measurable, Achievable, Relevant, and Time-bound*), garantindo que sejam “Específicos” para eliminar a falta de clareza durante o processo de avaliação da sustentabilidade; “Mensuráveis” para a quantificação numérica e análise estatística dos dados; “Alcançáveis” para chegar às metas e aos objetivos da avaliação; “Relevantes” para a finalidade do processo de avaliação e, por fim, com “Limite temporal” para dar tempo à mudança adaptativa e à repetição de uma avaliação.

O resultado foi um conjunto de 35 indicadores divididos em seis categorias: meio ambiente; configuração e infraestrutura; energia e alterações climáticas; resíduos; água; e transporte. Também foi indicada a função do SIG ou outros *softwares* para as medições propostas em cada categoria. Os autores ressaltam que a integração dos indicadores com esses sistemas permite a visualização do resultado da avaliação e sua comparação ao longo dos anos, à medida que os dados anteriores são armazenados na base de dados, além de reduzir os custos e a assistência do processo de avaliação e de revisão. Para exemplificar, no Quadro 7 são apresentados os indicadores propostos para as categorias “configuração e infraestrutura” e “transporte”, bem como as possíveis contribuições dos sistemas.

Quadro 6 – Indicadores Ambientais

ESTÁGIO DE INDICADORES	DESCRIÇÃO
Força Motriz	Tendências globais/locais de pesquisa e desenvolvimento
	Taxa de aprimoramento institucional
	Taxa anual de consumo de energia
Pressão	Produção de gases de efeito estufa
	Produção e consumo de substâncias que destroem a camada de ozônio
	Produção de emissões, efluentes e resíduos
	Requisito para aquisição de produtos e serviços
	Quantidade de energia usada
	Quantidade de água fornecida e distribuída/coletada para purificação
	Aumento da densidade de transporte

Fonte: Adaptado de Waheed, Khan e Veitch (2011)

Quadro 7 – Indicadores de sustentabilidade para IES de base espacial

CATEGORIA	INDICADORES	FUNÇÃO DO SIG OU OUTROS <i>SOFTWARES</i>
Configuração e Infraestrutura	(9) Estrutura física (10) Patrimônio Natural (11) Edifícios (12) Edifícios verdes	- Área de edificações, <i>green building</i> com Certificação LEED, patrimônio natural e estrutura física em m ² ; - Localização de edifícios/edifícios verdes, patrimônio natural e estrutura física
Transporte	(31) Acesso para Pessoas Deficientes (32) Frota do Campus (33) Planejamento de fluxo (34) Pedestres e ciclistas (35) Transporte verde	- A dimensão (1D, 2D, 3D) da rota para ciclistas, pedestres, rampas e campus em m/km/km ²

Fonte: Adaptado de Adenle *et al.* (2020)

Após identificarem 25 ferramentas de avaliação da sustentabilidade em IES, Horan e O'Regan (2021) concluíram que as mais utilizadas no âmbito internacional são a *The Sustainable Tracking, Assessment and Rating System* (STARS) e a *UI GreenMetric*. Destarte, realizaram uma análise detalhada de cada uma para avaliar o seu valor como guia para a promoção de práticas sustentáveis nas instituições. Eles constataram, por exemplo, que a *UI GreenMetric* se concentra principalmente nos aspectos operacionais, representando 82% da ponderação de sua pontuação total, predominando as métricas de intensidade ambiental, sem indicadores relativos à melhoria absoluta na sustentabilidade dos *campi*.

Os autores afirmam que esses indicadores de intensidade se preocupam principalmente com a mudança incremental, sendo mensurados em unidade *per capita*, por unidade de área, entre outras, ou seja, as melhorias relativas são medidas como melhoria percentual numa linha de base. Ocorre que esse tipo de métrica pode fornecer uma estimativa falsa do progresso ao longo do tempo, já que a intensidade do uso de recursos ou o impacto ambiental podem diminuir devido a um aumento no número de estudantes ou funcionários, por exemplo, e não devido à implementação bem-sucedida de medidas que reduzem os impactos ambientais associados às IES. Nesse sentido, para a avaliação mais abrangente das mudanças nas instituições, são necessários indicadores absolutos de melhoria dos *campi* em complemento aos indicadores de eficiência (Horan; O'Regan, 2021).

A STARS atribui apenas 35% de seu peso total aos aspectos operacionais, avaliando uma gama maior de perspectivas referentes à sustentabilidade. Nessa ferramenta, as IES ganham créditos pelo seu desempenho em cada indicador, sendo que alguns não são aplicáveis a todas as IES. Por esse motivo, são atribuídas quatro classificações com base no desempenho da instituição em relação ao total máximo de créditos que poderia receber. As classificações são Bronze (mínimo de 25% dos créditos), Prata (mínimo de 45%), Ouro (mínimo de 65%) e Platina (mínimo de 85%). Ao contrário da *UI GreenMetric*, o STARS adapta os indicadores com base no contexto da IES. Entretanto, embora capture diversos aspectos relacionados à sustentabilidade, considerando as métricas que são adotadas, existe a possibilidade da dupla contagem de iniciativas sustentáveis (Horan; O'Regan, 2021).

Dessa forma, a partir da análise crítica da STARS e da *UI GreenMetric*, Horan e O'Regan (2021) desenvolveram um conjunto 12 indicadores que abrangem sete dimensões: energia; emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE); resíduos; água; transporte; educação e pesquisa; gestão e governança. Os indicadores propostos foram comparados com dados públicos disponíveis de IES da Irlanda (país de origem do estudo), a fim de identificar a existência de

lacunas para a coleta de dados por meio dos órgãos públicos daquele país. Eles constataram que apenas dois estavam coletados e disponibilizados ao público, a saber: energia no câmpus e emissões GEE (escopo 1 e 2), sendo que dados relativos à política de deslocamento e sustentabilidade ambiental estavam parcialmente disponíveis. Em relação aos demais oito indicadores, ou os dados não estavam coletados ou não estavam disponíveis publicamente, revelando a importância de se promover esforços nesse sentido.

Os trabalhos mais recentes identificados na revisão sistemática foram de Dawodu *et al.* (2022, 2024), cujas contribuições para o tema em questão mostram-se relevantes. Na pesquisa de Dawodu *et al.* (2022), é apresentado o resultado da revisão literária de 1.194 artigos sobre as ferramentas de avaliação da sustentabilidade em IES realizada por meio de indicadores, com o objetivo de identificar suas lacunas, tendências e áreas em foco. Utilizando o Web Of Science como base de pesquisa, os autores identificaram que as ferramentas se originam de nove países/regiões (Chile, Japão, Canadá, Reino Unido, EUA, América Norte, Portugal, Suécia e China), revelando a importância global do tema. Porém, em sua maioria, os modelos propostos vêm da América Norte, Europa e Leste Asiático, enquanto apenas uns poucos foram referenciados na América do Sul.

Os autores encontraram 15 ferramentas, as quais foram avaliadas e divididas com base em 12 categorias: governança, operações ambientais, água, resíduos, edifícios, transporte, operações sociais, operações financeiras, dimensão educacional, dimensão de pesquisa (referente ao apoio às pesquisas, publicações e implementações relacionadas à sustentabilidade), engajamento do câmpus e *survey* (relacionado a pesquisas sobre sustentabilidade voltadas para funcionários e alunos). Eles identificaram que a dimensão mais popular se refere à operacional-ambiental, seguida pelas dimensões de educação e pesquisa. No Quadro 8, são destacados os pontos positivos, negativos e as recomendações que os autores propõem em relação às categorias operacional-ambiental, água e resíduos.

A partir da investigação de duas lacunas críticas, a primeira, a seleção de categorias e indicadores conduzida de cima para baixo, sem a contribuição das partes interessadas e, a segunda, a consideração limitada de questões específicas do contexto no desenvolvimento de modelos de avaliação da sustentabilidade em IES, Dawodu *et al.* (2024) propõem um procedimento para o desenvolvimento de ferramentas que leve em consideração a inclusão, as especificidades do contexto, a precisão e também os fatores limitantes, como recursos financeiros e tempo. Nessa lógica, os autores afirmam, por exemplo, que a adoção de ferramentas que não considerem o contexto único da China não é viável, prático, aplicável ou apropriado.

Quadro 8 – Resultados e recomendações para futuras ferramentas de avaliação da sustentabilidade em IES

DIMENSÕES	POSITIVO	NEGATIVO	RECOMENDAÇÕES
Operacional-Ambiental	A energia é o foco das operações de desenvolvimento sustentável ambiental para as IES; variedade de indicadores de uso da terra, ecossistema, sistema político e contratos e aquisição de produtos/serviços.	Pesticidas, locais seguros e plano hospitalar foram ignorados; o conceito de exame do desempenho da gestão ambiental no contexto do ensino superior permanece inexistente.	Mais foco sobre o aspecto ecológico; abordar infraestruturas de apoio, planejamento de implementação e considerações sobre o uso da terra.
Água	Relativamente uniforme; estratégia de reciclagem/reutilização de água, consumo e medidas de conservação estão bem documentadas.	Não considerou as instalações e tecnologias de abastecimento de água, custo da água, políticas e estratégias implementadas, qualidade da água/ higiene.	Cubra os aspectos que faltam; outros tipos de recursos naturais como terra, biodiversidade, etc.
Resíduos	Quatro aspectos abordados: o mais popular é projeto, construção e renovação do sistema de resíduos, seguido pela manutenção e operação do sistema de resíduos e total de resíduos perigosos.	Falta de padrões/políticas de gestão de resíduos, métodos de eliminação de resíduos, custo de cada tipo de resíduos.	Mais consideração sobre ambientes internos, geração de resíduos, tipos e custos de resíduos, bem como métodos de descarte de resíduos.

Fonte: Adaptado de Dawodu *et al.* (2022)

Destarte, Dawodu *et al.* (2024) realizaram um estudo de caso na Universidade de Nottingham Ningbo China (UNNC), no qual indicam que o primeiro passo para o desenvolvimento de uma ferramenta integrada é a pré-seleção de indicadores, que podem ser obtidos a partir das diversas ferramentas já existentes. O segundo passo consiste na minimização da seleção prévia dos indicadores, o que poderá variar de desenvolvedor para desenvolvedor, podendo-se adotar diferentes técnicas, como identificação dos mais comuns, populares ou até mesmo intuitivos. A terceira etapa é a contribuição sistemática das partes interessadas, que, após identificadas, irão colaborar com a construção da ferramenta. E a última etapa é a de integração, em que há a execução da seleção de indicadores menos contextuais e a determinação do sistema de ponderação. Entre as restrições identificadas a partir do estudo de caso, cita-se a falta de vontade de participar do processo por parte dos *stakeholders*. Como resultado, inicialmente foram pré-selecionados 147 indicadores, que foram reduzidos para 62 na fase de minimização e para 41 indicadores após a contribuição das partes interessadas.

4 Considerações Finais

O objetivo do presente estudo foi identificar as ferramentas utilizadas para avaliação da sustentabilidade em Instituições de Ensino Superior, percorrendo em especial sobre as métricas voltadas para a dimensão ambiental. A partir da revisão sistemática da literatura, identificou-se a existência de diversas ferramentas de

avaliação da sustentabilidade nacionais e internacionais, com divergências relevantes no que tange à estrutura dos modelos propostos, havendo divisões e subdivisões em diferentes eixos, categorias, dimensões, indicadores, subindicadores e métricas. Corroborando o que cita Adenle *et al.* (2020), a principal diferença encontrada foi quanto à forma de avaliação, já que algumas ferramentas descrevem o estado da sustentabilidade na instituição, enquanto outras se baseiam em métricas expressas por meio dos indicadores.

Destaca-se que, apesar de não ser uma ferramenta voltada especificamente para as IES, o *Global Reporting Initiative* (GRI) foi frequentemente utilizado como modelo-base. Entre as ferramentas voltadas especificamente para as universidades, destacam-se principalmente a *UI GreenMetric* e a *The Sustainable Tracking* e a *Assessment and Rating System* (STARS). Ressalta-se também a utilização da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), que, apesar de ter sido mencionada somente no estudo de Silva *et al.* (2016), foi a base para as pesquisas de Araújo (2018), Alves (2019), Camargo (2018) e Bonifácio (2016).

Ainda que tenham sido constatadas grandes divergências quanto à estrutura e às métricas adotadas, no que tange à avaliação da dimensão ambiental, há certo consenso no que se refere ao que é considerado relevante. Para essa dimensão, na maioria das ferramentas, são aferidos ou identificados o consumo, a utilização, o despejo ou a existência de iniciativas sustentáveis em relação à água, à energia, aos resíduos, aos efluentes, às emissões atmosféricas e aos materiais. Também se destacaram

as métricas relacionadas ao transporte e às construções sustentáveis.

Outro ponto relevante diz respeito à quantidade de indicadores e à disponibilidade dos dados a serem coletados. Algumas ferramentas apresentam extensa lista de indicadores com mais de 100 medidas para serem aferidas, o que pode representar um obstáculo para sua efetiva implantação em razão dos custos e do tempo despendido para as coletas. Também foram desenvolvidos modelos que, mesmo com um número pequeno de indicadores, apresentam métricas desafiadoras, inviabilizando sua utilização. Nesse sentido, a avaliação da sustentabilidade em Instituições de Ensino Superior deve levar em consideração o contexto no qual estão inseridas, equilibrando os recursos e os esforços necessários para a coleta dos dados com a formulação de indicadores e de métricas adequadas, que efetivamente demonstrem o impacto ambiental provocado.

5 Perspectivas Futuras

Espera-se que este trabalho contribua para a formulação de ferramentas de avaliação da sustentabilidade voltadas para a mensuração do impacto ambiental provocado pelas IES brasileiras. Apesar das particularidades inerentes a cada instituição, identificou-se que o conjunto de indicadores relacionados à dimensão ambiental aborda dados semelhantes nas diferentes ferramentas analisadas, apresentando variações em sua extensão e na forma de mensuração. Assim, acredita-se que o ajuste dos indicadores e das métricas adotadas pode originar uma ferramenta viável, efetiva e replicável para as diferentes instituições de ensino brasileiras.

Referências

- ADENLE, Y. A. *et al.* Exploring the coverage of environmental-dimension indicators in existing campus sustainability appraisal tools. **Environmental and Sustainability Indicators**, [s.l.], v. 8, p. 100057, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indic.2020.100057>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2665972720300398>. Acesso em: 6 abr. 2024.
- ALVES, M. J. O. **Práticas sustentáveis no Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido – Câmpus de Sumé – PB**. 2019. 148p. Dissertação (Mestrado em Administração Pública em Rede Nacional – PROFIAP) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2019. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/handle/riufcg/11473>. Acesso em: 8 abr. 2024.
- ARAÚJO, S. M. **Análise das questões socioambientais na UFCG com base na Agenda Ambiental na Administração Pública - A3P**. 2018. 170p. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2018. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/handle/riufcg/1793>. Acesso em: 8 abr. 2024.
- BONIFÁCIO, W. S. **Sustentabilidade no Campus: Análise da Relevância dos Eixos Temáticos da A3P – Método Brasileiro de Práticas mais Sustentáveis em Instituições de Ensino Superior**. 2016. 109p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/3607ab9a-883e-41f5-9525-96313fbab435>. Acesso em: 8 abr. 2024.
- CAMARGO, L. S. **Práticas socioambientais em uma Instituição de Ensino Superior estadual do Paraná**. 2018. 63p. Dissertação (Mestrado em Tecnologias, Gestão e Sustentabilidade) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, 2018. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/handle/tede/3598>. Acesso em: 8 abr. 2024.
- COSTA, A. V. O.; ALMEIDA, M. F. L. Indicadores de sustentabilidade para instituições de ensino superior: contribuições para a Agenda Ambiental PUC-Rio. In: XV CONGRESO LATINO-IBEROAMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA, 2013. Porto. **Anais [...]**. [S.l.], 2013. Disponível em: <https://repositorio.altecasociacion.org/handle/20.500.13048/1088?show=full>. Acesso em: 10 abr. 2024.
- DAWODU, A. *et al.* Campus sustainability research: indicators and dimensions to consider for the design and assessment of a sustainable campus. **Heliyon**, [s.l.], v. 8, issue 12, e11864, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11864>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844022031528>. Acesso em: 13 abr. 2024.
- DAWODU, A. *et al.* Developing an integrated participatory methodology framework for campus sustainability assessment tools (CSAT): A case study of a sino-foreign university in China. **Progress in Planning**, [s.l.], v. 183, 100827, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.progress.2023.100827>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305900623000880>. Acesso em: 10 abr. 2024.
- DRAHEIN, A. D. **Proposta de avaliação de práticas sustentáveis nas operações de serviço em instituições de ensino superior da rede federal de educação profissional, científica e tecnológica**. 2016. 152p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2016. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1787>. Acesso em: 12 abr. 2024.

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, 2015.

FREIDENFELDS, D.; KALNINS, S. N.; GUSCA, J. What does environmentally sustainable higher education institution mean? **Energy Procedia**, [s.l.], v. 147, p. 42-47, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2018.07.031>. Disponível em: www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610218301875. Acesso em: 7 abr. 2024.

HORAN, W.; O'REGAN, B. Developing a Practical Framework of Sustainability Indicators Relevant to All Higher Education Institutions to Enable Meaningful International Rankings. **Sustainability**, [s.l.], v. 13, p. 629, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13020629>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/2/629>. Acesso em: 16 abr. 2024.

MADEIRA, A. C. F. D. **Indicadores de sustentabilidade para instituições de ensino superior**. 2008. 220p. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente) – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2008. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/12228/1/Texto%20integral.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2024.

MORANDI, M. I. W. M.; CAMARGO, L. F. R. Revisão sistemática da literatura. In: 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, 2015. cap. 6. p. 141-171.

NUNES, A. C. P.; REIS, L. M. M.; SILVA, R. G. Indicadores ambientais de sustentabilidade para uma instituição federal de ensino superior. **Confins: Revista Franco-Brasileira de Geografia**, [s.l.], n. 30, 2017. DOI: <https://doi.org/10.4000/confins.11812>. Disponível em: <https://journals.openedition.org/confins/11812>. Acesso em: 11 abr. 2024.

OLIVEIRA, M. V. G. **Proposição de um modelo de indicadores para avaliação da dimensão ambiental do IFRN como ferramenta de gestão para o Programa Campus Verde**. 2017. 59p. Dissertação (Mestrado Profissional em Uso Sustentável de Recursos Naturais) – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal, 2017. Disponível em: <https://memoria.ifrn.edu.br/handle/1044/1393?show=full>. Acesso em: 15 abr. 2024.

PACHECO M. R. *et al.* Análise da sustentabilidade das operações de instituições federais de ensino superior com a ferramenta Stars: a experiência da Universidade Federal de Santa Catarina. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, [s.l.], v. 8, n. 2, p. 205-234, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5585/geas.v8i2.1018>. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/4716/471666116001/html/>. Acesso em: 13 abr. 2024.

SILVA, A. *et al.* Proposição de um Indicador para avaliação da sustentabilidade ambiental no campus do setor litoral da Universidade Federal do Paraná. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 2016. **Anais [...]**. [S.l.], 2016. Disponível em: https://engemasp.submissao.com.br/18/anais/resumo.php?cod_trabalho=204. Acesso em: 9 abr. 2024.

SILVA, S. G.; ALMEIDA, L. A. Indicadores de sustentabilidade para Instituições de Ensino Superior: uma proposta baseada na revisão de literatura. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, [s.l.], v. 8, n. 1, p. 123-144, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5585/geas.v8i1.13767>. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/4716/471659748008/html/>. Acesso em: 11 abr. 2024.

WAHEED, B.; KHAN, F. I.; VEITCH, B. Developing a quantitative tool for sustainability assessment of HEIs. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, [s.l.], v. 12, n. 4, 2011, p. 355-368, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1108/14676371111168278>. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/14676371111168278/full/html>. Acesso em: 8 abr. 2024.

WEBER, J. *et al.* Indicadores de Sustentabilidade para Instituições de Ensino Superior: O caso da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS. **Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade**, [s.l.], v. 10, n. 4, p. 42-55, 2020. Disponível em: <https://reunir.revistas.ufcg.edu.br/index.php/uacc/article/view/963>. Acesso em: 10 abr. 2024.

Sobre os Autores

Marlon Gabriel da Silva

E-mail: mgs_marlon@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2446-8463>

Especialista em Gestão Pública pela Universidade Federal de Mato Grosso em 2014.

Endereço profissional: Av. Fernando Corrêa da Costa, n. 2.367, Bairro Boa Esperança, Cuiabá, MT. CEP: 78060-900.

Benedito Albuquerque da Silva

E-mail: ba.silva@terra.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3114-3189>

Doutor em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária pela Universidade Católica Dom Bosco em 2018.

Endereço profissional: Av. Fernando Corrêa da Costa, n. 2.367, Bairro Boa Esperança, Cuiabá, MT. CEP: 78060-900.

Luciane Cleonice Durante

E-mail: luciane.durante@ufmt.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4998-4587>

Doutora em Física Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso em 2012.

Endereço profissional: Av. Fernando Corrêa da Costa, n. 2.367, Bairro Boa Esperança, Cuiabá, MT. CEP: 78060-900.

Transferência de Tecnologia em Aquisições Públicas no Setor Aeronáutico: capacitação em integração de sistemas na Atech

Technology Transfer in Public Procurements in the Aeronautical Sector: system integration capabilities at Atech

Gilberto Mohr Correa¹, Alexandre Carvalho Sergio², Dirceu Olímpio de Lima Duarte²

¹Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, SP, Brasil

²Instituto de Fomento e Coordenação Industrial, São José dos Campos, SP, Brasil

Resumo

Este artigo aborda a transferência de tecnologia em aquisições públicas do setor aeronáutico. O objetivo do trabalho foi explorar como essa transferência pode ser efetivamente implementada por meio de exigências feitas a fornecedores estrangeiros (*offsets*). Adotou-se como metodologia um estudo de caso do Projeto E-99M da Força Aérea Brasileira (FAB), considerado um sucesso pelos praticantes. Os resultados indicam que a empresa sueca Saab transferiu para a brasileira Atech tecnologias avançadas relacionadas ao desenvolvimento e à integração de sistemas embarcados, fortalecendo capacidades tecnológicas da empresa brasileira referentes à integração de sistemas complexos. Concluiu-se que os *offsets*, se bem planejados e alinhados com as capacidades tecnológicas e os objetivos estratégicos do país receptor, podem ser uma ferramenta estratégica eficaz para a transferência de tecnologia, com potencial de aplicação em outros setores da economia.

Palavras-chave: Compras Públicas; Transferência de Tecnologia; Capacidades Tecnológicas.

Áreas Tecnológicas: Aeroespacial. Aviônica. Sistemas embarcados.

Abstract

This article addresses technology transfer in public procurements in the aeronautical sector. The goal is to explore how this transfer can be effectively implemented through requirements made to foreign suppliers (*offsets*). The methodology adopted is a case study of the Brazilian Air Force's E-99M Project, considered a success by practitioners. The results indicate that the Swedish company Saab transferred advanced technologies related to the development and integration of onboard systems to the Brazilian company Atech, strengthening the Brazilian company's technological capabilities in integrating complex systems. It concludes that *offsets*, when well-planned and aligned with the technological capabilities and strategic objectives of the receiving country, can be an effective strategic tool for technology transfer, with potential for application in other sectors of the economy.

Keywords: Public Procurement; Technology Transfer; Technological Capabilities

1 Introdução

O desenvolvimento do setor aeronáutico brasileiro representa um caso de sucesso na aplicação de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento de um setor intensivo em tecnologia que se posiciona de maneira relevante no cenário global (Caliari; Ferreira, 2022). Entre os diversos instrumentos utilizados para o desenvolvimento do setor, destaca-se a realização de parcerias com fornecedores estrangeiros para a obtenção de transferência internacional de tecnologia, uma estratégia adotada em momentos-chave do desenvolvimento da indústria aeronáutica brasileira nos anos de 1970 e 1980 (Correa, 2018). O histórico dessa prática serviu para estabelecer, em 2002, a Política de Compensação Tecnológica Comercial e Industrial da Defesa (PComTIC Defesa), que impõe a obrigatoriedade da realização de contrapartidas, principalmente na forma de transferência de tecnologia, em aquisições de defesa brasileiras de grande valor realizadas com fornecedores estrangeiros.

