

Editorial

Esta edição especial traz a seleção de trabalhos apresentados no XII ProspeCT&I 2022 – Congresso Brasileiro de Prospecção Tecnológica, no VI Congresso Internacional do Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT) e no XVI Encontro Nacional do Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC). Esses eventos ocorreram no período de 3 a 8 de outubro de 2022, em uma estratégia inédita, contemplando a integração dos três eventos na modalidade híbrida, presencialmente na cidade de Maceió, AL, Brasil, e transmitido ao vivo na internet pela plataforma exclusiva dos eventos.

Contando com uma vasta programação, envolvendo a interação entre Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (Públicas e Privadas)-Governo-Setor Produtivo, cujo debate concentrou-se no tema dos eventos: Construindo a Independência com Ciência, Tecnologia e Inovação, articulado com as comemorações dos 200 anos de Independência do Brasil, a reflexão se pautou em torno da necessidade de construção de um nível de autonomia tecnológica que a nação carece contemplada com potencialidades em diversas áreas, mas de algum modo subaproveitadas ou quando muito aproveitadas de maneira incipiente.

Ficaram evidenciadas nas sessões dos eventos que o Brasil possui os elementos necessários para apresentar soluções aos problemas econômicos, sociais e ambientais. Os eventos foram precedidos pelos minicursos com instrutores nacionais e internacionais, cujos conteúdos foram articulados com as disciplinas obrigatórias do Mestrado Profnit, bem como as demandas advindas junto aos Associados do Fortec.

Durante a realização dos eventos, a programação contou com Mesas Redondas envolvendo temáticas como: Novas Metodologias para a C&T na interação Academia-Empresa; Empreendedorismo Acadêmico e Gestão de Conflitos de Interesses; Parcerias institucionais para a Inovação; Políticas Públicas de CT&I; Relacionamento Empresa-ICT; Uso Estratégico da Prospecção Tecnológico-Patentária para a criação de Negócios Sustentáveis; Estratégias de Transferência de Tecnologia e Propriedade Intelectual e as Novas Tecnologias. Também contou com *Workshops*, Painel sobre a pesquisa Fortec de Inovação, Oficina de Pós-Doutorado e Egressos da Rede Profnit, Sessões do Conte-me algo que não sei do Ecossistema de Inovação, Egressos do Profnit e Casos de Sucesso dos Núcleos de Inovação Tecnológicas das ICTs.

Na sessão internacional, o painel conjunto Fortec-OMPI abordou a Internacionalização da Transferência de Tecnologia em associação com Hub de Tecnologia. Os eventos inovaram com as sessões de Pitch Invertido (Empresa-Governo-Sociedade), uma vez que as instituições tiveram a oportunidade de apresentar as suas demandas para um público qualificado de poten-

ciais parceiros em soluções das respectivas demandas, com sessões e espaços exclusivos para realizarem o *networking* denominado Matchmaking.

As apresentações dos trabalhos foram realizadas em sessões temáticas específicas, e esses trabalhos foram eleitos pelas Coordenações das respectivas sessões como os melhores trabalhos realizados, que receberam premiações pelo mérito do conteúdo apresentado. Também foram selecionados pela Comissão Científica dos eventos os melhores artigos apresentados para serem publicados nesta edição especial da Revista *Cadernos de Prospecção*.

Esta edição especial da Revista *Cadernos de Prospecção*, v. 16, n. 4, maio de 2023, conta com 29 artigos de 90 autores afiliados a 37 Instituições de 15 Estados das cinco regiões do país.

Aos leitores e às leitoras, esperamos trazer uma vasta reflexão sobre as principais temáticas que envolvem a Propriedade Intelectual e a Transferência de Tecnologia por meio dos conteúdos que estão contemplados especialmente nesta edição para que possam modelar e implementar soluções inovadoras com perspectivas de mudança de paradigma social, econômico e ambiental em uma escala local/regional e nacional, pois o Brasil necessita de mudanças estruturantes na área estratégica de Ciência, Tecnologia & Inovação em busca de sua autonomia tecnológica.

Excelentes reflexões!!

Olivan da Silva Rabêlo

Professor da Escola de Administração

Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil

Blockchain na Agricultura: levantamento prospectivo em bases patentárias

Blockchain in Agriculture: technological prospection on patent bases

Djeimella Ferreira Souza¹

Josiel Maimone de Figueiredo²

Olivan da Silva Rabêlo³

Fernando Selleri Silva⁴

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

²Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil

³Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil

⁴Universidade do Estado de Mato Grosso, Barra do Bugres, MT, Brasil

Resumo

As aplicabilidades do *blockchain* estão associadas, principalmente, à segurança de dados e à possibilidade de infinitas transações excluindo intermediários, além disso, é possível, por meio de protocolo, gerar uma rede de pagamentos de baixo custo. Essa tecnologia tem sido utilizada em diversos setores da economia e referenciada como uma aposta para o agronegócio, facilitando as transações comerciais com transparência e confiança em todos os elos da cadeia produtiva. Dessa forma, o trabalho propõe um levantamento prospectivo em bancos de patentes sobre *blockchain*, com intuito de evidenciar em quais rumos está o desenvolvimento dessa tecnologia no agronegócio. Para tal, foi adotado o método de levantamento prospectivo quantitativo por meio do *software* Orbit®. Entre os resultados encontrados, os principais países detentores das tecnologias de *blockchain* dentro do campo da agricultura estão a China com 33,57%, em seguida os Estados Unidos com 20,86% e o Brasil aparece no gráfico com 3,42%. Portanto, conclui-se que, apesar de ser recente, a patenteabilidade nessa área se encontra em tendência de crescimento e de difusão das aplicações na sociedade, visto que mais de 34 mil patentes ainda se encontram em fase de análise.

Palavras-chave: *Blockchain*. Agronegócio. Agricultura.

Abstract

Added to blockchain technology is an exchange network for moving value, assets, and peer-to-peer transactions, without the need for intermediaries. Blockchain technology provides a means to ensure the permanence of records and potentially facilitate data sharing between different actors and can also be applied in production chains for agricultural production. This potential can lead to a paradigm shift, facilitating transparency and trust. In this way, the work proposes a prospective survey in patent banks on the blockchain, to show what is happening or the development of non-agribusiness technology. For this purpose, a quantitative method of prospective research was adopted using the Orbit® software. Among the results found, the main countries that hold blockchain technologies in the field of agriculture are China at 33.57%, followed by the United States at 20.86%, and Brazil appears in the chart with 3.42%. Therefore, it is concluded that despite recent patentability in this area, it is a trend of growth and diffusion of applications in society, since more than 34 thousand patents are still in the analysis phase.

Keywords: Blockchain. Agribusiness. Agriculture.

Área Tecnológica: Prospecções Tecnológicas de Assuntos Específicos.



1 Introdução

O processo de desenvolvimento tecnológico da agricultura foi marcado inicialmente pela Revolução Verde, com absorção do pacote tecnológico, conectando a produção agrícola tradicional à cadeia de processamento agroindustrial (SESSO FILHO *et al.*, 2022). Especialmente relevantes são as áreas de biotecnologia e microeletrônica, e o surgimento de aplicativos, *softwares*, drones e robôs possibilitaram e potencializaram melhor a gestão e a produção no agronegócio, além de aproximar produtores e fornecedores de equipamentos, de sistemas e de insumos produtivos.

O setor do agronegócio, denominado de agricultura 4.0, assume alguns eixos estratégicos, como sustentabilidade, bioeconomia, inovação aberta, *food tech* e a agricultura digital. Além disso, o país tem se posicionado em meio às vocações alinhadas para um sistema produtivo mais sustentável ambientalmente por meio de diversas ações para cumprir a Agenda 2030, firmada no Acordo de Paris.

Apesar de o desenvolvimento tecnológico ser tardio, o setor econômico também é influenciado pelas novas descobertas tecnológicas. E esses avanços disruptivos seriam como ondas, de acordo com Kondratieff (1935), três tecnologias foram disruptivas, modificando economia, sociedade, comportamento, etc.: a máquina a vapor em 1800, a ferrovia em 1850 e a descoberta do aço em 1900. Os estudos sobre as ondas foram aderidos pela escola neoschumpeteriana, por exemplo, Freeman e Soete (1997), evidenciando a quarta e a quinta onda. Seguidos de Nelson e Winter (1982), com o apontamento da evolução dos recursos tecnológicos e a inteligência artificial. Segundo Magalhães e Vendramini (2018), a última onda deriva novos avanços tecnológicos voltados para a ciência de dados, como o surgimento do *blockchain*, impressão 3D e inteligência artificial.

A tecnologia *blockchain* é uma rede de troca de movimentação de valor, de ativos e de transações entre pares sem a necessidade de intermediários. Foi popularizada com a criação da moeda bitcoin, concebida por Satoshi Nakamoto, em 2008.

Os componentes dessa tecnologia incluem a criptografia de chave público/privada, as funções *hash* criptográficas, as tecnologias de banco de dados, especialmente os distribuídos, o algoritmo de consenso e o processamento descentralizado (RIVEST; SHAMIR; ADLEMAN, 1978; PRENEEL, 1994; VUKOLIC, 2015; GRINBERG, 2011).

Devido ao potencial de garantir a integridade das informações e a confiabilidade dos dados, foram surgindo novas aplicações alternativas, sendo elas: o uso de ativos digitais para representar moedas personalizadas e instrumentos financeiros, a propriedade de um dispositivo físico subjacente (propriedade inteligente); ativos não fungíveis, como nomes de domínio; bem como aplicações mais complexas envolvendo ter ativos digitais diretamente controlados por um pedaço de código que implementa regras arbitrárias (contratos inteligentes), ou mesmo organizações autônomas descentralizadas (BUTERIN *et al.*, 2014).

No setor agrícola, as cadeias de suprimentos sofrem múltiplas questões relacionadas com a confiabilidade da informação, além de diversas questões como: transparência da cadeia de suprimentos, qualidade do produto, questões logísticas, impacto ambiental, dados dos consumidores, fraude, segurança alimentar, entre outros (TRIENEKENS, 2012).

O presente trabalho é conduzido com o intuito de levantar a questão-problema: quais as principais rotas tecnológicas são evidenciadas por meio de levantamento prospectivo em bases de patentes sobre *blockchain* aplicado ao agronegócio?

Visto que a agricultura continua sendo um dos setores econômicos menos digitalizados do mundo. Os baixos níveis de digitalização em grande parte da agricultura moderna são uma restrição básica à capacidade produtiva e à eficiência da agricultura para capturar valor da informação. Assim, o custo da confiança, de acordo com Novak e Pochesneva (2019), é da ordem de 35% do valor total da produção econômica, ou seja, existe espaço para o desenvolvimento de novas soluções (DAVIDSON *et al.*, 2018; BERG *et al.*, 2019).

O benefício econômico do *blockchain* é o de que ele reduz os custos administrativos e de monitoramento associados aos dados transacionais. Como Catalini e Gans (2016, p. 12) explicam:

Embora a tecnologia *blockchain* seja frequentemente comparada a protocolos de comunicação como TCP/IP – que se concentra em como as informações são empacotadas e roteadas pela Internet – ela difere fundamentalmente deles porque permite a transferência segura e a aplicação de direitos de propriedade.

Na medida em que as cadeias de suprimentos são feitas de informações transacionais (rótulos de conteúdo, conhecimentos de embarque, contratos de *trade finance*, manifestos de destino etc.) e devido à necessidade de auditar e de monitorar esses dados, uma tecnologia que reduz o custo de confiar nessas informações diminui o custo do comércio. Além disso, se essa mesma tecnologia facilitar a adição de mais informações confiáveis, essas informações aumentarão o valor dessa mercadoria. Ao reduzir o custo e aumentar o valor, expande potencialmente a lucratividade dos produtos agrícolas ao longo da cadeia de valor ou pode, assim, facilitar preços mais competitivos. Portanto, o uso do *blockchain* para as cadeias de suprimentos é chamada de *tradetech* (ALLEN *et al.*, 2018).

Assim, para garantir a permanência de registros e potencialmente facilitar o compartilhamento de dados entre diferentes atores em uma cadeia de valor alimentar, o uso do *blockchain* tem potencial para levar a uma mudança de paradigma, facilitando a transparência e a confiança nas cadeias alimentares que garantem a integridade alimentar.

Do ponto de vista teórico, a pesquisa sobre a tecnologia *blockchain* para cadeias de suprimentos agrícolas aumentou significativamente desde 2018. O tópico do estudo varia de artigo de revisão, estrutura de gerenciamento, desafios e oportunidades. Por exemplo, Bermeo-Almeida *et al.* (2018) forneceram uma revisão sistemática da literatura sobre a tecnologia *blockchain* em cadeias de suprimentos agrícolas para descobrir os tópicos de pesquisa e as contribuições. Em outro estudo, Kamilaris, Fonts e Prenafeta-Boldu (2019) discutiram o impacto e os desafios na implementação dentro das cadeias de suprimentos agrícolas e alimentares. E Yadav e Singh (2020) realizaram investigaram as barreiras na Índia.

Portanto, a sua finalidade é propor um levantamento prospectivo em bases de patentes sobre *blockchain*, com intuito de evidenciar em quais rumos estão o desenvolvimento dessa tecnologia no agronegócio.

Embora o potencial seja reconhecido em todo o setor, são poucas as publicações ou os relatos sobre a aplicação bem-sucedida da tecnologia, principalmente aquelas relacionadas às cadeias de suprimentos agrícolas. Até o presente momento, pouca pesquisa foi além das considerações conceituais dos benefícios e das soluções oferecidas pela tecnologia *blockchain* para cadeias de suprimentos agrícolas.

2 Metodologia

O presente estudo é um levantamento prospectivo que mapeou por meio de informações extraídas das bases de dados patentárias o desenvolvimento da tecnologia *blockchain* no agro-negócio. O método sistemático permite criar diversos cenários futuros e tendências tecnológicas. Dessa forma, uma das vantagens do uso da técnica está no auxílio das organizações nas tomadas de decisões (KUPHER; TIGRE, 2004).

O levantamento prospectivo está no contexto da prospecção tecnológica, que, segundo Quintella *et al.* (2011, p. 408), é realizada por meio das prospecções tecnológicas que “[...] são levantadas todas as tecnologias existentes, identificando o estágio de maturidade da tecnologia em questão e como ela se insere na sociedade”. Portanto, este estudo é exploratório, pois tem como “[...] objetivo proporcionar com maior familiaridade com o problema, com vista a torná-lo mais explícito” (GIL, 2002, p. 41).

Na patente há diversas informações que são passíveis de inferir e de criar cenários futuros, principalmente a data de publicação do pedido de patentes (grau de interesse em determinada área tecnológica) e as empresas titulares (prováveis concorrentes ou potenciais parceiros).

Desse modo, para realizar a pesquisa, foi utilizado um estudo quantitativo por meio do *software* Orbit® (ORBIT QUESTEL, 2018).

Os descritores utilizados foram (“Blockchain” AND agricult*), (“Blockchain” AND (Agro*)), (Blockch* AND agricult*), (Blockcha* OR Ethereum OR sidechain) AND (Agro* OR Agri* OR Livestock OR cattle OR Plantation Or crop OR Harvest) nos títulos, nos resumos e nas reivindicações na base de dados de patentes FamPat. Os idiomas da estratégia de busca foram inglês para as bases internacionais, e a aplicação da pesquisa ocorreu em julho de 2022.

Por fim, pelo Orbit, é possível agrupar os pedidos de patentes referentes à mesma invenção depositado em diversos países (FamPat), evitando a duplicidade de informação e facilitando o entendimento, o que gera resultados mais precisos e abrangentes para os levantamentos prospectivos realizados.

3 Resultados e Discussão

Com o desenvolvimento contínuo da tecnologia *blockchain*, muitos estudiosos começaram a prestar atenção nas possíveis aplicações dos campos relacionados a patentes. De acordo com aplicação da pesquisa nos bancos de patentes, os pedidos de proteção iniciaram em 2004, porém o ápice das proteções de patentes ocorreu em 2020, com 15.798 de patentes, no total são 58.416 registros. Vale ressaltar que o *blockchain* se torna tendência de mercado após a criação e o sucesso da criptomoeda por Satoshi Nakamoto em 2008. E, mesmo assim, leva quase 10 anos para aumentar o número de pedidos de registro de patente.

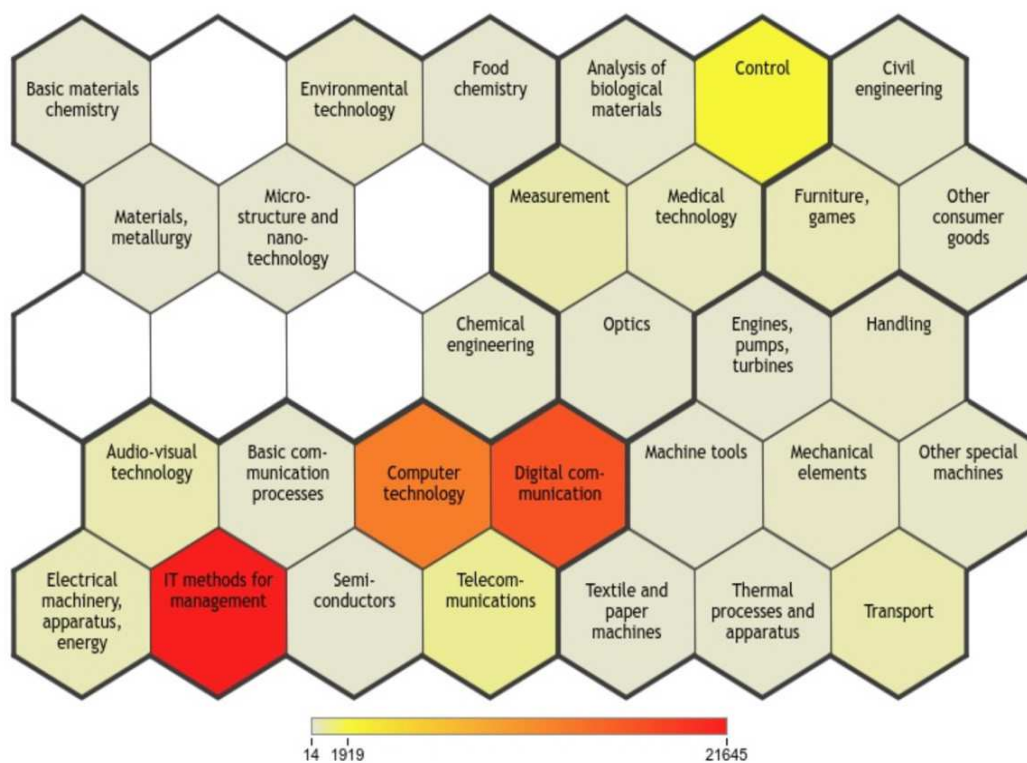
De acordo com a pesquisa aplicada, atualmente existem 17.354 patentes concedidas e 34.595 patentes pendentes de proteção relacionadas à tecnologia *blockchain*. Essas patentes são, além de um mecanismo importante de proteção da gestão da inovação, também, um dos principais indicadores para impulsionar a vantagem competitiva empresarial, pois esta ressalva

a imitação, resguardando liberdade de comercialização de forma exclusiva por um tempo determinado. Então, conforme os estudos vão se aprofundando, novas tecnologias vão surgindo.

No Orbit Intelligence, o agrupamento dos códigos da IPC em 35 campos tecnológicos distintos permite identificar as aplicações das patentes. Atualmente, ainda não existe um IPC ou CPC que delimite de forma clara e inequívoca o campo temático da patente. Portanto, são apresentados os campos tecnológicos de acordo com o que foi apurado da estratégia de busca definida.

Assim, foram identificadas 40.879 famílias de patentes divididas nesses 35 domínios tecnológicos. Como uma família de patente pode ser classificada em mais de um código da IPC, a mesma patente pode aparecer em várias categorias diferentes. Observa-se que há uma concentração na área de tecnologia da informação para gerenciamento, apresentando 21.735 famílias de patente; comunicação digital, com 17.088 famílias de patente; e tecnologia da computação com 13.034 famílias de patente. Na área de instrumentos encontra-se 1.983 famílias de patente. Entretanto, apesar de ter um percentual inferior, estão surgindo novas tecnologias na área de alimento, engenharia civil, microestruturas e nanotecnologias, medicina, games, química, análise de material biológico, energia, etc., conforme demonstra o Gráfico 1.

Gráfico 1 – Principais campos tecnológicos *blockchain*



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

Como apresentado anteriormente, *blockchain* é uma tecnologia que pode reduzir a burocracia, o custo das transações e reformular os sistemas econômicos e sociais. Além do interesse científico em torno da tecnologia desde 2015, verifica-se um aumento exponencial no número de depósitos de famílias de patentes por ano. Ao analisar as 10 maiores depositantes, pode-se afirmar que o interesse não está apenas no setor financeiro, pois é possível observar a presen-

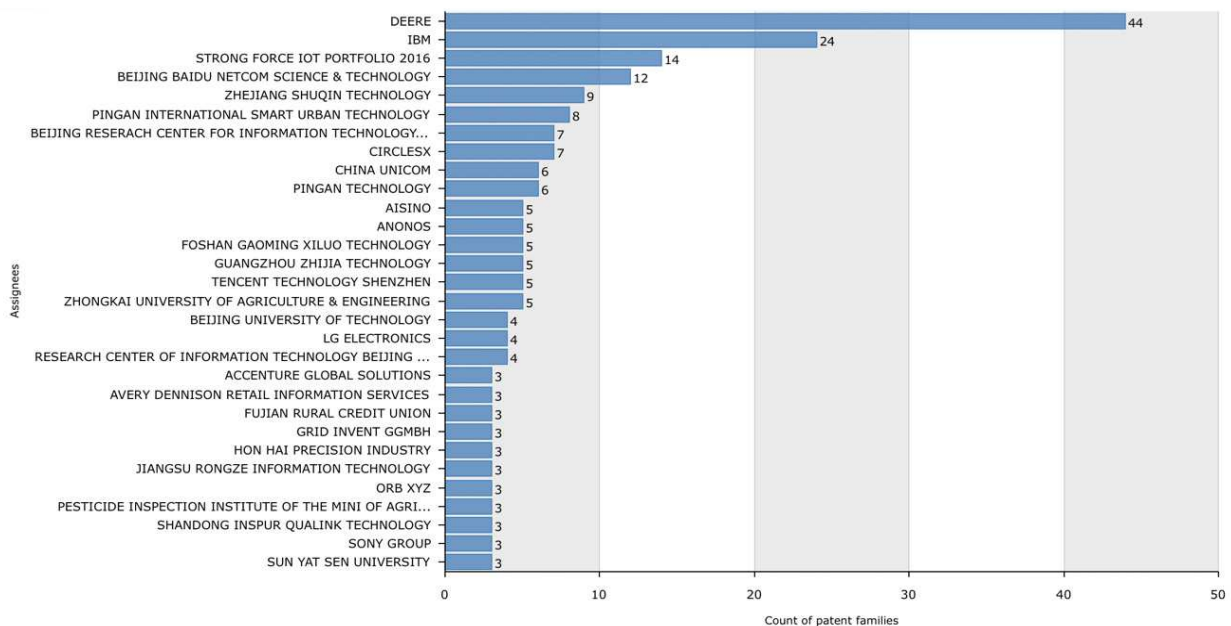
ça de empresas que atuam nos seguintes ramos: informática, inteligência artificial, fabricante de semicondutores, telecomunicações, *e-commerce*, além da área relacionada à segurança de identidades pessoais.

Quando o termo *blockchain* esteve associado à agricultura, ele apresentou um resultado de 748 de famílias de patentes. Sendo que os principais titulares são a Deere com 44 família de patentes, IBM com 24 família de patentes, Strong force IOT portfólio 2016 com 14 família de patentes e Beijing Baidu Netcom Science & Tecnology com 12 família de patentes.

A empresa Deere é uma corporação líder mundial em fabricação de equipamentos industriais para o setor agrícola, com sede nos Estados Unidos e presente em diversos países, bem como o Brasil. Portanto, reflete quanto o mercado está atento às novas tendências tecnologias para ofertar para os seus segmentos de clientes e, por consequência, sai na frente em comparação aos concorrentes. Em seguida, aparece a empresa IBM em segundo lugar como titular no número de famílias de patentes. A empresa tem estratégia de liderar na era da nuvem híbrida e da inteligência artificial.

Conforme é possível identificar no Gráfico 2, percebe-se que a maioria dos titulares do setor de tecnologia é de empresas orientais e multinacionais, como a IBM, a LG e Sony Group. Além disso, centros de pesquisa e universidades estão entre os principais detentores das tecnologias de *blockchain* na agricultura. Ressalta-se que os desenvolvimentos de pesquisa e de tecnologia na área de *blockchain* também estão sendo áreas de interesse de empresas de telecomunicação.

Gráfico 2 – Principais titulares de família de patentes



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

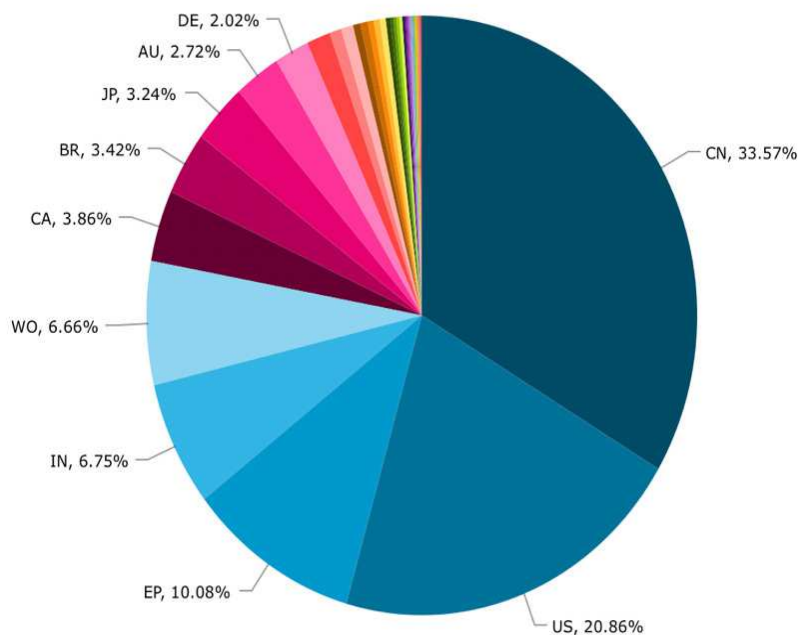
Além disso, de todas as empresas privadas, 12 são chinesas e metade delas está listada na bolsa de valores, a maioria acima dos US\$ 100 bilhões de capitalização de mercado. No caso dos EUA, as cinco empresas são amplamente conhecidas no mundo das finanças (Bank

of America, MasterCard e VISA) ou de tecnologia (IBM e Intel). Ao todo, essas cinco empresas somam mais de US\$ 1.300 bilhões de dólares em capitalização de mercado. As três primeiras candidatas chinesas são grandes empresas do mercado de ações (Alibaba, BOE e Unicom) com um total de mais de US\$ 900 bilhões, porém, as nove restantes são empresas tecnológicas muito menores. No caso da Coreia e do Reino Unido, esses países também parecem ser pequenas empresas de tecnologia. Identificou-se apenas uma empresa da Europa continental, a finlandesa Nokia (adquirida pela Microsoft).

Dessa forma, seguindo o perfil dos titulares, os principais países detentores das tecnologias de *blockchain* dentro do campo da agricultura são a China com 33,57%, tendo 383 famílias de patentes; em seguida os Estados Unidos com 20,86%, resultando em 238 família de patente; e o Brasil aparece no gráfico com 3,42% com 39 famílias de patentes.

Destaca-se que o Japão (JP) aparece com uma significativa cultura de proteção de patente, apesar de ser um gigante mundial no campo das patentes, porém o país mal aparece no mundo das patentes *blockchain*.

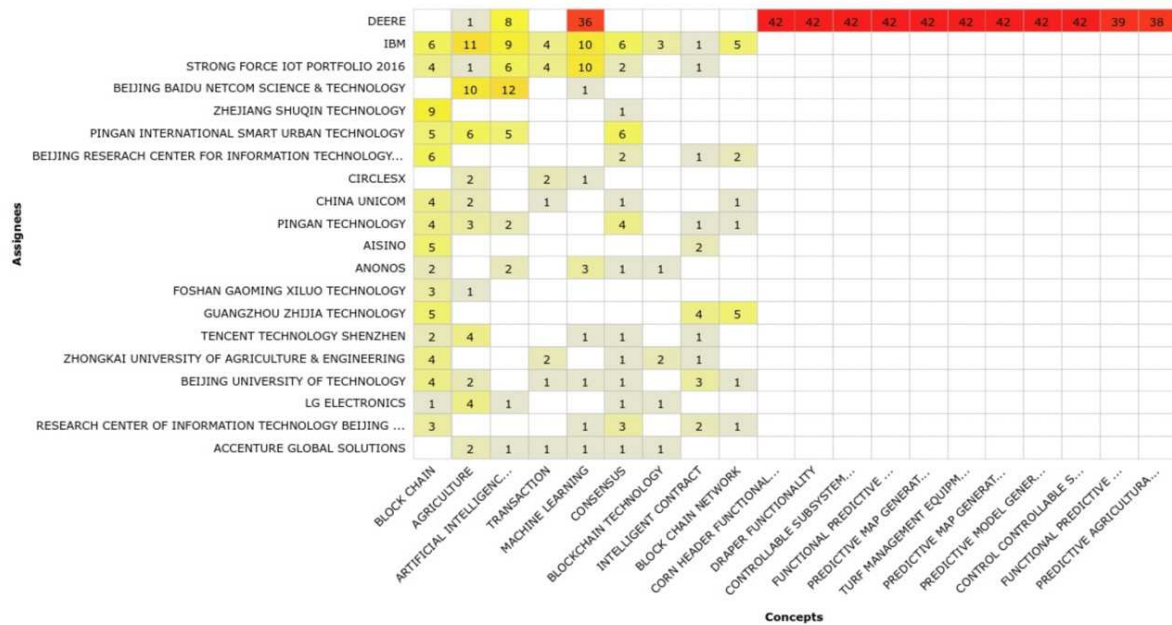
Gráfico 4 – Principais países detentores de patentes



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

No Gráfico 5, correlacionam-se os principais detentores de famílias de patentes com os conceitos. Observa-se que, no campo da IBM, concentram-se 10 famílias de patentes na área da agricultura, seguidas de 10 famílias de patente para a Beijing Baidu Netcom Science & Technology. Por outro lado, a Deere detém 36 famílias de patentes na área de *machine learning*.

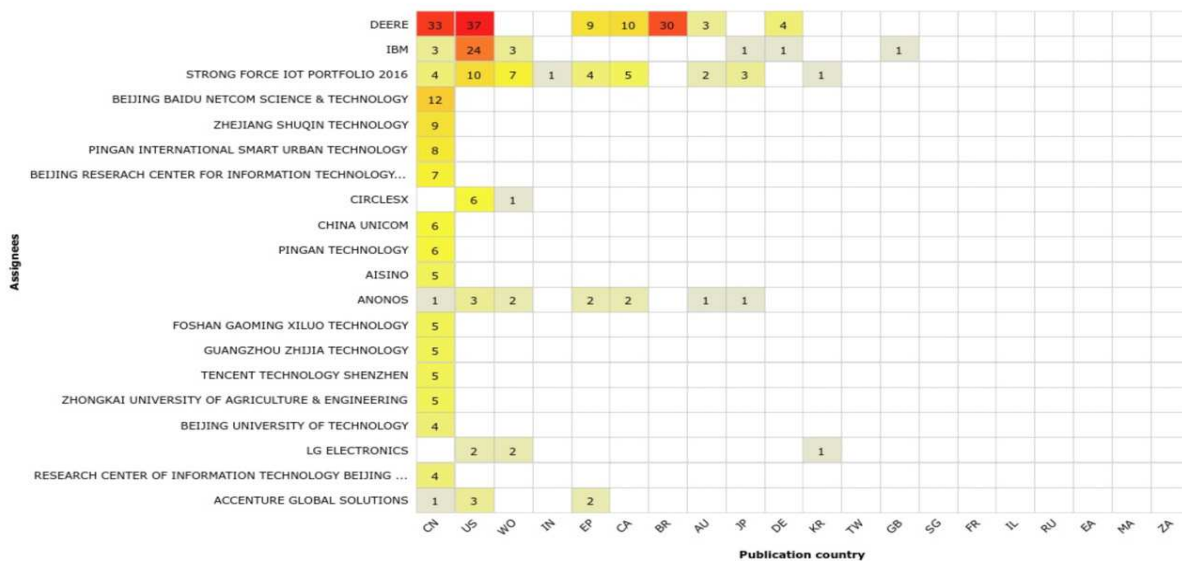
Gráfico 5 – Principais conceitos pelos titulares de patente



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

O Gráfico 6 demonstra a relação dos principais depositantes e os países onde eles estão localizados. A companhia Deere é líder mundial na fabricação de equipamentos agrícolas, incluindo tratores, ceifeiras debulhadoras, semeadoras, equipamentos de forragem e equipamentos florestais; também é o uma das maiores fabricantes de equipamentos de jardinagem e campos de golfe, como corta relvas e aradores de solo. John Deere é também um grande fabricante de equipamentos de construção. A companhia surge como principal depositante de tecnologia *blockchain* no segmento agrícola na China, Estados Unidos e Brasil.

Gráfico 6 – Principais depositantes e número de depósitos nos países



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

De acordo com os dados do Gráfico 6, fica evidente um *cluster* asiático, com muitas patentes de empresas chinesas se citando, e com a *Bubi Network*, empresa chinesa que foca na inovação de tecnologias relacionadas ao *blockchain*, sendo a mais citada (12 citações recebidas de 5 candidatos diferentes). Para a maioria dos outros candidatos nesse *cluster*, a intensidade da citação é baixa, com apenas uma ou duas citações por *link*. A *BOE Technology* não aparece, pois, apesar de ter um grande portfólio, não há citações.

Outra forma de apresentar o relacionamento entre as empresas é por meio de gráficos de citação. Semelhante às referências em publicações científicas, as citações de patentes podem revelar outros documentos que influenciaram de alguma forma o inventor, mas também os documentos que descrevem o estado da técnica (referências identificadas pelo examinador de patentes).

Do ponto de vista técnico, os pedidos de proteção de patente seguiram a produção científica sobre a tecnologia *blockchain* aumentando significativamente desde 2018. É nítida a predominância asiática, seja pelo número de proteção ou pelos titulares detentores da patente.

Blockchain oferece uma maneira segura de trocar qualquer tipo de bem, serviço ou transação. Estabelecer a tecnologia inicial no setor financeiro deu *insights* e recomendações a serem aplicadas a outros setores, incluindo assistência médica, em que a segurança, a transformação e a regulamentação desempenham um papel importante no avanço. O *blockchain* permitirá cadeias de valor mais ágeis, inovações de produtos mais rápidas, relacionamentos mais próximos com os clientes e integração mais rápida com a Internet das Coisas (IoT) e tecnologia em nuvem. O *blockchain* permite contratos, compromissos e acordos imediatos com recursos de segurança cibernética robustos e inerentes.

A tecnologia tem muitas promessas, ainda está crescendo e precisa de mais pesquisas e exploração em profundidade. Embora a própria tecnologia *blockchain* tenha melhorado em um período muito curto, este é o primeiro passo para descobrir seu potencial, o que trouxe alguns ótimos métodos e ideias. O uso de *blockchain* no setor agrícola, empresarial e alimentar tem grande potencial de sucesso (apesar de muitos obstáculos em seu desenvolvimento). *Blockchain* tem um futuro brilhante na agricultura e na indústria alimentícia. É preciso haver um esforço focado no núcleo da tecnologia *blockchain* para melhorar seu suporte para aplicativos mais complexos. Outra área a ser investigada são as questões regulatórias de sistemas baseados em *blockchain*. Como os agricultores não são muito avançados na tecnologia, são necessárias mais pesquisas sobre a facilidade com que as soluções baseadas em *blockchain* podem beneficiar o setor agrícola e os agricultores.

O futuro da tecnologia *blockchain* no agronegócio está ligado à cooperação entre estado e empresas, atividades de investimento e implementação de novos modelos de negócios. Além disso, o *blockchain* não é uma tecnologia madura e ainda tem muitos problemas técnicos e lacunas de desenvolvimento.

O *blockchain* desempenha um papel significativo na eliminação de intermediários, interrupções, permitindo que os pequenos produtores se comuniquem diretamente com os consumidores e usuários finais, reduzindo, assim, a corrupção. *Blockchains* podem habilitar contratos inteligentes para a entrega automatizada e o pagamento de contratos de produtos agrícolas. Esses recursos podem reduzir o tempo e a gravidade dos problemas da cadeia de suprimentos global que os pequenos agricultores enfrentam.

4 Considerações Finais

O estudo realizado possibilitou a identificação do atual cenário da tecnologia *blockchain* no campo do agronegócio a partir da análise da distribuição geográfica do Brasil e no Mundo, da avaliação do *status* dos pedidos e das áreas de atuação das empresas solicitantes.

A partir dos dados levantados, foi possível diagnosticar que a tecnologia *blockchain*, apesar de ser recente, não se encontra em estágio embrionário, mas em fase de desenvolvimento e de difusão, em virtude do significativo número de documentos de patentes publicados nos últimos anos, assim como seu *status* legal, que, em sua maioria, com 34.595 pedidos de patentes, encontra-se em fase de análise.

Verificou-se que os países em que há o maior número de pedidos de patentes são aqueles que atualmente representam os grandes mercados e/ou aqueles que possuem tradição na proteção. Portanto, o desenvolvimento tecnológico relacionado à tecnologia *blockchain* na área agrícola vem aumentando significativamente desde 2008.

Do ponto de vista tecnológico, o estudo evidência um aumento no crescimento da pesquisa na implementação de *blockchain* para cadeias produtivas agrícolas. O estudo pode fornecer uma compreensão avançada sobre a posição das aplicações da tecnologia *blockchain* no setor agrícola. Pode revolucionar a indústria resolvendo o problema existente de fraude de produtos agropecuários, sua rastreabilidade, manipulação de preços e falta de confiança do cliente no produto.

5 Perspectivas Futuras

Os estudos sobre *blockchain* no setor do agronegócio ainda são recentes, porém mostram um significativo interesse de países em protegerem ativos nessa área. Assim, compreender os rumos do desenvolvimento dessa tecnologia no agronegócio é importante. Nessa perspectiva, sugere-se que sejam realizados trabalhos futuros sobre as novas tecnologias derivadas do *blockchain*, por exemplo, contratos inteligentes *versus* demandas pelo setor do agronegócio. Além disso, recomenda-se que seja aprofundado o levantamento prospectivo das tecnologias concedidas e em período de análise aderentes aos objetivos de desenvolvimento sustentável e, principalmente, para os países que assinaram o acordo e atribuíram uma agenda para cumprir com os objetivos.

Referências

ABDI – AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Mapeamento do ecossistema de inovação no agronegócio**: foco: tecnologias digitais para o setor produtivo. Brasília, DF, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivoscamaraagro/ca_mapeamento_ecossistema_inovacao_agronegocio_v1.pdf. Acesso em: 2 jul. 2022.

ALLEN, D. W. E. *et al.* Cryptodemocracy and its institutional possibilities. **The Review of Austrian Economics**, [s.l.], p. 1-12, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11138-018-0423-6>.

- BERG, C.; DAVIDSON, S. POTTS, J. **Understanding the Blockchain Economy: An Introduction to Institutional Cryptoeconomics**. Cheltenham: Edward Elgar, 2019.
- BERMEO-ALMEIDA, M. *et al.* Blockchain in agriculture: a systematic literature review. **International Conference on Technologies and Innovation**, Guayaquil, Ecuador, v. 6, n. 9, p. 44-56, November, 2018.
- BUTERIN, V. *et al.* **Ethereum white paper**. 2014. Disponível em: http://www.the-blockchain.com/docs/Ethereum_white_paper-a_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf. 2014. Acesso em: 2 jul. 2022.
- CATALINI, C.; GANS, J. S. Some simple economics of the blockchain. **Mimeo**, MIT, 2016. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2874598. Acesso em: 25 mar. 2021.
- CEPEA – CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. **Boletim CEPEA Mercado de trabalho do agronegócio brasileiro**. 2019. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/mercado-de-trabalho-do-agronegocio.aspx>. Acesso em: 25 mar. 2019.
- DAVIDSON, S. DE FILIPPI, P.; POTTS, J. Blockchains and the economic institutions of capitalism. **J. Inst. Econ.** 14, 639–658, 2018. doi: 10.1017/S1744137417000200
- FREEMAN, C.; SOETE, L. **The economics of industrial innovation (Psychology Press)**. New York: Routledge, 1997.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002
- GRINBERG, R. **Bitcoin: An innovative alternative digital currency**. [S.l.: s.n.], 2011.
- KAMILARIS, A.; FONTS, A.; PRENAFETA-BOLDU, F. X. The rise of blockchain technology in agriculture and food supply chains. **Trends Food Sci. Technol.**, [s.l.], v. 91, p. 640-652, 2019.
- KONDRATIEFF, N. D. The long waves in economic life. **The Review of Economics and Statistics**, [s.l.], v. 17, n. 6, p. 105-115, 1935.
- KUPFER, D.; TIGRE, P. B. Prospecção tecnológica. In: CARUSO, L. A.; TIGRE, P. B. (org.). **Modelo SENAI de prospecção: documento metodológico**. Montevideo: OIT/CINTERFOR, 2004. (Papeles de la Oficina Técnica, n. 14)
- MAGALHÃES, R.; VENDRAMINI, A. Os impactos da quarta revolução industrial. **GV Executivo**, [s.l.], v. 17, n. 1, p. 40-43, 2018.
- NAKAMOTO, S. **Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System**. [S.l.: s.n.], 2008.
- NELSON, R.; WINTER, S. G. **Uma teoria evolutiva da mudança econômica**. Campinas: Editora da Unicamp, 1982. p. 929-964.
- NOVAK, M.; POCHESNEVA, A. Toward a crypto-friendly index for the apec region. **J. Br. Blockchain Assoc.**, [s.l.], v. 2, n. 1, p. 39-45, 2019.
- ORBIT QUESTEL. **Orbit Intelligence**. 2018. Disponível em: <https://www.questel.com/software/ipbi/orbit-intelligence/>. Acesso em: 8 jul. 2022.
- PÉREZ, Carlota. Unleashing a golden age after the financial collapse: Drawing lessons from history. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, [s.l.], v. 6, p. 9-23, 2013.

PRENEEL, B. Cryptographic hash functions. **Transactions on Emerging Telecommunications Technologies**, [s.l.], v. 5, n. 4, p. 431-448, 1994.

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.

RIVEST, R. L.; SHAMIR, A.; ADLEMAN, L. A method for obtaining digital signatures and public-key cryptosystems. **Communications of the ACM**, [s.l.], v. 21, n. 2, p. 120-126, 1978.

SCHOT, Johan; KANGER, Laur. Deep transitions: Emergence, acceleration, stabilization and directionality. **Research Policy**, [s.l.], v. 47, n. 6, p. 1.045-1.059, 2018.

SCHUMPETER, J. A. The analysis of economic change. **The Review of Economics and Statistics**, [s.l.], v. 17, n. 4, p. 2-10. 1935. DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/1927845>.

SESSO FILHO, U. A. *et al*. Mensuração do complexo agroindustrial no mundo: comparativo entre países. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, [s.l.], v. 60, n. 1, p. e235345, 2022.

TRIENEKENS, J. H. Transparency in complex dynamic food supply chains. **Adv. Eng. Inform.**, [s.l.], ed. 26, 55-65, 2012.

VUKOLIĆ, M. The quest for scalable blockchain fabric: Proof-of-work vs. BFT replication. **International Workshop on Open Problems in Network Security**, Springer, 2015.

YADAV, S. P. Singh. Blockchain critical success factors for sustainable supply chain. **Resour. Conserv. Recycl.**, [s.l.], v. 152, 2020.

Sobre os Autores

Djeimella Ferreira Souza

E-mail: djeimellaferreira3@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6093-5911>

Doutora em Inovação Tecnológica pela Universidade Federal de Minas Gerais em 2021.