Essa prática é amplamente difundida no mercado global relacionado a aquisições das forças armadas e é comumente chamada de *offset* pelos praticantes. O *offset* se insere na lógica de contrapartidas que têm como propósito negociar benefícios que superam a simples aquisição de produtos de prateleira mediante pagamento. Nesse racional, entidades governamentais exigem benefícios adicionais que promovam o desenvolvimento de atividades tecnológicas e industriais no país comprador, por meio de modalidades como a transferência de tecnologia, a subcontratação e o investimento. Esses benefícios são negociados em contratos, frequentemente chamados de acordos de compensação, que impõem às empresas estrangeiras a obrigação de fornecer opções a organizações locais. No caso brasileiro, a opção preferida é a transferência de tecnologia, com o objetivo de acumular conhecimento tecnológico no país, proporcionando autonomia tecnológica à nossa indústria, com destaque para o setor aeronáutico (Correa, 2018).

Recentemente, no âmbito da Força Aérea Brasileira (FAB), essa estratégia tem sido aplicada em diversos programas, sendo o mais notável o Projeto F-X2, que envolve a aquisição de 36 aeronaves de caça Gripen e a significativa transferência de tecnologia proveniente da empresa sueca Saab. No entanto, casos recentes de *offsets* no setor aeronáutico evidenciam as dificuldades na implementação dessas transferências internacionais de tecnologia, com diferentes programas apresentando diversos níveis de sucesso (Correa; Urbina, 2021).

Além disso, a realização de *offsets* não está isenta de controvérsias, uma vez que muitos consideram que se trata principalmente de uma estratégia de propaganda para tornar mais palatáveis as aquisições de armamento, associando esses artefatos ao desenvolvimento econômico e social.

Em um setor permeado pelo sigilo e, relativamente, pouca atenção pública, pode-se dizer que a avaliação dos reais resultados desses programas ainda é insipiente.

Nesse sentido, é necessário um esforço para aprender com a experiência acumulada na implementação dos *offsets*, de modo a distinguir os fatores que contribuem para o seu sucesso e as condições que geram resultados não tão favoráveis. As lições aprendidas com o setor aeronáutico também podem ser valiosas para outros setores da economia, especialmente aqueles que realizam aquisições de grande vulto no exterior, como infraestrutura e saúde. Assim, o presente artigo pretende explorar como a aplicação de compensações em compras internacionais, também chamadas de *offsets*, pode contribuir para a efetiva transferência internacional de tecnologia a partir de um estudo de caso de um *offset* implementado com sucesso.

Analisar a transferência de tecnologia, no nível dos processos organizacionais que se desenrolam a partir de interações sociais, não é uma tarefa trivial. No caso do contexto abordado, soma-se a essas características o fato de que a inovação no setor aeronáutico ocorre no âmbito do desenvolvimento avançado de sistemas complexos. Conhecidos na literatura como *Complex Products and Systems* (CoPS), esses produtos se caracterizam por um grande número de componentes customizados cujo comportamento é complexo, exigindo o desenvolvimento a partir de grandes projetos que envolvem alianças de múltiplas empresas (Hobday, 1998). Diferentemente de produtos produzidos em massa, centrados em manufatura, os CoPS demandam uma vasta gama de novos conhecimentos, com a maior profundidade das habilidades concentrada na gestão de projeto, no *design* de engenharia e na engenharia de sistemas.

Para analisar esse contexto, é necessário um referencial conceitual que capture o dinamismo e a complexidade. Dessa forma, esta pesquisa adota uma posição plural com relação à tecnologia, considerando-a não apenas como dispositivos físicos, ferramentas e outros artefatos, mas também como conhecimento tecnológico necessário tanto para criar quanto para usar a tecnologia (Mitcham, 1994). Nesse sentido, a transferência de tecnologia pode ser considerada como um processo no qual a tecnologia gerada em um local é adaptada e utilizada ou difundida em outros lugares.

Deve-se destacar que não são esperados, de imediato, resultados oriundos de inovação tecnológica gerada a partir da transferência de tecnologia. O que se espera de maneira mais imediata é a capacitação tecnológica da organização receptora de tecnologia, sendo a capacidade tecnológica considerada como o domínio sobre o uso dos recursos tecnológicos e as capacidades necessárias para gerar e gerenciar a mudança tecnológica (Bell; Pavitt, 1993). Concretamente, a capacidade tecnológica pode ser descrita

como composta de diversos elementos tanto na forma de sistemas físicos – como bens de capital e infraestrutura – quanto na forma de sistemas organizacionais, conhecimento acumulado e habilidades que permitem que uma organização adquira, desenvolva e use tecnologia (Figueiredo, 2004).

No contexto de desenvolvimento de CoPS, deve-se considerar que a capacidade tecnológica abrange a capacidade de integração de sistemas complexos, relacionada à habilidade de estruturar o problema de *design* (Brusoni; Prencipe; Pavitt, 2001), definir o caminho de desenvolvimento do sistema (Hobday; Davies; Prencipe, 2005) e combinar vários corpos de conhecimento e artefatos para criar um sistema funcional (Davies *et al.*, 2011). Além disso, a capacidade de integração de sistemas engloba duas vertentes: primeiramente, de maneira mais estrita, envolve a habilidade de combinar componentes de alta tecnologia, subsistemas, *software*, habilidades, conhecimento, engenheiros, gerentes e técnicos para produzir um produto. Em segundo lugar, refere-se à coordenação de diferentes unidades produtivas intra e interorganizacionais, fornecendo *inputs* e definindo um caminho de desenvolvimento conjunto de sistemas (Brusoni; Prencipe, 2011).

Além disso, para se avaliar o quão bem-sucedida é uma transferência de tecnologia, cabe abordar a capacidade de absorção, relacionada à capacidade interna dos indivíduos e da organização que vai receber a transferência de tecnologia. Essa capacidade deve ser congruente com aquela da equipe da empresa externa, fornecedora, responsável pelo conhecimento a ser transferido. Assim, a capacidade da receptora precisa ser compatível com a complexidade da tecnologia para que a empresa possa absorvê-la e utilizá-la posteriormente no mercado (Cohen; Levinthal, 1990). Essa capacidade de absorção é comumente considerada como composta das habilidades relacionadas com adquirir, assimilar, transformar e explorar tecnologia (Zahra; George, 2002).

2 Metodologia

É importante ressaltar que a pesquisa é realizada com base nas atividades do Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI), uma organização militar vinculada ao Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) da Força Aérea Brasileira (FAB). Os autores desta pesquisa, como agentes públicos do IFI, realizam atividades relacionadas ao controle, à verificação e à avaliação dos *offsets*.

Nesse contexto, a pesquisa é desenhada como um estudo de caso, conforme proposto por Yin (2002), na qual os pesquisadores selecionaram o *offset* relacionado à modernização das aeronaves de vigilância E-99, chamado Projeto E-99M, que teve a empresa Saab selecionada para

modernizar sistemas embarcados na aeronave. Como parte desse *offset*, a Saab se comprometeu a transferir tecnologia para a empresa brasileira Atech relacionada ao desenvolvimento e integração dos sistemas embarcados no E-99. Entre os praticantes, esse caso foi considerado de sucesso relativo na implementação de *offsets* recentemente pela FAB e, portanto, foi considerado um caso que merece ser explorado pelo seu potencial de geração de conhecimento.

A coleta de dados foi realizada a partir do *corpus* documental disponível no IFI que trata das condições de execução do *offset* do Projeto E-99M com a Saab. Esse *corpus* inclui documentos como relatórios de engenharia, apresentações de descritivos por parte das empresas, pareceres técnicos e questionários. Além desse *corpus*, foi realizada uma entrevista e aplicado um questionário com o gerente do projeto no âmbito da empresa Atech. Parte do questionário está relacionado à análise da capacidade de absorção da empresa, padronizada a partir do que foi aplicado por Caliri *et al.* (2023).

A análise e a interpretação dos dados foram realizadas a partir da organização sistemática dos dados, de maneira a fornecer um sumário interno do caso, conforme proposto por Miles e Huberman (1994), cujo resultado é a narrativa empírica apresentada neste artigo.

Uma vez que o Projeto E-99M é considerado reservado, por ser um equipamento que exerce capacidade de vigilância primordial para o Estado Brasileiro, certas informações sobre o caso não podem ser divulgadas, como as que descrevem especificamente os sistemas desenvolvidos e integrados. Nesse sentido, procura-se centrar o caso na descrição da transferência de tecnologia, em tipos de atividades executadas, na tecnologia transferida em termos de tipos de conhecimentos obtidos e na capacitação tecnológica resultante no contexto das práticas de engenharia da empresa.

3 Resultados e Discussão

O Projeto E-99M foi contratado em 2011 pela Comissão Coordenadora do Programa Aeronave de Combate (Copac) da FAB junto à Embraer com o objetivo de modernizar e de atualizar sensores embarcados de cinco aeronaves E-99 (Figura 1). A modernização dos sensores da aeronave E-99 tem como objetivo ampliar várias capacidades adotadas pela FAB nas Operações Aéreas Compostas (Comao – *Combined Air Operations*). A flexibilidade de posicionamento da aeronave de Controle e Alerta Aéreo *GlobalEye* (AEW&C) e a capacidade *look down* do radar possibilitam aumentar a visualização e o controle das demais aeronaves, independentemente da estrutura de Comando e Controle (C2) existente no solo (Comaer, 2022). Para desenvolver o Projeto, a Embraer buscou

realizar parcerias com alguns fornecedores internacionais, entre eles, a Saab, a Aeroelectronica International e a Rohde & Schwarz, que possuem responsabilidades específicas no fornecimento de alguns sistemas embarcados na aeronave.

Nesse contexto, foi assinado um contrato de fornecimento com a empresa Saab para efetuar entregas específicas no valor de 86 milhões de euros. Em conformidade com a Política de Compensação Tecnológica, Industrial e Comercial do Ministério da Defesa (MD), foi estabelecido o Acordo de Compensação n. 004/DCTA-COPAC/2012. Esse Acordo de Compensação, estabelecido na forma de um contrato administrativo entre a União, representada pela FAB, e a empresa Saab, obriga a empresa a realizar a transferência de tecnologia sob condições detalhadas. Os objetivos do Acordo de Compensação estão relacionados com o provimento, para a indústria brasileira, da capacidade de desenvolver e de manter partes essenciais do sistema adquirido. Existia também a expectativa de que a capacidade atingida por essa transferência de tecnologia iria fornecer à empresa a possibilidade de desenvolver produtos similares em outras áreas e para outras aplicações.

Cabe observar que esse objetivo se alinha com os seguintes objetivos da Política e Estratégia de Compensação Tecnológica, Industrial e Comercial de Defesa da Aeronáutica (DCA-360-1) (Brasil, 2005), documento estratégico que norteou a negociação desse acordo de compensação:

5º Objetivo específico (item 3.2.5) – o fomento e o fortalecimento dos setores de interesse da Aeronáutica, criando condições para o aperfeiçoamento das indústrias do setor aeroespacial e da sua base tecnológica; e

7º Objetivo específico (item 3.2.7) – a capacitação e o desenvolvimento dos recursos humanos existentes no Parque Industrial Aeroespacial Brasileiro.

No âmbito desse acordo, a empresa brasileira Atech foi selecionada para receber a transferência de tecnologia relacionada a uma parte dos sistemas embarcados fornecidos. A história da Atech remonta à década de 1980, quando a empresa participou de programas de controle do tráfego aéreo da FAB. Tendo participado em diversos programas das forças armadas, a empresa atualmente pertence ao grupo Embraer Defesa e Segurança, com capital 100% nacional. É uma companhia de porte médio de base tecnológica que atua na prestação de serviços especializados de engenharia para desenvolvimento, implantação e revitalização de sistemas de controle, defesa e monitoramento, fornecendo também máquinas e equipamentos inerentes à prestação de serviços. A empresa desenvolve tecnologia para o controle do tráfego aéreo (ATM-Sargitário), e domina soluções e tecnologias empregadas no Sistema de Proteção da Amazônia (Sipam). Em relação às capacidades envolvidas na transferência de tecnologia, a Atech possui uma linha de produtos chamada ARKHE com foco de soluções integradas para o mercado de defesa, incluindo sistemas de comando e de controle, de computação, de comunicações e de inteligência.

Figura 1 – Aeronave E-99 da Força Aérea Brasileira



Fonte: Alves (2020)

A avaliação da capacidade de absorção da empresa realizada pela pesquisa identificou que a Atech apresenta uma capacidade de aquisição alta em termos absolutos. Essa capacidade se torna melhor nas etapas posteriores de transformação e de exploração da tecnologia. Em etapas anteriores, relacionadas à aquisição e à assimilação, a empresa relatou que encontra dificuldades para identificar oportunidades tecnológicas emergentes no mercado e junto a universidades e institutos de pesquisa. Outro tema apontado pela empresa como crítico é a rapidez com que a empresa processa as mudanças de mercado e como aproveita conhecimentos de universidades e de institutos de pesquisa.

Ainda com relação à capacidade de absorção, foi identificada a importância da ocorrência de diversos projetos para a empresa. Isso ocorre porque o aprendizado na Atech é fortemente orientado pela prática e pela experiência. Em vez de depender exclusivamente de treinamentos extensivos, os funcionários aprendem enquanto estão envolvidos em projetos diversos. A rotação entre projetos e a experimentação prática em várias equipes são as principais abordagens para acumular conhecimento. A empresa também valoriza a realização de protótipos e *workshops* como estratégias importantes para compreender o conhecimento externo.

Com relação à transferência de tecnologia em análise, é essencial destacar que o grande diferencial da plataforma fornecida pela Saab é a integração de diversas funções, que normalmente são segregadas em diversos equipamentos, em um único sistema portátil. Essa abordagem otimiza a operação pelo cliente final e impõe requisitos rigorosos de desenvolvimento para um produto que combina *hardware* e *software* de forma altamente integrada à eletrônica da aeronave. Nesse contexto, Saab e Atech devem atuar de maneira estreitamente coordenada, não apenas entre si, mas também com outros fornecedores essenciais, como a Embraer, responsável pela aeronave, e demais fornecedores de sensores e sistemas embarcados.

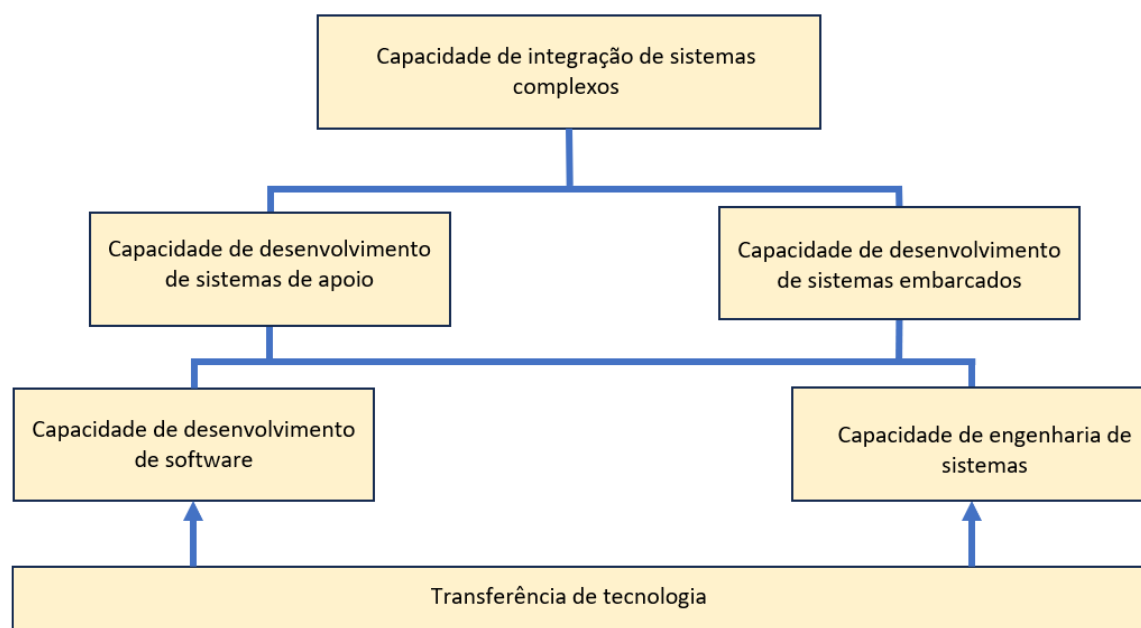
A transferência de tecnologia, inicialmente prevista para ocorrer entre 2013 e 2016, teve seu prazo prorrogado para 2021, devido a diversos motivos, entre eles, a paralisação do projeto por dificuldades orçamentárias. Para efetivar essa transferência, foi implementada uma sequência de atividades. Primeiro houve a ida de quatro engenheiros brasileiros para a realização de treinamentos teóricos e práticos em Lulea na Suécia, por um período de três meses. Esses engenheiros têm especialidades relacionadas à engenharia de sistemas e ao desenvolvimento de *software*, tendo mais de cinco anos de experiência na área.

Após esse período de treinamento, o desenvolvimento de sistemas propriamente dito é realizado no Brasil. Para habilitar esse desenvolvimento, houve a transferência de um ambiente de engenharia. No contexto de engenharia de sistemas, um ambiente de engenharia envolve não somente o *hardware* e *software* necessários (computadores, protótipos e ambiente de simulação), mas também a documentação do projeto, as informações técnicas, as interfaces de comunicação e os processos de desenvolvimento que devem ser seguidos. Estabelecido o ambiente de engenharia no Brasil, iniciou-se o desenvolvimento dos pacotes de trabalho de desenvolvimento de funcionalidades do sistema que durou dois anos e envolveu diretamente nove funcionários da Atech, somando um total de 2.000 horas de trabalho. Durante o período de dois anos, a Saab forneceu suporte técnico tanto de forma remota quando presencial (de maneira pontual).

Em termos de conhecimento tecnológico transferido, a partir da execução das atividades, a Atech conseguiu absorver informações relacionadas à arquitetura e às estruturas dos sistemas, ao processo de desenvolvimento de *software*, ao ambiente usado pelos módulos de testes, integração e verificação, assim como ao conhecimento funcional e operacional dos sistemas. Conforme destacado pelo gerente da Atech, a transferência ocorreu em “*um ambiente muito colaborativo, profissional e respeitoso*”, muito embora tenham sido verificadas limitações de acesso a informações de alguns produtos da Saab, o que pode limitar a autonomia da empresa brasileira em certos aspectos referentes aos produtos desenvolvidos.

A partir dos dados coletados, foi possível observar como esses conhecimentos se integram às capacidades tecnológicas prévias da Atech e geram melhorias no seu domínio de tecnologias relacionadas. Para descrever essas mudanças, é útil uma noção hierárquica das capacidades da empresa. A partir dessa perspectiva, considera-se que a transferência de tecnologia impacta diversas capacidades em vários níveis, como o proposto por Grant (1996). Para o caso em questão, as capacidades de desenvolvimento de *software* e engenharia de sistemas de níveis mais baixos são relevantes. Essas capacidades contribuem para os níveis mais altos, como a integração de sistemas embarcados e de apoio, que, por sua vez, contribuem para a capacidade mais alta: a integração de sistemas complexos que pode ser considerada um competência essencial da Atech. O relacionamento hierárquico dessas capacidades é ilustrado na Figura 2.

Figura 2 – Hierarquia de capacidades tecnológicas da empresa receptora Atech



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

No nível mais básico, encontram-se as capacidades relacionadas às atividades de engenharia que sustentam todos os produtos da empresa. No contexto do desenvolvimento de sistemas que integram o E-99M, essas capacidades de engenharia coexistem de maneira integrada e estão geralmente vinculadas a processos técnicos em nível empresarial. Entre essas capacidades, no contexto do desenvolvimento de sistemas embarcados altamente integrados, destacam-se a engenharia de sistemas e o desenvolvimento de *software*.

É relevante como essas capacidades estão relacionadas ao que se denomina de metodologia de engenharia. Uma metodologia é composta de processos, métodos e ferramentas que operam de maneira integrada para um desenvolvimento específico (Estefan, 2007). O aspecto crucial da metodologia é que, embora deva seguir um processo de desenvolvimento altamente padronizado, conforme indicam as normas internacionais, cada empresa desenvolve uma metodologia adaptada às suas necessidades. Nesse contexto, grande parte da transferência de tecnologia do E-99M pode ser explicada pelo aprendizado da metodologia de desenvolvimento da Saab. De fato, uma parte substancial do treinamento realizado na Suécia esteve relacionada ao entendimento dos processos da Saab e ao ambiente de *software* da empresa, com ênfase na forma de trabalho sueca e no papel que a Saab desempenharia.

Esse aspecto foi ressaltado pelo gerente da empresa Atech, que afirmou que o aprendizado na transferência de tecnologia do Projeto E-99M esteve associado a “uma abordagem específica” e a “normas e processos de

desenvolvimento”. Conforme destacado pela empresa, a partir de sua experiência prévia, ela pôde comparar as soluções geradas pela Saab, o que proporcionou conhecimento valioso em dois aspectos. Primeiro, oferecer um *benchmark* a partir do qual a empresa pode avaliar a maturidade relativa de seus processos em relação a outras empresas do mercado. Segundo, a empresa pode refletir sobre essas diferenças e realizar melhorias em seus próprios processos com base nas soluções geradas pela Saab, resultando no aprimoramento de suas capacidades.

Avançando para um nível mais abrangente, chega-se a um patamar relacionado ao domínio de certas áreas de atuação, que se relacionam a diferentes aplicações de sistemas complexos. Nesse nível e no contexto em questão, estão situadas as capacidades de integração de sistemas embarcados e de integração de sistemas de apoio. Essas capacidades se referem ao conhecimento tecnológico sobre como determinada tecnologia específica se comporta e deve ser projetada. Nesse contexto, é relevante destacar os conhecimentos técnicos adquiridos em relação às plataformas tecnológicas. No caso do *offset* do E-99M, esse aprendizado esteve principalmente relacionado a sistemas que pertencem à Saab. Destaca-se que esse aprendizado ocorre em duas vertentes, a primeira relacionada ao sistema como um todo, e, a segunda, com os módulos desenvolvidos pela Atech.

Com relação ao sistema como um todo, foram transmitidos conhecimentos sobre o funcionamento do sistema, incluindo tópicos como arquitetura, operação, manutenção, instalação, interfaces, entre outros. Essa

compreensão abrangente permitiu atuar no sistema como suporte, realizando desde a instalação e configuração até a operação e treinamento. No entanto, é importante ressaltar que isso se refere à perspectiva do usuário da tecnologia e não à sua criação.

Essa função de gerar tecnologia aplica-se apenas aos módulos desenvolvidos pela Atech. A empresa afirmou ter recebido autonomia para desenvolver os pacotes de *software* internamente e realizar testes antes de entregá-los à Saab. Esse processo ocorreu de acordo com os procedimentos da Saab, com boa colaboração e interação entre as equipes de trabalho. Nesse caso, os conhecimentos estão relacionados com novas funcionalidades e como elas operam em um sistema altamente integrado. Um exemplo específico no contexto do E-99M está relacionado às técnicas de simulação usadas no desenvolvimento. A Atech destacou a importância do aprendizado com uma líder global nessa área, a Saab. Por meio dessa interação, a Atech compreendeu como os cenários de simulação interagem com diferentes funções dos sistemas, enriquecendo seu potencial de simulação.

Também foi possível observar, a partir da entrevista, como a transferência de tecnologia aumentou a maturidade dos produtos da Atech, na medida em que simulação e sistemas de solo podem ser desenvolvidos e adaptados pela empresa para diversas aplicações de clientes, como no caso das fragatas da Classe Tamandaré da Marinha do Brasil. Nesse sentido, pode-se afirmar que a Atech está em condições de aplicar os conhecimentos tecnológicos adquiridos durante a transferência de tecnologia do *offset* do Projeto E-99M para aprimorar suas capacidades de integração de sistemas complexos, uma capacidade que abrange duas vertentes.

Primeiramente, em seu sentido mais restrito, a capacidade de integração envolve a habilidade de combinar componentes de alta tecnologia, subsistemas, *software*, habilidades, conhecimento, engenheiros, gerentes e técnicos - para a produção de um produto. Em segundo aspecto, refere-se à coordenação de diferentes unidades produtivas, tanto internas quanto externas à organização, garantindo a convergência de insumos e a definição de um caminho de desenvolvimento conjunto. No que diz respeito à perspectiva restrita dessa capacidade, observa-se que a transferência de tecnologia proporcionou à empresa acesso a novos conhecimentos sobre componentes tecnológicos.

Em termos da vertente ampla da capacidade de integração, a participação no *offset* do E-99M trouxe aprendizados sobre como trabalhar com fornecedores no mercado global, especialmente com a Saab. Com relação à certa dificuldade de identificar oportunidades tecnológicas emergentes no mercado relatada pela empresa, observou-se que a transferência de tecnologia contribuiu para ampliar a compreensão do mercado de sistemas de comando e

controle. Isso permitiu à empresa expandir sua rede de relacionamentos e a preparou para colaborar com a Saab em futuros projetos. Além disso, a empresa obteve *insights* sobre o funcionamento do mercado global, posicionamento e alavancagem de produtos, aspectos cruciais para uma empresa que busca se estabelecer como uma integradora de sistemas.

Assim, destaca-se que a transferência de tecnologia proporcionada pelo *offset* do Projeto E-99M promoveu mudanças nas capacidades tecnológicas relacionadas à integração de sistemas complexos da Atech. Essa é uma competência essencial da empresa, que está presente em um nível avançado de capacitação tecnológica, compatível com o mercado internacional de aplicações militares avançadas.

4 Considerações Finais

Esta pesquisa teve como objetivo explorar como os *offsets* podem ser implementados com sucesso para adquirir transferência internacional de tecnologia em aquisições públicas realizadas no exterior. Por meio de um estudo de caso de um *offset* bem-sucedido implementado em uma aplicação de tecnologia avançada em um sistema altamente integrado, foi possível observar que esse mecanismo pode funcionar eficazmente.

De fato, pode-se afirmar que os efeitos do *offset* do Projeto E-99M foram notáveis. A colaboração com a Saab no projeto E-99M contribuiu significativamente para o aumento das capacidades de integração de sistemas da Atech, que é uma competência essencial da empresa. Por meio da transferência de conhecimento, a Atech assimilou metodologias avançadas de engenharia de sistemas e desenvolvimento de *software* da Saab, aprimorando suas capacidades nessas áreas.

Deve-se destacar também que as características da empresa contribuem para que a transferência de tecnologia tivesse um efeito relevante. Por ser a Atech uma empresa média, e altamente focada em aprendizado experimental, a tecnologia transferida teve o potencial de ser difundida e transformada mais rapidamente dentro da empresa, gerando insumo para novas aplicações. Também é interessante observar que o *offset* alavancou a inserção da empresa brasileira internacionalmente. Ao firmar uma parceria desse porte com a Saab, a Atech se apresenta mais atrativa para o mercado em futuros empreendimentos.

A partir desses resultados, é possível fazer algumas observações que têm o potencial de melhorar a futura implementação de *offsets* no contexto aeronáutico de defesa. Em primeiro lugar, verificou-se o potencial que tais parcerias têm de desenvolver empresas de porte médio e emergentes no mercado. Devido às suas características, essa transferência de tecnologia não teria o mesmo impacto

em uma empresa do porte e da maturidade da Embraer, por exemplo. O que aponta para o fato de que iniciativas de *offset* como essas podem ser melhor direcionadas para empresas de pequeno e médio portes, que possuem um bom nível tecnológico e estão em ascensão.

Além disso, observou-se que é desejável combinar a realização de treinamento inicial com etapas posteriores de capacitação, como a assistência técnica e o desenvolvimento conjunto. Isso faz com que os conhecimentos adquiridos durante o treinamento deixem de ser apenas assimilados pelas pessoas que participaram desses treinamentos, mas também que sejam transformados e explorados efetivamente na estrutura organizacional da empresa recipiente.

Com relação à implementação, é necessário considerar quais limitações para a transferência podem ser impostas nos projetos de *offset*. Quando se trata de tecnologias críticas de defesa, espera-se um controle rigoroso por parte de países e empresas. Esses fatores devem ser incorporados na concepção dos *offsets* para evitar a criação de expectativas irreais e permitir o desenvolvimento de planejamentos mais adequados para a realidade da transferência de tecnologia. Nesse sentido, também seria apropriado estabelecer objetivos e metas mais claras para os acordos e projetos de *offset*, com objetivos que sigam os critérios SMART (*Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound*). Além disso, como o atraso de projetos públicos de grande vulto é frequente no Brasil, é apropriada a elaboração de planos de contingência e gerenciamento de riscos capazes de mitigar o impacto de situações de congelamento e a prorrogação de projetos.

Em termos de política pública, o caso ilustra como é possível utilizar o poder de compra do Estado para estimular a inovação localmente, mesmo em se tratando de comércio transnacional. De fato, os *offsets* se apresentam como uma alternativa de política de inovação que possui mecanismos mais ativos do que somente incentivos e benefícios. Um desses mecanismos é a utilização do poder de negociação para mercado de tecnologia, facilitando a aquisição de tecnologias que normalmente seriam difíceis de serem adquiridas.

5 Perspectivas Futuras

A partir dos resultados apresentados, considera-se promissora a oportunidade de continuar a pesquisa sobre casos de *offsets* de sucesso e de fracasso, em busca de entender quais são os fatores determinantes e importantes para a sua implementação bem-sucedida no contexto aeronáutico. Além disso, cabe expandir esse contexto para explorar quais oportunidades se apresentam para outros setores da economia, em termos de aproveitamento do poder de compra do Estado junto a fornecedores estrangeiros

em prol do desenvolvimento econômico e social do país. Em especial considera-se que os *offsets* poderiam ser uma oportunidade interessante para setores que realizam compras de grande vulto no exterior, como a saúde e a infraestrutura.

Referências

- ALVES, Diego. **Embraer entrega primeiro jato E-99 modernizado à FAB**. 2020. Disponível em: <https://www.cavok.com.br/embraer-entrega-primeiro-jato-e-99-modernizado-a-fab>. Acesso em: 13 abr. 2024.
- BELL, Martin; PAVITT, Keith. Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrasts Between Developed and Developing Countries. **Industrial And Corporate Change**, [s.l.], v. 2, n. 1, p.157-210, 1993. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/icc/2.1.157>.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria n. 1.395/GC4, de 13 de dezembro de 2005. Aprova a edição da Política e Estratégia de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica da Aeronáutica (DCA 360-1). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Brasília, DF, n. 8, 11 de janeiro de 2005.
- BRUSONI, Stefano; PRENCIPE, Andrea. Patterns of Modularization: the dynamics of product architecture in complex systems. **European Management Review**, [s.l.], v. 8, n. 2, p. 67-80, jun. 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1740-4762.2011.01010.x>.
- BRUSONI, Stefano; PRENCIPE, Andrea; PAVITT, Keith. Knowledge Specialization, Organizational Coupling, and the Boundaries of the Firm: why do firms know more than they make? **Administrative Science Quarterly**, Ithaca, Ny, v. 46, n. 4, p. 597-621, dez. 2001.
- CALIARI, Thiago; FERREIRA, Marcos José Barbieri. The historical evolution of the Brazilian aeronautical sector: a combined approach based on mission-oriented innovation policy (moip) and sectoral innovation system (SIS). **Economics Of Innovation And New Technology**, [s.l.], v. 32, n. 5, p. 682-699, 9 jan. 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/10438599.2021.2011258>.
- CALIARI, Thiago *et al.* Brazilian Air Force acquisition policies: observing absorptive capacity and contingent factors in aeronautical beneficiary companies. **Science And Public Policy**, Oxford University Press, p. 1-18, 19 jun. 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/scipol/scad035>.
- COHEN, Wesley M.; LEVINTHAL, Daniel A. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. **Administrative Science Quarterly**, [s.l.], v. 35, n. 1, p.128-152, mar. 1990. JSTOR. DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/2393553>.

COMAER – COMANDO DA AERONÁUTICA.
Relatório de Dados de Gestão do exercício de 2021.
Brasília, DF, 1º fev. 2022.

CORREA, G. M. Transferência de tecnologia em compras de defesa: o que esperar da compensação comercial, industrial e tecnológica (offsets). In: 10º ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO DE ESTUDOS DE DEFESA (ENABED). 2018. **Anais [...]**. São Paulo, SP. 2018.

CORREA, Gilberto Mohr; URBINA, Ligia Maria Soto. Padrões de transferência de tecnologia em aquisições de defesa no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos de Defesa**, [s.l.], v. 8, n. 1, p. 115-138, 24 dez. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.26792/rbed.v8n1.2021.75215>

DAVIES, Andrew *et al.* Innovation in Complex Products and Systems: implications for project-based organizing. **Advances In Strategic Management**, [s.l.], p. 3-26, 12 out. 2011. DOI: [http://dx.doi.org/10.1108/s0742-3322\(2011\)0000028005](http://dx.doi.org/10.1108/s0742-3322(2011)0000028005).

ESTEFAN, J. A. Survey of Model-Based Systems Engineering (MBSE) Methodologies. **INCOSE MBSE Initiative**. Jet Propulsion Lab. California Institute of Technology. Pasadena, 2007.

FIGUEIREDO, Paulo N. Aprendizagem tecnológica inovação industrial em economias emergentes: uma breve contribuição para o desenho e implementação de estudos empíricos e estratégias no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 3, n. 2, p. 323-361, dez. 2004.

GRANT, Robert M. Prospering in Dynamically-Competitive Environments: organizational capability as knowledge integration. **Organization Science**, [s.l.], v. 7, n. 4, p. 375-387, ago. 1996. DOI: <http://dx.doi.org/10.1287/orsc.7.4.375>.

HOBDA, Michael. Product complexity, innovation and industrial organisation. **Research Policy**, [s.l.], v. 26, n. 6, p.689-710, fev. 1998. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333\(97\)00044-9](http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333(97)00044-9).

HOBDA, M.; DAVIES, A.; PRENCIPE, A. Systems integration: a core capability of the modern corporation. **Industrial And Corporate Change**, [s.l.], v. 14, n. 6, p. 1.109-1.143, 26 ago. 2005. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/icc/dth080>.

MILES, M. B.; HUBERMAN, A. M. **Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook**. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 1994.

MITCHAM, Carl. **Thinking through technology: the path between engineering and philosophy**. Chicago: University Of Chicago Press, 1994.

TEIXEIRA, A. L. S. **Determinantes Organizacionais e Especificidades da Capacidade de Absorção de Firms no Brasil**. 2020. 250f. Tese (Doutorado) – Economia do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

YIN, R. **Case Study Research, Design and Methods**. 3. ed. Newbury Park: Sage Publications, 2002.

ZAHRA, S. A.; GEORGE, G. Absorptive Capacity: a Review, Reconceptualization and Extension. **Academy of Management Review**, [s.l.], v. 27, n. 2, p.185-203, 1º abr. 2002. DOI: <http://dx.doi.org/10.5465/amr.2002.6587995>.

Sobre os Autores

Gilberto Mohr Correa

E-mail: gmccorrea@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1119-7377>

Doutor em Ciências e Tecnologias Espaciais pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica em 2023.

Endereço profissional: Instituto Tecnológico de Aeronáutica, Pça. Mal. Eduardo Gomes, n. 50, Vila das Acácias, São José dos Campos, SP. CEP: 12228-900.

Alexandre Carvalho Sergio

E-mail: sergioacs1@fab.mil.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6875-1121>

Especialista em Gestão da Qualidade da Energia em Sistemas Elétricos pela Universidade Estadual de São Paulo em 2021.

Endereço profissional: Instituto Tecnológico de Aeronáutica, Pça. Mal. Eduardo Gomes, n. 50, Vila das Acácias, São José dos Campos, SP. CEP: 12228-900.

Dirceu Olímpio de Lima Duarte

E-mail: dirceudold@fab.mil.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4289-9298>

MBA em Gerenciamento de Projetos pela Fundação Getúlio Vargas em 2010.

Endereço profissional: Instituto Tecnológico de Aeronáutica, Pça. Mal. Eduardo Gomes, n. 50, Vila das Acácias, São José dos Campos, SP. CEP: 12228-900.

Prospecção Patentária de Tecnologias Aplicadas no Tratamento de Resíduos Eletroeletrônicos

Patentory Prospection of Technologies Applied in the Treatment of Electro-Electronic Waste

Walyson de Lima dos Reis¹, Adriano Alves Rabelo¹, Elias Fagury Neto¹

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

Resumo

Os equipamentos eletroeletrônicos, devido à rápida inovação tecnológica, ficam obsoletos em curtos espaços de tempo, sendo então descartados. A prospecção tecnológica de patentes permite acompanhar o desenvolvimento de novas tecnologias e apoiar decisões gerenciais. Assim, o objetivo desta pesquisa foi identificar inovações aplicáveis ao descarte e tratamento de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) por meio de patentes. Para isso, utilizou-se o *software* Orbit Intelligence e a base de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Os resultados indicaram que a maioria das patentes vem da China, respondendo por 63,5% dos depósitos, superando países como EUA, França e Reino Unido. Exemplos de patentes incluem a CN113953300, que propõe um dispositivo de desmontagem e reciclagem, e a CN113617788, que utiliza tecnologia de plasma para reciclagem. Em termos de titularidade, 68% das patentes são de instituições privadas, como a JX Nippon Mining & Metals, enquanto 32% pertencem a universidades, majoritariamente públicas.

Palavras-chave: Resíduos Eletroeletrônicos; Prospecção Tecnológica; Patentes de reciclagem.

Áreas Tecnológicas: Prospecção Tecnológica. Resíduos Eletroeletrônicos. Gestão Ambiental.

Abstract

Electronic equipment, due to rapid technological innovation, becomes obsolete in a short period of time and is then discarded. Technological patent prospecting allows you to monitor the development of new technologies and support management decisions. Thus, the objective of this research was to identify innovations applicable to the disposal and treatment of waste electrical and electronic equipment (WEEE) through patents. For this, the Orbit Intelligence software and the National Institute of Industrial Property database were used. The results indicated that the majority of patents come from China, accounting for 63.5% of filings and surpassing countries such as the USA, France and the United Kingdom. Examples of patents include CN113953300, which proposes a disassembly and recycling device, and CN113617788, which uses plasma technology for recycling. In terms of ownership, 68% of patents belong to private institutions, such as JX Nippon Mining & Metals, while 32% belong to universities, mostly public.

Keywords: Electronic waste; Technological Prospecting; Recycling patents.

1 Introdução

De várias formas, os avanços tecnológicos proporcionam qualidade de vida às pessoas e crescimento econômico de maneira geral. Entretanto, tal avanço também traz consigo novos desafios. A contínua e crescente demanda por produtos eletroeletrônicos tem gerado um acúmulo cada vez maior de resíduos e rejeitos oriundos do pós-consumo.

Os Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE), também denominados de lixo eletrônico, em uma linguagem mais popular, incluem uma grande variedade de aparelhos como computadores, geladeiras e celulares em fim de vida. Esses tipos de resíduos contêm uma mistura complexa de materiais, alguns dos quais perigosos. Isso pode causar grandes problemas ambientais e de saúde se os dispositivos descartados não forem gerenciados adequadamente (Xavier; Carvalho, 2014).

Segundo o relatório *The Global E-Waste Monitor* 2020, no ano de 2019, foram produzidas 53,6 milhões de toneladas (Mt) de resíduos eletroeletrônicos no mundo, sendo que há cinco anos, em 2014, esse número era de 44,4 Mt. Quanto ao Brasil, o país seguiu essa tendência de aumento, registrando 2,1 Mt em 2019 diante de 1,4 Mt em 2014 (Baldé *et al.*, 2020).

A Figura 1 apresenta a geração anual de resíduos eletroeletrônicos no mundo, compreendendo o período de 2010 até 2019 e, com base nesse histórico, traçando a previsão de crescimento até 2030.

A justificativa para esse aumento crescente e desenfreado na geração de resíduos eletroeletrônicos deve-se principalmente às altas taxas de consumo de

equipamentos elétricos e eletrônicos, com seus ciclos de vida útil cada vez mais curtos e poucas opções de reparo, já que, na maioria dos casos, é mais vantajoso comprar um equipamento novo ao invés de consertá-lo (Baldé *et al.*, 2020).

Conforme colocado por Xavier e Carvalho (2014), o Brasil foi um dos primeiros países em desenvolvimento a estabelecer um conjunto de regras sobre o gerenciamento de resíduos sólidos, implantando em 2010, por meio da Lei n. 2.305, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

A PNRS estabelece, entre outras obrigações, a responsabilidade compartilhada pelo descarte correto de todos os tipos de resíduos, incluindo os eletroeletrônicos. Por meio da logística reversa, é exigido que os fabricantes e importadores desenvolvam sistemas de coleta, reciclagem e descarte adequado dos produtos eletrônicos, incentivando a reutilização de materiais e a redução do impacto ambiental (Brasil, 2010).

Infelizmente, uma década após a implementação da PNRS, o cenário encontrado não é otimista, conforme relatado por Baldim, Guedes e Camarini (2020). A autora destaca em sua pesquisa que, nos últimos 10 anos, o Brasil enfrentou dificuldades em resolver questões fundamentais como a existência de lixões e a inadequada gestão de resíduos, sugerindo que a gestão de resíduos ainda não recebeu a devida atenção nas políticas públicas.

Ribeiro *et al.* (2023) destacam as vantagens da logística reversa, no sentido de permitir o surgimento de novas oportunidades comerciais na construção de uma economia circular. Isso se traduz na reintrodução de produtos em novos ciclos de vida, reduzindo a necessidade de utilizar novas matérias-primas e mitigando os perigos de poluição ambiental.

Figura 1 – Geração de resíduos eletroeletrônicos por ano (em Mt)



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados do Orbit Intelligence (2024)

Quadro 1 – Técnicas de Prospecção Tecnológica

TÉCNICAS PARA BUSCA DE INFORMAÇÕES	TÉCNICAS USADAS PARA TRATAMENTO DE DADOS	TÉCNICAS USADAS PARA REPRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS
Brainstorming Conferências/ <i>Workshops</i> Opinião de especialistas Pesquisa Delphi Revisão bibliográfica Mapeamento patentário	Análise bibliométrica Análise da maturidade tecnológica Análise SWOT Análise de mapeamento de patentes	Cenários Ficção científica Mapas tecnológicos/ <i>Technology roadmapping</i> Estudos de futuro <i>Forecasting</i>

Fonte: Adaptado de Ribeiro (2018)

Aliado à logística reversa, investir em novas tecnologias e adquirir equipamentos capazes de separar e favorecer a reciclagem é de extrema importância, pois, uma vez que se tenha a capacidade de tratar e de recuperar a maior parte dos materiais utilizados na fabricação dos produtos eletroeletrônicos, tem-se como principal benefício evitar a extração de mais materiais das reservas naturais, o que traz um impacto altamente positivo para o meio ambiente (Xavier; Carvalho, 2014).

Nesse cenário, a prospecção tecnológica configura-se como uma importante ferramenta, pois permite mapear e identificar novas tecnologias que se mostrem promissoras para contribuir com a resolução do problema (Paranhos; Ribeiro, 2018).

Para Kupfer e Tigre (2004), basicamente a prospecção tecnológica envolve a identificação e o mapeamento de tendências tecnológicas e científicas emergentes que têm o potencial de ter um impacto significativo na indústria, na economia ou na sociedade como um todo. Deve ser considerada uma ferramenta importante para empresas e organizações que desejam se manter atualizadas com as últimas inovações e tendências tecnológicas, de modo que, ao identificar essas tendências precocemente, as empresas possam se preparar para possíveis mudanças em seus setores, antecipando a concorrência e mantendo-se à frente dela.

Conforme apontam Quintella *et al.* (2011), a Prospecção Tecnológica consiste em uma análise minuciosa de todas as tecnologias existentes dentro daquela área de interesse, com o objetivo de identificar seu estágio de maturidade e sua relevância para a sociedade. Ainda, essa análise permite identificar as lacunas que existem no mercado e as oportunidades para o surgimento de novas tecnologias competitivas, inclusive por meio de variações de tecnologias já existentes. Tal abordagem é essencial para garantir o desenvolvimento de tecnologias inovadoras e bem adaptadas às necessidades da sociedade.

Existem diversas técnicas que podem ser utilizadas para executar estudos prospectivos, de modo que se deve avaliar aquelas consideradas mais apropriadas para o objetivo da pesquisa (Ribeiro, 2018).

No Quadro 1, apresenta-se um resumo contendo as principais técnicas, sendo importante mencionar a existência de várias outras conhecidas da literatura.

De acordo com Ribeiro (2018), o Mapeamento Patentário como técnica para a busca de informações é realizado em várias bases de dados e constituído pelas seguintes etapas:

- 1) identificação das bases de dados mais adequadas para o objetivo do mapeamento;
- 2) delimitação do escopo da busca de patentes para garantir a qualidade metodológica;
- 3) *download* dos documentos selecionados de acordo com o escopo definido;
- 4) eliminação de duplicatas, documentos redundantes e irrelevantes; e
- 5) preparação das planilhas para análises qualitativas e estatísticas.

De acordo com Paranhos e Ribeiro (2018), a busca por patentes pode ter variados propósitos, e, em função desses propósitos, as fontes de informação e as estratégias de busca podem variar. A realização de estudos prospectivos é considerada fundamental para os processos de tomada de decisão com o intuito de aplicar as técnicas ou os métodos mais adequados e com a expectativa de alcançar os melhores resultados possíveis.

Ante o exposto, este estudo teve como objetivo identificar, por meio da prospecção tecnológica em bases de dados de patentes, tecnologias inovadoras que possam ser aplicadas na gestão dos REEE.

2 Metodologia

Referente ao procedimento metodológico utilizado, esta pesquisa possui caráter exploratório-descritivo, sendo do tipo qualitativa e quantitativa. Para se obter informações e dados relevantes, destinados ao embasamento da pesquisa,

foi realizada uma pesquisa bibliográfica. Para a coleta e a análise dos dados, foram utilizados a análise de conteúdo e o monitoramento tecnológico.

Para a execução da prospecção patentária, foi utilizado o *software* de busca Orbit Intelligence para a seleção, a análise e a exportação de informações contidas em patentes. Sua escolha é justificada pela sua cobertura geográfica de alcance internacional e pelo acesso às principais bases de dados de patentes pelo mundo.

De forma complementar, para a realização da prospecção patentária, utilizou-se ainda a base de dados do INPI, por ser a única base nacional de registro de patentes.

Para a delimitação do universo a ser estudado, realizou-se um levantamento das fontes de informação escritas a serem utilizadas: artigos científicos (de periódicos e de anais de eventos), relatórios, dissertações, patentes, leis e livros. Para recuperação e coleta das fontes dessas informações, utilizou-se as seguintes bases de dados: Periódicos Capes, Web of Science, WIPO e E-Waste Monitor.