Endereço profissional: PROFNIT, Ponto Focal Cuiabá, UFMT, Av. Fernando Corrêa da Costa, n. 2.367, Bairro Boa Esperança, Cuiabá, MT. CEP: 78060-900.

Josiel Maimone de Figueiredo

E-mail: josiel@ic.ufmt.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8569-7684>

Doutor em Ciências da Computação e Matemática Computacional pela Universidade de São Paulo em 2005.

Endereço profissional: PROFNIT, Ponto Focal Cuiabá, UFMT, Av. Fernando Corrêa da Costa, n. 2.367, Bairro Boa Esperança, Cuiabá, MT. CEP: 78060-900.

Olivan da Silva Rabêlo

E-mail: olivanrabelo@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4940-8440>

Doutor em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco em 2015.

Endereço profissional: PROFNIT, Ponto Focal Salvador, Rua Augusto Viana, s/n, Palácio da Reitoria, Canela, Salvador, BA. CEP: 40110-909.

Fernando Selleri Silva

E-mail: selleri@unemat.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2158-4028>

Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco em 2015.

Endereço profissional: PROFNIT, Ponto Focal Cuiabá, UNEMAT, Campus de Barra do Bugres, Rua A, n. 130, São Raimundo, Barra do Bugres, MT. CEP: 78390-000.

Prospecção Tecnológica Voltada para o Agronegócio

Technological Prospection Focused on Agribusiness

Fernando Lucas¹

Fred Leite Siqueira Campos¹

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

Resumo

Este trabalho é o resultado de uma prospecção tecnológica em banco de dados de patentes, por meio da plataforma de pesquisa *PatSeer Pro*. O tema envolve o agronegócio, nos aspectos tecnológicos que estão sendo desenvolvidos e aplicados dentro do contexto do Agro 4.0, sendo as tecnologias de interesse da pesquisa aquelas relacionadas com a Internet das Coisas, Inteligência Artificial, *big data* e aprendizado de máquina. A pesquisa compreendeu uma busca por documentos patentários de ambas as naturezas, a saber: patentes de invenção e modelos de utilidade, sendo a busca definida por palavras-chave e filtro temporal, que, ao final, retornou 591 documentos, os quais compõem um portfólio único e que foi analisado graficamente, trazendo os principais aspectos tecnológicos dentro do campo pesquisado. Do resultado da prospecção tecnológica, é possível identificar que a Índia (IN) vem se destacando no desenvolvimento das tecnologias que se relacionam às palavras-chave utilizadas, obtendo atualmente elevada taxa de crescimento nos depósitos de patentes, inclusive superando a China (CN), maior depositante dentro do campo tecnológico pesquisado. Ademais, dentro do escopo do Agro 4.0, a principal tecnologia em que os depositantes mais buscam por proteção patentária relaciona-se com o *Big Data* Agrícola.

Palavras-chave: Agronegócio. Agro 4.0. Prospecção Tecnológica.

Abstract

This work is the result of a technological prospection in a patent database, through the *PatSeer Pro* research platform. The theme involves agribusiness, in the technological aspects that are being developed and applied within the context of Agro 4.0, with the technologies of interest to the research being those related to the internet of things, artificial intelligence, big data and machine learning. The research comprises a search for patent documents of both natures, namely, invention patents and utility models, the search being defined by keywords and temporal filter, which in the end, returned 591 documents, which make up a unique portfolio and which was analyzed graphically, bringing the main technological aspects within the researched field. From the result of the technological prospection, it is possible to identify that India (IN) has been standing out in the development of technologies that relate to the keywords used, currently obtaining a high rate of growth in patent deposits, even surpassing China (CN), the largest depositor within the researched technological field. Furthermore, within the scope of Agro 4.0, the main technology in which applicants most seek patent protection is related to Agricultural Big Data.

Keywords: Agribusiness. Agro 4.0. Technological Prospecting.

Área Tecnológica: Propriedade Industrial e Agrotecnologia.



1 Introdução

O agronegócio, ou simplesmente, Agro 4.0, como é abordado neste trabalho, é uma derivação do termo Indústria 4.0, termo este que nasceu na Alemanha no ano de 2011, mais precisamente na feira de Automação Industrial de Hannover Messe. Os idealizadores da Indústria 4.0 tinham por objetivo a implementação da digitalização e integração dos sistemas e processos industriais, dando início, então, à Quarta Revolução Industrial. O projeto Indústria 4.0 teve participação do governo alemão para promover a informatização e integração de dados, sendo elaborado por um grupo de trabalho presidido por Siegfried Dais e Henning Kagermann.

A Indústria 4.0 possibilitou a integração dinâmica entre máquinas e humanos, surgindo então modelos inovadores de equipamentos, fábricas, armazéns, frotas e produtos inteligentes, que, por meio do uso de tecnologias, como os sensores, redes de comunicação, Inteligência Artificial (IA), Internet das Coisas (em inglês, *Internet of Things* – IoT), entre outros, são capazes de trocar informações, enviar comandos e até mesmo possuírem autonomia própria (WEG, 2022).

Dessa forma, o conceito do Agro 4.0 passou a seguir o mesmo caminho da indústria, em que a agricultura passou a utilizar-se de aparatos tecnológicos dotados de maior eficiência e precisão, a fim de solucionar problemas como produtividade, assertividade, sustentabilidade e conexão. No decorrer da implementação das tecnologias já adotadas anteriormente pela indústria, o setor do agronegócio foi evoluindo tecnologicamente até chegar na condição atual, marcada pela presença de máquinas dotadas de inteligência artificial, ferramentas com conexão 5G, *softwares* para tomada de decisão, sensores e até robôs autônomos (FORBES, 2022).

Atualmente, houve uma aceleração no surgimento de *startups* de tecnologia conhecidas como “*agtechs*”, as quais visam a suprir as necessidades tecnológicas do setor Agro 4.0. Entretanto, ainda ocorre uma limitação no acesso à internet, que, conforme destacam Massruhá e Leite (2017), ainda é um dos fatores que limitam o avanço tecnológico no meio rural.

O agronegócio faz referência ao contexto socioespacial da produção agropecuária e não está limitado apenas às atividades de campo, mas sim engloba todos os serviços, técnicas e equipamentos relacionados, direta ou indiretamente. Dessa forma, o agronegócio envolve uma cadeia de atividades que inclui a produção em si, a demanda por fertilizantes, o desenvolvimento e fabricação de máquinas e equipamentos, além da industrialização e comercialização dos produtos, entre outros (PENA, 2022).

De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2018, p. 152), “[...] haverá uma progressiva necessidade de otimização e aperfeiçoamento do desempenho dos sistemas de produção, [...]. Análises integradas e prospectivas deverão apoiar a tomada de decisão e incrementar a capacidade dos produtores [...]”. Tudo isso ocorrerá com base no desenvolvimento tecnológico, envolvendo o uso de geotecnologias associadas à agricultura de precisão, bem como ampliação da cobertura de internet no meio rural, possibilitando o uso de tecnologias baseadas em IA e IoT.

O cenário tecnológico do setor Agro 4.0 está passando por uma grande evolução, assim, justificou-se este estudo prospectivo em base de patentes, por meio do qual foram pesquisadas as tecnologias aplicadas ao referido setor, buscando mapear as tecnologias baseadas em IA, IoT e *Big Data* agrícola. A partir do resultado da prospecção, é esperado identificar, por exemplo, os países em que os titulares possuem maior interesse em proteger seu desenvolvimento

tecnológico, bem como a evolução de depósitos de patentes ao longo dos anos, entre outras informações relevantes.

2 Metodologia

Para levantamento prospectivo de patentes de invenção e modelos de utilidade, executou-se a busca na plataforma *PatSeer Pro*, uma plataforma de análise que inclui um banco de dados global de patentes, além de um módulo de análise integrado que possibilita a geração de diversos tipos de gráficos. Seu banco de dados engloba mais de 140 milhões de documentos, originários de 106 autoridades de patentes, entre eles, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).

A prospecção foi realizada seguindo alguns parâmetros, como especificação de palavras-chave em inglês e filtro por data (*Application Year – APY*), além do uso de termos booleanos “and”, “or” e “not” e caracteres especiais como “*”. O resultado foi agrupado por família de patentes, sendo que uma família é gerada a partir do segundo depósito do pedido de patente em qualquer país de interesse, portanto, cada família se caracteriza por possuir a tecnologia depositada em mais do que um país, mas, apenas um documento representa a família dentro do portfólio.

O caractere especial “*” completa o termo com as variantes possíveis, como em *agricultur**, que recupera palavras como: *agriculture* e *agricultural*. As palavras-chave foram pesquisadas no título, resumo e reivindicações (TAC). Ao todo, quatro expressões foram combinadas, conforme representado a seguir:

1. TAC:(*agricultur** **OR** *agribusiness* **OR** *agrarian* **OR** *rural* **OR** *farm**);
2. TAC:(*iot* **OR** *artificial intelligence* **OR** *big data* **OR** *machine learning*);
3. TAC:(*method** **OR** *process**); e
4. APY:(1982 **TO** 2022).

As expressões acima geraram uma única linha de comando, *linkadas* pelos operadores booleanos “and” e “not”, resultando na linha de comando:

```
((TAC:(agricultur* OR agribusiness OR agrarian OR rural OR farm*) AND
TAC:(iot OR artificial intelligence OR big data OR machine learning)) NOT
TAC:(method* OR process*)) AND APY:[1982 TO 2022])
```

A referida linha de comando retornou 737 famílias de patentes, sendo que fora efetuada uma triagem por título e resumo, assim, excluindo tecnologias que não faziam referência ao objetivo da prospecção. Por fim, o portfólio final contemplou 591 famílias, as quais foram a base para a geração dos gráficos que serão vistos na sequência.

3 Resultados e Discussão

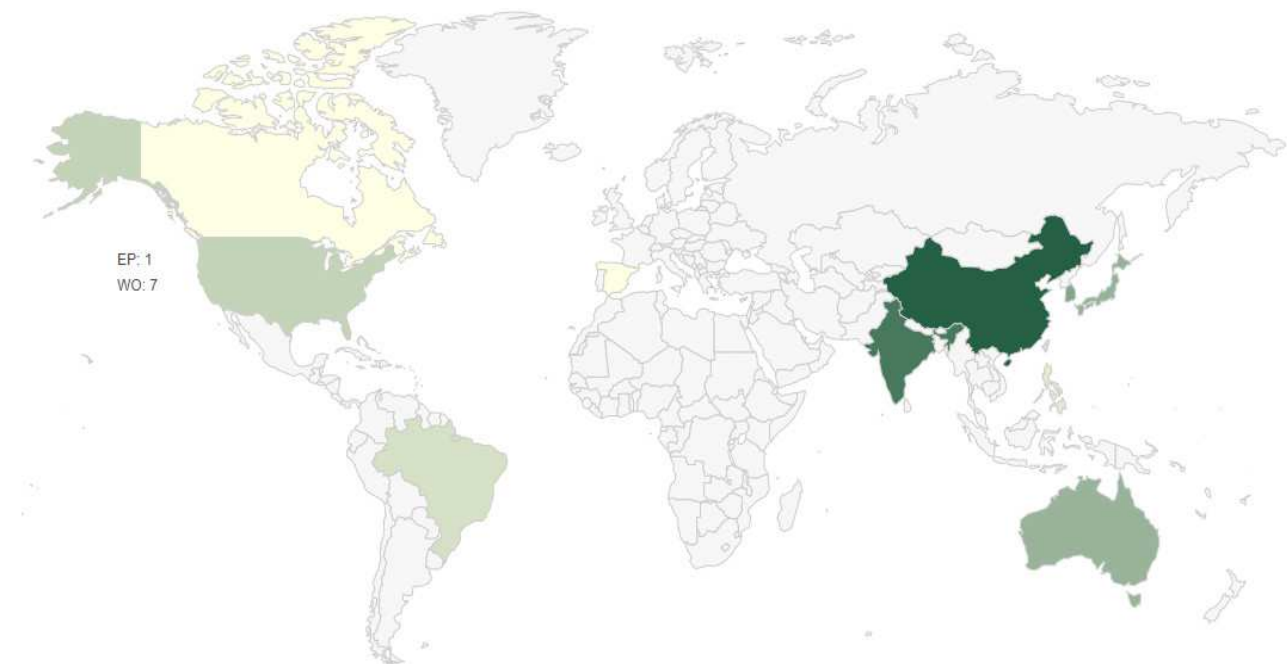
Nesta seção, será apresentado o resultado da pesquisa prospectiva por meio de apresentação e de comentários dos gráficos, os quais foram gerados na plataforma *PatSeer Pro*, com base nos

resultados remanescentes após a triagem, ou seja, 591 famílias de patentes. Cabe lembrar que a pesquisa prospectiva ocorreu a nível global e, apesar do entendimento de que as tecnologias pesquisadas estão contidas em um espaço de tempo mais recente, a pesquisa tomou como data inicial, 13/03/1982 e final 13/03/2022, para que, houvesse a possibilidade de observar quando e quem foram os titulares pioneiros a depositar as primeiras patentes baseadas nas tecnologias atuais.

3.1 Países de Publicação

O Gráfico 1 traz um mapa identificando os países por meio de cores, em que quanto mais escura a cor, maior o número de tecnologias publicadas no referido país. Observa-se que a China (CN) é o país com o maior número de publicações, sendo estas compreendidas pelas tecnologias desenvolvidas tanto pelos titulares nacionais quanto pelos titulares estrangeiros, mas que possuem interesse em proteger a tecnologia também no território chinês. No total, a China (CN) foi alvo de 364 publicações, quase o triplo da segunda colocada, a Índia (IN), com total de 143 publicações. A partir daí, ocorre uma acentuada queda para a terceira posição, a qual é ocupada pela República da Coreia (KR), com 26 publicações. O Brasil (BR), por sua vez, figura na oitava posição com três tecnologias publicadas.

Gráfico 1 – Países de publicação



Fonte: PatSeer Pro (2022)

O Gráfico 1 mostra o cenário de publicações considerando o intervalo de tempo total (últimos 40 anos) da pesquisa prospectiva. Entretanto, ao analisar apenas os últimos 12 meses, percebe-se que na Índia (IN) houve a publicação de 86 tecnologias, contra 135 publicações na China (CN) e 14 na República da Coreia (KR).

A partir dos dados de publicações dos últimos 12 meses, pode-se calcular a taxa de crescimento das publicações em relação ao período anterior (de 39 anos), portanto, verifica-se que a Índia (IN) apresentou um crescimento de 150% em relação ao período anterior. A República da Coreia (KR),

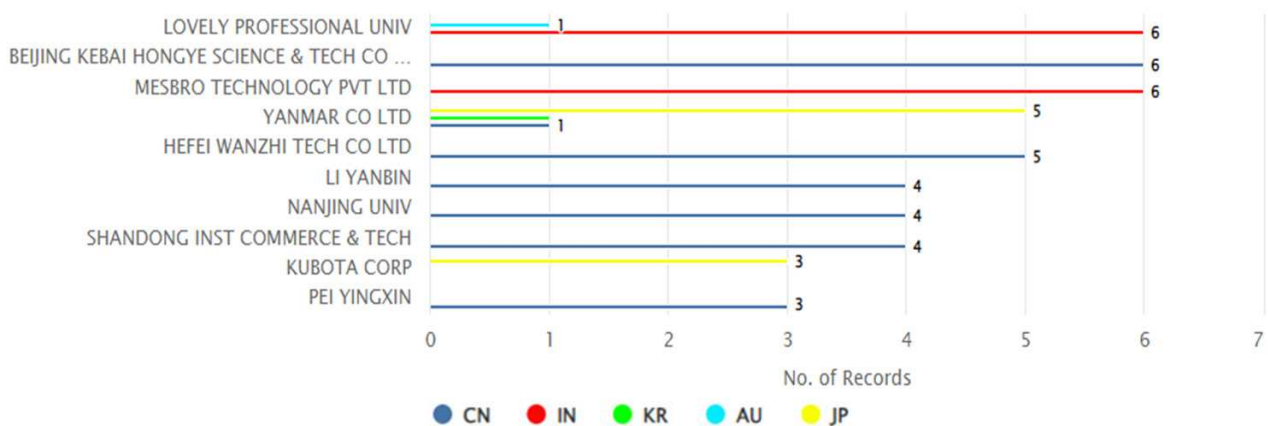
por sua vez, apresentou um crescimento de 116%, enquanto a China (CN), nos últimos 12 meses, obteve um crescimento de 59%, se comparado aos 39 anos anteriores. Dessa forma, é possível afirmar que, atualmente, a Índia (IN) é o país de destaque em número de publicações de tecnologias voltadas para o Agro 4.0, seguido pela República da Coreia (KR) e China (CN).

3.2 Principais Titulares

No Gráfico 2, é possível identificar os 10 principais titulares depositantes de tecnologias relacionadas ao Agro 4.0. Entre os 10 principais, a universidade indiana “LOVELY PROFESSIONAL UNIV” se destacou com sete tecnologias publicadas, sendo seis na Índia (IN) e uma na Áustria (AU). Outra universidade, “NANJING UNIV”, chinesa, está disputando a sexta posição com um total de quatro tecnologias publicadas.

Em grande peso, as empresas vêm desenvolvendo tecnologias, inclusive empresas tradicionais e que são mundialmente conhecidas estão trabalhando no desenvolvimento de tecnologias empregadas atualmente no setor agroindustrial. Percebe-se as japonesas “YANMAR CO LTD” e a “KUBOTA COPR” figurando entre os 10 principais titulares.

Gráfico 2 – Principais titulares

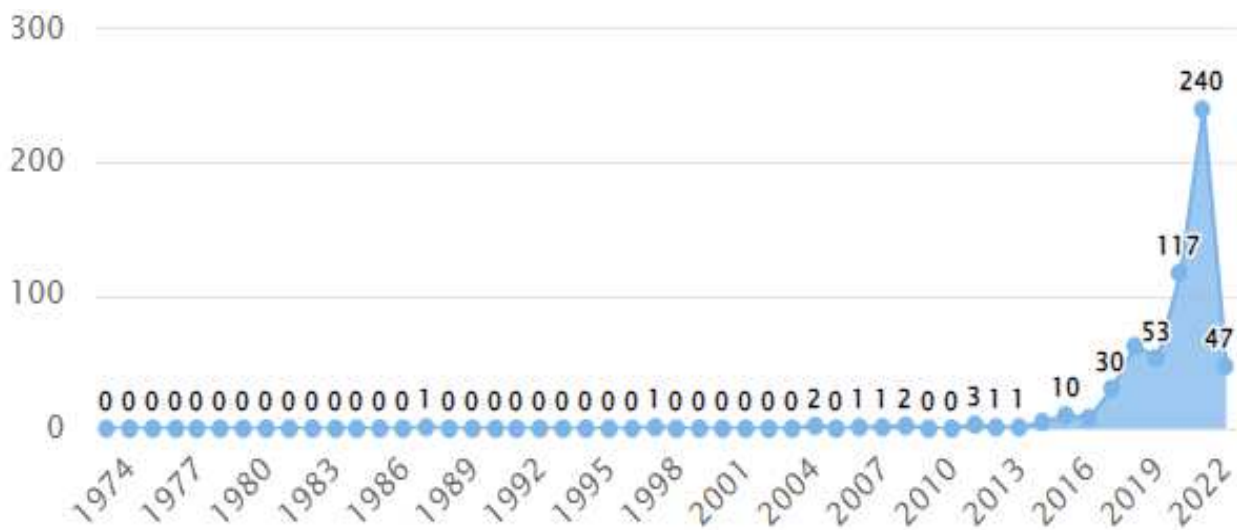


Fonte: PatSeer Pro (2022)

Os titulares chineses não demonstram interesse em proteger as tecnologias em outros países. Apesar de ocupar seis colocações entre os 10 primeiros, nenhum deles estendeu o pedido de proteção para outro país. Como visto no Gráfico 2, apenas a empresa “YANMAR CO LTD” e a universidade “LOVELY PROFESSIONAL UNIV” possuem tecnologias depositadas em outro país que não o seu próprio.

3.3 Ano de Publicação

Agora, pode-se entender a evolução de publicações ao longo dos anos. Como imaginado, ao estender o período de buscas para uma data mais distante, foi possível identificar as primeiras publicações de patentes, identificadas no Gráfico 3. Dentro do campo tecnológico pesquisado, a primeira publicação ocorreu em 1987, época em que o agronegócio já estava se modernizando. Foi justamente nessa época que o Brasil deixou de ser importador de alimentos e passou para a condição de provedor para o mundo, inclusive o setor do agronegócio contribuiu para o superávit da balança comercial brasileira (EMBRAPA, 2022).

Gráfico 3 – Ano de publicação

Fonte: PatSeer Pro (2022)

No ano de 1987, foi identificada a primeira tecnologia, a qual estava relacionada com a agricultura de precisão. A patente originária da União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (antiga URSS), SU1340626A1, descrevia um equipamento agrícola que efetuava a deposição de sementes a uma profundidade predeterminada. Essa tecnologia foi abandonada pelo titular e não chegou a ser analisada pelo escritório do país ao qual foi submetido.

Depois de alguns anos, em 1997, o titular “MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD” tem sua tecnologia publicada no Japão (JP), sob o número JPH0994006A, sendo essa tecnologia relacionada a um aparelho agrícola não tripulado, equipado com um meio de movimentação posicional, compreendendo um sistema de acionamento capaz de desviar de obstáculos e continuar as operações sem a necessidade de intervenções humanas. O aparelho não tripulado utilizava-se do Global Positioning System (GPS), a qual, não por acaso, foi disponibilizado nesta época para o público em geral e sua precisão foi consideravelmente melhorada, possibilitando o desenvolvimento das máquinas autônomas. Igualmente para a tecnologia descrita em SU1340626A1, esta também não teve prosseguimento e, portanto, nunca chegou a ser concedida. Já nos anos 1990/2000, o sinal GPS passou a ser disponibilizado com melhor precisão, promovendo o desenvolvimento das tecnologias aplicadas no Agro 4.0. Os desenvolvedores de tecnologias aplicadas ao setor logo passaram a inovar suas máquinas com o emprego de localizadores por satélite.

Já em 2004, a patente americana US6760654B2, de titularidade da “DEERE & CO”, foi a primeira a ter o privilégio da concessão, cujo período de exploração exclusiva findou em 20 de maio de 2022. A tecnologia descrevia um sistema para localizar um veículo agrícola em um campo, a partir do uso de dois sensores de posição. Um primeiro sensor de posição GPS que localiza o veículo em uma área e um segundo sensor de posição que identifica a borda de colheita dentro da área que está sendo colhida. Um controlador recebe os sinais de posição dos dois sensores e calcula a posição do veículo. Ainda, o sistema pode ser usado em conjunto com um controlador de direção para guiar automaticamente o veículo dentro de uma área.

Também em 2004, um pedido de patente brasileira foi publicado sob o número MU8301277-0U. A tecnologia tratava de um controlador inteligente da qualidade da água doce

em tanques de peixes e plantas hidrofílicas, cuja titularidade pertencia a César Augusto Pereira Silvestre. Entretanto, tal tecnologia foi abandonada pelo titular, o qual deixou de efetuar o pagamento das taxas anuais ao INPI, deixando, assim, que a tecnologia caísse em domínio público.

A partir de 2014, houve uma explosão na publicação de tecnologias relacionadas ao Agro 4.0. É possível afirmar que tal fato ocorreu em consequência do surgimento da internet banda larga 4G, a qual propiciou uma alavancagem no avanço tecnológico. Somente no ano de 2021, foram publicados 240 documentos, representando 40% do total, desde o ano de 1987, quando houve a primeira publicação.

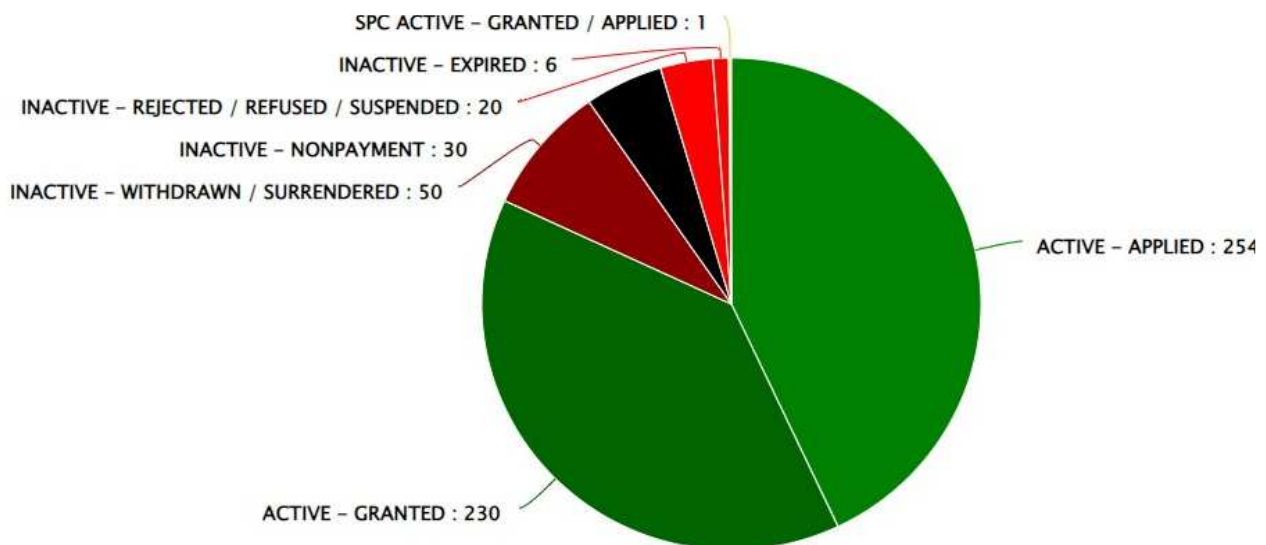
3.4 Situação Legal

As tecnologias protegidas por meio de patentes, são submetidas a um período temporário em que o titular tem exclusividade de exploração. A regra é válida em qualquer lugar do mundo, sendo que a patente de invenção usufrui do privilégio por 20 anos e o modelo de utilidade por 15 anos, ambos contados a partir da data do depósito. O Gráfico 4 traz a leitura do *status* em que as tecnologias se encontram, no qual nota-se também que a grande maioria das tecnologias se encontra ativa.

As tecnologias ativas são as que compreendem as patentes já concedidas e as que estão aguardando pelo exame técnico. Dessa forma, o portfólio da referida pesquisa apresenta 82% de tecnologias ativas, subdivididas em 231 já concedidas e 254 aguardando pelo exame de mérito. Pelo fato de as tecnologias que se relacionam ao Agro 4.0 serem mais recentes, é normal que seja observado um número expressivo de tecnologias ativas.

Por outro lado, nota-se que o portfólio também é compreendido por documentos inativos, os quais se encontram em domínio público. Dessa forma, as tecnologias inativas podem ser exploradas por qualquer interessado, em qualquer país, sem que esteja causando infração contra direitos patentários.

Gráfico 4 – Situação legal



Fonte: PatSeer Pro (2022)

Das tecnologias inativas, seis delas estão expiradas, ou seja, são tecnologias que obtiveram o privilégio da exclusividade, mas que o período temporário finalizou. Chama a atenção o número de tecnologias que foram abandonadas pelos titulares (30 tecnologias), por falta de pagamento das anuidades, do pedido de exame ou das exigências técnicas, representando 28% do total de tecnologias inativas. Outras 50 tecnologias, representando 47% do total de tecnologias inativas, foram indeferidas pelo escritório que realizou o exame de mérito, sendo que esses indeferimentos estão relacionados geralmente à falta de novidade, ato inventivo ou atividade inventiva.

Enquanto todas as tecnologias inativas estão em domínio público, as tecnologias concedidas, por sua vez, estão devidamente protegidas, e a sua exploração sem que haja consentimento do titular acarreta em infração à patente, podendo o infrator ser obrigado judicialmente a restituir os prejuízos causados ao titular. Quanto às tecnologias que estão aguardando pelo exame de mérito, estas possuem apenas uma expectativa de direito, sendo permitido ao titular explorar a referida tecnologia, mas tal expectativa não é suficiente para impedir que um terceiro também a reproduza. Contudo, uma vez que a tecnologia venha a ser concedida futuramente, o titular pode pedir a restituição dos prejuízos sofridos. Para isso, é importante que o titular da tecnologia junte provas da contrafação e, também, comunique o potencial infrator, por meio de uma notificação extrajudicial, que a tecnologia possui patente requerida.

3.5 Natureza de Proteção

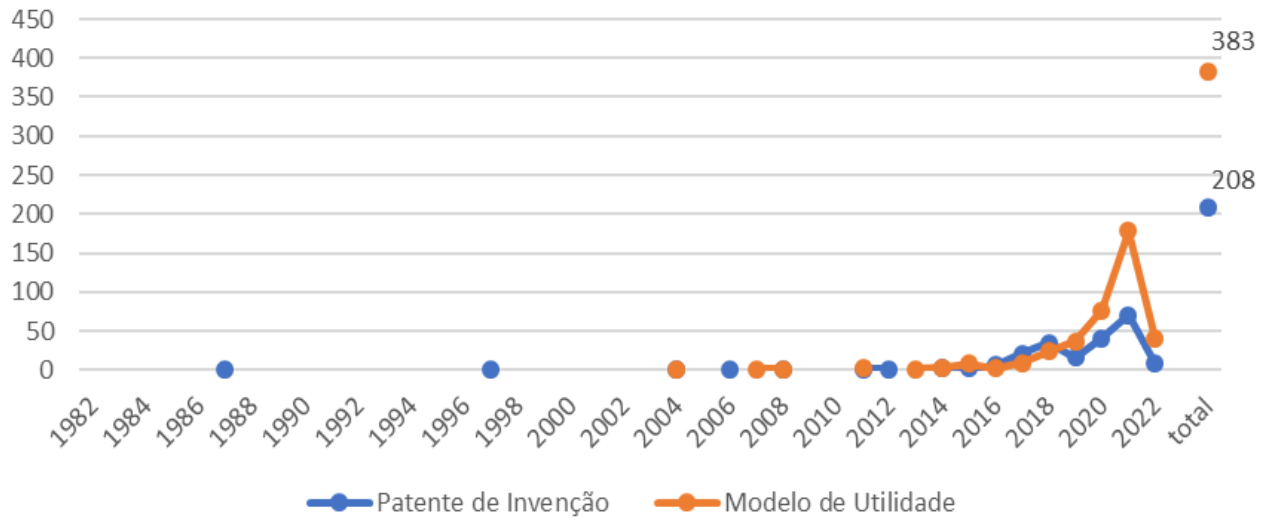
O conceito de invenção pode ser encontrado nos dicionários com o significado de “[...] ato de criatividade que resulta em objeto, processo ou técnica novos o suficiente para produzir uma mudança significativa na aplicação de tecnologia” (INVENÇÃO, 2021).

Gama Cerqueira (2010, p. 145) afirma que “O conceito de invenção, portanto, é mais de ordem técnica do que jurídica. Só a noção de invenção privilegiável pertence propriamente ao domínio do direito [...]”. Portanto, diante de um pedido de patente, é necessário que se verifique se realmente há invenção, no sentido técnico da expressão. Para Barbieri (2003, p. 44): “A rigor, a invenção deve referir-se a algo inexistente ou que apresente novidades comparativamente ao que já é conhecido”.

Segundo Silveira (2005 *apud* DE ABRANTES, 2011, p. 8): “[...] enquanto a invenção revela uma concepção original no que toca à obtenção de um novo efeito técnico, o modelo de utilidade corresponde a uma nova forma de produto conhecido que resulta em melhor utilização”.

Como mencionado anteriormente, a busca prospectiva teve por objetivo identificar as tecnologias protegidas por meio da patente de invenção e modelo de utilidade, dessa forma, o portfólio foi dividido nas duas naturezas, como pode ser visto no Gráfico 5.

Gráfico 5 – Natureza de proteção



Fonte: PatSeer Pro (2022)

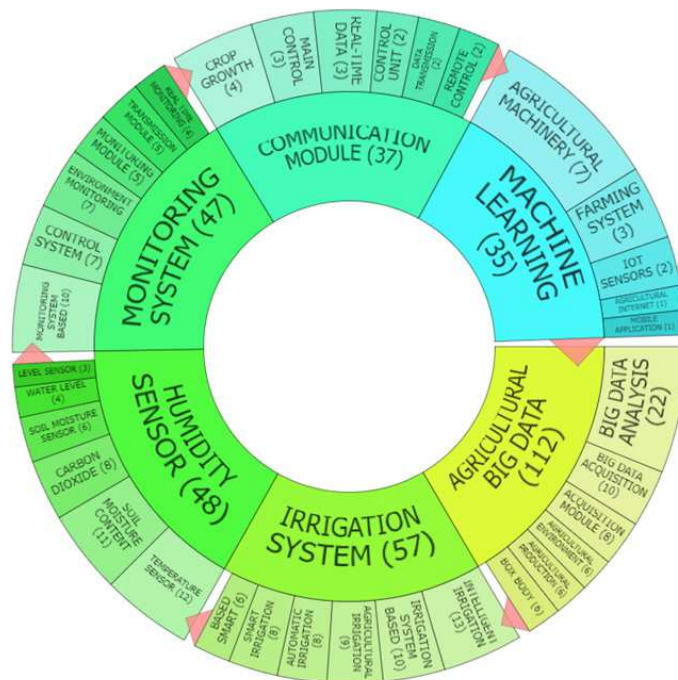
Como visto, apenas 35% das tecnologias pertencem à natureza de patente de invenção, enquanto a grande maioria, 65%, pertence à natureza de modelo de utilidade. Até o ano de 2018, a patente de invenção encontrava-se em pequena vantagem no número de publicações, contudo, a partir de 2019, o cenário mudou, havendo uma explosão de publicações de modelos de utilidade. O fator principal para esse acontecimento está relacionado com as publicações das patentes chinesas (CN) e indianas (IN), as quais tiveram uma alta taxa de publicação, dentro do campo técnico pesquisado, acrescido do fato de que os titulares nacionais da China (CN) e da Índia (IN) serem tradicionalmente fortes depositantes de modelos de utilidade.

No ano de 2021, houve o pico de publicações, sendo que o modelo de utilidade foi a natureza de 170 tecnologias, enquanto a patente de invenção foi a natureza de apenas 70 tecnologias.

3.6 Principais Tópicos

O módulo de análise da plataforma *PatSeer Pro*, por meio de uma varredura textual nos documentos, possibilita a identificação e a contagem dos termos que mais aparecem, ainda os correlacionando com outros termos secundários, como se vê no Gráfico 6.

Gráfico 6 – Principais tópicos



Fonte: PatSeer Pro (2022)

Por meio desta varredura textual, nota-se que as tecnologias relacionadas à “Big Data Agrícola” são as que estão em maior evidência. O tópico é abordado por 19% das tecnologias publicadas, por exemplo, no modelo de utilidade CN209264124, que se refere a um “Sensor de temperatura do solo para aquisição de big data em ambiente agrícola”.

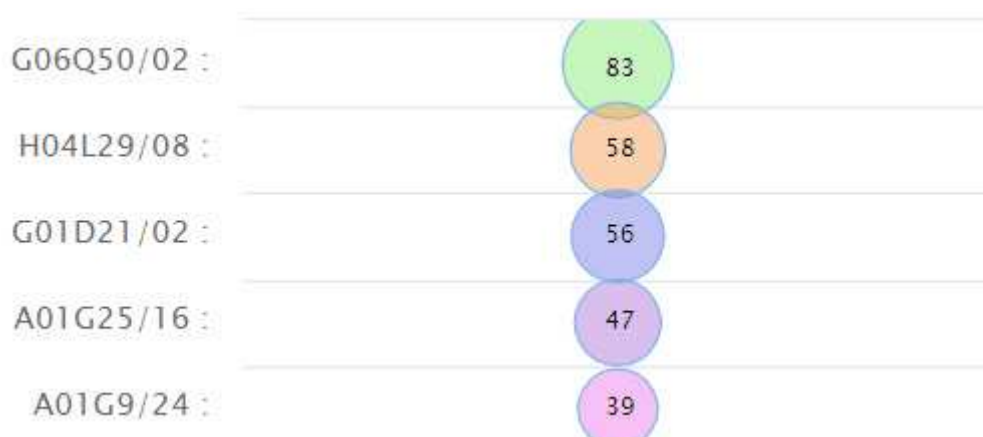
As tecnologias que se relacionam com os sistemas de irrigação também estão em destaque. O tópico compreende principalmente as tecnologias de irrigação inteligente e irrigação automática, as quais estão em comunicação com outros tópicos como os sensores de umidade e os sistemas de monitoramento.

Não menos importante, percebe-se a presença do tópico “aprendizado de máquina” (*machine learning*, na expressão inglesa), cuja tecnologia pode ser exemplificada pelo documento IN202141057273, o qual se refere ao diagnóstico de doenças das plantas, a partir de um algoritmo que identifica a doença nas folhas. O tópico “aprendizado de máquina” surge em 35 documentos, sendo 15 deles publicados na Índia (IN) e outros 13 na China (CN).

3.7 Classificação Internacional de Patentes (CIP)

A Classificação Internacional de Patentes é uma sequência alfanumérica definida sequencialmente pela seção (primeira letra); classe (dois números); subclasse (segunda letra); grupo principal (dois números); seguido de uma “/” (barra); e, subgrupo (dois números).

A principal classificação completa desta pesquisa é a G06Q50/02 (sistemas ou métodos especialmente adaptados para setores de negócios específicos [...] – Agricultura; Pesca; Mineração) a qual foi atribuída a 83 tecnologias. O Gráfico 7 mostra as cinco principais classificações CIP.

Gráfico 7 – Principais classificações CIP

Fonte: PatSeer Pro (2022)

As demais classificações internacionais de patentes foram: H04L29/08 (Procedimento de controle de transmissão, por exemplo, procedimento de controle de nível de enlace de dados); G01D21/02 (Medindo duas ou mais variáveis por meios não cobertos por uma única outra sub-classe); A01G25/16 (Controle de irrigação); e A01G09/24 (Dispositivos para aquecimento, ventilação, regulação de temperatura ou irrigação, em estufas, estruturas de força ou semelhantes).

Essas cinco principais classes CIP foram atribuídas a 225 tecnologias, sendo que uma mesma tecnologia pode receber a atribuição de uma pluralidade de classificações, portanto, não se pode somar os valores mostrados no Gráfico 7, sob pena de acometer um equívoco. Dessa forma, as cinco principais classificações CIP desta pesquisa prospectiva, correspondem a pouco mais de 43% das tecnologias publicadas.

4 Considerações Finais

O estudo prospectivo em banco de dados de patentes, a partir da plataforma *PatSeer Pro*, permitiu o entendimento quantitativo em relação ao depósito de patentes de invenção e modelos de utilidade associados ao campo técnico em que o Agro 4.0 se insere. Percebe-se que tanto as universidades quanto as empresas estão trabalhando no desenvolvimento de tecnologias, bem como estão buscando protegê-las, com maior intensidade, por meio da natureza de patente de modelo de utilidade, haja vista que 65% das tecnologias identificadas foram caracterizadas pela mencionada natureza.

O setor Agro 4.0 está passando por uma grande revolução em que as tecnologias, antes aplicadas a ambientes controlados da indústria, agora passam a ser implementadas em máquinas e equipamentos a serem utilizados em campo aberto, por exemplo, as máquinas autônomas e os sistemas inteligentes de irrigação baseados em IoT e IA, além dos sistemas de gerenciamento da propriedade baseados em *Big Data*. A revolução que se iniciou com a disponibilização e a melhoria de precisão do sinal de GPS, hoje, avança rapidamente sob a óptica da tecnologia de internet banda larga 4G.

Foi possível identificar que a China (CN) é o país detentor do maior número de patentes publicadas, mas que pode, já nos próximos anos, ser superada pela Índia (IN), uma vez que o

referido país vem apresentando alta taxa de crescimento no número de publicações e se destaca quanto ao desenvolvimento de tecnologias baseadas em *Machine Learning*.

O campo técnico prospectado apresentou elevado número de tecnologias ativas (documentos concedidos mais documentos aguardando o exame de mérito), isso se deve ao fato de as tecnologias aplicadas ao Agro 4.0 estarem em início de desenvolvimento, apresentando o pico de publicações no ano de 2021. Mesmo que considerados na análise apenas os documentos inativos (100) mais os documentos já concedidos/expirados (230/6), a taxa de concessões está na casa dos 70%. Considerando essa taxa de concessão, estatisticamente, 178 documentos contidos no portfólio, em relação aos 254 que aguardam pelo exame de mérito, poderão ser concedidos, enquanto os outros 78, também estatisticamente, poderão ser indeferidos.

5 Perspectivas Futuras

Apesar de os resultados terem mostrado que o setor Agro 4.0 está sendo implementado de tecnologias autônomas e mais precisas, ainda há desafios a serem superados, por exemplo, a velocidade na transmissão de dados e precisão na localização dos dispositivos dotados de GPS. Outro grande desafio se relaciona com a qualificação da mão de obra, a qual exigirá do profissional tanto os conhecimentos específicos de manejo das diversas atividades de campo quanto dos conhecimentos específicos acerca da tecnologia a ser operada.

Em relação à revolução tecnológica atual do agronegócio, denominada de Agro 4.0, é possível que esta, já esteja novamente em transição, não necessariamente para uma “quinta revolução”, mas sim para a aplicação em larga escala das tecnologias baseadas em IoT, IA, *Big Data* e *Machine Learning*, a partir da ampla disponibilidade da tecnologia de banda larga 5G.

Dessa forma, uma breve consulta na plataforma patentária de acesso livre Espacenet, por meio do uso da linha de comando básica: “5g and (agricult* or agribusiness)”, no título, resultou em 55 tecnologias, sendo 27 compreendidas pela natureza de patente de invenção e 28 compreendidas pela natureza de modelo de utilidade. Assim, pode-se observar que o “5G” já desperta interesse dos inventores para aplicação no setor do agronegócio, portanto, é interessante, no futuro, a realização de uma busca perspectiva mais aprofundada, em plataforma que ofereça módulo analítico, como a *PatSeer*, aqui utilizada, ou outras que ofereçam a mesma funcionalidade, alternativamente, *Orbit Intelligence* ou *PatBase*.

Cabe lembrar que as tecnologias estão avançando rapidamente. Um experimento de busca pelo termo “6G”, no título, na plataforma Espacenet, já resulta em 202 tecnologias, contudo, ao adicionar os termos “agricult* or agribusiness”, o resultado retorna “zero”. Todavia, é questão de poucos anos ou até meses para o surgimento de tecnologias direcionadas ao Agro 4.0.

Referências

BARBIERI, José Carlos. **Organizações inovadoras**: estudos e casos brasileiros. Brasília, DF: FGV Editora, 2003.

DE ABRANTES, Antônio Carlos Souza. **Introdução ao sistema de patentes**: aspectos técnicos, institucionais e econômicos. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Trajectoria da Agricultura Brasileira**: uma viagem ao passado para pensar no futuro. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/visao/trajectoria-da-agricultura-brasileira>. Acesso em: 14 jul. 2022.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Visão 2030**: o futuro da agricultura brasileira, Brasília, DF, 2018. 212p. il. color. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/10180/9543845/Vis%C3%A3o+2030+-+o+futuro+da+agricultura+brasileira/2a9a0f27-0ead-991a-8cbf-af8e89d62829?version=1.1>. Acesso em: 6 mar. 2022.

ESPACENET. **Patent search**. 2022. Disponível em: <https://worldwide.espacenet.com/>. Acesso em: 17 jul. 2022.

FORBES. **O que é a Agricultura 4.0?** Por Erich Mafra em 4 de maio de 2022. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbesagro/2022/05/o-que-e-a-agricultura-4-0/>. Acesso em: 15 jun. 2022.

GAMA CERQUEIRA, João da. **Tratado da Propriedade Industrial**: da propriedade industrial e do objeto dos direitos. Atualizado por: Newton Silveira e Denis B. Barbosa. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2010. v. 1.