O universo desta pesquisa foi compreendido pelos termos que fazem menção à temática do tratamento e/ou do descarte de resíduos eletroeletrônicos ou lixo eletrônico, como costuma ser mais conhecido popularmente. Foi utilizado um recorte temporal com data de prioridade do documento de patente igual ou maior ao ano de 2003, ou seja, últimos 20 anos. As pesquisas realizadas por meio do Orbit Intelligence e do INPI ocorreram no período de 1º a 18 de agosto de 2023. O lapso temporal aplicado no *script* de busca foi de 1º de janeiro de 2003 a 18 de agosto de 2023 (data de prioridade).

Como estratégia de busca, foram selecionados 13 termos/palavras-chave, das quais cinco foram no idioma português (brasileiro) e oito no idioma inglês. Foi realizada, no Orbit Intelligence, a opção de pesquisa avançada, fazendo uso dos campos de busca Título, Resumo, Objeto e Código IPC. Foram utilizados os operadores booleanos AND e OR.

No Orbit, as palavras-chave foram aplicadas na pesquisa de forma individual, com o objetivo de verificar os resultados que seriam obtidos por meio de cada uma delas. Aquelas que não trouxeram nenhum resultado ou, de forma contrária, apresentaram um quantitativo exorbitante foram sendo eliminadas.

A partir da compilação das palavras-chave selecionadas na etapa anterior, foi gerado um *script* de busca final (Quadro 2). A partir desse *script*, foram obtidos

resultados mais precisos, de modo a evitar a duplicidade de informações, permitindo, assim, a recuperação de documentos de patentes que atendiam aos critérios de busca definidos. Os resultados apresentados foram exportados para planilhas e gráficos, com posterior análise de conteúdo. Com os dados em planilha, formato editável, foi possível gerar gráficos complementares aos já obtidos por meio do Orbit.

Quadro 2 – *Script* de busca final utilizado no Orbit Intelligence

(e-waste and process) OR (electronic and waste) OR (technological and waste and process and electronic) OR (electrical and electronic and waste and treatment) OR (electrical and electronic equipment and recycling) OR (waste disposal and electrical and electronic) OR (weee and recycling) OR (computer and waste and recovery) OR (lixo and eletrônico) OR (resíduos and equipamentos and eletroeletrônicos) OR (resíduos and lixo and eletrônico) OR (reciclagem and lixo and tecnológico) OR (reutilizacao and equipamentos and eletrônicos))) / TI/AB/OBJ AND (B09B+ OR B09B-101/15)/IPC) AND (EPRD=2003-01-01:2023-08-18)

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com dados do Orbit Intelligence (2024)

3 Resultados e Discussão

A seguir, são apresentados os principais resultados da prospecção de patentes relacionadas ao descarte e tratamento dos Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE). Primeiramente, são expostos os resultados preliminares, passando-se, então, para uma análise mais detalhada das tecnologias identificadas.

Os dados fornecidos pelo Orbit por meio de gráficos e em formato detalhado, por meio de planilhas, foram utilizados para executar análise descritiva dos resultados encontrados. Na análise das planilhas, se observou o conteúdo presente no campo resumo, o nome do depositante e o seu respectivo país.

3.1 Resultados Iniciais

Os resultados iniciais, encontrados nas bases de dados selecionadas, estão representados no Quadro 3. As pesquisas executadas no Orbit Intelligence trouxeram um número maior de documentos de patentes em comparação ao INPI, mostrando uma limitação na plataforma nacional.

Quadro 3 – Resultados encontrados nas bases de dados Orbit Intelligence e INPI

PALAVRAS-CHAVE/TERMO	ORBIT INTELLIGENCE	INPI
lixo AND eletrônico	18	39
resíduos AND equipamentos AND eletroeletrônicos	06	06
resíduos AND lixo AND eletrônico	00	07
reciclagem AND lixo AND tecnológico	04	04
reutilização AND equipamentos AND eletrônicos	01	01
e-waste AND process	43	–
electronic AND waste	1.368	–
technological AND waste AND process AND electronic	29	–
electrical AND electronic AND waste AND treatment	95	–
electrical AND electronic equipment AND recycling	26	–
waste disposal AND electrical AND electronic	15	–
weee AND recycling	06	–
computer AND waste AND recovery	91	–

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2024)

Quadro 4 – Compilação de todas as palavras-chave utilizadas no Orbit Intelligence

PALAVRAS-CHAVE	NÚMERO DE DOCUMENTOS DE PATENTES RECUPERADOS
TERMOS EM INGLÊS (E-WASTE AND PROCESS) OR (ELECTRONIC AND WASTE) OR (TECHNOLOGICAL AND WASTE AND PROCESS AND ELECTRONIC) OR (ELECTRICAL AND ELECTRONIC AND WASTE AND TREATMENT) OR (ELECTRICAL AND ELECTRONIC EQUIPMENT AND RECYCLING) OR (WASTE DISPOSAL AND ELECTRICAL AND ELECTRONIC) OR (WEEE AND RECYCLING) OR (COMPUTER AND WASTE AND RECOVERY))/TI/AB/OBJ AND (B09B+ OR B09B-101/15)/IPC) AND (EPRD=2003-01-01:2023-08-18))	1.100
TERMOS EM PORTUGUÊS ((LIXO AND ELETRONICO) OR (RESIDUOS AND EQUIPAMENTOS AND ELETROELETRONICOS) OR (RESIDUOS AND LIXO AND ELETRONICO) OR (RECICLAGEM AND LIXO AND TECNOLÓGICO) OR (REUTILIZACAO AND EQUIPAMENTOS AND ELETRONICOS))/TI/AB/OBJ AND (B09B+ OR B09B-101/15)/IPC) AND (EPRD=2003-01-01:2023-08-18))	09
TODOS OS TERMOS (E-WASTE AND PROCESS) OR (ELECTRONIC AND WASTE) OR (TECHNOLOGICAL AND WASTE AND PROCESS AND ELECTRONIC) OR (ELECTRICAL AND ELECTRONIC AND WASTE AND TREATMENT) OR (ELECTRICAL AND ELECTRONIC EQUIPMENT AND RECYCLING) OR (WASTE DISPOSAL AND ELECTRICAL AND ELECTRONIC) OR (WEEE AND RECYCLING) OR (COMPUTER AND WASTE AND RECOVERY) OR (LIXO AND ELETRONICO) OR (RESIDUOS AND EQUIPAMENTOS AND ELETROELETRONICOS) OR (RESIDUOS AND LIXO AND ELETRONICO) OR (RECICLAGEM AND LIXO AND TECNOLÓGICO) OR (REUTILIZACAO AND EQUIPAMENTOS AND ELETRONICOS))/TI/AB/OBJ AND (B09B+ OR B09B-101/15)/IPC) AND (EPRD=2003-01-01:2023-08-18))	1.107

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com dados do Orbit Intelligence (2024)

No Quadro 4, consta uma compilação de todas as palavras-chave/termos utilizados, acrescidos dos demais mecanismos de busca, como o uso de operadores booleanos AND e OR, a seleção dos campos de busca Título/Resumo/Objeto, Código IPC e o lapso temporal, utilizados na prospecção patentária realizada no Orbit Intelligence.

Com base nos resultados iniciais, observou-se que as patentes estão distribuídas de maneira heterogênea ao redor do mundo, abrangendo diversos países. Essa dispersão ressalta a importância de se realizar o monitoramento tecnológico em escala global, fundamental para a identificação de inovações promissoras, em especial aquelas voltadas para a gestão de resíduos eletroeletrônicos.

Com o propósito de realizar uma análise temporal, a Figura 2 apresenta o número de depósitos de patentes por ano, compreendendo o período de 2003 a 2023, no qual é possível constatar um crescimento acentuado e contínuo de inovações voltadas para o tratamento de resíduos eletroeletrônicos. Há um crescimento quinquenal, de modo que a cada cinco anos os números de depósitos duplicaram.

De 2003 a 2009, a média de depósitos de patentes ficou em torno de 23. De 2010 a 2015, esse número passou para 42 e, de 2016 a 2022, a média passou a ser de 95. Os dados nos levam a concluir que há, para esse campo de pesquisa, uma dinâmica de mercado atraente para investimentos em P&D, com o objetivo de se criarem soluções para a problemática do acúmulo de resíduos eletroeletrônicos no mundo.

Levando em consideração a liderança da China no depósito de patentes, que em 2016 promoveu alterações nas regras para a concessão de incentivos fiscais no país, voltadas para a P&D de modo a abarcar um maior número de empresas participantes, tais fatos podem explicar o aumento de patentes a partir de 2016.

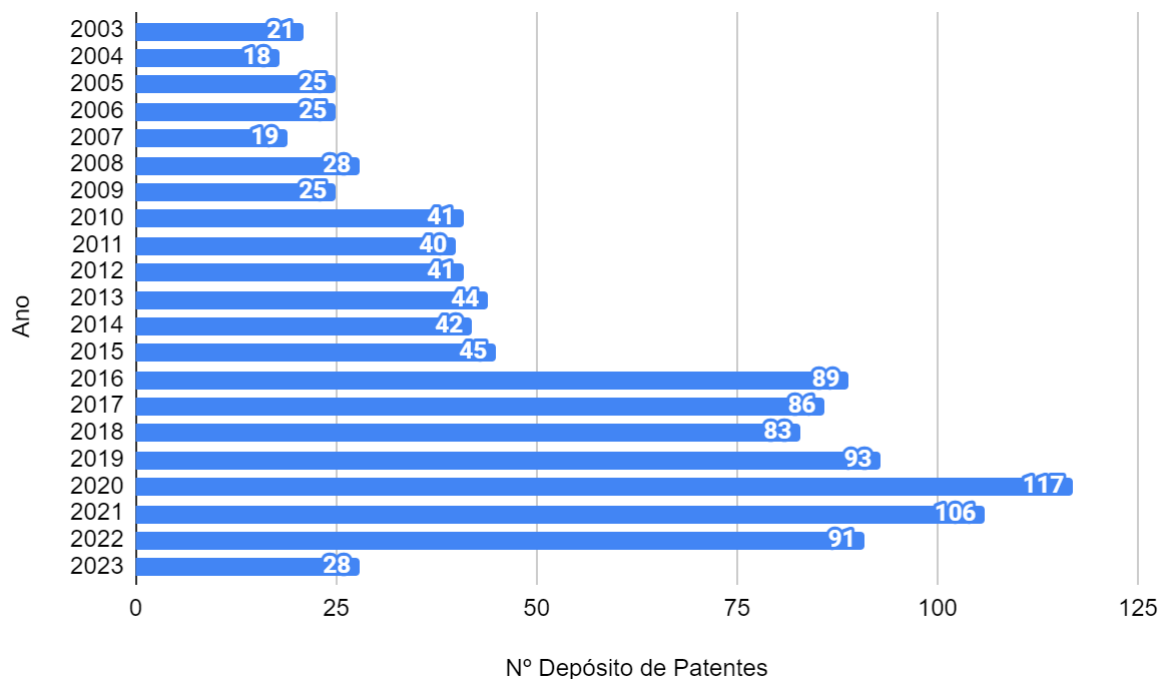
No ano de 2023, houve uma queda considerável no número de depósitos. Esse fato pode ser explicado pelo período considerado na pesquisa, compreendido apenas até agosto de 2023. Há ainda a existência da fase de segredo em um pedido de patente, que dura 18 meses a partir da data de depósito. Durante o referido período, o pedido não é publicado, não sendo possível acessar o seu conteúdo. Outro fator a ser levado em consideração é a ocorrência da pandemia da Covid-19 em 2020, que impactou todos os setores da sociedade, motivo pelo qual, nos anos seguintes, boa parte dos investimentos em pesquisas passaram a se concentrar na área da saúde.

Na Figura 3 são apresentados os 20 principais países depositantes de patentes relacionadas ao tratamento de REEE. No resultado obtido, estão incluídos todos os pedidos de patentes, tanto as vivas¹ (ativas) quanto as mortas² (caducadas, revogadas ou expiradas).

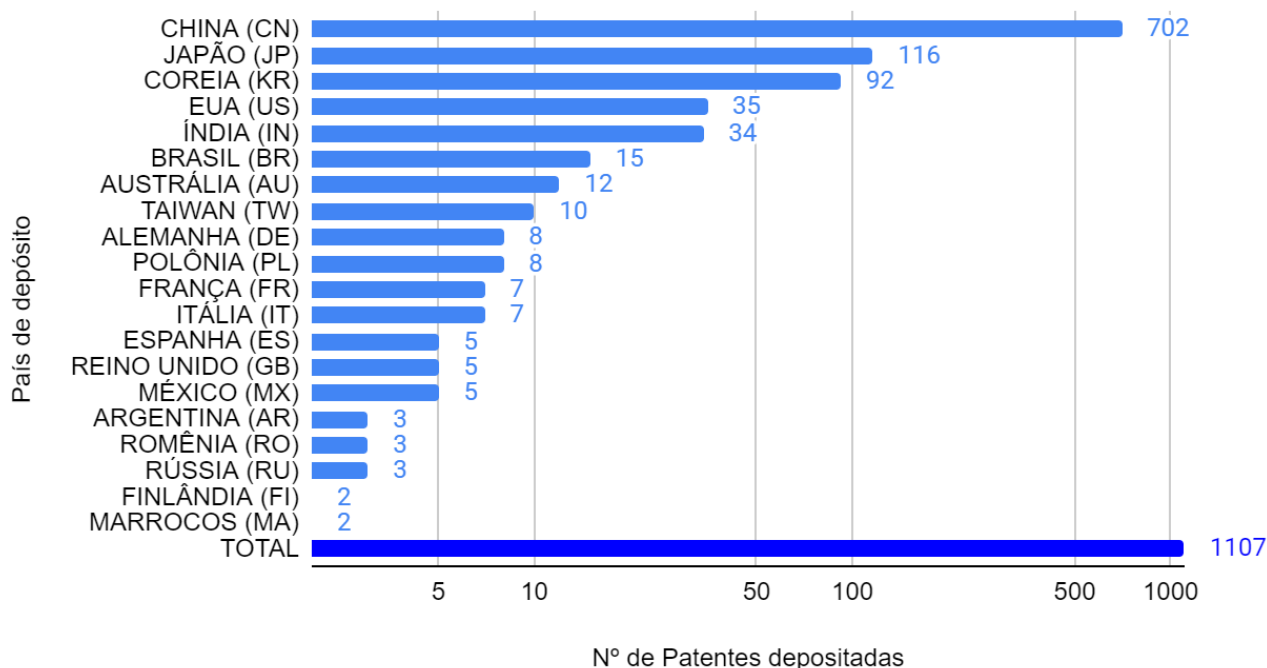
¹ Patentes que estão vigentes, com pedido de proteção concedido ou em processo de análise.

² Patentes que não gozam mais do direito de proteção, estando em domínio público. Podem ter o *status* de caducadas, revogadas ou expiradas.

Figura 2 – Número de depósitos de patentes no período de 2003-2023



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados do Orbit Intelligence (2024)

Figura 3 – Número de depósito de pedidos de patentes por país – até a 20ª posição

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados do Orbit Intelligence (2024)

Conforme pode ser visto, o país que mais se destaca com o quantitativo de depósitos de pedidos de patentes é a China (CN), com 702, seguido pelo Japão (JP), com 116, e República da Coreia (KR) com 92. Os Estados Unidos (US) também se destacam, estando na 4ª posição. Enquanto isso, o Brasil (BR) ocupa a 6ª posição, contando com 15 pedidos de depósito.

A China é responsável por 63,5% dos depósitos de patentes, ficando muito à frente dos demais países. Esse número expressivo de depósitos pode ser justificado devido à sua política fiscal de incentivo à P&D. O país oferece incentivos à pesquisa por meio da dedução de impostos sobre o rendimento das empresas. Em 29 de janeiro de 2016, a autoridade fiscal chinesa anunciou alterações nas medidas administrativas com o objetivo de simplificar o processo e as qualificações necessárias para reivindicar os incentivos fiscais de redução de impostos, de modo a permitir maiores vantagens fiscais para pequenas e médias empresas e proporcionar novos benefícios fiscais às subsidiárias estrangeiras no país (Tian *et al.*, 2020).

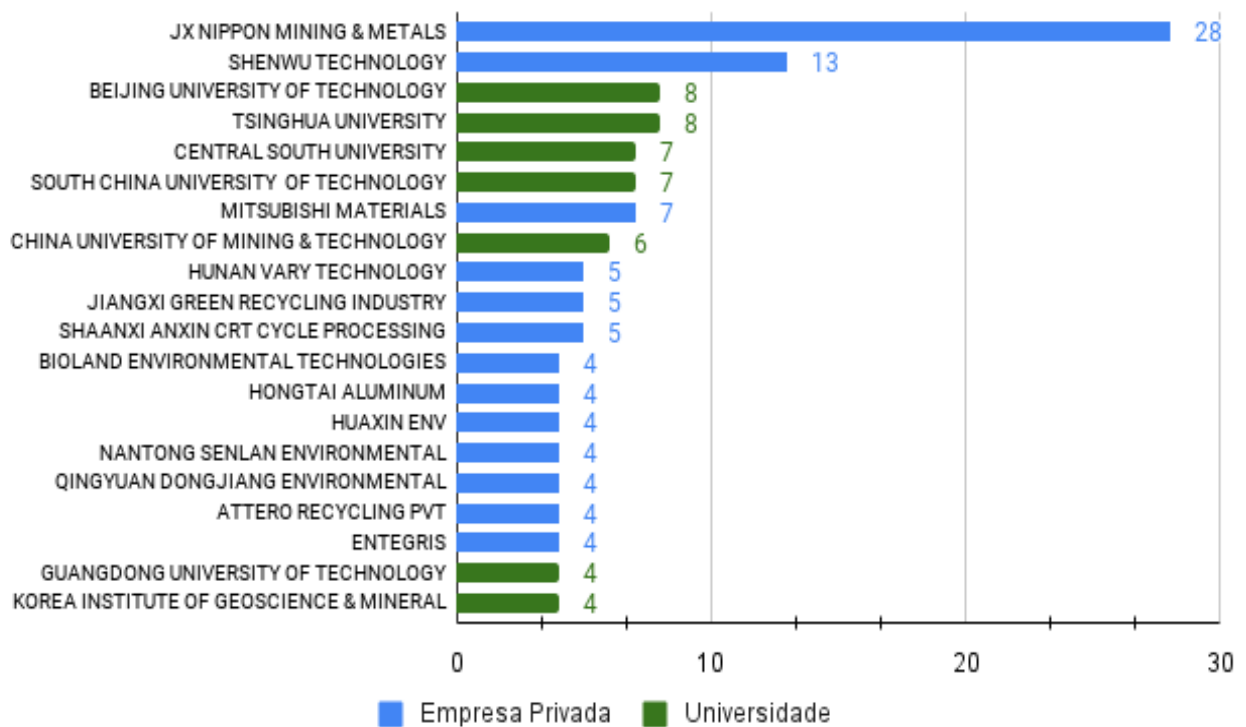
Nos dados analisados, o Brasil emerge como um dos principais depositantes de patentes, estando à frente das principais potências europeias. O número de patentes depositadas pelo país vem crescendo, demonstrando interesse em inovação, especialmente no setor de tecnologia ambiental, por meio de investimentos em pesquisa e

desenvolvimento. Todavia, é importante destacar que, em um cenário geral, essa situação se apresenta de forma menos otimista, já que o Brasil passa a ocupar posições de menor relevância. A dificuldade de acesso aos incentivos para a inovação e a morosidade dos sistemas de análise dos pedidos de patentes do país acabam por desestimular inventores e empresas.

Saber onde se encontram as inovações mais promissoras do momento é o primeiro passo para identificar oportunidades e direcionar investimentos em pesquisa e no desenvolvimento de novos serviços. Entretanto, mais importante do que saber a localização é identificar quem são os sujeitos que as desenvolvem. Por isso, na Figura 4, são apresentados os principais titulares das patentes pesquisadas. Dos 20 titulares identificados, sete são universidades enquanto 13 pertencem a empresas privadas.

Todas as universidades estão localizadas em países orientais, principalmente na China e no Japão. As empresas, em sua grande maioria, também são de origem desses mesmos países, exceção para algumas que pertencem aos Estados Unidos da América.

O titular JX Nippon Mining & Metals é uma empresa de origem japonesa, enquanto Shenwu Technology, Tsinghua University, Beijing University of Technology e Central South University são de origem chinesa.

Figura 4 – Principais depositantes de pedidos de patentes relacionadas ao tratamento de REEE – até 20ª posição

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados do Orbit Intelligence (2024)

Do total de 135 documentos de patentes recuperados, 68% (91) são de titularidade de instituições privadas, enquanto 32% (44) pertencem a universidades. A China é o país que detém o maior número de patentes, sendo responsável por 65% (88) das titularidades.

Araújo, Cerqueira e Carneiro (2020) afirmam em sua pesquisa que a China se destaca como um dos principais países com investimentos voltados para a inovação e as tecnologias destinadas ao reaproveitamento de resíduos.

Ocupando a primeira posição como principal depositante, a JX Nippon Mining & Metals chama a atenção por ser uma empresa de origem japonesa, se contrapondo ao fato de ser a China o país com maior número de depósitos, o que levaria a supor que estaria nele o principal depositante. Esse cenário pode ser explicado pelo fato de a supracitada ser uma empresa líder global em mineração, fundição e refino de metais, principalmente na produção de cobre, para a qual utiliza como matéria-prima resíduos eletroeletrônicos coletados em várias partes do mundo. Como forma de maximizar sua produção, investe continuamente em P&D para criar novas tecnologias, motivo pelo qual possui um robusto centro de pesquisa (JX-NMM, 2023).

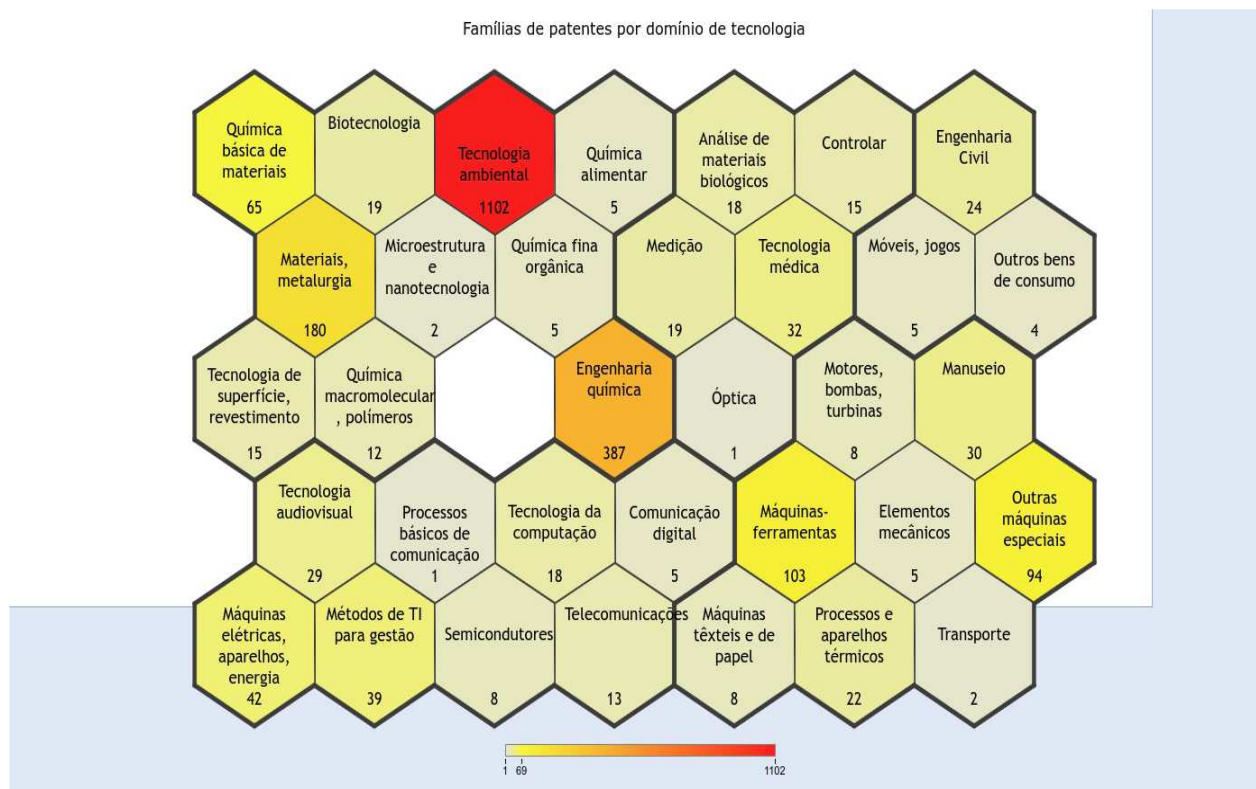
Quanto à China, é possível ver que as patentes são registradas por diversos depositantes, dos mais variados setores da indústria, havendo, assim, uma fragmentação das titularidades.

Diante dos dados apresentados, constata-se que o depósito de pedidos de patentes no mundo é dominado, em geral, por instituições privadas. Essa tendência pode ser explicada pelo fato de as empresas buscarem proteger suas invenções para garantir vantagem competitiva no mercado, bem como monetizar suas invenções por meio de vendas, licenciamento e parcerias.

É importante considerar que empresas privadas geralmente têm mais flexibilidade e agilidade em seus processos de decisão em comparação com instituições públicas, de modo que isso permite a elas registrar patentes de forma mais rápida.

A Figura 5 apresenta as principais áreas de domínio tecnológico encontradas na prospecção. Essa classificação, realizada pela WIPO, é baseada nos códigos da Classificação Internacional de Patentes (CIP) contidos nos documentos de patentes, sendo eles agrupados em 35 áreas tecnológicas existentes atualmente (WIPO, 2009). É necessário salientar que uma mesma patente pode aparecer em vários domínios tecnológicos.

O gráfico da Figura 5 é útil para identificar patentes em um domínio tecnológico e em uma área que pode ter diversas aplicações, o que para as empresas, os pesquisadores e os investidores pode oferecer uma visão abrangente das tecnologias disponíveis em um determinado setor, facilitando a identificação de novas aplicações e de oportunidades de negócios.

Figura 5 – Área de domínio tecnológico de destaque, considerando a classificação tecnológica WIPO

Fonte: Orbit Intelligence (2024)

Conforme consta na Figura 5, a área tecnológica que possui o maior número de patentes é a Tecnologia Ambiental (1.102). Observa-se que as patentes dessa área tecnológica são voltadas para o tratamento ou a reutilização de resíduos eletrônicos, eliminação de resíduos, máquinas para triagem, separação e reaproveitamento de resíduos.

A segunda área de maior destaque é a Engenharia Química (387), que abrange tecnologias na fronteira da química e da engenharia, ligadas a aparelhos e processos para a produção industrial de produtos químicos. As patentes identificadas nessa área tecnológica apontam para processos de transformação dos resíduos em algo útil, processos para separação de componentes e ainda processos para tratamento de produtos químicos perigosos, presentes em resíduos.

A área de domínio tecnológico Materiais e Metalurgia (180) abrange todos os tipos de metais, cerâmicas, vidros ou processos para a fabricação de aço e aparece como a terceira tecnologia de maior destaque. Nessa área constam documentos de patentes com inventos voltados para a reutilização dos componentes metálicos e a produção de outros insumos, separação e reciclagem de metais.

A partir dos dados apresentados, é possível afirmar que o nicho de atuação dos depositantes de patentes

voltadas para o tratamento de resíduos eletroeletrônicos se direciona para ações na área da Tecnologia Ambiental. Esses depositantes buscam o desenvolvimento e a aplicação de tecnologias para prevenir, controlar e minimizar a degradação ambiental causada por esse tipo de resíduo, promovendo a coleta, a desmontagem, a reutilização, a reciclagem e o descarte adequado desses resíduos.

3.2 Tecnologias Aplicadas no Descarte e no Tratamento de REEE

A seguir, é apresentada uma seleção dos principais documentos de patentes localizados por meio da prospecção patentária, realizada no Orbit, sendo que a referida ferramenta executa a classificação desses documentos com uma escala de grau de relevância (de 0 a 100%), correlacionando patentes que contêm as informações mais fidedignas ao assunto pesquisado, a localização geográfica, o tipo de tecnologia, entre outros aspectos, apresentando-os no topo da lista de resultados.

Foram encontrados inventos que propõem, de diferentes maneiras, a resolução da problemática do acúmulo de resíduos eletroeletrônicos. Alguns buscam formas de realizar a separação dos componentes de forma mais ágil

por meio da automatização do processo. Outros propõem formas de utilização desses resíduos como matéria-prima para a produção de novos produtos.

No documento de patente EP2861359, o qual é classificado no domínio tecnológico como uma tecnologia ambiental, é proposta a fabricação de blocos (tijolos), utilizando resíduos eletroeletrônicos como matéria-prima.

Essa tecnologia poderia ser incorporada por cooperativas que, por meio de parcerias, promoveriam a produção desses blocos. Outra possibilidade seria, ao invés de produzi-los, ofertar o curso profissionalizante, de modo a ensinar a comunidade como fazê-los.

O invento descrito no documento de patente EP1773923, também classificado como Tecnologia Ambiental, além de Engenharia química, propõe um método para criar um aditivo especial para auxiliar na reciclagem de plásticos presentes, consumíveis, utilizados no processo de impressão.

No documento de patente BR201105184 de origem brasileira, classificado como Tecnologia Ambiental e também Engenharia química, tem-se um invento voltado para a recuperação de metais presentes nos REEEs.

Igualmente de origem brasileira, a patente BR102020021106 propõe um processo de produção de concreto, em que a areia e a brita são substituídas por resíduos eletroeletrônicos triturados.

Esse processo poderia ser replicado à comunidade por meio do Sistema S (Senai, Senac, etc.) com a oferta de cursos profissionalizantes, capacitando os alunos para manusearem essa tecnologia na produção de concreto.

A patente WO2021201251, enquadrada no domínio tecnológico como Engenharia química/Tecnologia da computação, se trata da criação de um método para analisar a composição de aparelho eletroeletrônico, tornando possível melhorar a análise da composição daquele componente.

De origem chinesa, a patente CN113953300 é um dispositivo de desmontagem e de reciclagem de resíduos de tecnologia eletrônica do tipo trituração, baseado em ranhuras onduladas, em formato de caixa, de modo que os resíduos de produtos eletrônicos podem ser desmontados e reciclados convenientemente, evitando-se, assim, a poluição ambiental.

Por fim, no documento de patente CN113617788, classificado como Tecnologia Ambiental, é apresentado um método para reciclar resíduos eletrônicos utilizando tecnologia de plasma.

Todas essas tecnologias são inovações pensadas para promover a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos eletroeletrônicos com o intuito de minimizar os

impactos causados ao meio ambiente, promovendo uma economia circular com a redução da demanda por recursos naturais e impulsionando a sustentabilidade econômica. Sua implementação pode criar oportunidades de emprego em setores como reciclagem, compostagem e desenvolvimento de tecnologias limpas, contribuindo para o crescimento econômico local.

4 Considerações Finais

Após a realização da pesquisa no Orbit, utilizando-se termos em inglês e português, foi possível perceber, no período de pesquisa, que a maioria das patentes voltadas para a temática do tratamento de resíduos eletroeletrônicos está em países orientais, principalmente China e Japão, sendo que no ocidente os EUA foram destaque.

Quanto ao Brasil, embora esteja à frente de muitos países, foram encontradas poucas patentes, o que demonstra que o país ainda não despertou para o problema do acúmulo de resíduos eletroeletrônicos e o seu tratamento adequado e não existem propostas para políticas públicas de incentivo ao desenvolvimento de tecnologias voltadas para o assunto.

Foi constatado, para o período de 2003 a 2023, um crescimento acentuado e contínuo de inovações voltadas para o tratamento de resíduos eletroeletrônicos. A China se destacou no número de depósito de patentes, principalmente a partir de 2016. Essa liderança pode ser justificada devido à sua política fiscal de incentivo à P&D: o país oferece incentivos por meio da dedução de impostos sobre o rendimento de empresas que busquem a minimização da emissão de resíduos no meio ambiente. O expressivo número de depósitos de patentes realizados pela China sugere que o país não só reconhece a crescente problemática da geração de resíduos, mas também se posiciona como líder na busca por soluções inovadoras.

Sobre as universidades que detêm titularidade de patentes, a maior parte delas se encontra na China.

Com relação às tecnologias identificadas, a maioria das patentes propõe a criação de equipamentos capazes de triturar restos de resíduos eletroeletrônicos que não podem ser reaproveitados, utilizando o material gerado para fabricação de novos produtos, aplicados em diversas áreas, com destaque especial para a construção civil.

Todas as tecnologias localizadas no estudo têm em comum o objetivo de promover a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos eletroeletrônicos com o propósito de reduzir impactos ambientais e de contribuir para a economia local. O que se propõe é não apenas a diminuição da demanda por recursos naturais, mas também o impulsionamento da sustentabilidade econômica por meio da geração de empregos.

5 Perspectivas Futuras

Na realização desta pesquisa, ficou nítido o destaque da China como principal depositante de patentes voltadas para o tratamento de resíduos eletroeletrônicos. Do número total de depósitos, o país foi responsável por 63,5%. Esse fato merece uma investigação mais aprofundada para que se possa entender os motivos por trás de tal fenômeno. Entender como a China está abordando o tratamento dos resíduos gerados pode fornecer *insights* valiosos para outros países que estão enfrentando o mesmo desafio.

Como sugestão para pesquisas futuras, poderiam ser realizadas investigações sobre os inventos encontrados com intuito de avaliar se as inovações já foram efetivamente implementadas no mercado e quais foram os resultados alcançados. Essa análise detalhada poderia envolver o rastreamento de casos de uso comercial dessas tecnologias, examinando seu impacto nas instituições ligadas ao tratamento de resíduos eletroeletrônicos e avaliando sua eficácia em termos de mitigação dos problemas associados.

Referências

- ARAÚJO, C. C. de O.; CERQUEIRA, G. S.; CARNEIRO, C. E. A. Prospecção Tecnológica para Processos de Compostagem de Resíduos Orgânicos. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 4, p. 1.177, 2020. DOI: 10.9771/cp.v13i4.33021. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/33021>. Acesso em: 15 mar. 2024.
- BALDÉ, C. P. *et al.* **The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential**. United Nations University (UNU)/ United Nations Institute for Training and Research (UNITAR) – co-hosted SCYCLE Programme, International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA). Bonn; Geneva; Rotterdam. 2020. Disponível em: https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2020/11/GEM_2020_def_july1_low.pdf. Acesso em: 10 abr. 2023.
- BALDIM, M. L. L. S.; GUEDES, L. C. V.; CAMARINI, G. Política nacional de resíduos sólidos: possibilidades para o desenvolvimento sustentável urbano. **Profanações**, [s.l.], v. 7, edição especial 2, p. 6-25, 2020. DOI: 10.24302/prof.v7iesp.2.2978. Disponível em: <https://www.periodicos.unc.br/index.php/prof/article/view/2978>. Acesso em: 1º abr. 2024.
- BRASIL. **Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.html. Acesso em: 10 abr. 2023.
- JX-NMM. **JX Metals Corporation**. 2023. Disponível em: https://www.jx-nmm.com/english/company/pdf/corporate_profile_en.pdf. Acesso em: 28 mar. 2024.
- KUPFER, D.; TIGRE, P. B. **Modelo SENAI de Prospecção: Documento Metodológico**. Montevideo: Cinterfor; OIT, 2004. Disponível em: https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/papeles_14.pdf. Acesso em: 28 abr. 2023.
- ORBIT INTELLIGENCE. **Página de busca**. 2024. Disponível em: <https://www.orbit.com/>. Acesso em: 29 abr. 2024.
- PARANHOS, R. de C. S.; RIBEIRO, N. M. Importância da Prospecção Tecnológica em Base de Patentes e seus Objetivos da Busca. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 5, p. 1.274, 2018. DOI: 10.9771/cp.v11i5.28190. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/28190>. Acesso em: 23 abr. 2023.
- QUINTELLA, C. M. *et al.* Prospecção Tecnológica como uma Ferramenta Aplicada em Ciência e Tecnologia para se Chegar à Inovação. **Rev. Virtual Quim.**, [s.l.], v. 3, n. 5, p. 406-415, 2011. Disponível em: <https://rvq-sub.sbq.org.br/index.php/rvq/article/viewFile/193/203>. Acesso em: 24 abr. 2023.
- RIBEIRO, J. da S. *et al.* Prospecção de Patentes para a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 16, n. 3, p. 863-903, 2023. DOI: 10.9771/cp.v16i3.50433. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/50433>. Acesso em: 15 mar. 2024.
- RIBEIRO, Núbia Moura. **Prospecção Tecnológica**. Salvador: IFBA; Fortec, 2018. v. 1. Coleção PROFNIT. Disponível em: <https://profnit.org.br/wp-content/uploads/2018/08/PROFNIT-Serie-Prospeccao-Tecnologica-Volume-1-1.pdf>. Acesso em: 2 maio 2023.
- TIAN, B. *et al.* **Tax incentive, R&D investment and firm innovation: evidence from China**. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2020.101245>. Acesso em: 25 ago. 2023.
- WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **IPC and Technology Concordance Table**. 2009. Disponível em: https://www.wipo.int/meetings/en/doc_details.jsp?doc_id=117672. Acesso em: 28 mar. 2024.
- XAVIER, Lúcia Helena; CARVALHO, Teresa Cristina. (org.). **Gestão de resíduos eletroeletrônicos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

Sobre os Autores

Walyson de Lima dos Reis

E-mail: walysonlr@unifesspa.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8631-2992>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, em 2024.

Endereço profissional: 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 Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de São Carlos em 2003. Docente do Profnit/Ponto Focal Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará.

Endereço profissional: Folha 17, Quadra 04, Lote Especial, Nova Marabá, Marabá, PA. CEP: 68505-080.

Elias Fagury Neto

E-mail: fagury@unifesspa.edu.br

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

Doutor em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de São Carlos em 2005. Docente do Profnit/Ponto Focal Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará.

Endereço profissional: Folha 17, Quadra 04, Lote Especial, Nova Marabá, Marabá, PA. CEP: 68505-080.

As Indicações Geográficas e a Amazônia: das culturas originárias e tradicionais à propriedade intelectual

Geographic Indications and the Amazon: from original and traditional cultures to intellectual property

Sueli Sampaio Damin Custodio¹, Adriana Iop Bellintani¹

¹Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São Paulo, SP, Brasil

Resumo

O presente artigo trata sobre a concessão de Indicação Geográfica aos produtos originários da Região Norte do Brasil. O objetivo geral desta pesquisa foi mostrar a importância do cadastro e do selo do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) para o desenvolvimento local, a preservação da cultura dos povos indígenas e não indígenas, a preservação do meio ambiente e a valorização dos produtos com especificidades regionais. A fonte documental principal da pesquisa foi a análise dos conteúdos das Fichas Técnicas do INPI, que fornecem informações sobre as especificidades dos produtos e sua relação direta com a área geográfica, além de pesquisa bibliográfica. O estudo comprova que as concessões geográficas são recentes na região Amazônica, mas já alavancam o desenvolvimento regional e impulsionam novas solicitações de concessões, bem como a formação de cooperativas e associações, frutos da salvaguarda patrimonial.

Palavras-chaves: Amazônia; Cultura; Indicações Geográficas.

Abstract

This article approaches with the granting of geographical indication to products originating in the northern region of Brazil. For doing that, the objective of this research highlights how important is the registration and the seal from Intellectual Property National Institute (INPI) for local development, preservation of the culture of indigenous and non-indigenous peoples, preservation of the environment and the valorization of products with regional specificities. On that way, the main documentary source of the research was the analysis of the contents of the INPI Technical Data Sheets, which provide data on the specificities of the products and their direct relationship with the geographic area, in addition to bibliographical research. The study proves that although geographic concessions are recent in the Amazon region, they boost regional development and encourage new requests for concessions, as well as the formation of cooperatives and associations in favor of heritage safeguarding.

Keywords: Amazon; Culture; Geographic Indication.

Áreas Tecnológicas: Propriedade Industrial. Indicações Geográficas. Gestão de Inovação.

1 Introdução

Este trabalho trata sobre a importância das Indicações Geográficas (IG) para a diferenciação e a valorização dos produtos na sua comercialização (Sherwood, 1992; Barbosa, 2003). A partir da prospecção tecnológica, a pesquisa mapeia produtos que passam a ganhar espaço no mercado e fazem que sua localidade de produção ou extração seja conhecida nacional ou internacionalmente. Busca-se com isso, expor a relação entre o meio geográfico, produto e indivíduo produtor ou exportador que impulsiona formas de alavancagem de emprego e renda para as comunidades na Amazônia.

Partindo da premissa de que o lugar importa, bem como sua comunidade, a pesquisa analisa as indicações geográficas concedidas aos produtos originários da Região Norte do Brasil com o objetivo central de evidenciar estratégias de desenvolvimento regional a partir do reconhecimento do cadastro no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e da inserção desses produtos no mercado local, nacional e internacional. Entre os objetivos específicos, estão o de corroborar a defesa de que a manufatura local e seu processo cultural de desenvolvimento são essenciais na produção de significados culturais, fato que aumenta o valor agregado do produto, e o de reafirmar que a identidade cultural se faz presente nesses objetos e bens de consumo. Ademais, o resultado dessa interação entre meio, homem e produto gera benefícios socioeconômicos para a região e para as comunidades envolvidas.

Compreende-se aqui que as Indicações Geográficas conferidas aos bens de consumo produzidos em comunidades ribeirinhas e indígenas no Norte do Brasil estão associadas a estratégias de desenvolvimento sustentável. A hipótese que norteia a pesquisa é de que os produtos cultivados, produzidos, extraídos, confeccionados na Região Norte aumentam seu valor agregado mediante o ambiente cultural e identitário no qual estão inseridos, quando cadastrados e respaldados pelo registro do INPI como Indicação Geográfica, seja na forma de Denominação de Origem (DO) ou de Indicação de Procedência (IP). Nessa medida, políticas de reconhecimento e proteção da figura das indicações geográficas são essenciais, assim como a necessidade de uniformização dos conceitos associados a IG e de sua regulamentação em cenários de consumo de massa e da criação de novos mercados, sobretudo para trazer uma função distintiva e de procedência de produtos agrícolas e/ou industriais.

A conexão entre o tema das Indicações Geográficas e o comércio pode ser evidenciada em diversos períodos históricos quando comerciantes, consumidores e produtores começam a identificar qualidades naturais únicas à determinada origem geográfica ou procedência

do produto. O local de produção aos poucos se tornou um diferencial para a apreciação de alguns produtos, seja em decorrência da capacitação técnica dos produtores, como a seda chinesa, ou mesmo características climáticas, como o cacau ou café brasileiro. O instituto jurídico da IG desde sua criação busca particularizar produtos oriundos de patrimônio de regiões específicas, de modo a propiciar a fidelização do consumidor por meio do sinal distintivo da origem, no qual ele sabe que vai encontrar um produto de qualidade com determinadas características regionais. De fato, o consumidor associa os produtos adquiridos de uma denominação de origem reconhecida a uma produção tradicional e/ou de qualidade.

Nos séculos XVIII e XIX, as invenções e as novas plataformas tecnológicas criadas impulsionaram mudanças expressivas no modo de produção e de inserção de produtos nos mercados de consumo. A primeira Revolução Industrial (1760-1850), por exemplo, introduziu a expansão das indústrias com a criação de máquinas que propiciaram não apenas o aumento de produção, mas, sobretudo, a mecanização de processos produtivos que impactaram na expansão de novos mercados consumidores. De fato, o progresso científico e tecnológico com o domínio da eletricidade, a criação de equipamentos ampliando novas formas de comunicação, como o telefone, o rádio e o telégrafo, e os avanços na medicina evidenciaram, no cenário após a Segunda Revolução Industrial de 1850, mudanças substanciais nas relações dos consumidores com novos mercados constituídos. Assim, conforme aponta Baudrillard (1995, p. 15), estava instituído o consumo de massa e o consumismo: “[...] criada pela multiplicação dos objetos, dos serviços, dos bens materiais [...]”.

Para Baudrillard (1995, p. 59), a expansão da produção capitalista gerenciou a criação de novos mercados, produzindo “[...] lógica da produção e da manipulação dos significantes sociais [...]” e, por consequência, novos comportamentos do público consumidor por meio da promoção de produtos e serviços com o intuito de despertar o interesse do consumidor a partir de ações de *marketing*. O objeto produzido em larga escala perde o valor e o significado, ou seja, os significantes sociais e a representatividade do grupo do qual a produção do artefato se origina. No século XX, a cultura do consumo de massa se inicia e o impacto do fordismo ocasionou o controle do processo do trabalho e a forte gerência científica. Como bem analisa Harvey (1992, p. 121):

[...] produção de massa significava consumo de massa, um novo sistema de reprodução da força de trabalho, uma nova política de controle e gerência da força de trabalho, uma nova estética e uma nova psicologia, em suma, um novo tipo de sociedade democrática [...]. O fordismo equivaleu ao maior esforço coletivo para criar, com velocidade sem precedentes, e com uma

consciência de propósito sem igual na história, um novo tipo de trabalhador e um novo tipo de homem. Os novos métodos de trabalho são inseparáveis de um modo específico de viver e de pensar a vida.

Henry Ford (1863-1947) era engenheiro mecânico e empresário, responsável pela criação da Ford Motor Company, que passou a produzir automóveis em 1914. A empresa gerou muitos empregos, demandava larga produção e, para facilitar o ingresso no mercado consumidor, procurou baratear o preço do produto ancorado na dinamização do tempo de produção mediante uso de materiais e de produtos em estoque e utilizava intensamente o trabalho de seus operários.

De fato, a Revolução Industrial alterou o modo de produção e consumo, criou uma organização no setor trabalhista e ampliou a urbanização. Essas alterações, consequentemente, mudaram o modo de vida e a cultura da população e criaram o que se denomina de cultura de consumo, como explica Slater (2002, p. 17):

A cultura do consumo define um sistema em que o consumo é dominado pelo consumo de mercadorias, e onde a reprodução cultural é geralmente compreendida como algo a ser realizado por meio do exercício do livre-arbítrio pessoal na esfera privada da vida cotidiana.

Na visão de Orlandi (2007), o processo de significação das coisas e dos objetos é realizado pelo homem, que interpreta e produz o objeto. Esse processo significativo evolui e se movimenta no decorrer dos mecanismos de interação social ao longo da história. Como analisa Santaella (1995, p. 31): “[...] a significância do símbolo em relação a seu objeto, sua capacidade de representar advém de seu poder de gerar um interpretante de natureza geral”. A construção dos diversos campos do saber está associada à significação dos objetos, de acordo com Santaella (1995, p. 37-38):

A ação lógica do objeto é a ação do signo. E a ação do signo é funcionar como mediador entre o objeto e o efeito que se produz numa mente atual ou potencial. efeito este (interpretante) que é mediatamente devido ao objeto através do signo. A mediação do signo em relação ao objeto implica a produção do interpretante que será sempre, por mais que a cadeia dos interpretantes cresça, devido à ação lógica do objeto. a ação mediada pelo signo. Nessa medida, a referência do signo ao objeto não é dependente de qualquer interpretação particular.

Quando a produção de manufaturas altera os modos de viver e de pensar dos indivíduos, os objetos, consequentemente, perdem inicialmente o sentido que possuíam e mudam a referência do signo. A industrialização massifica o produto e o homem. Nas palavras de Slater (2002, p. 104):

[...] o mundo que transformaram é um mundo que têm de conhecer e do qual têm de se apropriar, mas é também um mundo que os determina enquanto sujeitos que conhecem e se apropriam. Ao transformar o mundo, transformamos a nós mesmos.