INVENÇÃO. In: MICHAELIS. **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. São Paulo: Melhoramentos, 2021. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/invencao/>. Acesso em: 4 jun. 2022.

MASSRUHÁ, Silvia Maria Fonseca Silveira; LEITE, M. A de A. Agro 4.0-rumo à agricultura digital. In: MAGNONI JÚNIOR, L. *et al.* (org.). **Embrapa Informática Agropecuária –Artigo em anais de congresso (ALICE)**: JC na Escola Ciência, Tecnologia e Sociedade, mobilizar o conhecimento para alimentar o Brasil. 2. ed. São Paulo: Centro Paula Souza, 2017. p. 28-34. PATSEER PRO. **Gridlogics**. 2022. Disponível em: <https://patseer.com/pt/>. Acesso em: 8 mar. 2022.

PENA, Rodolfo F. Alves. **“O que é Agronegócio?” Brasil Escola**. 2022. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/geografia/o-que-e-agronegocio.htm>. Acesso em: 6 mar. 2022.

WEG. **O que é a indústria 4.0 no Brasil?** 2022. Disponível em: https://www.weg.net/institucional/BR/pt/solutions/digital-solutions?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=search-industria4. Acesso em: 12 jul. 2022.

Sobre os Autores

Fernando Lucas

E-mail: nando.lcs@hotmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000.0002.6546.8961>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia.

Endereço profissional: Rua Gudolo Buse, s/n, Bela Aliança, Rio do Sul, SC. CEP: 89161-502.

Fred Leite Siqueira Campos

E-mail: fred.campos@ufsc.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6011-3010>

Doutor em Economia.

Endereço profissional: Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Central, Florianópolis, Centro Socioeconômico, Departamento de Economia e Relações Internacionais, sala 206, andar 2, Bloco “D”, Trindade, Florianópolis, SC. CEP: 88040-970.

Prospecção Tecnológica dos Registros de Softwares na Área de Saneamento Depositados no INPI e no Software Público Brasileiro

Technological Prospecting of Software Registry in the Sanitation Area Deposited in INPI and in Brazilian Public Software

Antonio dos Santos Filho¹

Andréa Carvalho Pires¹

Miriam Cleide Cavalcante de Amorim¹

¹Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, BA, Brasil

Resumo

O êxito dos serviços de saneamento reflete-se no bem-estar e no desenvolvimento no Brasil. Assim, para aprimoramento do setor, *softwares* são capazes de localizar problemas e otimizar processos. O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo prospectivo de programas de computador na área do saneamento. Foram utilizadas as bases de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial e do Portal do *Software* Público Brasileiro (SBP) no período entre 2000 e 2021. Fazendo uso de palavras-chaves e de operadores booleanos combinados, encontrou-se um total de 33 registros de programas de computadores relacionados à temática, sendo esse um número baixo de registros para um período de duas décadas. Então, infere-se que há uma lacuna no desenvolvimento de aplicações no setor de saneamento e, ainda, que a cultura do direito autoral acerca dos *softwares* desenvolvidos no setor é algo a ser estimulado, no caso de considerar-se que programas podem ter sido desenvolvidos, porém não registrados.

Palavras-chave: Saneamento básico. Mapeamento Tecnológico. Programa de computador.

Abstract

The success of sanitation services is reflected in well-being and development in Brazil. Thus, to improve the sector, software is capable of locating problems and optimizing processes. The objective of work was to carry out a prospective study of computer programs in the field of sanitation. The databases of the National Institute of Industrial Property and the Brazilian Public Software Portal were used for the period between 2000 and 2021. Using keywords and combined boolean operators, a total of 33 records of related computer programs were found. To the theme being that a low number of records for a period of two decades. So, it is inferred that there is a gap in the development of applications in the sanitation sector. And even though the copyright culture around the software presented in the sector is still something to be encouraged, considering that software may have occurred, but not registered.

Keywords: Basic sanitation. Technological Mapping. Computer program.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Prospecção Tecnológica.



1 Introdução

Ao longo da evolução no planejamento sanitário brasileiro e devido ao surgimento de problemáticas (em decorrência de necessidades cotidianas), propicia-se um ambiente favorável para o desenvolvimento de novas soluções tecnológicas. Uma delas é pelo viés da tecnologia destinada ao saneamento, com programas de computador que desempenham a função de controlar e de gerenciar tarefas para os quais foram pensados e desenvolvidos.

O saneamento no Brasil é regido pela Lei n. 11.445/2007, atualizada pela Lei n. 14.026/2020 (Novo Marco do Saneamento), que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, caracterizado pelo conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem, manejo de resíduos sólidos e das águas pluviais urbanas (BRASIL, 2020). O Novo Marco representa as novas metas dispostas para serem cumpridas com o objetivo de universalizar e de melhorar os serviços de distribuição de água e esgoto, coleta e manejo de resíduos sólidos e águas pluviais.

Tais serviços são executados por 28 empresas de âmbito estadual, seis de âmbito regional (atendem mais de um município) e 1.408 municipais, em um total de 1.442 prestadores de serviços no setor (BRASIL, 2020), sendo imprescindíveis instrumentos para promoção da saúde e da preservação ambiental, visto disponibilizar água potável, tratar e destinar adequadamente resíduos e efluentes, refletindo-se na qualidade de vida e de desenvolvimento no Brasil.

Para aprimoramento do setor, *softwares* são capazes de localizar problemas e otimizar processos de tratamento de água para consumo humano, de gestão de perdas comerciais e físicas, serviços de coleta e tratamento de esgotos, e rotinas de coleta e destinação de resíduos sólidos. Com base disso, o desenvolvimento de programas de computador pode promover a melhoria de tais ações citadas e apresentar dados organizados de acordo com o interesse. De forma a exemplificar a união dos recursos tecnológicos e o saneamento, tem-se o uso de inteligência artificial para localizar e coletar dados para realização de análises e melhorar o planejamento das redes de água e esgoto. Somando a isso, utiliza-se Big Data para tratar o conjunto de dados obtidos.

Algumas empresas brasileiras já possuem unidades administrativas que se destinam à criação, manutenção e adoção de *software*, a exemplo da Companhia de Água e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN). Nesse caso, a CAERN realiza a avaliação do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) a partir da análise de alguns dos principais indicadores para a companhia, como inadimplência e micromedição, ambos obtidos a partir de dados do *software* Pentaho. O *software* mencionado informa a quantidade de imóveis ligados, cortados, suprimidos, potencial e factível (SILVA, 2019).

Um outro exemplo de uso de *software* no setor de saneamento é o do Sistema de Gestão Comercial (GSAN), um sistema, desenvolvido com ferramentas de *software* livre, de Gerência de Operações Comerciais e de Controle da execução de serviços internos, disponível gratuitamente pelo Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão para prestadores dos serviços de saneamento brasileiros e para atendimento de seus usuários (BRASIL, 2007).

Além do programa de computador apresentado anteriormente, tem-se o EPANET, que, de acordo com Silva (2008), é um *software* projetado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos da América (USEPA), usado mundialmente por concessionárias de água potável avaliando possíveis problemas na qualidade da água e atuando como um programa de mode-

lagem hidráulica. Nele, é possível planejar redes, seu funcionamento e apresentar resultados estáticos e dinâmicos para diversas situações simuladas. Apresenta gratuidade e confiança na sua utilização.

Embora não seja obrigatório, é recomendável fazer o registro de *software* para proteger o patrimônio e cumprir a Lei de Direitos Autorais (Lei n. 9.610/98). Essa lei só protege o código fonte e a linguagem de desenvolvimento, mas não os aspectos técnicos. De acordo com Lima, Lima e Guimarães (2019), a proteção de *softwares* constitui importante indicador tecnológico e revela a excelência tecnológica do público desenvolvedor, atribuindo segurança jurídica e benefícios econômicos da exploração dessas criações intelectuais.

Dessa forma, mesmo sendo opcional, o registro de programas garante o direito da autoria, formalizando-se a exclusividade na sua produção, no uso e na comercialização (NIT.UEM, 2022). Uma das vantagens do registro de *software* no Brasil é que o direito autoral se mantém por 50 anos contados a partir de 1º de janeiro do ano subsequente ao da sua publicação, além de contar com abrangência internacional, compreendendo 175 países (INPI, 2022).

Se um programa estiver unido a um *hardware* (parte física de computadores e sistemas microeletrônicos), ele poderá ser patenteado em conjunto (*software* e *hardware*) e se encaixar na Lei da Propriedade Industrial. Nesse caso, ele precisa atender aos requisitos da patente, que são: ser nova, invenção e aplicação industrial (INPI, 2022).

A prospecção tecnológica é um trabalho que permite buscar e monitorar mudanças tecnológicas, incorporando as informações do universo prospectado e as tendências relevantes para prever possíveis estados futuros da tecnologia ou condições que afetam sua contribuição para as metas estabelecidas (AMPARO; RIBEIRO; GUARIEIRO, 2012). Dessa forma, no setor do saneamento, a prospecção auxilia a identificação de oportunidades de inovação e a promoção do desenvolvimento de novas tecnologias. Isso pode levar a avanços significativos na eficiência, na sustentabilidade e na qualidade dos serviços de saneamento, o que pode ter um impacto positivo na saúde e no bem-estar da população.

Diante do exposto, o presente trabalho prospectivo objetivou apresentar e analisar o panorama da proteção dos programas de computador relacionados ao setor do saneamento no Brasil, utilizando dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e da base de dados do *Software Público Brasileiro* (SPB).

2 Metodologia

A prospecção tecnológica realizada neste artigo foi executada por meio de uma análise na base de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e na base de dados do portal do *Software Público Brasileiro* (SPB). A pesquisa foi realizada no mês de junho de 2022 e utilizou como estratégia de busca a combinação de palavras-chaves no campo de busca por título do programa em ambas bases de dados no período compreendido entre 2000 e 2021. A fim de conhecer o panorama brasileiro dos registros de *softwares* no saneamento, as palavras-chaves utilizadas nas buscas foram: “saneamento”, “esgoto”, “resíduos sólidos”, “tratamento de água”, “compostagem” e “aplicativo” AND “água”.

As informações encontradas nas duas bases de dados foram tratadas de formas diferentes, assim: a) no caso das informações prospectadas no INPI (pedidos de registros) foram anali-

sadas, tratadas e tabuladas de acordo os critérios dispostos no Quadro 1; b) nas informações prospectadas no portal do Software Público Brasileiro, foram observados os anos dos registros de softwares, as linguagens de programação utilizadas e os tipos de programa.

Quadro 1 – Informações analisadas em cada pedido de registro no INPI

INFORMAÇÕES ANALISADAS	DESCRIÇÃO
Ano de pedido de registro	Ano em que foi feito o pedido de registro do Software.
Linguagem de programação	Linguagem de programação que foi usada para construir o programa.
Campo de aplicação	Grupo ou área em que o programa de computador desenvolvido faz parte.
Tipo de programa	Objetivo que o software tem dentro do sistema informático.
Perfil dos depositantes	Se o perfil depositante foi uma empresa, Instituição de pesquisa e ensino ou inventores independentes.
Concessão de registro de software	Se o pedido de registro foi concedido.

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

3 Resultados e Discussão

Conforme mostra a Tabela 1, nas buscas realizadas na base de dados do INPI e no Portal de Software Público, foram encontrados 34 registros de softwares relacionados ao saneamento.

Tabela 1 – Quantidade de softwares depositados na base de dados do INPI e no Portal do Software Público Brasileiro (SPB)

PALAVRAS-CHAVE	BASE DE DADOS	
	INPI	SOFTWARE PÚBLICO BRASILEIRO (SPB)
Saneamento	11	2
Esgoto	3	0
Resíduos sólidos	9	0
Tratamento de água	3	0
Compostagem	2	0
“aplicativo” AND “água”	4	0
Tratamento de esgoto	0	0
Aterro sanitário	0	0
Drenagem	0	0
Total	32	2

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir de dados do INPI e do SPB (2022)

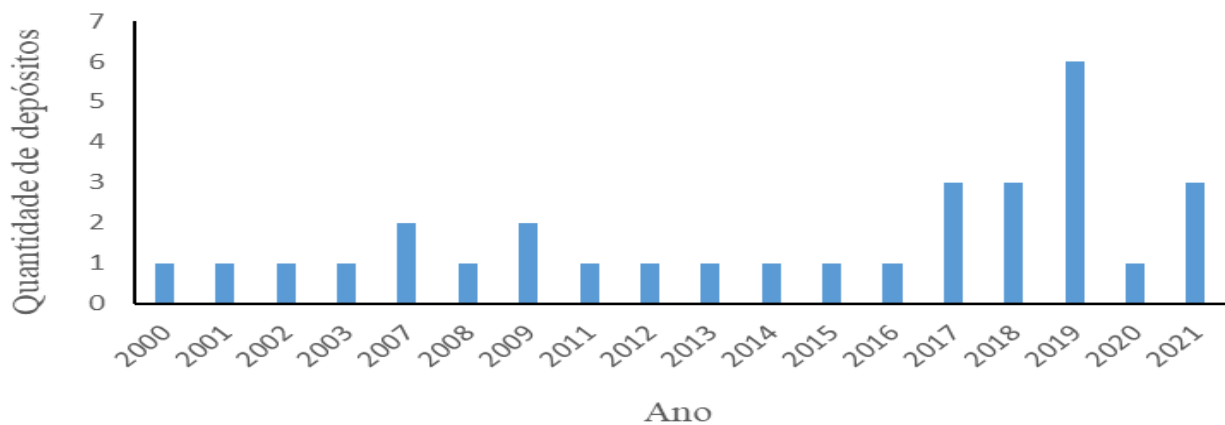
Após verificação preliminar dos resultados encontrados nas buscas feitas no INPI a partir do tratamento dos dados por meio da utilização das palavras-chave “saneamento” e “resíduos

sólidos”, foi identificado um registro em duplicidade. Esse registro foi excluído do estudo e restou apenas 31 pedidos de registro de *software* para análise.

3.1 Análise dos Programas de Computadores no INPI

O primeiro depósito de registro de programa de computador na área do saneamento, no INPI, ocorreu no ano de 2000. Desse período até os dias atuais, observou-se que apenas nos anos de 2004, 2005, 2006 e 2010 não houve depósitos de softwares relacionados a essa área. Os anos que apresentaram maior destaque de quantidades de depósito foram 2019 com seis depósitos e 2017, 2018 e 2021 com três depósitos. Assim, analisando a evolução no tempo dos registros realizados, pode-se observar um aumento no número de registros a partir de 2017, embora esse aumento seja irregular ao longo do tempo, conforme pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 – Evolução anual dos depósitos de programa de computador na área de saneamento



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir de dados do INPI (2022)

A base de dados do INPI não contém informações detalhadas sobre os *softwares* registrados, o que dificultou a análise detalhada das tecnologias disponíveis no setor de saneamento. Apesar de não possuir todo o conteúdo sobre os *softwares*, o Quadro 2 apresenta algumas informações técnicas, como número de pedido, ano de depósito e título do programa.

Quadro 2 – Informações dos depósitos de cada pedido de registro encontrado no INPI

NÚMERO DE PEDIDO	ANO DE DEPÓSITO	TÍTULO DO PROGRAMA
03236-2	2000	Sistema comercial integrado água e saneamento
04076-4	2001	SIGERS – Sistema de gerenciamento de resíduos sólidos
04507-5	2002	Origem e destinação dos resíduos sólidos
05196-5	2003	Sistema de saneamento
08523-2	2007	GSAN – Sistema integrado de gestão de serviços de saneamento
08556-3	2007	SYSTEM GRS ³ – Sistema de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde

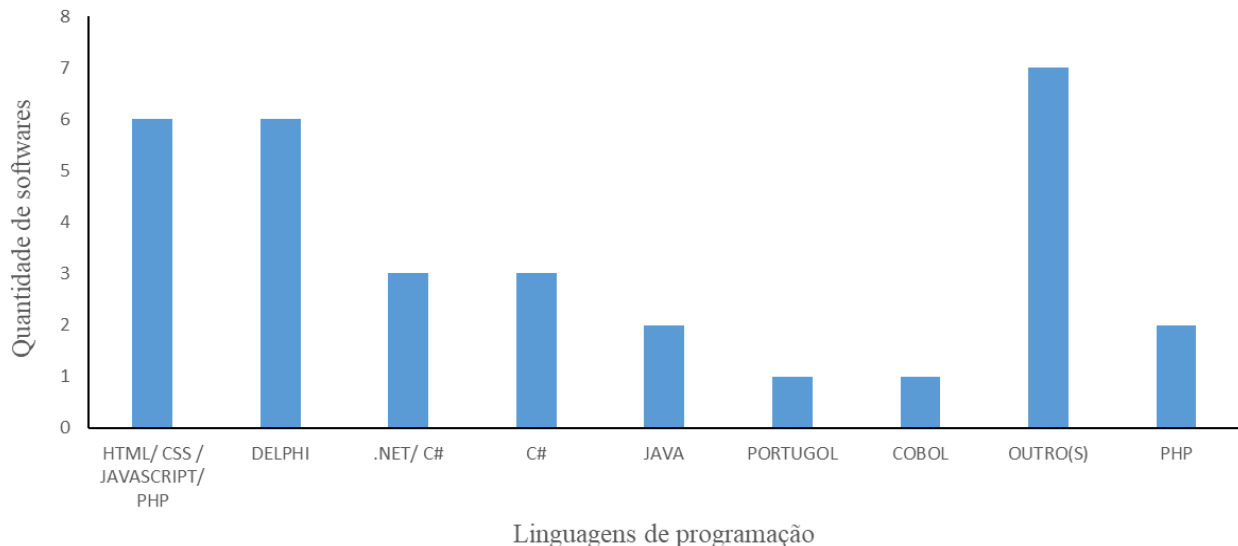
NÚMERO DE PEDIDO	ANO DE DEPÓSITO	TÍTULO DO PROGRAMA
09105-3	2008	AGUALEX Sistema de administração do departamento de água e esgoto
09800-0	2009	DSIN Saneamento
10187-6	2009	GPI – Água e esgoto
12613-0	2011	WMNET.UNO – Gestão do saneamento
14057-6	2012	SISAN Sistema de saneamento
BR 51 2013 001343 7	2013	SIRS – Sistema integrado de resíduos sólidos
BR 51 2014 000810 0	2014	Software de apoio ao gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos (SMSW)
BR 51 2015 000480 8	2015	Sistema de tratamento de água – STA
BR 51 2016 001634 5	2016	SISGALE – Sistema de gerenciamento agrícola do lodo de esgoto
BR 51 2017 000295 9	2017	Aplicativo olhos d'água
BR 51 2017 000789 6	2017	IDE – Biorreator controlado por arduíno para a compostagem de RSO
BR 51 2017 000790 0	2017	Portugol – Biorreator controlado por arduíno para a compostagem de RSO
BR 51 2018 001143 8	2018	Sistema Integrado de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos
BR 51 2018 052211 4	2018	AQUAPREV – Aplicativo e serviço em nuvem para Gestão inteligente de água na agricultura
BR 51 2018 001194 2	2018	AQUA'SAPP – Aplicativo de apresentação da potabilidade da água
BR 51 2019 001780 3	2019	Sistema de saneamento básico
BR 51 2019 001081 7	2019	Sistema integrado web para elaboração de planos municipais de Saneamento Básico e de gestão integrada de Resíduos Sólidos
BR 51 2019 000345 4	2019	Pró-saneamento
BR 51 2019 001099 0	2019	SISCORS – Sistema de controle de resíduos sólidos
BR 51 2019 001769 2	2019	Aplicativo prestador de serviço de abastecimento de água
BR 51 2019 002369 2	2019	Modelo de avaliação econômica de tecnologias de tratamento de água por filtração direta
BR 51 2020 001254 0	2020	SIGMRS – Sistema Integrado de Gestão Municipal de Resíduos Sólidos
BR 51 2021 000622 4	2021	SCIS (Cooperação – Sistema Corporativo de Informações de Saneamento)
BR 51 2021 000258 0	2021	IAOS: Inteligência Artificial para Operação no Saneamento
BR 51 2021 001053 1	2021	HYDRIA SABESP – Sistema especialista de gestão e controle do processo de tratamento de água

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir de dados do INPI (2022)

Ao analisar as tecnologias de desenvolvimento empregadas na construção dos *softwares* (linguagens de programação) localizadas no INPI, é possível concluir que apenas 7% dos programas são voltados exclusivamente para o ambiente mobile (*smartphones*), a exemplo de estudo

de caso na Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), que aborda a implantação de metodologia de leitura de contas como parte integrante do *software* GSAN para combater perdas comerciais a partir de dispositivos de celular tipo *smartphone* (LIMA; SILVA, 2009). O restante utiliza-se o ambiente *web*, podendo ser acessados diretamente de um navegador do computador ou dispositivo móvel, como mostra a Figura 2.