Se, por um lado, a produção em larga escala demandou um maior mercado consumidor, e com ela, a transformação do ciclo de produção, assim como a ressignificação da cultura de consumo, conforme expõem Baudrillard (1995) e Slater (2002); por outro lado, não se perdeu o interesse por produtos caracterizados por determinadas culturas e particularidades locais, alguns feitos de forma artesanal ou com uma produção em escala menor. Nesse contexto, ao mesmo tempo que o mundo conheceu os benefícios da industrialização, também descobriu a importância dos produtos com características próprias, seja pela elaboração, procedimento de fabricação ou pertencimento a determinados locais, que aumentam seu valor agregado em virtude de sua representação, como afirma Santaella (1995, p. 49): “[...] o signo representa o objeto porque, de algum modo, é o próprio objeto que determina essa representação”. Nessa medida, em que pese a Revolução Industrial alterar as formas de agir, pensar e consumir dos indivíduos, historicamente o consumidor sempre valorizou os produtos adquiridos de uma denominação de origem reconhecida e com padrão de produção tradicional com qualidade.

O presente artigo trata sobre a concessão de Indicação Geográfica aos produtos originários da Região Norte do Brasil e foi estruturado com o intuito de apresentar, na seção 1, a introdução e o contexto da criação das identidades geográficas, expondo aspectos teóricos e conceituais referentes ao objeto da pesquisa. Na seção 2, são apresentadas a metodologia e a caracterização do objeto de estudo. Em seguida, nas seções 3 a 5, apresenta-se os resultados e a discussão e as considerações finais sobre a pesquisa, levando-se em conta aspectos socioeconômicos e culturais dos produtos da região amazônica.

2 Metodologia

A pesquisa realizada neste artigo foi executada por meio do levantamento e tratamento de informações na base de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) na seção denominada Ficha Técnica de Registro de Indicação Geográfica, além do levantamento da legislação brasileira e do quadro normativo internacional que regula a propriedade intelectual, mais especificamente as indicações geográficas. A apuração foi realizada nos meses de fevereiro e março de 2024 e fez um levantamento sobre as fichas técnicas dos produtos que obtiveram o registro de Indicação Geográfica na Amazônia. A fim de conhecer o panorama da Região Norte dos registros, as informações encontradas

nessa seção foram analisadas, tratadas e tabuladas de acordo com os critérios dispostos na seção resultados e discussão.

A pesquisa foi organizada de modo a identificar as potencialidades da área geográfica e dos atores locais, com o intuito de gerar benfeitorias no campo econômico, mas principalmente e, sobretudo, no campo social. Para tal, foi realizada uma pesquisa exploratória, descritiva e analítica com abordagem qualitativa e quantitativa. Em um primeiro momento, foi definido o escopo da pesquisa e, posteriormente, foi realizado o acesso a dados secundários, especialmente no *site* de Indicações Geográficas do INPI para a coleta de informações. Concomitante ao estudo da base documental, foi realizado um levantamento bibliográfico e pesquisa em periódicos nacionais e internacionais que tratam sobre indicações geográficas. Na última fase da pesquisa, foi elaborada uma consolidação dos registros das Indicações Geográficas na Região Norte brasileira. Segundo Pimentel (2013), a propriedade intelectual tem uma função social assegurada pelo Estado, garantindo segurança jurídica, apropriação das criações intelectuais e leal concorrência dos produtos no mercado. Ao dar garantia sobre as criações intelectuais, o Estado protege os investimentos realizados e constitui um sistema de gestão de inovação que envolve ciência, tecnologia, economia e sociedade.

3 Resultados e Discussão

A evolução jurídica internacional em busca de reconhecimento, cadastro de produtos e direito à propriedade intelectual iniciou-se no século XIX, entre os quais se destacam a Convenção da União de Paris (CUP), de 1883, e o Acordo de Madri, de 1891. Devido à relevância do assunto, o século XX apresenta como principais arranjos jurídicos o Acordo de Lisboa, de 1958 e o Acordo sobre os Aspectos dos Direitos à Propriedade Intelectual referente ao Comércio (ADPIC), de 1994, que, na Parte II, Seção 3, artigo 22-1, estabelece a função principal das indicações geográficas:

Indicações geográficas são [...] indicações que identificam um produto como originário do território de um Membro, ou de uma região ou localidade naquele território, onde uma determinada qualidade, reputação ou outra característica do produto é essencialmente atribuível à sua origem geográfica (Brasil, 1994a).

Os produtos associados a características de determinado território passaram a buscar reconhecimento e proteção legal, por meio do INPI, criado em 1970. A Indicação Geográfica é uma das modalidades de propriedade intelectual que o INPI registra sob a designação de Indicação de Procedência (IP) e Denominação de Origem (DO). Dessa

forma, distingue principalmente o território, porque são as diferenças territoriais que indicam as características dos produtos, em que os fatores sociais e ambientais interferem na produção. Como consequência do registro, os produtores ou prestadores de serviços que se encontram na área associada dispõem do direito de exclusividade do uso da IG.

A legislação brasileira não definiu o que é Indicação Geográfica (IG), mas apenas classificou no artigo 177 a Indicação de Procedência (IP) e no artigo 178 a Denominação de Origem (DO). Segundo a Lei n. 9.279, Lei de Propriedade Industrial (LPI), de 1996, em seu artigo 177:

Considera-se Indicação de Procedência o nome geográfico de um país, cidade, região ou uma localidade de seu território, que se tornou conhecido como centro de produção, fabricação ou extração de determinado produto ou prestação de determinado serviço (Brasil, 1996).

De acordo com o artigo 178, a Denominação de Origem é “[...] o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que designe produto ou serviço cujas qualidades ou características se devam exclusiva ou essencialmente ao meio geográfico, incluídos fatores naturais e humanos”.

Os produtos vinculados ao meio geográfico são chamados de “produtos territoriais georreferenciados”, garantindo a valorização dos produtos e sua direta relação com qualidade. Para além da valorização, pode-se ainda destacar que a estreita relação entre o produto e o território oferecem credibilidade ao produto em virtude de sua forma de produção. Como considera Amaral Filho (1996, p. 37):

Do ponto de vista espacial ou regional, o conceito de desenvolvimento endógeno pode ser entendido como um processo interno de ampliação contínua da capacidade de agregação de valor sobre a produção, bem como da capacidade de absorção da região, cujo desdobramento é a retenção do excedente econômico gerado na economia local e/ou a atração de excedentes provenientes de outras regiões. Esse processo tem como resultado a ampliação do emprego, do produto e da renda do local ou da região, em um modelo de desenvolvimento regional definido.

Esse desenvolvimento regional está baseado em uma cultura local, ou seja, num referencial cultural, que é um dos fatores que fazem a diferença em determinada produção. É apoiado nessas diversas expressões, que se distinguem em virtude dos territórios, que se alicerçam os processos de salvaguarda patrimonial. As referências culturais sustentam o poder simbólico do objeto, como expõe Londres (Iphan, 2006, p. 85-86):

Quando se fala em “referências culturais”, se pressupõem sujeitos para os quais essas referências façam sentido (referências para quem?). Essa perspectiva veio deslocar o foco do bem – que em geral se impõe por sua monumentalidade, por sua riqueza, por seu ‘peso’ material e simbólico – para a dinâmica de atribuição de sentidos e valores. Ou seja, para o fato de que os bens culturais não valem por si mesmos, não têm um valor intrínseco. O valor lhes é sempre atribuído por sujeitos particulares e em função de determinados critérios e interesses historicamente condicionados.

Nessa medida, as Indicações Geográficas podem auxiliar não só na preservação da biodiversidade, mas também em uma maior conscientização dos recursos naturais da região e do conhecimento tradicional envolvido. Além disso, busca promover produtos e serviços associados à herança histórico-cultural da região e das comunidades envolvidas.

3.1 A Amazônia e as Indicações Geográficas

Ao compreender as questões que embasam uma Indicação Geográfica, a pesquisa expõe a importância desses processos em uma localidade específica, o Norte do Brasil, composto de bioma amazônico. A Amazônia é atualmente uma fonte de pesquisa para a comunidade epistêmica, para os ambientalistas e para a sociedade de maneira geral, composta de uma grande diversidade biológica, de povos e de costumes. De acordo com o Instituto Chico Mendes:

Com 4.196.943 Km², equivalente a 49,29% do território brasileiro, a região amazônica abriga a maior biodiversidade do planeta e, pelo menos, 20% de toda a água doce da superfície terrestre, espalhando-se por nove estados: Amazonas, Acre, Amapá, Pará, Roraima, Rondônia, Mato Grosso, Maranhão e Tocantins. Não é à toa que o bioma Amazônia é conhecido como Pulmão do Mundo, Inferno Verde ou Planeta Água. Sua diversidade biológica, até então conhecida, compreende mais de 40 mil espécies de plantas, 300 espécies de mamíferos, 1,3 mil espécies de aves e de 3 mil a 9 mil espécies de peixes (ICMBio, 2024).

A Amazônia adquire importância para o mundo a partir de seu capital natural e, nessa perspectiva, apresenta valor agregado ao potencial dos recursos naturais, juntamente com as diversas culturas indígenas e não indígenas que habitam a região. Em meio a comunidades distintas e ao variado ecossistema, é possível encontrar as mais diferentes formas de subsistência e de olhares sobre o mundo. A diversidade de povos que habitam a região a transforma em uma matéria de vivo interesse aos pesquisadores e às pessoas que desconhecem as riquezas culturais do local, pois cultura significa a afirmação de uma identidade específica.

A inegável importância da região e o interesse crescente da comunidade internacional sobre a área denotam a necessidade e a importância de ampliar pesquisas e de incentivar mais trabalhos que pensem e entendam a transversalidade cultural desse espaço geográfico, suas especificidades e sua produção. Tais fatores propiciam a ampliação do número de indicações geográficas, tanto apoiadas no respeito ao meio ambiente, quanto nos fatores sociais que são permeados de referências culturais dos povos tradicionais. De acordo com o artigo 3º, inciso I, do Decreto n. 6.040, de 2007, os povos e as comunidades tradicionais são:

[...] grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição (Brasil, 2007).

A pesquisa primária realizada nas Fichas Técnicas de Indicações Geográficas (IG) mostraram cada registro realizado no Brasil. As fichas estão divididas por regiões e no último acesso de pesquisa a atualização realizada foi em 28 de fevereiro de 2024. Sua principal finalidade é a divulgação, de maneira clara, precisa e objetiva, dos dados relativos aos registros de IG nacionais já concedidas pelo INPI. Nas fichas técnicas, podem ser encontradas as seguintes informações:

Nome e espécie da IG, dados do requerente do registro, descrição da área geográfica delimitada, especificações e características do produto ou serviço assinalando informações sobre a relação do produto ou serviço com a região em que é produzido ou prestado e vínculos para o documento de publicação da concessão do registro e para o respectivo Caderno de Especificações Técnicas (Brasil, 2024).

A Região Norte apresenta 16 Indicações Geográficas cadastradas, destacando-se que todas obtiveram seu registro recentemente, sendo a mais antiga datada de 2011. De 2019 para 2024, foram 11 concessões pelo INPI de IG na região Amazônia Legal, sendo cinco no Estado do Amazonas, duas no Estado Pará, três no Estado de Rondônia e uma no Estado do Acre. A Amazônia ocupa grande parte do território nacional e é composta de nove estados federados, tendo o Estado do Amazonas o maior número de indicações geográficas cadastradas, enquanto Tocantins, apesar de ter sido o primeiro Estado-membro a obter um reconhecimento, permanece com apenas um registro, como pode ser observado no Quadro 1, organizado com a data de concessão de registro.

Quadro 1 – As concessões de Indicação Geográfica na Amazônia

NOME DA INDICAÇÃO GEOGRÁFICA	LOCALIDADE	DATA DE CONCESSÃO	PRODUTO
Região do Jalapão do Estado do Tocantins	Palmas – TO	30/08/2011	Artesanato em capim dourado
Rio Negro	Barcelos – AM	09/09/2014	Peixes ornamentais
Cruzeiro do Sul	Cruzeiro do Sul – AC	22/08/2017	Farinha de mandioca
Tomé-Açu	Tomé-Açu – PA	29/01/2019	Cacau
Uarini	Uarini – AM	27/08/2019	Farinha de mandioca
Novo Remanso	Itacoatiara – AM	09/06/2020	Abacaxi
Terra Indígena Andirá-Marau	Parintins – AM	20/10/2020	Waraná (guaraná nativo) e pães de waraná (bastão de guaraná)
Marajó	Soure – PA	23/03/2021	Queijo
Bragança	Bragança – PA	18/05/2021	Farinha de mandioca
Matas de Rondônia	Cacoal – RO	1º/06/2021	Café em grão Robusta Amazônico
Mamirauá	Alvarães, Fonte Boa, Japurá, Juruá, Jutá, Maraã, Tefé, Uarini e Tonantins – AM	13/07/2021	Pirarucu
Maués	Maués – AM	04/04/2023	Guaraná
Vale do Jamari	Ariquemes – RO	15/08/2023	Tambaqui
Feijó	Feijó – AC	12/09/2023	Açaí
Rondônia	Ji-Parana – RO	14/11/2023	Cacau em amêndoas
Codajás	Codajás – AM	23/03/2024	Açaí

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo com dados do INPI (2024)

A concessão de registros para os produtos amazônicos começou a partir de 2011 e revela a riqueza econômica e cultural da região. O Estado do Amazonas lidera o número de cadastros com 40% do total de concessões, seguidos por Pará e Rondônia com 20% cada um, Acre com 13% e Tocantins com apenas um produto, resultando em 7% no percentual por Unidades da Federação. Destaca-se que o Estado de Roraima, que ainda não possui concessão, aguarda os trâmites do processo de reconhecimento de um produto artesanal, a panela de barro de Macuxi, que tem como especificidade a retirada do barro na área da Raposa Serra do Sol e possui método de confecção baseado em memórias ancestrais.

O Estado do Amapá, que ainda não possui produto cadastrado, acompanha dois processos de reconhecimento: o

abacaxi cultivado pela Associação de Produtores de Abacaxi do Porto Grande, iniciado em 27 de junho de 2023, e o açaí cultivado pela Associação das Comunidades Tradicionais do Bailique, iniciado em 12 de dezembro de 2023.

Outros processos que ainda estão em trâmite são a ação da Cooperativa Agropecuária de Codajás, iniciado em 17 de novembro de 2022, e o queijo produzido pela Associação de Produtores dos Queijos de Autazes, iniciado em 19 de dezembro de 2022, ambos no Estado do Amazonas.

Entre as especificidades dos produtos e suas relações com área geográfica, destacam-se as informações apresentadas no Quadro 2, obtidas a partir das fichas técnicas do INPI, e organizadas por ordem alfabética dos nomes das inscrições geográficas:

Quadro 2 – Especificações e áreas geográficas das inscrições geográficas da Amazônia

INSCRIÇÃO GEOGRÁFICA	ESPECIFICAÇÕES E CARACTERÍSTICAS	RELAÇÃO COM ÁREA GEOGRÁFICA
Farinha de mandioca de Bragança	A mandioca precisa passar por um período de fermentação, antes de ser descascada e colocada novamente de molho por mais 24h em água limpa. Em seguida, o produto é triturado e colocado no tipiti (utensílio indígena que funciona como uma prensa, para espremer a massa da mandioca ralada e tirar toda a sua água) ou em prensa comum, quando são separados o líquido (tucupi) e a massa da mandioca, escaldada e torrada em seguida em forno pré-aquecido.	A região é tradicionalmente conhecida pela produção comandada pelas casas de farinha da região. São diversas famílias que há gerações dedicam seus dias a plantar mandioca e produzir esse alimento que não pode faltar na mesa da maioria dos paraenses. Esse processo de reconhecimento tem sido atravessado por atores exógenos ao contexto regional (por meio de divulgação feita direta ou indiretamente por chefs de cozinhas de fama nacional e internacional, programas de televisão, festivais).
Farinha de mandioca	Processada artesanalmente em pequenas casas de farinha utilizando matéria-prima e mão de obra, provenientes da agricultura familiar, que envolve descascamento, lavagem, trituração, prensagem, peneiração, escaldamento, tostagem, resfriamento e embalagem.	A farinha produzida apresenta características especiais, em função de fatores como solo, clima, vegetação e saber-fazer. Além da característica cultural, a farinha também possui especificidades químicas e físicas como a quantidade de amido, a crocância e a granulometria.
Açaí de Feijó	Produto nativo das várzeas da região amazônica. Possui um sabor levemente adocicado e coloração arroxeada bastante concentrada, de espessura mais grossa.	São cultivados de acordo com as técnicas tradicionais dessa mesma região, em conjunto com as boas práticas agrícolas e ações mitigadoras de impactos ambientais, visando a sustentabilidade, sem agredir o meio ambiente.
Pirarucu de Mamirauá	Mamirauá é uma região de várzea com alagamento e extensão em toda a Amazônia. O pirarucu tem coloração avermelhada mais intensa decorrente do consumo de moluscos dessa localidade.	Os fatores humanos, boas práticas de pesca, abate, recepção e pré-beneficiamento, influenciam na qualidade final do produto, aumentando a durabilidade. O alto índice de ácidos graxos (ômega 3) no pescado se deve à dieta vasta e específica da área de várzea de Mamirauá.
Queijo de Marajó	Elaborado artesanalmente na área geográfica do arquipélago do Marajó, conforme a tradição histórica e cultural da região. Ele é obtido pela fusão da massa coalhada, dessorada de leite de búfala e/ou leite de búfala misturado com leite bovino na proporção máxima de 40% (quarenta por cento), lavada com água ou leite de búfala ou bovino, obtido por coagulação espontânea e adicionado de creme de leite ou manteiga.	A produção do queijo do Marajó se insere no contexto cultural local, refletido em um processo de produção peculiar. O ofício da produção do queijo foi aprendido pelos produtores ainda na infância, quando eram ajudantes e aprendizes e esse saber-fazer tem importância fundamental na elaboração do produto final.
Café em grão Robusta Amazônico	A base genética das plantas dessa espécie é de natureza híbrida a partir de clones resultantes do cruzamento entre as variedades Conilon e Robusta selecionadas ao longo de anos de forma empírica pelos próprios produtores locais.	As condições ambientais, tais como solo e clima influenciam nas condições específicas de manejo e demonstram o saber fazer local adquirido ao longo do tempo.
Guaraná de Maués	As especificidades do clima e do solo de Maués tornam seu produto único, com um sabor diferenciado e um alto grau de cafeína – enquanto o guaraná de Maués alcança um teor de 6% de cafeína, o dos outros Estados não ultrapassa 2,5%.	O guaraná de Maués representa um produto da biodiversidade brasileira e que faz parte de uma tradição iniciada pelas tribos indígenas e mantida até hoje por famílias de produtores.

INSCRIÇÃO GEOGRÁFICA	ESPECIFICAÇÕES E CARACTERÍSTICAS	RELAÇÃO COM ÁREA GEOGRÁFICA
Abacaxi de Novo Remanso.	As diversas variedades de abacaxizeiro encontradas pertencem à espécie <i>Ananas comosus</i> L. A maioria dos abacaxis cultivados no Amazonas é da variedade Turiaçu.	A qualidade do abacaxi dessa região, conhecido por seu sabor adocicado e baixa acidez, também é um diferencial no mercado, resultado do apoio e esforço de diversas instituições ao longo dos anos.
Região do Jalapão do Estado do Tocantins Artesanato em capim dourado	É produzido a partir dos escapos de <i>Syngonanthus nitens</i> (nome científico do capim dourado), costurados com “seda” extraída do olho do buriti (palha jovem), uma planta local, levando em consideração o extrativismo sustentável.	O Jalapão, localizado no leste do Estado de Tocantins, é uma das poucas áreas em que o Cerrado ainda se encontra em bom estado de conservação.
Terra Indígena Andirá-Marau Peixes ornamentais	Os peixes são considerados recursos naturais sustentáveis, desde que devidamente manejados, gerando pouco ou nenhum impacto aos ecossistemas.	A pesca artesanal dos peixes ornamentais, conhecidos como piabas, é uma atividade extrativista, com décadas de existência, que ocorre nas áreas inundáveis do Rio Negro, gerando renda aos ribeirinhos e sustentando as comunidades rurais.
Terra Indígena Andirá-Marau Waraná (guaraná nativo) e pães de waraná (bastão de guaraná)	A produção de grãos secos de waraná se dá em fornos de barro. Após este processo, os grãos secos devem ser defumados para aromatização e conservação, podendo vir a ser encaminhados para a sua transformação em pó de waraná.	A influência de solos de origem antrópica, incluindo as chamadas Terra Preta de Índio e Terra Marrom. As Terras Pretas foram originadas em assentamentos indígenas como resultado de práticas de manejo de dejetos, como carvão e cinzas vegetais, ossos de animais e outros restos de cozinhas e casas.
Tomé-Açu Cacau	Sistema Agroflorestal (SAF), no qual o processo de cultivo está embasado em consórcio de espécies distintas.	O clima e o solo favoráveis colocam a cultura como uma alternativa agrícola rural sustentável na região.
Uarini Farinha de mandioca	Seu processo de produção é na maioria artesanal, com mão de obra familiar, difundido há muitos anos nessa região e repassado para as novas gerações.	Devido às características do solo e da vegetação de Uarini, é proibido o uso de máquinas agrícolas de grande porte nas culturas dos mandiocais.
Vale do Jamari Tambaqui	O tambaqui protegido sob a IP Vale do Jamari é exclusivamente criado em cativeiro.	Com a topografia favorável e a abundância de recursos hídricos da região, o tambaqui é criado em tanques escavados ou construídos em barragens em acidentes geográficos de mananciais como córregos e igarapés, sempre em raio superior a 50 metros das nascentes ou olhos de água permanentes.
Rondônia	O cacau de Rondônia possui sabor inconfundível e uma gordura de qualidade diferenciada para a produção de alimentos achocolatados de consistências e sabores diversos. Seu teor de manteiga gira em torno de 56 a 58%, tendo ácidos graxos livres com menos de 1% e teor de testa entre 11 a 12%.	Os fatores peculiares relacionados ao solo, microclima, modo de produção e atributos organolépticos fazem do cacau em amêndoas de Rondônia um produto único, o que contribui para sua notoriedade e consumo entre os apreciadores de cacau.
Açaí	Esse açaí tem coloração roxa e avermelhada com alto poder nutritivo.	O produto é nativo da região de Codajás e é obtido pelos extrativismo e plantio.

Fonte: INPI (2024)

Como é possível observar no Quadro 2, os produtos cadastrados na Região Norte possuem vinculação direta com o meio geográfico e dependem de alguns fatores, como o clima tropical úmido, determinado tipo de solo e seus componentes, a vegetação e a riqueza hídrica da região. A Amazônia é composta de rico e diversificado bioma que, combinado aos hábitos dos povos tradicionais, geram produtos diversificados e dotados de especificidades, desde o processamento da farinha de mandioca até a criação do tambaqui e de peixes ornamentais.

Atualmente, tem-se um total de 117 Indicações Geográficas concedidas no Brasil, esse processo é liderado pela Região Sudeste, seguido pelas Regiões Sul, Nordeste, Norte e Centro-Oeste, conforme ilustrado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Porcentagem de Indicações Geográficas por regiões brasileiras



Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo com dados do INPI (2024)

Ao tratar de uma área com forte assimetria social como a Amazônia, os cadastros do INPI conferem, além de reconhecimento dos produtos e de seus processos de obtenção, valor agregado e ampliação da inserção da produção no mercado nacional e internacional devido ao uso de técnicas sustentáveis. Acima de todos esses positivos determinantes, representa uma significativa melhora social para as comunidades que mantêm suas práticas de cultivo, coleta e processamento na obtenção dos produtos, garantem o sustento econômico da região e permitem que exogenamente sua cultura e seu modo de vida sejam conhecidos. De acordo com o Estúdio Jota (2023): “O INPI estima que, a partir do momento em que o produto recebe o selo, o seu valor tem uma elevação média entre 20% e 50%. Essa valorização pode ser bem maior”.