Figura 2 – Tecnologias de desenvolvimento dos programas de computadores na área de saneamento

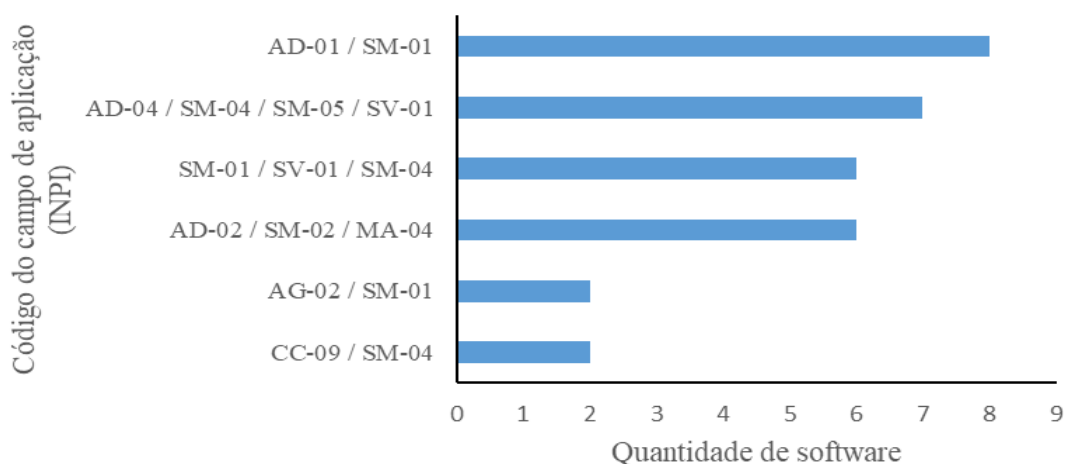


Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir de dados do INPI (2022)

Para o desenvolvimento de um programa de computador poderá ser usada uma ou mais linguagens de programação. As linguagens que mais se destacaram, usadas em seis sistemas, foram HTML (Hyper Text Markup Language), CSS (Cascading Style Sheets), Javascript e PHP, linguagens que em conjunto são usadas para desenvolvimento de aplicações *web*. Em seguida, a linguagem DELPHI, usada no desenvolvimento rápido de aplicativos nativos multiplataforma de alta performance (DELPHI, 2022). Além das linguagens usadas para desenvolvimento *web* e *desktop*. Há também a linguagem Java, com duas ocorrências, que tem uma grande participação no mundo digital dos dias atuais, usada tanto no desenvolvimento de aplicações *web* quanto para aplicações Mobile (JAVA, 2022). Para Lima e Silva (2009), o mercado de equipamentos e *softwares* de informática dispõe hoje de tecnologia e soluções de alto nível, capazes de atender aos projetos mais complexos, possibilitando a integração total dos sistemas administrativos, comerciais e técnico-operacionais demandados por um serviço de saneamento.

Com relação ao campo de aplicação dos *softwares* que descreve o grupo ou área em que o programa de computador desenvolvido faz parte, o INPI classifica em 226 áreas de atuação, sendo encontrados neste trabalho 13 campos dispostos quantitativamente na Figura 3.

Figura 3 – Classificação dos softwares quanto ao campo de aplicação do INPI



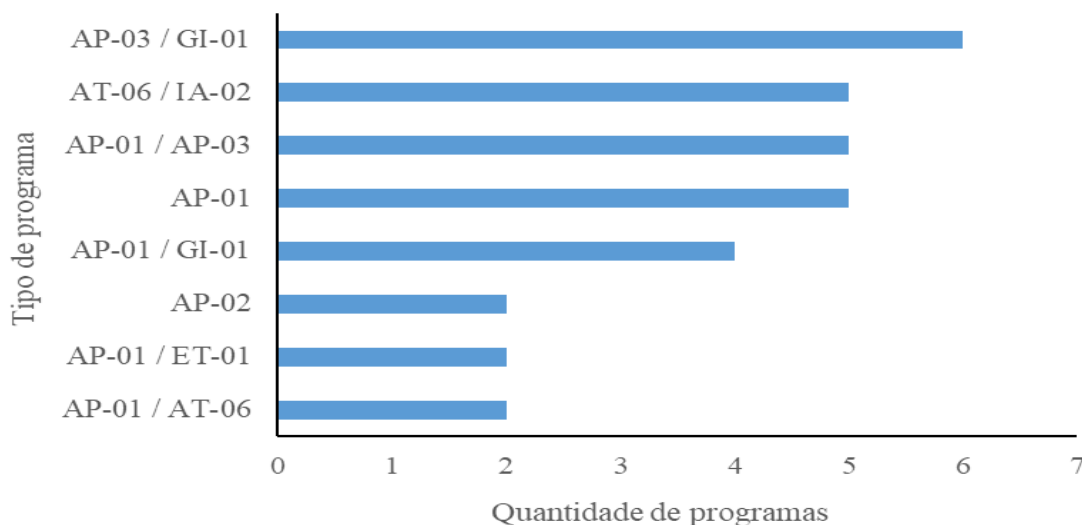
Legenda: **AD-01** – Administração, desenvolvimento organizacional e desburocratização; **AD-02** – Função Administrativa, planejamento governamental, organização administrativa; **AD-04** - Administração pública, direito administrativo; **AD-05** – Administração de empresas; **CC-09** – Engenharia hidráulica, obra hidráulica, controle de água, drenagem; **MA-03** - Poluição: atmosférica, física, do solo, água, química; **MA-04** – Qualidade ambiental, qualidade da vida, da água, do ar, engenharia ambiental; **SM-01** – Saneamento, saneamento básico; **SM-02** – Resíduos, efluente, lixo; **SM-03** – Limpeza, drenagem urbana, coleta de lixo; **SM-04** – Abastecimento de Água, serviços de água, captação de água, tratamento de água, distribuição de água; **SM-05** – Esgoto, serviço de esgoto, tratamento; **SV-01** – Serviços, segurança pública, de água, de esgoto.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir de dados do INPI (2022)

O código AD-01 e o código SM-01 foram os que obtiveram maior destaque, com oito ocorrências, AD-01 relacionado ao campo de administração e SM-01 ao campo de saneamento. Em seguida, o código AD-04 relacionado à administração, SM-04 ao abastecimento de água, SM-05 ao esgoto e SV-01 relacionado ao serviço público/privado, todos aparecendo em conjunto em sete programas de computador que possuem relação com o saneamento.

Assim, como o campo de aplicação, os tipos de programa também são subdivididos e classificados em 97 tipos, sendo encontrados neste trabalho oito tipos, dispostos quantitativamente na Figura 4.

Figura 4 – Classificação dos softwares quanto ao tipo de programa – INPI



Legenda: **AP-01** – Aplicativos; **AP-03** – Controle; **IA-02** – Inteligência Artificial; **GI-01** – Gerenciador de Informações; **T-06** – Controle de Processos; **ET-01** – Entretenimento; **AP-02** – Planejamento; **AT-01** – Automação.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir de dados do INPI (2022)

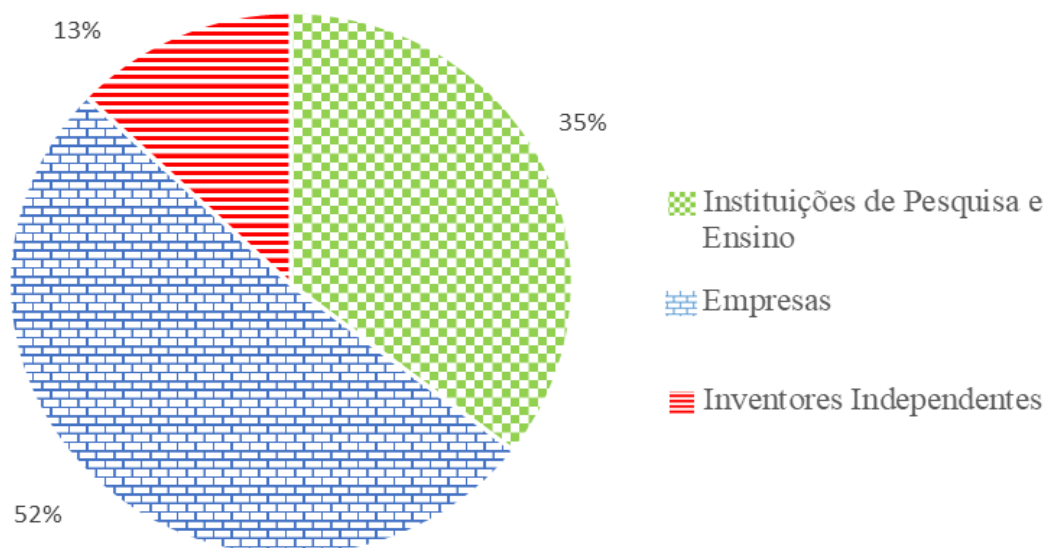
Os tipos de programas que mais se destacaram entre os *softwares* na área de saneamento foram AP-03/GI-01 (Controle/Gerenciador de Informações), com seis registros. Em seguida, vêm os classificados como AT-06/IA-02 (Controle de processos/Planejamento), AP-01/AP-03 (Aplicativo/Controle) e AP-01 (Aplicativo). Os demais são união de aplicativos com outro tipo de programa, todos relacionados à área de Saneamento.

Um exemplo de técnica em campo que foi substituída por um programa de controle e gerenciador de informações é a coleta e o registro de leituras de consumo de água em campo, que, com o desenvolvimento da microinformática, vêm sendo colocados à disposição dos serviços a preços e condições acessíveis, requerendo, em sua maioria, apenas nível básico de escolaridade e de qualificação da mão de obra (LIMA; SILVA, 2009, p. 3).

É possível identificar que grande parte dos *softwares* desenvolvidos na área do saneamento (resultados da pesquisa) está voltada para o planejamento, pois esses *softwares* ajudam na análise de projetos e na otimização de um sistema, já que têm como objetivo principal a redução de custos e a melhoria dos serviços.

Com relação ao perfil dos depositantes, observa-se que, com 52% dos 31 programas de computadores analisados, as empresas dominam os pedidos de registros e, há uma busca maior por esses *softwares*, visto que são ferramentas que auxiliam as empresas de saneamento no que tange ao controle de informação, gerenciamento de informações e planejamento. Em segundo lugar, conforme mostra a Figura 5, com 35% dos pedidos de registros e 13% por inventores independentes, se encontram as instituições de pesquisa e ensino.

Figura 5 – Perfil dos depositantes de *softwares* – INPI



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir de dados do INPI (2022)

Entre os perfis dos depositantes, foram encontradas duas Instituições de Pesquisa e Ensino que apresentaram dois depósitos de programa de computador no setor do saneamento, sendo elas a Associação de Ensino de Ribeirão Preto e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Percebe-se uma lacuna de instituições de ensino e pesquisa quanto à participação no registro de programas de computador no setor de saneamento, já que, em uma pesquisa recente do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI, 2021), na qual se observou os 50 maio-

res depositantes residentes de registro de programa de computador, os centros de pesquisa e ensino predominam a posição de primeiro lugar com 94,45% de participação. Destaca-se a Universidade Tecnológica Federal do Paraná que no ranking dos 50 maiores depositantes de programa de computador ocupa a 14ª posição, com 23 depósitos de programas, sendo que dois são na área do saneamento.

O aumento no interesse pelo patenteamento reflete uma tendência global das organizações de pesquisa, que se tornam cada vez menos centradas nas empresas individuais e mais baseadas nas redes e no mercado de conhecimento (MAYERHOFF, 2008).

Em contrapartida, de acordo com Tatum *et al.* (2018), a grande maioria das empresas brasileiras e os próprios pesquisadores acadêmicos não estão culturalmente preparados para lidar com a aproximação universidade-empresa e reconhecerem seus papéis na utilização do conhecimento como um mecanismo de estímulo à inovação e ao desenvolvimento social e econômico.

Dos 31 pedidos de registro de *software* na área do Saneamento depositados na base do INPI, apenas o “04076-4, ano 2001, SIGERS – Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos” teve seu pedido de registro negado, isso devido a erros processuais, como falta de documentos ou ausência de assinatura em documentos, os restantes tiveram seus pedidos de registro concedidos, conforme mostra a Figura 6.

Figura 6 – Concessão de registro – INPI



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir de dados do INPI (2022)

Apesar dos benefícios que a propriedade intelectual de um *software* oferece, Andrade *et al.* (2007) acreditam que devem haver limites objetivos para a patenteabilidade de conhecimentos que precisam ser compartilhados pela sociedade. A patenteabilidade dos algoritmos e dos modelos de negócios pode restringir a difusão da informação, provocando, em longo prazo, um efeito contrário ao pretendido oficialmente pelo instituto da patente, que é estimular a inovação.

3.2 Análise dos Programas de Computadores no Portal do Software Público Brasileiro

O Portal do *Software* Público Brasileiro está contido nos programas governamentais que propõem garantir o acesso democrático a tecnologias e à informação. A iniciativa resulta na economia de recursos públicos e constitui um recurso benéfico para a administração pública e para a sociedade. Já são 81 *softwares* catalogados para compartilhamento (SPB, 2022).

No portal do *Software* Público Brasileiro, apenas no ano de 2007, foram registrados dois programas de computadores na área do saneamento: o GSAN/GEOSAN e o programa i3Geo, desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente. É importante destacar que o GSAN se encontra registrado no INPI.

Apesar de o portal do *Software* Público Brasileiro não disponibilizar nenhum parâmetro de classificação para o campo de aplicação e de tipo de programa da mesma forma que o INPI, é possível identificá-los na descrição do programa de computador. Dos dois *softwares* encontrados no SPB, o campo de aplicação de um é na área do saneamento e serviço público e o outro na área de mapeamento geográfico. Conclui-se, também, que o tipo de programa de um designa-se a controle de processos e gerência de operações e do outro à análise de dados geográficos.

O Sistema Integrado de Gestão de Serviços de Saneamento (GSAN), criado pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental em parceria com o Ministério das Cidades em 2007, se utiliza da linguagem de programação Java, é uma linguagem de programação que, ao longo do tempo, incorporou características de outras linguagens e é uma das linguagens mais bem pagas na atualidade (KENZIE, 2022). O GSAN é um sistema de gerência de operações comerciais, administrativas, financeiras e de controle da execução de serviços internos e externos, específico para a área de saneamento básico de municípios que apoia por exemplo as tomadas de decisões no combate a perdas de água (MARIA; PINHEIRO, 2015), fornece agilidade de tempo real no acompanhamento das solicitações dos usuários, realiza registros, acompanhamentos e controle das solicitações e reclamações, tanto do público externo quanto do interno (SOUZA; SOUSA; SALES, 2019), contribuindo, assim, para a otimização da prestação dos serviços de abastecimento de água.

Nas buscas foi possível identificar o i3Geo, cuja sigla significa “Interface Integrada para Internet de Ferramentas de Geoprocessamento”. Trata-se de um *software* livre, licenciado como GPL (GNU General Public License – Licença Pública Geral) e criado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) brasileiro em 2004 (GVSIG ASSOCIATION, 2012). Embora não seja um *software* específico para o setor de saneamento, ele pode ser usado no geoprocessamento que lidam com informações geográficas para que possam ser usadas no desenvolvimento e no planejamento do local mapeado. Esse *software* utiliza-se da linguagem de programação PHP, que é uma linguagem mundialmente conhecida e uma das mais utilizadas pela facilidade em aprendê-la, manuseá-la, além de ser compatível com quase todos os sistemas operacionais que existem – o que torna seu custo menor (ESTRELLA, 2022). O uso de um Sistema de Informação Geográfico (GIS), para Reis (2021), é importante, pois a integração entre os processos, a consciência operacional e a agilidade na tomada de decisão é otimizada com o uso do GIS, por meio de mapas temáticos, análises, painéis gerenciais, formulários digitais e aplicativos para dispositivos móveis.

4 Considerações Finais

A partir das buscas e da análise dos dados obtidos, foi evidenciado o número baixo de registros de programas de computador relativos ao saneamento básico no período de 2000 a 2021.

A base do INPI é a que detém o maior número de *softwares* no que se refere às palavras-chave pesquisadas, seguida do portal do Software Público Brasileiro. Os registros de *softwares* mostram as quatro linguagens (HTML/CSS/PHP/Javascript) de programação mais utilizadas no desenvolvimento de programas de computador e apresentam uma compatibilidade com o cenário do mercado de desenvolvimento de programas.

A pesquisa mostrou ainda que os *softwares* destinados ao Saneamento Básico depositados nas bases de dados analisadas se tratam de aplicativos e estão relacionados à administração/gestão do saneamento.

Sendo assim, o número baixo de registro pode ser entendido de duas formas. Uma pelo desinteresse por parte dos autores quanto à propriedade intelectual dos seus *softwares*, uma vez que, no INPI, se o autor já tiver feito o registro de um programa de computador e quiser fazer uma atualização no código fonte, ele terá que fazer uma nova solicitação de registro do *software*. E a outra pela própria inexistência de *softwares* para o setor.

5 Perspectivas Futuras

Sendo assim, no âmbito nacional, como perspectivas futuras, recomenda-se a ampliação do mapeamento prospectivo em bases de periódicos para buscas de artigos, teses e dissertações a fim de verificar possíveis *softwares* aplicados, porém não registrados. E no cenário internacional, a pesquisa em bases como a World Intellectual Property Organization (WIPO), possibilitam um conhecimento global das tendências do uso dos *softwares* no que tange ao saneamento.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao PET-MEC, FNDE pelo incentivo financeiro e à Univasf pelo apoio institucional.

Referências

AMPARO, K. K.; RIBEIRO, M. C. O.; GUARIEIRO, L. L. N. Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Minas Gerais, v. 17, n. 4, p. 195-209, 2012.

ANDRADE, E. *et al.* Propriedade Intelectual em Software: o que podemos apreender da experiência internacional? **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v. 6, p. 31-53, jan., 2007.

BRASIL. **Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm. Acesso em: 5 jan. 2023.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNIS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2020**. Brasília, DF: SNS/MDR, 2020.

BRASIL. **PMSS – Programa de Modernização do Setor Saneamento**. Brasil: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, 2007. Disponível em: www.cidades.pmss.gov.br. Acesso em: 22 jul. 2022.

DELPHI. **Delphi**. 2022. Disponível em: <https://www.embarcadero.com/br/products/delphi>. Acesso em: 22 jul. 2022.

ESTRELLA, C. **O que é PHP? Guia Básico de Programação PHP**. 2022. Disponível em: <https://www.hostinger.com.br/tutoriais/o-que-e-php-guia-basico>. Acesso em: 22 jul. 2022.

GVSIG ASSOCIATION. **I3Geo 4.7: Manual do Usuário (Português – Versão 1)**. Brasil: gvSIG Association, 2012. p. 1-91.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Pesquisa Programa de computador**. 2022. Disponível em: <https://busca.inpi.gov.br/pePI/jsp/programas/ProgramaSearchBasico.jsp>. Acesso em: 22 jul. 2022.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Ranking Depositantes Residentes – 2020**. Rio de Janeiro: INPI, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/estatisticas/arquivos/estatisticas-preliminares/rankdepositantesresidentes-2020.pdf>. Acesso em: 6 jan. 2023.

JAVA. **O que é tecnologia Java e por que preciso dela?** 2022. Disponível em: https://www.java.com/pt-BR/download/help/whatis_java.html. Acesso em: 22 jul. 2022.

KENZIE. **Quais as linguagens de programação mais bem pagas?** 2022. Disponível em: <https://kenzie.com.br/blog/linguagens-de-programacao-mais-bem-pagas/>. Acesso em: 22 jul. 2022.

LIMA, G. M.; LIMA, T. L. M.; GUIMARÃES, P. B. V. A Proteção Jurídica de Softwares e sua Contribuição para o Desenvolvimento Brasileiro. **Cadernos de Direito Actual**, Lima, n. 11, p. 161-172, 2019. Disponível em: <http://cadernosdedereitoactual.es/ojs/index.php/cadernos/article/view/392/227>. Acesso em: 18 fev. 2020.

LIMA, J. C. A. L.; SILVA, L. L. V. da. Utilização de Celular na Leitura de Hidrômetros e no Combate às Perdas Comerciais: Estudo de Caso Compesa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 25, 2009, Recife. **Anais [...]**. Recife: ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2009. p. 1-9.

PINHEIRO, J. M. V. **Especificação de software SIG para a integração entre o cadastro de redes de água e consumidores com o software Epanet, utilizando software livre Terralib**. Artigo interno da NexusBR. 2015. Disponível em: <https://www.nexusbr.com/download/congressos/FENASAN2008-G08-01-D-apresenta%C3%A7%C3%A3o%20Pinheiro.pdf>. Acesso em: 6 jan. 2023.

MAYERHOFF Z. D. V. L. Uma análise sobre estudos de prospecção tecnológica. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 1, n. 1, p. 7-9, 2008.

NIT.UEMG. **Programa de computador**. 2022. Disponível em: http://nit.uemg.br/?page_id=534. Acesso em: 22 jul. 2022.

SBP – SOFTWARE PÚBLICO BRASILEIRO. **Pesquisa de softwares**. 2022. Disponível em: <https://softwarepublico.gov.br>. Acesso em: 22 jul. 2022.

SOUZA, J. S. S. A. de; SOUSA, A. B. de; SALES, L. N. de O. Manutenção do Sistema de Esgoto Condominial: Avaliação da Sustentabilidade Técnico-Econômica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 30, 2019, Natal. **Anais [...]**. Natal: ABES, 2019. p.1-14.

REIS, D. O papel do GIS na universalização do saneamento. **Portal GEO**, 2021. Disponível em: <https://blog.img.com.br/arcgis/o-papel-do-gis-na-universalizacao-do-saneamento/>. Acesso em: 22 jul. 2022.

SILVA, J. H. F. **Exploração das potencialidades do programa EPANET na Simulação Hidráulica de Sistemas de Abastecimento de água**. 2008. Tese (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia da Universidade de Porto. Portugal, 2008.

SILVA, M. P. da. **Avaliação do sistema de abastecimento de água no bairro Redinha**. 2019. 20f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Civil, Natal, 2019.

TATUM, L. M. M. *et al.* Produção Inovativa das Instituições Federais de Ensino Superior em Sergipe: Uma Análise de Desempenho na Base do INPI. In: 9th International Symposium on Technological Innovation, 9, 2018, Sergipe. **Anais [...]**. Sergipe: ISTI, 2018. p. 617-623.

Sobre os Autores

Antonio dos Santos Filho

E-mail: antonio.santosfilho@discente.univasf.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4074-8350>

Graduando de Engenharia de Computação.

Endereço profissional: Av. Antônio Carlos Magalhães, Santo Antônio, Juazeiro, BA. CEP: 48902-300.

Andréa Carvalho Pires

E-mail: andrea.pires@discente.univasf.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9699-9394>

Graduanda de Engenharia de Computação.

Endereço profissional: Av. Antônio Carlos Magalhães, Santo Antônio, Juazeiro, BA. CEP: 48902-300.

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: Av. Antônio Carlos Magalhães, Santo Antônio, Juazeiro, BA. CEP: 48902-300.