Essa significativa valorização tem impacto ainda maior quando se refere a uma região de difícil acesso para escoamento de produtos, bem como para abastecimento de materiais vindos de outras partes do país. A inovação na Amazônia precisa ser pensada logisticamente e mobilizar

vários setores da economia, fato que eleva na mais alta consideração o reconhecimento das Indicações Geográficas.

4 Considerações Finais

A preocupação com a preservação do patrimônio no Brasil se intensificou no decorrer do século XX, com grande ênfase para a criação do INPI em 1970. Entre os meios para cadastro e registro da Propriedade Intelectual estão as Indicações Geográficas, que são a Indicação de Procedência (IP) e a Denominação de Origem (DO). A concessão da Indicação Geográfica e o seu selo de registro conferem um diferencial ao produto em questão pelo valor cultural agregado, técnicas de manejo e processamento, preservação do meio ambiente, sustentabilidade e, acima de tudo, pela qualidade da produção.

Em um país de dimensões continentais como o nosso, existem até o momento 112 registros, dos quais 16 se encontram em uma região que corresponde a quase metade do nosso país. A riqueza natural, social e cultural da Amazônia enfrenta muitos desafios, como as assimetrias sociais, que podem ser amenizadas com a valorização da produção regional.

A concessão dos selos de Indicação Geográfica modifica a vida de muitos indivíduos, desenvolve a economia local, dinamizando o comércio nacional e internacional e coloca em destaque a produção baseada em culturas milenares que respeitam e preservam o meio ambiente. Ao se deparar com a melhora das condições locais, tanto econômicas quanto sociais, a região desperta para iniciar novos processos de solicitação de concessão, como é o caso dos Estados de Roraima e Amapá, que ainda não possuem indicação, mas já começaram seus processos.

Em suma, destaca-se que todas as iniciativas que foram beneficiadas com o selo do INPI de Indicações Geográficas na Amazônia obtiveram sucesso, desde produtos cultiváveis, como o café e açaí, até o artesanato feito de capim dourado.

5 Perspectivas Futuras

A partir dos levantamentos realizados nas bases documentais do INPI e mediante o desenvolvimento gerado nas regiões que obtiveram suas concessões, sugere-se que novas iniciativas sejam realizadas para viabilizar a abertura de mais processos que auxiliem para valorizar a produção de IG. A Amazônia é uma região de grande destaque internacional devido ao seu bioma, mas pode se tornar um grande centro de reconhecimento de prospecção tecnológica, ancorada nos saberes tradicionais e nas formas tradicionais e artesanais de produção.

Sugere-se maior estudo sobre a cultura, hábitos e técnicas de produção. A Amazônia possui distintos campos de pesquisa, com diferentes solos, vegetações e ambiente para o desenvolvimento econômico, com responsabilidade e preservação ambiental. As associações e cooperativas se fortalecem a partir das concessões, e com ampliação dos estudos e da análise dessa vasta região, é possível obter resultados bem mais promissores.

Nessa medida, há diversos benefícios com a divulgação da IG na região, sobretudo porque pode minimizar o êxodo rural de certas regiões, propiciar a interação entre membros da cadeia produtiva e todos os atores do ecossistema de inovação, além de preservar legados culturais, aumentar o valor agregado dos produtos por meio da divulgação das particularidades regionais, bem como melhorar na comercialização alcançando maior reputação e competitividade no mercado nacional ou, em determinados casos, no mercado internacional.

Destaca-se no decorrer da pesquisa que a Região Norte do Brasil possui 16 Indicações Geográficas, fato que a torna a terceira maior região brasileira com o número de registro. Esse cenário confere maior rentabilidade e desenvolvimento para a região.

A ampliação de produtos, as áreas geográficas e as especificidades locais podem ser realizadas como apoio de outras instituições que auxiliem no acesso à informação, como pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), por institutos tecnológicos, pelas faculdades, universidades ou por outros centros de formação, com cursos voltados para a educação empreendedora que capacitem e gerem conhecimentos.

Referências

- AMARAL FILHO, Jair. Desenvolvimento regional endógeno em um ambiente federalista. Salvador: **Planejamento e Políticas Públicas**, [s.l.], n. 14, dezembro de 1996.
- BARBOSA, Denis Borges. **Uma introdução à propriedade intelectual**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2003.
- BAUDRILLARD, J. **A sociedade de consumo**. Lisboa: Edições 70, 1995.
- BRASIL. **Lei n. 9.279, de 14 maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9279.htm. Acesso em: 23 fev. 2024.
- BRASIL. Ministérios das Relações Exteriores. **Acordo TRIPS**. 1994a. Disponível em: <https://www.gov.br/mre/pt-br/delbrasomc/brasil-e-a-omc/acordo-trips>. Acesso em: 3 mar. 2024.
- BRASIL. **Decreto n. 1.355, de 30 de dezembro de 1994**. Promulgo a Ata Final que Incorpora os Resultados da Rodada Uruguai de Negociações Comerciais Multilaterais do GATT. [1994b]. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/backup/legislacao-1/27-trips-portugues1.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2024.
- BRASIL. **Decreto n. 6.040, de 7 de fevereiro de 2007**. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/Decreto/D6040.htm. Acesso em: 25 fev. 2024.
- BRASIL. **Guia Básico para Registros**. [2024]. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/marcas/guia-basico>. Acesso em: 28 fev. 2024.
- BRASIL. **Fichas Técnicas de Indicações Geográficas**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/indicacoes-geograficas/fichas-tecnicas-de-indicacoes-geograficas>. Acesso em: 23 fev. 2024.
- ESTÚDIO JOTA. **Ter o selo de Indicação Geográfica pode elevar o valor do produto em até 50%**. Matéria de 4 de janeiro de 2023. Disponível em: <https://www.jota.info/covertas-especiais/brasil-empendedor/ter-o-selo-de-indicacao-geografica-pode-elevar-o-valor-do-produto-em-ate-50>. Acesso em: 2 mar. 2024.
- HARVEY, David. **Condição pós-moderna: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural**. São Paulo: Loyola, 1992.
- ICMBio – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Página oficial**. [2024]. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br>. Acesso em: 25 fev. 2024.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. Resolução n. 75/2000. Estabelece as condições para o registro das Indicações Geográficas. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 de novembro de 2000. Disponível em: <https://wipolex-res.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/pt/br/br070pt.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2024.
- IPHAN – INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **O registro do patrimônio imaterial: dossiê final das atividades da Comissão e do Grupo de Trabalho Patrimônio Imaterial**. Brasília, DF: Iphan, 2006. p. 85-95.
- ORLANDI, Eni Puccinelli. **As formas do silêncio: no movimento dos sentidos**. Campinas: Unicamp, 2007.
- PIMENTEL, L. O. Os desafios dos aspectos legais na prática de estruturação das Indicações Geográficas. In: DALLABRIDA, V. R. (org.). **Território, identidade territorial e desenvolvimento regional: reflexões sobre Indicação Geográfica e novas possibilidades de desenvolvimento com base em ativos com especificidade territorial**. São Paulo: LiberArs, 2013. p. 135-143.



SANTAELLA, Lúcia. **A teoria geral dos signos semiose e autogeração**. São Paulo: Ática, 1995.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Guia de implementação de indicações geográficas para produtos:** orientação para o desenvolvimento de projetos para o reconhecimento de uma indicação geográfica no INPI. 2022. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/sebraeaz/indicacoes-geograficas-brasileiras,8a47d106b5562510VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em: 10 mar. 2024.

SHERWOOD, Robert. **Propriedade Intelectual e Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Edusp, 1992.

SLATER, Don. **Cultura do consumo e modernidade**. São Paulo: Nobel, 2002.

Sobre as Autoras

Sueli Sampaio Damin Custodio

E-mail: sueli.damin@gp.ita.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2344-3472>

Doutora em Ciências Sociais pela Unicamp em 2003.

Endereço profissional: Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, SP. CEP: 12228-901.

Adriana Iop Bellintani

E-mail: adriana.bellintani@gp.ita.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4865-536X>

Doutora em História pela UnB em 2009.

Endereço profissional: Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, SP. CEP: 12228-901.

Análise das Condições para a Instituição de Indicação Geográfica na Região da Cuesta Paulista

Analysis of Conditions for the Institution of Geographic Indication in the Cuesta Paulista Region

**Henrique Figueiredo Moscatelli¹, Silvia Angélica Domingues de Carvalho¹,
Safira Pataro Sampaio da Silva¹, Gustavo Matarazzo Rezende²**

¹Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, Brasil,

²Instituto Federal de São Paulo, Avaré, SP, Brasil

Resumo

Indicações Geográficas (IGs) são uma estratégia de diferenciação de produtos vinculados à origem. Seu impacto para a região certificada é notório em diversas localidades, atuando como forma de preservação de conhecimentos e de expressões culturais tradicionais, fator de desenvolvimento de comunidades, além de ser uma ferramenta de valorização de produtos típicos. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar as condições para a instituição de IG na região da Cuesta Paulista. A metodologia incluiu revisão bibliográfica, análise de casos de sucesso e pesquisa exploratória qualitativa. Como resultados, embora exista notoriedade nos queijos e cafés produzidos na região, o produto que reuniu os requisitos necessários para a instituição de uma IG foi o café. A viabilização desse registro deve contribuir para o desenvolvimento econômico local por meio da agregação de valor e da ampliação da renda do produtor, viabilizando inovações em produtos e em modelos de negócios para atender às demandas dessa nova caracterização regional.

Palavras-chave: Propriedade Intelectual; Agregação de valor; Desenvolvimento econômico;

Áreas Tecnológicas: Certificação e Identificação Geográfica. Tecnologias de Articulação e Colaboração. Cadeia Produtiva.

Abstract

Geographical indications (GIs) are a strategy for differentiating products based on their origin. Their impact on the certified region is notable in many locations, acting as a way of preserving traditional cultural knowledge and expressions, as a factor in community development and a tool for valuing typical products. Thus, the objective of this study was to analyze the conditions for establishing a GI in the Cuesta Paulista region. The methodology included a literature review, analysis of success cases and qualitative exploratory research. As a result, although the cheeses and coffees produced in the region are well-known, the product that met the necessary requirements for establishing a GI was coffee. The feasibility of this registration should contribute to local economic development, through the aggregation of value and increase in the producer's income, enabling innovations in products and business models to meet the demands of this new regional characterization.

Keywords: Intellectual Property; Adding value; Economic development.

1 Introdução

Há dois setores principais da agricultura que se beneficiam da inovação e da consolidação de propriedades intelectuais, o primeiro é o de sementes, que se beneficiou da Lei de Proteção de Cultivares de 1997, garantidora da proteção de novas cultivares e, assim, estimulou a modernização e a internacionalização da indústria de sementes no Brasil. O segundo setor é o de Indicações Geográficas, um segmento do agronegócio que ganhou força nos últimos anos após adquirir um caráter de propriedade intelectual e, por consequência, de marca (Buainain; Souza, 2018). Isso se deve a um movimento que surge na contramão da “comoditização”, esperada em um mundo globalizado. Esse movimento valoriza produtos que possuem diferenciações sociais, ambientais, de qualidade, saúde e atributos intangíveis como história, cultura e tradições (Mascarenhas; Wilkinson, 2016).

Indicações Geográficas (IGs) são uma estratégia coletiva de diferenciação de produtos tradicionais produzidos em uma região ou de uma determinada maneira com características únicas. Sendo assim, representa uma ferramenta de agregação de valor e também de diferencial competitivo no mercado (Giesbrecht; Minas, 2019). Além disso, as IGs foram incluídas como peças importantes para o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Diante disso, a Agenda 2030, da Organização das Nações Unidas (ONU), está atrelada com o fim da pobreza e da fome, a proteção dos recursos naturais, o desenvolvimento do crescimento econômico de comunidades e o aumento da resiliência de ecossistemas (Belletti; Marescotti, 2021). Por isso, governos de todo o mundo têm apresentado interesse especial nas IGs, já que está é vista como uma importante estratégia de desenvolvimento econômico sustentável.

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (Vandecandelaere *et al.*, 2018), as IGs atuam de três formas: (i) proteção do produto, ao servir como impedimento para que outros utilizem de sua reputação e notoriedade, garantindo, assim, exclusividade em relação à origem de produção de seu produto; (ii) proteção do consumidor, ao proporcionar um padrão mínimo de qualidade e impedir assimetrias de informação entre consumidor e produtor; (iii) desenvolvimento rural, por meio dos processos de valorização do produto e institucionalização da reputação. A Organização Mundial da Propriedade Intelectual (WIPO, 2021a) destaca três benefícios centrais: a) diferenciação em estratégias de *marketing*; b) fator para o desenvolvimento rural; c) meio de preservar o conhecimento tradicional e as expressões culturais tradicionais.

A IG como um fator para o desenvolvimento rural tende a promover não apenas os produtores, mas uma região

como um todo. Com a criação de uma “marca regional” e de produtos que acabam sendo classificados como *premium*, a IG contribui para prevenir o êxodo rural ao criar novos empregos e estimular a economia local. Em certas situações, os efeitos benéficos acabam refletindo no desenvolvimento do turismo e da gastronomia, sendo um atrativo para a visitação de turistas (WIPO, 2021a). Um estudo da FAO (2010) analisou nove IGs de diferentes produtos e países, o incremento do turismo foi observado em oito, o que pode ser explicado pelo desenvolvimento e pelo reconhecimento da reputação da marca que, consequentemente, torna-se do território. A partir dessa reputação, os governos são capazes de criar estratégias de expansão do comércio local, mobilizando não somente os produtores, mas sim todos os agentes locais que acabam se beneficiando da situação (Vandecandelaere *et al.*, 2018).

No Brasil, esse tema ainda é relativamente recente, haja vista que o uso das IGs foi regulamentado por lei apenas no ano de 1996, e o primeiro registro nacional foi concedido no ano de 2002 para o vinho do Vale dos Vinhedos, no Rio Grande do Sul. Desde então, diversos estudos foram realizados e demonstraram os benefícios das IGs para os produtores e para a região. Entre eles, é possível citar o aumento no faturamento dos produtores com vendas diretas, maior reconhecimento da origem dos produtos, do turismo, melhoria dos índices de desenvolvimento das cidades e comunidades, maior preservação das tradições e valorização do produto nacional (Juk; Fuck, 2015).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2021), há três setores que se destacam em números de registros de IGs devido às suas especificidades, ao modelo produtivo e ao mercado. A saber, café (13 registros), vinhos (9 registros) e queijos (5 registros). Atualmente, existem 217 produtos agropecuários com potencial para registro de IG no Brasil, sendo que, somente nesses três segmentos, são mais de 40 regiões (MAPA, 2021).

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) é o órgão responsável por conceder os registros de IG no Brasil, mas a condução de atividades vinculadas à IG é de responsabilidade do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. A Lei da Propriedade Industrial classifica, em seus artigos 177 e 178, as IGs em duas modalidades:

- 1) Indicação de Procedência (IP): nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que tenha se tornado conhecido como centro de extração, produção ou fabricação de determinado produto ou de prestação de determinado serviço (Brasil, 1996, art. 177).
- 2) Denominação de Origem (DO): a denominação de origem (DO) é o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que designe

produto ou serviço cujas qualidades ou características se devam exclusiva ou essencialmente ao meio geográfico, incluindo fatores naturais e humanos (Brasil, 1996, art. 178).

O Brasil, com toda a sua biodiversidade, características edafoclimáticas, tradições e culturas, possui um enorme potencial para criação de IGs. No entanto, devido à falta de conhecimento, de infraestrutura, de auxílio legal e de políticas de fomento, esse potencial ainda é pouco explorado e o aumento no registro de IGs é recente (Mascarenhas; Bernardes, 2016).

O país conta com 102 IGs, 78 são IPs e 24 são DOs. Desse total, 80 IGs são relacionadas ao contexto agroalimentar. A classe de produtos “cafés” é aquela com mais registros (MAPA, 2024). Além disso, o Brasil conta com o registro de dez DOs estrangeiras: Região dos Vinhos Verdes (Portugal); Cognac (França); vinhos Franciacorta (Itália); coxas de suínos frescas (Itália); presunto defumado e cru San Daniele (Itália); vinho generoso do Porto (Portugal); vinhos Napa Valley (Estados Unidos); vinhos espumantes de Champagne (França); queijo Roquefort (França); e a Tequila (México) (INPI, 2022).

Pode-se notar na Figura 1 que o aumento no número de registros de IGs no Brasil é recente, em grande parte devido aos incentivos do Governo Federal. Em 2005, foi criada a Coordenação de Incentivo à Indicação Geográfica de Produtos Agropecuários, fruto das discussões sobre IGs em evento da Organização Mundial do Comércio em Doha. Em 2012, foi instituído o Comitê de Trabalho responsável por modelar construir e implantar os Processos de Trabalho sobre Signos Distintivos (Indicações Geográficas e Marcas Coletivas). A partir desse comitê, diversas outras iniciativas contribuíram para o aumento do número de registros no Brasil (Santiago *et al.*, 2019).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2021) realizou um levantamento de produtos típicos com potencial para indicação geográfica. A pesquisa demonstrou que 217 produtos típicos agropecuários contavam com características vinculadas à origem. Nesse contexto, frutas, laticínios, bebidas alcoólicas e cafés são os produtos com maior potencial e, São Paulo, o estado com maior possibilidade de expansão de registros.

A partir dos requisitos demandados pelo MAPA (2021) e pelo INPI (2021d), nota-se um conjunto de elementos estruturantes fundamentais para a constituição das indicações geográficas:

- 1) Uma área geográfica delimitada: ponto principal para que se possa determinar a origem do produto, além de delimitar geograficamente a IP.
- 2) Características da região que influenciam na qualidade do produto: esta é a característica menos

exigida para uma IP, porém agrega mais elementos aos registros e melhora a comunicação com o cliente.

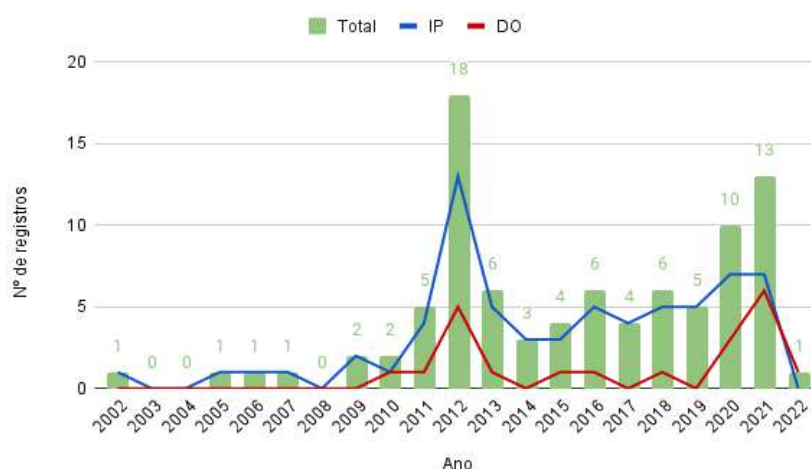
- 3) A presença de instituições parceiras: o processo de registro de uma IP é longo e burocrático, por isso, é necessário a presença de instituições públicas e privadas que atuem administrativa e financeiramente, ou por meio de pesquisa e inovação.
- 4) A formação de uma associação de produtores: é preciso que alguém seja o responsável pelo registro, então a associação de produtores acaba, na maioria das vezes, sendo a encarregada pela IP, além de assumir o papel de representar os produtores e suas necessidades.
- 5) O reconhecimento do local e sua vocação produtora: este é o principal elemento exigido pelo INPI, portanto, é preciso que se comprove por meio de documentos históricos o reconhecimento do local e sua vocação produtora.
- 6) Um produto único: como a IP é específica para um produto, é preciso que haja uma padronização na produção para garantir que todos os produtores estejam produzindo o mesmo produto e da mesma forma.

Ao reunir tais requisitos, casos de IGs com reconhecida reputação, como o Vale dos Vinhedos no Rio Grande do Sul (Juk; Fuck, 2015; Diesel; Froehlich; Haas, 2012; Vandecandelaere *et al.*, 2018), Canastra em Minas Gerais (IPHAN, 2014; Shiki; Wilkinson, 2016; Giesbrecht; Minas, 2019) e Alta Mogiana em São Paulo (Bacellar, 1999; Instituto Axxus, 2021; ABIC, 2020; Faleiros, 2020; Vieira *et al.*, 2019), conseguiram promover o desenvolvimento econômico regional, preservar suas tradições, melhorar a qualidade e agregar valor aos produtos, assim como intensificaram o turismo local.

A região da Cuesta Paulista, localizada no centro-sul do estado de São Paulo, se caracteriza pelo seu relevo assimétrico e altitudes que variam de 500 a 1.000 metros, além de diversas cachoeiras e belas paisagens que se tornaram atrativos turísticos das cidades da região. O fortalecimento do turismo tem estimulado os produtores da Cuesta Paulista a buscarem estratégias para agregar maior valor aos seus produtos. Ao mesmo tempo, o turismo tem acrescentado notoriedade e reconhecimento a eles, e a discussão sobre IGs se tornou pauta em reuniões entre produtores e instituições de ensino e pesquisa (Rosa, 2024).

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo realizar uma análise das condições para a instituição de Indicação Geográfica na região da Cuesta Paulista. Para tanto, espera-se identificar os requisitos fundamentais que foram determinantes para que as localidades mencionadas instituíssem suas IGs. Diante de tal cenário, destaca-se os impactos regionais acerca da certificação, bem como o fortalecimento das discussões sobre a temática na região com o intuito de contribuir para o desenvolvimento econômico regional de forma sustentável.

Figura 1 – Número de registros de IPs e DOs brasileiras, 2002-2022



Fonte: INPI (2022)

2 Metodologia

A presente pesquisa é de natureza qualitativa e caráter descritivo. Nesse sentido, pesquisas dessa perspectiva focam em compreender de forma aprofundada fenômenos complexos, por meio da coleta e da análise de dados não numéricos. Importa para o estudo as experiências, os comportamentos e os significados coletivos constituídos (Taquette; Borges, 2021). Em completo, optou-se por um estudo de caso, já que é possível analisar de forma significativa eventos complexos, o que pode ser utilizado para fins descritivos (Yin, 2015).

A região do Polo Cuesta representa um consórcio turístico criado em 2001 para desenvolver o turismo regional de forma sustentável. O Polo é composto dos municípios de Anhembi, Avaré, Bofete, Botucatu, Itatinga, Parapanema, Pardinho, Pratânia e São Manuel. O nome Cuesta é devido ao relevo da região, escarpado em um dos lados com um suave declive em outro, constituindo um “degrau”, que se eleva sobre o solo até 1.000 metros de altura, formando grandes paredões com áreas planas no topo.

Dessa forma, este trabalho se pautou em um conjunto de instrumentos metodológicos que foram complementares: revisão bibliográfica para a construção do referencial teórico; pesquisa exploratória documental para caracterização e contextualização da região e dos produtos regionais; coleta de dados secundários, no Ministério da Agricultura (MAPA) e Instituto Nacional da Propriedade Industrial, além da análise de casos de sucesso de IGs para apoio analítico. Também foi realizado contato com representantes do poder público, como os secretários de turismo e de agricultura, das cidades de Bofete, Botucatu e Pardinho, que viabilizaram o contato com os produtores

desses municípios via participação em reuniões técnicas promovidas pelas secretarias citadas. Nessas reuniões, estavam presentes cerca de 30 produtores de diversos produtos ou culturas. Nelas foi possível notar que os produtos com maior notoriedade eram os cafés e os queijos de cidades específicas. Assim, entrevistas foram realizadas com os dois principais produtores de queijos, localizados em Bofete e Pardinho, os quais produzem queijos premiados nacional e internacionalmente, e também com cinco produtores de cafés especiais, também já contemplados com premiações nacionais e internacionais, cujas propriedades estão localizadas nos municípios de Botucatu, Pardinho, Bofete e Avaré.

3 Resultados e Discussão

A partir da análise das condições contextuais e locais para a constituição de IGs na Cuesta Paulista, constatou-se que variados produtos agropecuários potencialmente poderiam buscar tal diferenciação, entre eles, é possível citar mel e própolis, vinho, azeite e cerveja. Destaca-se ainda que houve relatos sobre reuniões para a instituição de uma marca coletiva, tal ferramenta indica que um produto ou serviço advém de membros de uma entidade específica, associações ou cooperativas por exemplo, e que só podem ser utilizadas por esses membros. Diante do acompanhamento de variadas ações interorganizacionais, percebeu-se que o queijo e o café foram os produtos com maior destaque e potencialidade para instituição de uma IG. Produtos como vinho, azeite e cerveja são insipientes na região e ainda não possuem notoriedade ou histórico de produção local.

Tanto o café como o queijo são destaques em concursos e premiações nacionais e internacionais, contribuindo

para a notoriedade regional. Nesse primeiro esforço de compreensão, os municípios de Avaré, Bofete, Botucatu e Pardinho foram os espaços geográficos centrais, pois além de contarem com os produtos, possuem também estruturas turísticas que promovem reconhecimento, consumo e notoriedade de tais produtos.

Constatou-se que as condições de produção desses produtos, suas tradições e histórias são destaques, mas não foram identificados estudos científicos que atestassem a influência dos aspectos edafoclimáticos para a diferenciação dos produtos produzidos na Cuesta Paulista. Assim, a propriedade intelectual considerada mais proeminente foi a Indicação de Procedência (IP). A Denominação de Origem (DO) demandaria esforços no sentido de construir conhecimentos por meio de pesquisas científicas acerca da influência direta e da relação causal entre as características edafoclimáticas do território e as especificidades organolépticas dos produtos. Para tais estudos, será fundamental o apoio das instituições de ensino e pesquisa localizadas na região, entre elas, a Universidade Estadual Paulista (Unesp) e o Instituto Federal de São Paulo (IFSP).

3.1 Queijos da Cuesta Paulista

Os queijos produzidos na Cuesta Paulista são artesanais e de alto padrão, ganharam destaque nos últimos anos devido às premiações internacionais que receberam. A inovação tem contribuído para uma diversidade na produção, que ocorre principalmente nas cidades de Bofete, Pardinho e Avaré. No caso de Bofete, atores do poder público apontaram o produto como o mais reconhecido no município. Embora os estudos não demonstrem evidências sobre a influência direta do clima e da altitude nas características organolépticas do produto, existe literatura científica que aponta que esses fatores são importantes na questão do bem-estar animal. Logo, essenciais para a produção queijeira de qualidade.

Segundo os produtores da cidade, o apoio institucional de maior interação ocorre com o Sebrae e Universidade Estadual Paulista (Unesp). Não se constatou estruturação nas relações com organizações do poder público por meio de suas secretarias. Há relato de secretários de turismo a respeito do distanciamento entre os produtores e o setor público. Não foi encontrada nenhuma associação de produtores de queijo na região.

Apesar de a produção ser relativamente recente, os queijos da Cuesta Paulista são reconhecidos internacionalmente devido à conquista de medalhas no Mondial du Fromage, na França, e estão se tornando uma referência na queijaria brasileira e mundial. No entanto, não há um único produto que represente a região ou que tenha se tornado referência, requisito importante para uma IG. Cada produtor produz o seu tipo de queijo artesanal maturado ou

curado com características e microrganismos específicos, as raças de bovino de leite utilizadas e os métodos de fabricação também não são os mesmos, portanto, não existe um tipo padrão de queijo reconhecido e fabricado por todos os produtores da Cuesta Paulista.

Diferentemente da região da Serra da Canastra, onde há um produto exclusivo e muito característico (IPHAN, 2014; Shiki; Wilkinson, 2016; Giesbrecht; Minas, 2019), os queijos da Cuesta Paulista ganharam notoriedade por sua alta diferenciação, padrão de qualidade e pelo valor agregado. Os produtores desenvolveram produtos inovadores que atendem aos mais diversos paladares e níveis de exigência.

Dos requisitos estruturantes (MAPA, 2021; INPI, 2021d) fundamentais para a constituição de indicações geográficas, no caso dos queijos da Cuesta Paulista, identificou-se uma área geográfica delimitada e a presença de uma rede sociotécnica de instituições para promover o desenvolvimento de projetos de pesquisa e inovação, como o Instituto Federal de São Paulo, o Sebrae, a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Unesp e a Faculdade de Ciências Agrônomicas da Unesp. Contudo, não foram identificados estudos que apontem que as características da região influenciam na qualidade do produto e direcionem para a possibilidade de exploração de DO. Também não há indícios da formação de associação de produtores, os quais atuam de forma independente e, até o momento, não perceberam a necessidade de associativismo.

O reconhecimento do local e sua vocação produtora pode ser comprovado por meio de documentos da história recente da produção e das diversas premiações conquistadas, indicando a notoriedade, entretanto, um dos requisitos mais importantes é não existir um produto único, os queijos produzidos são altamente diferenciados, sem qualquer padronização na produção e, nesse caso, não há interesse dos produtores em desenvolverem um produto comum.

Dessa forma, o estudo concluiu que os queijos da Cuesta Paulista não apresentam os requisitos necessários para auferir a indicação geográfica. Os produtores atuam de forma autônoma, com foco na produção altamente diferenciada e com grande agregação de valor aos produtos.

3.2 Cafés da Cuesta Paulista

De forma diferente ocorre com a produção do café. A cultura chegou ao município de Botucatu na década de 1860, com registros de produtividade de seis a sete vezes maior do que no Rio de Janeiro e em Minas Gerais. Dessa forma, a cultura se expandiu e esteve intimamente ligada ao desenvolvimento de grande parte dos municípios da Cuesta. A cidade foi escolhida por Getúlio Vargas, na década de 1930, para abrigar a primeira Estação Experimental de Café

do Brasil. Essa escolha foi motivada pela sua localização, próxima a ferrovias e de fácil acesso para insumos e escoamento da produção. Além disso, a baixa qualidade do produto da região possibilitaria o desenvolvimento de técnicas que pudessem melhorar a qualidade da bebida para se igualar aos cafés finos internacionais. Os experimentos realizados trouxeram grandes contribuições nas áreas de solos, fertilidade, genética e fisiologia e foram responsáveis por avanços na produção local, até o encerramento do programa durante a Segunda Guerra Mundial (Sanches Junior, 2015).

Atualmente, a produção de cafés na região está localizada em todos os municípios pertencentes ao Polo Cuesta e em cidades vizinhas a essa região. Tal produção é majoritariamente constituída pela espécie café arábica e é realizada por pequenos e médios produtores, que ofertam no mercado cafés com diferentes parâmetros de qualidade. Enquanto alguns produtores ficam responsáveis pela torragem, embalagem e pela comercialização de marcas próprias, outros vendem o café verde para cooperativas e intermediários, que decidem o destino para o produto.

O café é um produto muito sensível a diversas variáveis, haja vista a diferença sensorial entre cafés produzidos em maiores altitudes e aqueles produzidos em áreas mais baixas ou até mesmo diferenças entre cafés da mesma propriedade. Isso permite que haja talhões com lotes de produção com pontuação acima de 80 pela escala da Specialty Coffee Association (SCA), o que os classifica como cafés especiais. Entre os produtores de cafés especiais, há aqueles que atingem elevados padrões de qualidade e foram premiados nacional e internacionalmente, representando um importante diferencial da Cuesta Paulista.

Nota-se que as IGs possuem importante papel no padrão de qualidade do café. Os cafés com IG são produzidos sob influência de condições ambientais, métodos de produção e o saber-fazer que garantem um nível maior de qualidade. A certificação de IG nas regiões cafeeiras é uma forma de recuperar a reputação dessas áreas, unir os produtores em um propósito de melhoria da qualidade e garantir melhores preços no mercado (Mascarenhas; Bernardes, 2016).

Entre as associações e cooperativas, destacam-se a Coopercuesta e a Associação de Produtores da Cuesta Paulista. A primeira tem sede no município de São Manuel, conta com 20 produtores de diferentes localidades da Cuesta Paulista. Ela comercializa cafés especiais verdes e torrados, por meio de sua marca própria. Destaca-se que foi a primeira organização a adquirir a certificação *fair trade*, fator que abriu possibilidades para internacionalização do mercado. A segunda é mais recente (março de 2024) e nasceu com o propósito de instituir ações para agregar valor aos cafés da região (Rosa, 2024).

Os requisitos para obtenção de uma IG para o café da Cuesta Paulista estão mais evidentes do que no caso

dos queijos. Há uma área geográfica delimitada e um produto único e diferenciado com registros históricos de produção que comprovam a vocação local. Destaca-se a rede sociotécnica formada para o apoio a tal iniciativa, por meio da participação efetiva da Faculdade de Ciências Agrônomicas (Unesp), Câmpus de Botucatu; do Instituto Federal de São Paulo (IFSP), Câmpus de Avaré; da Agência Unesp de Inovação (AUIN); do Sebrae; do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar); e da Federação das Associações Rurais do Estado de São Paulo (Faesps). Salienta-se a criação da Associação de Produtores da Cuesta Paulista, específica para esse fim. Sabe-se que o processo de registro de uma IG é longo e burocrático, o que torna especialmente importante a presença de instituições públicas e privadas que atuem administrativa e financeiramente e/ou por meio de pesquisa e inovação para oferecer suporte aos produtores.

Assim, notou-se que as condições de produção do Café na Cuesta Paulista assemelham-se às condições da IG da Alta Mogiana em São Paulo (Bacellar, 1999; Instituto Axxus, 2021; ABIC, 2020; Faleiros, 2020; Vieira *et al.*, 2019). Nesse momento, são evidentes as condições para a instituição de IP, mas os talhões onde foram produzidos os cafés com pontuações de grande destaque reforçam a necessidade de estudos sobre as interações de solo e clima com as propriedades organolépticas do produto.

Segundo Vieira (2019), apesar do retorno econômico pós-registro de uma IG não ser imediato, representantes das indicações geográficas de café acreditam que os principais impactos da certificação foram o aumento na venda dos produtos, as inovações na cadeia produtiva, um maior valor agregado ao produto e o aumento do *marketing* espontâneo. Para a região produtora, destaca-se o aumento de turistas, a maior participação da associação em eventos e a preocupação com a preservação ambiental.

4 Considerações Finais

O objetivo deste trabalho se constituiu na análise do potencial de produtos agropecuários da região da Cuesta Paulista para a implementação de uma IG. Para tanto, identificou-se aspectos determinantes em outras localidades, consideradas casos de sucesso, como a notoriedade, os saberes relacionados e as características edafoclimáticas específicas. Além disso, salientou-se os impactos regionais observados em estudos sobre tais casos.

Notou-se que, nos casos estudados, Vale do Vinhedo, Canastra e Alta Mogiana, houve maior desenvolvimento econômico da região, com ampliação do turismo, fortalecimento dos empreendimentos locais, melhoria dos padrões de qualidade dos produtos e surgimento de novas oportunidades de negócio. Além disso, os produtores ampliaram a preocupação com ações para sustentabilidade

ambiental nas regiões e promoveram inovações na cadeia produtiva com o apoio das instituições públicas e privadas, parceiras presentes em cada região.

Na Cuesta Paulista, os produtos queijo e café demonstraram potencialidades para se tornarem objetos de IGs. No caso dos queijos, percebeu-se uma maior diversidade produtiva de tipos de queijos, o que dificulta o reconhecimento de um produto com características únicas. Destaca-se a criação de diferentes raças de gado leiteiro, com métodos de manejo variado. Tal fato se reflete na produção queijeira que apresenta uma grande variabilidade de tipos e modos de produção. A respeito da organização do setor produtivo, não foram encontradas associações de produtores constituídas e não foram percebidos movimentos nesse sentido, seja do setor privado ou público.

Os cafés da Cuesta Paulista apresentaram cenário diferente. Notou-se potencial para a instituição da IG devido à articulação dos produtores com variados atores públicos e privados. Tal articulação tem promovido eventos específicos, por exemplo, Circuito Cafeeiro, nos quais são discutidos elementos de toda a cadeia produtiva do café. Além disso, ações como essa têm aproximado o público consumidor dos produtores. Essas articulações têm apresentado aos produtores novos padrões de produção e tecnologias, a fim de agregar qualidade aos seus produtos. Destaca-se a preocupação com a recuperação do solo e as práticas de agricultura regenerativa, objetos de cursos específicos realizados pelos Sindicatos Rurais, em especial o do município de Pardinho.

Por fim, foi possível notar grande potencial para a instituição da primeira IG da região para o Café da Cuesta Paulista, tanto para IP quanto para DO. Além da agregação de valor e da viabilização de maior lucratividade ao produtor, a IG tem potencial para ampliar e manter um turismo sustentável, apoiar a exploração agrícola da região com maior responsabilidade e sustentabilidade ambiental, promovendo e gerando novos empreendimentos, com o aumento de emprego e renda, como pode ser notado nos casos analisados.

5 Perspectivas Futuras

Almeja-se ampliar este estudo a partir do acompanhamento e apoio às ações dos produtores na região da Cuesta Paulista para alcançarem a IG do café. Destaca-se a potencialidade inovativa do arranjo estabelecido, o que permitirá a introdução de inovações com foco na sustentabilidade social e ambiental. Este estudo preliminar aproximou as instituições de ciência e tecnologia dos produtores locais, possibilitando pesquisas que alcancem não somente a IP mas também a DO. Estudos sobre as influências das condições edafoclimáticas sobre as culturas

agroalimentares da região serão importantes também para fortalecer a produção de mel e própolis, vinho, azeite e cerveja. Além disso, a discussão acerca das possibilidades de instituição de IGs na região, despertaram o interesse do gestor público estadual em aprimorar as políticas públicas de apoio a tais iniciativas.

Dessa forma, espera-se que essa iniciativa fortaleça a produção agroalimentar, contribuindo para ampliar os benefícios econômicos, sociais e ambientais associados à valorização e à proteção de produtos típicos vinculados à origem geográfica da Cuesta Paulista.

Referências

- ABIC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ. **Indicadores da Indústria de Café**. 2020. Disponível em: <https://estatisticas.abic.com.br/estatisticas/indicadores-da-industria/indicadores-da-industria-de-cafe-2020/>. Acesso em: 10 nov. 2021.
- ALTA MOGIANA SPECIALTY COFFEES. **Ata da Associação dos Produtores de Cafés Especiais da Alta Mogiana**. Franca: [s.n.]. 2011. p. 13.
- BACELLAR, Carlos de Almeida Prado; BRIOSCHI, Lucila Reis (org.). **Na estrada do Anhangüera: uma visão regional da história paulista**. São Paulo: Humanitas/FFLCH/USP, 1999. 248p.
- BELLETTI, G.; MARESCOTTI, A. **Evaluating geographical indications**. Roma: FAO, 2021.
- BRASIL. Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996. Lei da Propriedade Industrial. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 15 de maio de 1996.
- BUAINAIN, A. M.; SOUZA, R. F. **Propriedade intelectual, inovação e desenvolvimento: desafios para o Brasil**. Rio de Janeiro: ABPI, 2018.
- DIESEL, V.; FROEHLICH, J. M.; HAAS, J. M. Tendências na pesquisa sobre indicações geográficas: uma leitura a partir de bases de dados bibliográficos brasileiras. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, Vitória, 2012. **Anais** [...]. Vitória, ES, 2012.
- FALEIROS, G. D. *et al.* Avaliação do grau de gestão dos cafezais da Alta Mogiana Paulista. **Científica**, Jaboticabal, v. 48, n. 1, p. 1-16, 7 jan. 2020.
- GIESBRECHT, H. O.; MINAS, R. B. A. Os Pequenos Negócios e as Indicações Geográficas Brasileiras Registradas: Transformações Percebidas e Aprendizados. In: VIEIRA, A. C. P. *et al.* **Indicações Geográficas, Signos Coletivos e Desenvolvimento Local/Regional**. Erechim: Deviant, 2019. v. 2. Cap. 5, p. 119-138.

GONÇALVES, M. F. W. A Tutela das Indicações Geográficas. In: VIEIRA, A. C. P. *et al.* **Indicações Geográficas, Signos Coletivos e Desenvolvimento Local/Regional**. Erechim: Deviant, 2019. v. 2. Cap. 14, p. 351-374.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Fichas Técnicas de Indicações Geográficas – Alta Mogiana**. 2021a. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/indicacoes-geograficas/arquivos/fichas-tecnicas-de-indicacoes-geograficas/AltaMogiana.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2022.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Fichas Técnicas de Indicações Geográficas – Canastra**. 2021b. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/indicacoes-geograficas/arquivos/fichas-tecnicas-de-indicacoes-geograficas/Canastra.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2022.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Fichas Técnicas de Indicações Geográficas – Vale dos Vinhedos**. 2021c. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/indicacoes-geograficas/arquivos/fichas-tecnicas-de-indicacoes-geograficas/ValedosVinhedosIP.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2022.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Manual de Indicações Geográficas**. 2021d. Disponível em: http://manualdemarcas.inpi.gov.br/projects/manual-de-indicacoes-geograficas/wiki/02_Indica%C3%A7%C3%A3o_Geogr%C3%A1fica_eEsp%C3%A9cies_de_registro. Acesso em: 22 maio 2022.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Pedidos de Indicação Geográfica no Brasil**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/indicacoes-geograficas/pedidos-de-indicacao-geografica-no-brasil>. Acesso em: 22 maio 2022.

INSTITUTO AXXUS. **Hábitos e Preferências dos Consumidores de Café no Brasil em 2021**. [S.l.]: ABIC, 2021. p. 21.

IPHAN – INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Dossiê de Registro do Modo Artesanal de Fazer Queijo de Minas nas Regiões do Serro e das Serra da Canastra e do Salitre/Alto Parnaíba**. Brasília, DF: Iphan, 2014.

JUK, Y. V.; FUCK, M. P. Indicações geográficas e inovações: um estudo de caso do Vale dos Vinhedos. In: BUAINAIN, A. M.; BONACELLI, M. B. M.; MENDES, C. I. C. **Propriedade intelectual e inovações na agricultura**. Brasília, DF: [s.n.], 2015. p. 187-206.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Plataforma de Dados de Indicações Geográficas Brasileiras e Produtos Típicos Potenciais**. 2024. Disponível em: https://mapa-indicadores.agricultura.gov.br/publico/extensions/Dados_IG/Dados_IG.html. Acesso em: 30 abr. 2024.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Mapa Interativo – Signos Distintivos Registrados e Produtos Potenciais**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/indicacao-geografica/mapa-interativo-1>. Acesso em: 9 nov. 2021.

MASCARENHAS, G. C. C.; BERNARDES, R. M. A (R)evolução dos Cafés: o resgate da qualidade a partir das origens. In: WILKINSON, J.; NIERDELE, P. A.; MACARENHAS, G. C. C. **O Sabor da Origem: produtos territorializados na nova dinâmica dos mercados alimentares**. 1. ed. Porto Alegre: Escritos, 2016. p. 213-256.

MASCARENHAS, G.; WILKINSON, J. A promoção das indicações geográficas no Brasil: o papel das alianças entre territórios, redes e o Estado. In: LOCATELLI, L. **Indicações Geográficas: desafios e perspectivas nos 20 anos da Lei de Propriedade Industrial**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2016. p. 49-67.

ROSA, S. S. **Cafeicultores do Polo Cuesta buscam selo de Indicação Geográfica**. 2024. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/#!/noticia/2348/cafeicultores-do-polo-cuesta-buscam-selo-de-indicacao-geografica/>. Acesso em: 15 set. 2024.

SANCHES JUNIOR, J. L. **A Encyclopédia viva da moderna cultura cafeeira no Brasil: a estação de experimentação de café de Botucatu e a ciência na cafeicultura nacional (1889-1945)**. São Bernardo do Campo: UFABC, 2015.

SANTIAGO, D. G. *et al.* Ministério da Agricultura e o Fomento às Indicações Geográficas no Brasil. In: VIEIRA, A. C. P. *et al.* **Indicações Geográficas, Signos Coletivos e Desenvolvimento Local/Regional**. Erechim: Deviant, 2019. v. 2. Cap. 3, p. 73-96.

SHIKI, S. F. N.; WILKINSON, J. Movimentos em Torno dos Queijos Artesanais de Origem: Os Casos da Canastra e do Serro. In: WILKINSON, J.; NIERDELE, P. A.; MACARENHAS, G. C. C. **O Sabor da Origem: produtos territorializados na nova dinâmica dos mercados alimentares**. Porto Alegre: Escritos, 2016. p. 257-316.

TAQUETTE, Stella R.; BORGES, Luciana. **Pesquisa qualitativa para todos**. Editora Vozes, 2021.

TONIETTO, J. Indicação geográfica Vale dos Vinhedos: sinal de qualidade inovador na produção de vinhos brasileiros. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE INVESTIGAÇÃO E EXTENSÃO EM PESQUISA AGROPECUÁRIA/ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, Florianópolis, 2002. 5. **Anais [...]**. Florianópolis, SC, 2002.

VANDECANDELAERE, E. *et al.* **Strengthening sustainable food systems through geographical indications**. Roma: FAO, 2018.

VIEIRA, A. C. P. *et al.* Desenvolvimento Regional e Indicações Geográficas de Café no Brasil: Perspectivas Pós-registro. In: VIEIRA, A. C. P. *et al.* **Indicações Geográficas, Signos Coletivos e Desenvolvimento Local/Regional**. Erechim: Deviant, 2019. v. 2. Cap. 7, p. 169-196.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Geographical Indications - an Introduction**. [S.l.]: WIPO Publication, 2021a.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **World Intellectual Property Indicators 2021**. Genebra: WIPO, 2021b.

WRIGHT, J. T. C.; SANTOS, S. A. D.; JOHNSON, B. B. **Análise prospectiva da vitivinicultura brasileira**: questões críticas, cenários para o ano 2000 e objetivos setoriais. Bento Gonçalves, RS: Embrapa, 1992.

YIN, Robert. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2015.

Sobre os Autores

Henrique Figueiredo Moscatelli

E-mail: henrique.moscatelli@unesp.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-4863-120X>

Graduado em Engenharia Agrônoma pela Faculdade de Ciências Agrônomicas em 2023.

Endereço profissional: Av. Universitária, n. 3.780, Altos do Paraíso, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, SP. CEP: 18610-034.

Sílvia Angélica Domingues de Carvalho

E-mail: silvia.carvalho@unesp.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7623-8590>

Doutora em Política Científica e Tecnológica pelo Instituto de Geociências da Universidade de Campinas em 2008.

Endereço profissional: Av. Universitária, n. 3.780, Altos do Paraíso, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, SP. CEP: 18610-034.

Safira Pataro Sampaio da Silva

E-mail: safira.pataro@unesp.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3061-0518>

Graduanda em Engenharia Agrônoma pela Faculdade de Ciências Agrônomicas em 2024.

Endereço profissional: Av. Universitária, n. 3.780, Altos do Paraíso, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, SP. CEP: 18610-034.

Gustavo Matarazzo Rezende

E-mail: gustavo.matarazzo@ifsp.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4640-3863>

Doutor em Administração pela Universidade Federal de Santa Catarina.

Endereço profissional: Av. Prof. Célio Ferreira da Silva, n. 1.333, Jardim Europa II, Avaré, SP. CEP: 18707-150.