Prospecção Tecnológica de Bebida Alimentícia para Manutenção do Sistema Imunológico

Technological Prospecting of Food Beverage for the Maintenance of the Immune System

Andrey Luik Silva de Brito¹

Carolina Souza Carvalho¹

Vanessa Cristina Rescia¹

¹Universidade Federal do Oeste da Bahia, Barreiras, BA, Brasil

Resumo

Nos últimos anos, foi possível observar que produtos que têm apelo comercial, voltados para os benefícios à saúde, produzidos por substâncias de origem natural, tornam-se cada vez mais numerosos nos supermercados. Nesse contexto, a prospecção tecnológica é um indicativo do movimento da academia e das empresas no desenvolvimento de produtos inovadores sobre a tecnologia. As ferramentas de buscas em periódicos possibilitaram conhecer a progressão da tecnologia alimentícia. Em uma escala mundial, observou-se uma progressão e o crescimento da tecnologia em seus depósitos de patentes, China e Coreia do Sul, juntas, são as maiores depositantes das patentes, ambas são as principais responsáveis por essa elevação de patentes. Nos demais países, o número de patentes dentro da pesquisa não ultrapassa uma dezena. Embora seja possível encontrar muitos produtos vendidos no mercado como alimento funcional, a grande maioria não possui um depósito de patente, dando preferência para a utilização do segredo industrial.

Palavras-chave: Bebidas Funcionais. Extratos Vegetais. Patentes Alimentícias.

Abstract

In recent years, it has been possible to observe that products that have commercial appeal, aimed at health benefits, produced by substances of natural origin, become more and more numerous in supermarkets. In this context, technological prospecting is indicative of the movement of academia and companies in the development of innovative products based on technology. The search tools in periodicals made it possible to know the progression of food technology. On a world scale, there has been a progression and growth of technology in its patent deposits, China and South Korea, together, are the largest depositors of patents, both are mainly responsible for this increase in patents. In other countries, the number of patents within the survey does not exceed a dozen. Although it is possible to find many products sold on the market as functional food, the vast majority do not have a patent deposit, giving preference to the use of industrial secrets.

Keywords: Food Drink. Plants Extracts. Food Patents.



1 Introdução

As tendências alimentares estão mudando nos últimos anos, tudo sempre indicando um perfil de consumidor voltado para os alimentos saudáveis que possam fornecer uma nutrição funcional com base em plantas. Com a pandemia da COVID-19 (SARS-CoV-2), no ano de 2020, esse perfil e a escolha alimentícia, focados no bem-estar corporal, estilo de vida saudável e que colaboram com o equilíbrio do meio ambiente, vêm crescendo potencialmente. Alimentos que promovem uma melhora imunológica são cada vez mais bem vistos pelos consumidores, conforme o citado e divulgado pela Innova Market Insight, empresa referência na pesquisa sobre as tendências no setor alimentício, com pesquisas para o perfil do consumidor e o futuro de produtos alimentícios.

O mercado de alimentos foi considerado uma das atividades econômicas com maior perspectiva de sucesso no ano de 2018, e o empreendimento voltados a alimentação saudável desde então cresce em média 12% ao ano no Brasil, conforme aponta pesquisa do Sebrae (2022). O prognóstico é positivo para se manter a tendência de crescimento, pois é tema relevante para os investidores do setor, no que diz respeito à concessão de patentes nessa área industrial (AUDITA, 2020).

Bem-estar, saúde e sustentabilidade caminham cada vez mais lado a lado, refletindo a preocupação das pessoas com a sua própria saúde e com a saúde ambiental. Esses são os principais fatores que tendem a influenciar o que os consumidores compram e consomem (MORAES *et al.*, 2020).

As pessoas entendem que a alimentação é algo importante e buscam atributos como naturalidade, nutrição e funcionalidade, e isso influencia a preferência nas decisões de compra, desse modo, o conceito de um novo estilo de vida mais natural começa a se fortalecer.

As empresas que vencerão, de 2020 a 2030, serão aquelas que alimentam a nova era do consumo consciente. Os consumidores conscientes de amanhã procurarão embalagens e produtos ecológicos, além de procurar orientações sobre como tornar suas dietas mais sustentáveis (MINTEL, 2019).

Com o advento da pandemia de COVID-19, causada pelo SARS-CoV-2, se agravou a preocupação especial com o sistema imunológico e o cuidado com o bem-estar alimentar, sendo assim, as pesquisas indicam perfil de consumidor pela busca de alimentos *in natura*, abrindo uma possibilidade de mercado para produtos funcionais, e isso certamente terá um impacto futuro na produção alimentícia, pelo menos nos próximos 10 anos (DURÃES *et al.*, 2021).

Estima-se que os novos hábitos alimentares estão evitando os alimentos ultraprocessados que, apesar de sua praticidade, são ricos em gorduras hidrogenadas, amidos modificados e componentes sintetizados em laboratórios, causando malefícios. Isso faz com que os consumidores tenham tendência a se afastar desse tipo de alimento, tendo em vista que componentes contidos em alimentos ultraprocessados são prejudiciais para a saúde, portanto, há um aumento da busca de soluções de mantimentos *in natura* e com finalidades funcionais, como opção para a melhora na qualidade de vida e da saúde, segundo o Guia Alimentar para a População Brasileira (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

Para orientar o desenvolvimento de novos produtos, se faz necessário realizar uma prospecção tecnológica para direcionar a escolha das características do produto e se mostrar inovador

entre os disponíveis no mercado. A prospecção tecnológica é um método de pesquisa de invenções tecnológicas que se utiliza de ferramentas que organizam dados de bases de patentes, sendo esse método de pesquisa fundamental para compreender se o produto corresponde aos requisitos de patenteabilidade previsto no artigo 8º da Lei da Propriedade Intelectual, sendo eles novidade, atividade inventiva e aplicação industrial (DIRPA, 2015).

Pesquisas em bases de dados de periódicos, artigos e Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) são fundamentais para se compreender quais pesquisas estão sendo desenvolvidas dentro do cenário acadêmico.

O *site* da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) é uma ferramenta especializada para levantamento e busca de periódicos acadêmicos, sendo para pesquisa ou prospecção, muito utilizada por estudantes, pesquisadores e profissionais da educação (PORTAL PERIÓDICOS CAPES, 2021).

Posteriormente, conhecendo se o produto preenche os quesitos de patenteabilidade, antes da sua disponibilização no mercado, deve-se proceder com a sua proteção patentária.

Alimentos funcionais com propósitos de melhorar a qualidade de vida e a manutenção do sistema imunológico são enquadrados pelas normas do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) como composição para o processo de pedido de patente sobre um produto inovador, que é de uma bebida alimentícia. No registro e na documentação específica para o tipo de produto, deverão estar descritos a formulação, os processos e o método de produção do alimento (DIRPA, 2015).

A atividade inventiva e a inovação são as questões fundamentais que regem a concessão de patentes, de acordo com a Lei de Patentes, Lei n. 9.279/1996. Para isso, é fundamental entender o que é possível de se resguardar junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).

Diante disso, destaca-se que esta pesquisa pretende realizar uma prospecção tecnológica para direcionar o desenvolvimento desse tipo de produto alimentício funcional com a finalidade de manutenção do sistema imunológico para direcionar futuras pesquisas e desenvolvimento de produtos inovadores nessa linha.

2 Metodologia

Para poder visualizar os impactos dos produtos funcionais à base de extrato vegetais com finalidades de manutenção do sistema imunológico dentro de um cenário global, foi utilizado um minerador de dados especializado em base de dados de patentes: o sistema *Software Questel Orbit Intelligence*, e também o *site* gratuito de base de patente Espacenet – Europa Patente Office. Neste artigo não foram utilizados os dados da base de patentes nacional do INPI, pois, como citado, o principal objetivo é analisar o impacto e a progressão de depósitos patentária sobre a tecnologia em uma escala mundial, embora existam sim alguns depósitos de patentes de bebidas funcionais INPI, e, em sua maioria, produtos originários de projetos dentro de universidade, no entanto, esses assuntos serão discutidos em outro artigo. A prospecção da tecnologia por artigos acadêmicos foi feita pelo *site* Periódicos Capes para o levantamento de artigos relacionados com a tecnologia de bebidas alimentícias funcionais para a melhora do sistema imunológico, as coletas de dados foram feitas utilizando-se palavras-chave vinculadas às bebidas alimentícias, à bebida funcional e ao sistema imunológico.

Foi realizada a busca por patentes compreendendo o período de 2001 a 2020. Com o uso das palavras-chave “functional drink” e “bebida funcional”, como classificação de busca apareceram as CIP (classificação internacional de patentes) A23L-002/00/IPC e A61K-031/00/IPC, que atendem para uma bebida funcional.

Na base de periódicos Google Acadêmico a busca foi realizada por artigos publicados nos últimos 10 anos, com o uso da palavra-chave “bebida funcional” nos idiomas português e inglês.

Foi realizada uma pesquisa para levantamento de dados sobre as bebidas funcionais para a manutenção do sistema imunológico e, diferente da prospecção tecnológica realizada no Orbit e Espacenet, não se buscou o registro de patentes ou de tecnologias disponibilizadas por empresas no mercado, mas sim artigos acadêmicos que podem comprovar a relevância do tema de pesquisa (bebidas funcionais), por meio da plataforma Café (Comunidade Acadêmica Federal). Essa plataforma possibilitou uma busca ampla em portais de educação e em artigos de maneira global. As palavras-chave utilizadas na busca foram “functional and drink” (bebida funcional). O requisito era o de que as palavras-chave estariam de forma exata no título do artigo, pois o interesse era encontrar trabalhos que analisaram, testaram ou desenvolveram uma bebida funcional como objetivo principal. Quanto ao período da busca, este foi inicialmente dos últimos 10 anos, posteriormente, com busca dos últimos cinco anos, apresentados no Quadro 3.

3 Resultados e Discussões

Neste tópico serão apresentados os resultados obtidos por meio das ferramentas de busca em bases de patentes Orbit Intelligence, Europa Patents Office Espacenet e nas bases de periódicos da Capes. Para a construção dos resultados, da análise e da discussão, foi utilizada a metodologia descrita no tópico anteriormente. As tabelas dos resultados foram elaboradas pelos autores e os gráficos foram gerados pela plataforma Orbit Intelligence.

3.1 Prospecção de Bebidas à Base de Extratos Vegetais para Manutenção do Sistema Imunológico

O desenvolvimento de alimentos e de bebidas funcionais voltados para a manutenção da saúde cresceu nos últimos 10 anos, porém, sobre essas tecnologias patenteadas, observou-se que, desde 2013, elas vêm atingindo maiores números de depósito (Gráfico 1), demonstrando a ascensão da tecnologia em um cenário mundial.

Apesar da relevância desse tipo de produto ser observada nos últimos 20 anos, ressalta-se que os resultados mais importantes para a discussão foram apresentados nos 10 últimos anos, isso quando comparados o Gráfico 1 e o Gráfico 2. Os levantamentos dos dados foram realizados em duas diferentes plataformas de busca de patentes apresentadas no Quadro 1, os gráficos discutidos neste artigo foram gerados pelas consultas no do Orbit Intelligence.

Em um estudo pelas classificações das ICPs no Espacenet para obter um parâmetro de busca que retorne a tecnologia que é o objetivo do artigo, foram feitos os seguintes levantamentos, iniciando-se pelo código A23L 2/00 da Classificação Internacional de Patentes que se refere a: bebidas não alcoólicas; composições secas ou seus concentrados; e sua preparação

complementada nos grupos seguintes de ICP (Internacional Classificação Patentes). Dentro desse grupo, o subgrupo que define a preparação é: A61K36/00, Preparação ou tratamento de alimentos ou gêneros alimentícios em geral; alimentos ou produtos alimentícios assim obtidos; materiais para os mesmos. Os grupos A61K31/00 e A61K31/717 definem a funcionalidade da bebida que é preparações medicinais contendo ingredientes ativos orgânicos, por fim, a ICP (A61K31/717) definem bebidas vegetais à base de celulose.

Importante citar que foi realizada inicialmente uma busca nas bases de patentes, utilizando somente os códigos de classificação do ICP como no exemplo (A23L-002/00)/IPC AND (A61K-031/00)/IPC), no entanto, sem o uso da palavra-chave “Functional Drink” (bebida funcional), o resultado que era obtido não condizia com o produto-foco da prospecção, porque muitos produtos, apesar de ter objetivos de manutenção à saúde e serem soluções líquidas compostas por materiais vegetais, não se enquadravam como alimentos e sim como produtos farmacológicos usados em tratamentos ou em procedimentos médicos, por exemplo, inovações e soluções líquidas para o tratamento odontológico.

Quadro 1 – Levantamento de dados em bases de patentes internacionais

BUSCA AVANÇADA NAS BASES DE DADOS	
Europa Patents Office Espacenet	Questel Orbit Intelligence
Pesquisa de Título e Resumo: “functional drink”	Pesquisa de Título e Resumo: “functional drink”
Classificação internacional de patentes (IPC): A23L (A23L 2/00, A61K31/00, A61K31/717)	Classificação internacional de patentes (IPC): A23L (A23L 2/00, A61K31/00, A61K31/717)
Data: de 2001 a 2020	Data: de 2001 a 2020

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Quadro 2 – Levantamento de dados em bases de patentes

EUROPA PATENTS OFFICE ESPACENET	QUESTEL ORBIT INTELLIGENCE
Resultado da busca (sem inserção de ICP): 491 patentes 32 países depositados Resultado da busca (ICP): 17 patentes 24 países depositados	Resultado da busca (sem inserção de ICP): 476 patentes 24 países Resultado da busca (ICP): 365 patentes 24 países depositados

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Os resultados das buscas nos periódicos demonstraram que as pesquisas, os estudos e o desenvolvimento de bebidas funcionais apresentaram um aumento significativo nos últimos anos, levando-se em conta que nos últimos cinco anos as publicações de artigos sobre o assunto cresceram em 235% em relação aos cinco anos anteriores. Isso corrobora com o citado anteriormente sobre as tendências de mercado, de que há um aumento no interesse de consumir alimentos naturais que tenham um benefício e proporcionem saúde, bem-estar e longevidade.

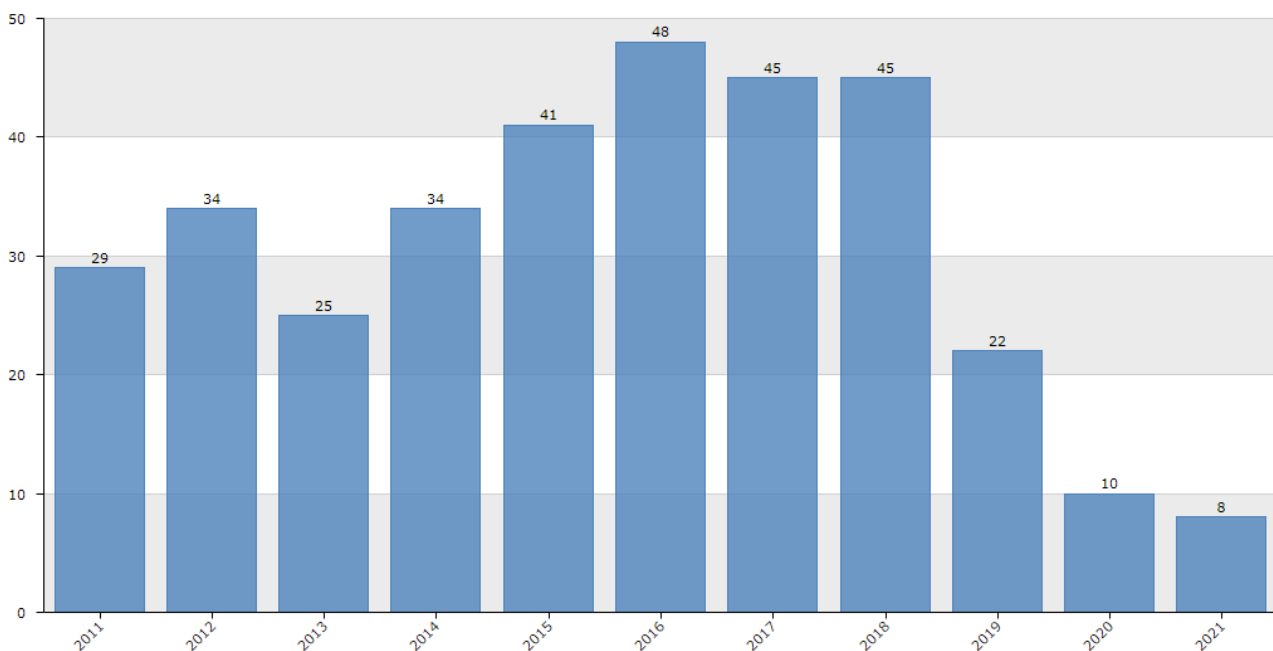
Quadro 3 – Levantamento de dados em base de artigos

PESQUISA PERIÓDICOS CAPES	
Pesquisa de Busca de Assunto (Título) Palavra-chave: “Functional Drink *”	
Idioma: Qualquer idioma Período: de 2012 a 2021 (47 artigos) Período: de 2017 a 2021 (33 artigos)	
Resultado da busca: 47 artigos publicados	

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021) – Periódico Capes

No Gráfico 1, estão representadas as publicações de patentes que contêm no seu título de registro “bebida funcional” nos últimos 10 anos em que foram contabilizados 341 registros de patentes na pesquisa inicial. Considerando 20 anos, o resultado obtido foi de 491 depósitos de patentes. Isso significa que de 2001 até 2011, foram obtidos os dados de 150 patentes, como demonstrado no Gráfico 2. Na última década, houve 200 documentos de registro de patente a mais que na década anterior. Outro dado importante é que embora os últimos três anos ainda não apresentem números expressivos como os anos de 2016, 2017 e 2018, a tendência é que os gráficos de 2019, 2020 e 2021 ainda cresçam, pois o processo de registro é burocrático e demorado, fazendo com que, aos poucos, esses dados mudem e aumentem o número de patentes depositadas.

Gráfico 1 – Patentes depositadas de alimentos e bebidas funcionais entre 2001 e 2021



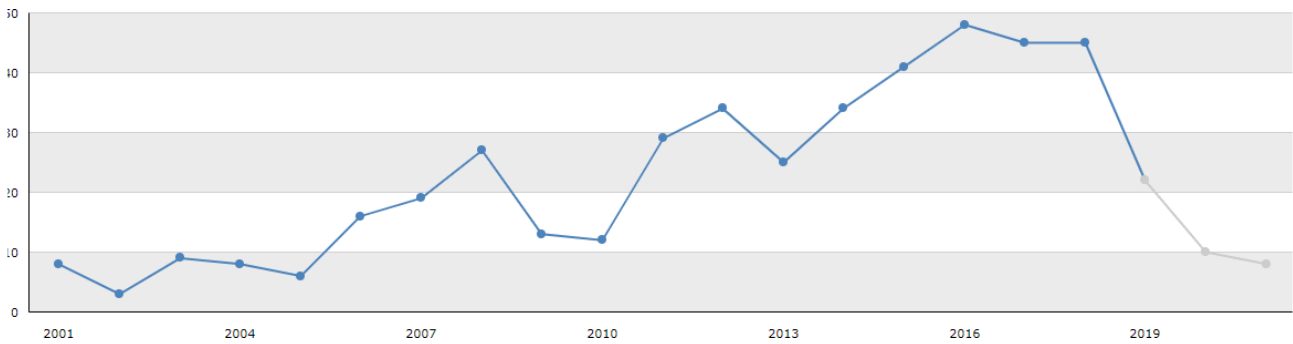
Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir de Questel Orbit Intelligence (2021)

De acordo com os dados do Gráfico 2, embora note-se que em alguns anos diminuiu a quantidade de patentes registradas, ainda assim, desde 2001, a tecnologia apresenta dados de crescimento. Até o atual momento, o ano de 2016 foi o ano com o maior índice de registros, com 48 no total de patentes (Gráfico 2).

Observou-se que, com as palavras-chave “fuctional and drink” no título, assim como nas prospecções de artigos acadêmicos, o tema ainda está em ascensão, o aumento de pesquisa

e de publicações em artigos pode ser a justificativa de que a tecnologia ainda está sendo, a cada ano, mais requisitada, e, assim, as pesquisas podem ser indícios de mais inovações para as bebidas funcionais.

Gráfico 2 – Crescimento de registro de patentes com palavras no título bebida e funcional no período compreendido entre 2001 a 2020

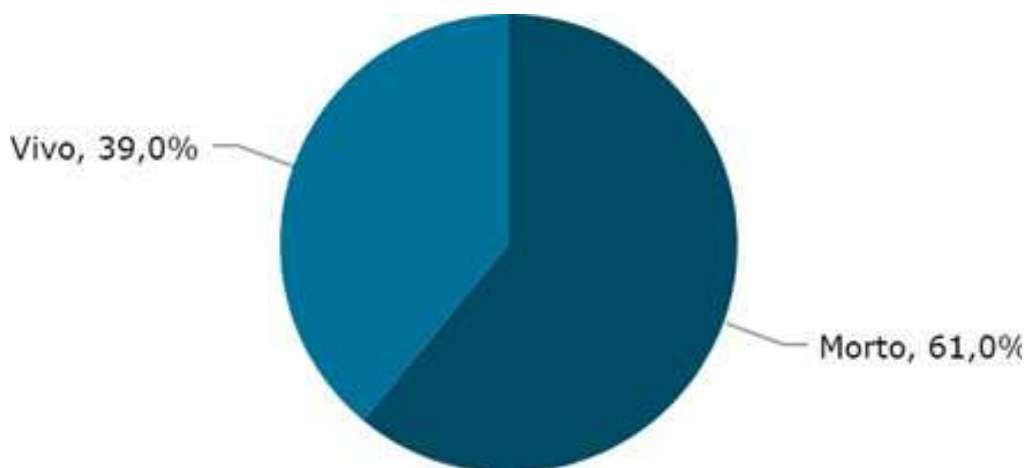


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir de Questel Orbit Intelligence (2021)

O Gráfico 3 em formato de pizza é referente ao estado legal das patentes dos últimos 10 anos. Das patentes apresentadas no gráfico, 300 são famílias de patentes que estão “mortas”, ou seja, em visão jurídica, estão vencidas, revogadas ou expiradas. Já as que estão “vivas” somam um total de 191 patentes, que, para o estado jurídico, estão concedidas ou pendentes ainda no processo de registro.

Esse é um dado que requer um estudo mais aprofundado, para entender o motivo de tantas patentes não renovadas. Muitas patentes não se tornam produtos de mercado, porém não se pode afirmar que esse foi o caso para a maioria das patentes “mortas”. Existe o segredo industrial para essa área da tecnologia que é muito menos custoso, pode ser uma opção para as indústrias ou empresas que reduzem os custos de renovação de suas patentes.

Gráfico 3 – Estado legal das Patentes no período de 20 anos



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir de Questel Orbit Intelligence (2021)

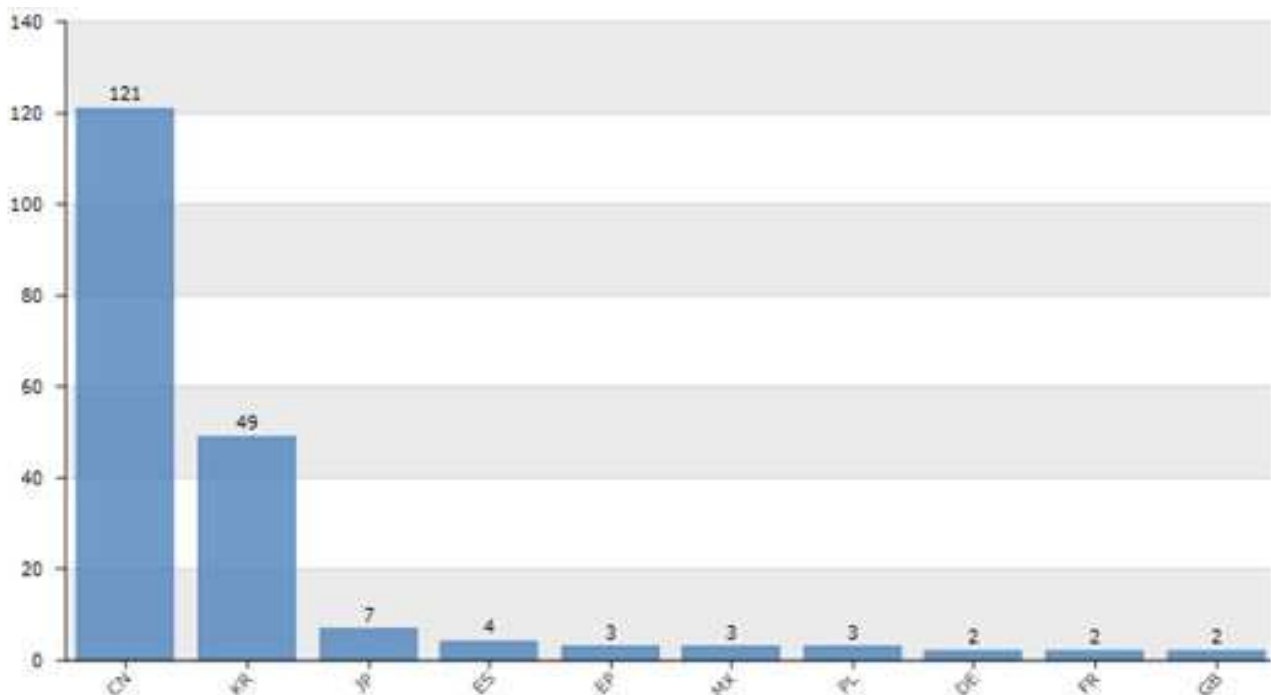
Sobre os países depositantes apresentados no Gráfico 4, nota-se destaque para os três primeiros que são países asiáticos. Isso não é um caso isolado. Pode-se afirmar que esses países sempre lideram as listas nas prospecções de tecnologias, por sua cultura e pela visão de desenvolvimento que possuem em proteção de patentes. Contudo, como o apresentado no Gráfico 4, a China tem quase um quarto de todos os depósitos de patentes em bases de dados patentárias mundiais, com 121 registros de depósitos. Por consequência, os principais *players* da tecnologia serão da China e da República da Coreia, que apresentam 49 registros de patentes com o título de bebidas funcionais, seguidas pelo Japão com sete patentes, Espanha na quarta posição como quatro patentes, na quinta posição da lista a Organização Europeia de Patentes com três patentes, México e Polônia com três registros de patentes, Alemanha, França e Reino Unido com dois registros de patentes cada (Gráfico 4).

Em uma busca isolada, foi encontrado no Brasil um registro de patentes em bases internacionais apresentado no Orbit Intelligence, porém, trata-se de um pedido de proteção patentária sobre um produto desenvolvido no Chile, na Universidad de Concepcion, e se trata de uma bebida funcional à base de suco de uvas, registro brasileiro de patentes BR112016013649.

Sendo assim, por meio do Orbit Intelligence, não foi possível encontrar dados de patentes nacionais.

A contagem realizada nos dados não é realizada pelo número de patentes do país de origem, mas sim pelos registros de família de patentes, isso porque um único produto tecnológico pode gerar vários registros em bases de patentes diferentes em países e em biblioteca de patentes distintas. Isso significa que a quantidade de produtos é menor que a quantidade de registros apresentados, mesmo não tendo o número exato da quantidade de produto de patente, é possível mensurar a abrangência dessa tecnologia protegidas no mundo.

Gráfico 4 – Principais países com registro de patente na tecnologia



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir de Questel Orbit Intelligence (2021)

Pelos principais *players* apresentados no Gráfico 5, nota-se que as empresas que desenvolvem a tecnologia são asiáticas, isso levando em consideração a pesquisa realizada nesta prospecção. A primeira da lista é a Korea Ginseng com seis registros de patentes, empresa fundada em 1999, todas as suas patentes são de bebidas funcionais à base de extrato de *ginseng* asiático.

O extrato de *ginseng* também já foi denominada como elixir da longa vida na China. Desde a China Antiga, a medicina tradicional desse país preserva a raiz de *Panax ginseng* e a atribui aos benefícios de fortalecimento do sistema imunológico, entre outros efeitos bioativos como antifadiga e antitumoral. Os benefícios do chá de *Panax ginseng* foram comprovados, sendo um ótimo medicamento para restabelecimento físico e cansaço mental, usado também no tratamento da asma, o que confere à planta o título de um excelente suplemento alimentar, sendo consumido em escala mundial (VERINA; FERNANDES; PESSOA, 2011).

O segundo *player* com cinco patentes é uma empresa que trabalha na pesquisa e no desenvolvimento de suplementos bioindustriais para a indústria alimentícia, Obshchestvo S, Ogranichennoi Otvetstvennostyu Promyshlenno-Torgovaya Kompaniya Botanik e suas patentes consistem em mistura de pó e de concentrados de extratos para bebidas funcionais, um exemplo é o produto de patente com o nome bionan-b, número de registro RU2358564, contendo matéria-prima vegetal, ácido orgânico, concentrado seco de espinafre, concentrado seco de chá verde, concentrado seco de mirtilo, ácido cítrico, amido de batata, entre outros ingredientes naturais. Os efeitos descritos no resumo das patentes preveem que o produto traga ação revitalizadora ao corpo humano, expandindo o valor biológico dos alimentos. Esse *player* tem outras patentes com variações de componentes, um outro chamado Kazan-bionan-2, registro de patente RU2385660, contém aminoácidos enzimáticos secos de peixes, óleo de linhaça, amido de batata, poção de tarragão e benzoato de sódio, assim como na patente anterior o desenvolvedor tem o intuito de trazer ao mercado mais opções de bebidas e suplementos alimentícios com mais benefícios para a saúde humana.

A terceira empresa com mais patentes publicadas sobre bebida funcional é a chinesa Hefei Ruiliana Biotechnology. Suas quatro patentes são bebidas funcionais com efeitos medicinais, o produto com patente registrada CN105767811 é indicado, segundo a empresa, para fortalecimento muscular, à base da raiz de *Morindae officinalis*, conhecida como amoreira-da-índia, é bebida para limpeza do intestino, contendo trigo sarraceno tartárico patente CN105942090. Uma terceira patente descrevia uma bebida funcional contendo gentian, tremella, casca de tangerina, entre outras plantas, com efeitos de aliviar inchaço e dor nos olhos, número de patente é CN105942089. A Hefei Ruiliana Biotechnology desenvolveu métodos de produções para cada bebida funcional e descreveu isso em cada registro de patente.

A universidade chinesa Tianjin University of Science & Technology, entre os principais *players* encontrados nessa prospecção tecnológica, a patente CN102626243 – Método de preparação para bebida funcional composta de ingredientes principais: extrato de espinafre, extrato de groselha, vitamina C, segundo patente, a bebida concede uma melhora na imunidade humana, para o homem moderno serve como um alimento suplementar prático com vários fatores nutricionais. A patente CN102907743 é uma bebida não alcoólica para combater os efeitos da ressaca e alívio do fígado pelo processo de refinamento de flavonoides, o método de preparação é descrito na patente. A universidade patenteou também uma bebida funcional hiperglicêmica para auxiliar na dieta de pessoas que buscam redução de peso a base feijão grão-de-bico vermelho.

A Anycheck Information Technology, empresa que desenvolve soluções tecnológicas para várias áreas da saúde, como clínica médica, quiropraxia, cuidados de saúde, serviços de assistência médica, fisioterapia, cuidados médicos e farmacêutico, tem depositado três patentes com tecnologia da bebida funcional, os registros das patentes são com números de publicações na Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI), e os produtos são bebidas funcionais destinadas para a melhora e a promoção de saúde para pessoas com hipertensão, como descrito na patente WO2016/101319; outra patente é uma bebida destinada para os diabéticos com registro WO2016/101347, por fim; uma bebida antifadiga e para a melhoria na imunidade, registro de patente WO2016/101318, todos os registros preveem as patentes da bebidas e do seus métodos de fabricação.

Gráfico 5 – Principais *players* desenvolvedores da tecnologia



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir de Questel Orbit Intelligence (2021)

4 Considerações Finais

Apesar da importância da ICP para pesquisa em bases de patentes, por especificar e filtrar a tecnologia desejada, as prospecções que retornaram os melhores resultados foram definidas pelas buscas diretas em títulos e em resumos de patentes, pois foi possível perceber que essa tecnologia é ampla. Foi observado que se pode desenvolver uma bebida funcional por meio de várias matérias-primas naturais, como as de origem vegetal. São bebidas com diversas finalidades, incluindo a imunológica que é o objetivo principal do trabalho. Com o termo imunológico, percebeu-se que o retorno de patentes era menor, sendo que muitos registros de patentes da busca pela tecnologia bebida funcional eram com finalidades para manutenção do sistema imunológico humano. Entre os cinco principais patenteadores de bebidas funcionais encontrados na busca, em média, cada um tinha uma patente de bebida funcional com efeitos benéficos ao sistema imunológico humano, porém cada bebida apresentava ingredientes distintos. Isso talvez se deva ao fato de que os produtos tentem incorporar uma identidade da cultura regional e dos hábitos alimentares da sociedade-alvo do produto. Nas descrições das patentes, a maioria dos *players* descrevia os produtos com procedimentos e ingredientes naturais, não deixando claro ou evidente que esses produtos sofreram ou passaram por processos industriais.

Alimentos e bebidas funcionais já são uma tecnologia madura no mercado, já existindo publicações de artigos e de patentes há mais de 20 anos. Nos últimos anos, como o apresentado nesta prospecção tecnológica, percebeu-se um aumento de publicações, patentes e periódicos, o que confirma que está cada vez maior a tendência de consumo de alimentos e de bebidas

saudáveis que contribuam com a manutenção do sistema imunológico, que ofereça bem-estar, energia e que evitem fadiga.

5 Perspectivas Futuras

Sobre a criação de patente com a tecnologia de uma bebida funcional para a manutenção do sistema imunológico, percebeu-se, pelo que foi apresentado nesta prospecção, que não há nada que implique o desenvolvimento de mais produtos nessa área, pois, apesar de ser uma tecnologia madura, existem inúmeras maneiras para a sua criação e fabricação. No entanto, deve-se observar a legislação e as normas para adequação do insumo alimentício para fins de registro, bem como o método de produção para o pedido da patente.

A patente não é o único mecanismo de proteção escolhido pelas indústrias e empresas, pelo fato de já existirem produtos no mercado, tanto de empresas nacionais quanto multinacionais, que contam com linhas de bebidas voltadas para o bem-estar e a melhoria imunológica. No entanto, a opção dessas marcas foi o segredo industrial, ou seja, outra possibilidade de proteção da inovação.

Referências

AUDITA. **Indústria alimentícia**: O que posso patentear? [2020]. Disponível em: <https://www.audita.com.br/blog/industria-alimenticia-o-que-posso-patentear>. Acesso em: 23 mar. 2021.

DIRPA – DIRETORIA DE PATENTES. **Manual para o Depositante de Patentes**. 2015. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/ptbr/assuntos/arquivosdirpa/ManualparaoDepositantedePatentes23setembro2015_versaoC_set_15.pdf. Acesso em: 27 mar. 2021.

DURÃES, S. A. *et al.* Implicações da pandemia da covid-19 nos hábitos alimentares. **Revista Unimontes Científica**, [s.l.], v. 22, n. 2, p. 1-20, 26 jan. 2021.

MINTEL. **Global Food and Drink Trends 2030**. 2019. Disponível em: <https://www.mintel.com/press-centre/food-and-drink/mintel-announces-global-food-and-drink-trends-for-2030>. Acesso em: 23 mar. 2021.

MORAES, L. C. *et al.* **Sensorialidade Prat Qualidade**. 2020. Disponível em: <https://alimentosprocessados.com.br/arquivos/Consumo-tendencias-e-inovacoes/Brasil-Food-Trends-2020.pdf>. Acesso em: 4 mar. 2021. PORTAL PERIÓDICOS CAPES. **Capex MEC**. 2021. Disponível em: <https://www-periodicos-capes-gov.br.ezl.periodicos.capes.gov.br/index.php>. Acesso em: 28 mar. 2021.

PROFNIT – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA A INOVAÇÃO. **Rede Profnit**. 2021. Disponível em: <http://www.profnit.org.br>. Acesso em: 28 mar. 2021.

QUESTEL ORBIT INTELLIGENCE. **Página principal**. 2021. Disponível em: <https://www.orbit.com>. Acesso em: 20 nov. 2021.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. 2022. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/mercado-de-alimentacao-saudavel-tendenciaseoportunidades,03642a38eb171810VgnVCM100000d701210aRCRD?vgnnextrefresh=1> Acesso em: 4 mar. 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2. ed. 1. reimpr. Brasília, DF: Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica, 2014.

VIEIRA, L. G. Considerações sobre tendências e oportunidades dos alimentos funcionais. *In: VII JORNACITEC – JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA*, 2018. p. 1-8. **Anais [...]**. Faculdade de Tecnologia de Botucatu, São Paulo, Brasil, 2018.

VERINA, A.; FERNANDES, F.; PESSOA, U. F. **Ginseng (Panax ginseng)**: Mito ou Verdade Científica? 2011. 70p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) – Universidade Fernando Pessoa, Portugal, 2011.

Sobre os Autores

Andrey Luik Silva de Brito

E-mail: andreyluik@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4107-6525>

Graduado em Gestão de tecnologia da Informação pela FASB em 2016.

Endereço profissional: Av. Antônio Carlos Magalhães, n. 2.600, Flamengo, Barreiras, BA. CEP: 47802-660.

Carolina Souza Carvalho

E-mail: carolina.carvalho@ufob.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7346-7910>

Doutora e Pós-doutora em Patologia Geral pela UFMG em 2013.

Endereço profissional: Rua Professor José Seabra de Lemos, n. 316, Recanto dos Pássaros, Barreiras, BA. CEP: 47808-021.

Vanessa Cristina Rescia

E-mail: vanessa.rescia@ufob.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8040-013X>

Doutora em Biotecnologia e Inovação em Saúde pela UNIAN-SP em 2015.

Endereço profissional: Rua Professor José Seabra de Lemos, n. 316, Recanto dos Pássaros, Barreiras, BA. CEP: 47808-021.

Prospecção Tecnológica de Processos e Sistemas para Criação de Empresas e Análise da Atividade Empreendedora

Technological Prospection of Processes and Systems for Business Creation and Analysis of Entrepreneurial Activity

Renata Marques de Menezes Mota¹

Paula Tereza de Souza e Silva²

Luciana Cavalcanti de Azevedo³

Vivianni Marques Leite dos Santos¹

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

²Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Semiárido, Petrolina, PE, Brasil

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Petrolina, PE, Brasil

Resumo

Frente à possibilidade de empreender, seja por necessidade ou por oportunidade, ferramentas que supram conhecimentos fundamentais são bastante promissoras. Nessa expectativa, o objetivo deste artigo foi realizar a prospecção de processos e sistemas que possam possibilitar a criação de negócios ou o adequado monitoramento daqueles já existentes com vistas a minimizar a possibilidade de fracasso. Para isso, foi realizada a busca de patentes, brasileiras e internacionais, caracterizadas por serem processos e sistemas similares ou do mesmo campo tecnológico, o que foi feito a partir da plataforma Orbit e da base do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), sendo também pesquisados os registros de programa de computador concedidos no Brasil. Concluiu-se, entre outros, que a China é líder no contexto mundial, que há pesquisadores independentes e da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como parceiros ou concorrentes em potencial, bem como o interesse de empresa americana na proteção de tecnologia dessa natureza no Brasil.

Palavras-chave: Empreendedorismo. Modelo de Negócio. Sistemas. Risco. Empresa.

Abstract

At the time of the possibility of starting a new business, either by necessity or by opportunity, technologies that supply knowledge are very promising. In this expectation, the objective of this article is to carry out the prospection of processes and systems that can enable the creation of businesses or adequate monitoring of those that already exist in order to minimize flops. For this, a search was carried out for patents, brazilian and international, characterized by being similar technologies or belonging to the same technological field, which was done from the Orbit platform and from the National Institute of Industrial Property, being also researched the computer program registrations granted in Brazil. It was concluded, among others, by the China's leadership in the world, that there is independent researchers and from the Federal University of Rio Grande do Sul as potential partners or rivals. Apart from that, the interest of an American company in protecting technology of this nature in Brazil.

Keywords: Entrepreneurship. Business model. Systems. Risk. Enterprise.

Área Tecnológica: Prospecção Tecnológica. Empreendedorismo.



1 Introdução

A atividade de empreender, em geral, é resultado de um grande desejo de autonomia profissional por parte de quem almeja criar seu negócio. Segundo Binkley (2010), a felicidade está intrinsicamente ligada à pessoa que se emprega em ser autônoma, emancipada, ordenada, equilibrada e empreendedora em meio à sociedade. Por outro lado, também pode constituir uma ocupação profissional oriunda da necessidade de subsistência imposta pela realidade de desemprego crescente.

Segundo o Global Entrepreneurship Monitor (GEM, 2019), pesquisa de grande renome realizada em contexto mundial, quase 90% das pessoas que empreendem, o fazem por falta de oportunidade de trabalho, muitos brasileiros têm buscado se inserir nesse meio empresarial por necessidade e não de forma deliberada. Ademais, em pesquisa do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2021), as micro e pequenas empresas são geradoras de aproximadamente 76% das oportunidades de emprego no Brasil. Dessa forma, o novo empreendedor, além de conseguir emancipar-se, torna-se gerador de vagas de emprego.

A pesquisa GEM ainda revela que o Brasil se destacou, no ano de 2019, por ter atingido a sua segunda maior Taxa de Empreendedorismo Total (TTE), 38,7%. Isso significa que uma fração significativa de brasileiros estava envolvida em alguma atividade empreendedora. Assim, segundo a pesquisa, o Brasil se destaca como um dos países com maior contingente de empreendedores (GEM, 2019).

Com essa porcentagem posta em relevo pela pesquisa GEM, a tendência nos próximos anos será a ascensão do país nessa atividade. Porém, além dos tradicionais entraves envolvidos na sobrevivência das empresas no mercado, destaca-se a mudança drástica do cenário mundial que foi assolado por uma pandemia que requisitou medidas de isolamento e afetam diretamente aquela. No contexto mundial já se percebia uma mudança acentuada no comportamento do empreendedor.

Assim como discutido por Martins, Vale e Nunes (2020), a sobrevivência e a mortalidade de empresas são temas de grande importância estratégica no mundo, uma vez que cada empreendedor que fracassa leva consigo diversos empregos e possibilidades de avanços. Por outro lado, Silva, Veiga e Cortez (2021) enfatizaram ainda que o empreendedorismo ocorre em contextos de precarização das relações de trabalho e de emprego e que mesmo assim, ainda são escassos os estudos sobre o tema.

Com os avanços tecnológicos, foram surgindo novas alternativas para empreender. Mocelin e Azambuja (2017) destacaram a implementação de empresas de base tecnológica de pequeno e médio porte, *startups* e *spin-offs* como formas renovadas de empreender. Entretanto, espera-se que tais modelos de negócios sejam de fato sustentáveis, uma vez que aumentam as alternativas, mas nem sempre há o acesso ao conhecimento, no que diz respeito à minimização dos riscos, ou seja, a uma ação empreendedora bem planejada.

No caso de empreendimentos de base tecnológica, Fernandes, Reis e Di Serio (2017) ressaltaram que pelo de esses empreendimentos possuem ferramentas diferenciadas, tais proprietários precisam estar atentos para a necessidade de identificação de diferentes alternativas de negócios, analisando, criteriosamente, as mais diversas possibilidades, com o intuito de

melhorar seu desempenho no mercado e, portanto, de promover sua sobrevivência, sugerindo, entre outros, a inovação aberta como forma de promover sua sustentabilidade.

Dessa forma, com um crescente número dessa atividade, existe a necessidade de, cada vez mais, ensinar o empreendedor a criar, dar identidade e manter seu próprio negócio. A pesquisa GEM inclusive mostra que o Brasil ainda deixa a desejar no que se diz respeito à educação empreendedora, e isso pode limitar sobremaneira os passos dos futuros empreendedores (GEM, 2019). Os Estados Unidos, por exemplo, percebendo que essa atividade poderia ser ensinada, empenhou-se em inserir no meio universitário essa ideia. Em várias localidades do país americano, é promovido esse contato de forma entusiástica. Algumas instituições são focadas no empreendedorismo e várias destas são financiadas por organizações empresariais de renome. Esse estímulo estratégico, em meio acadêmico, promovido por essas academias, oferece a seus discentes a possibilidade de eles empreenderem, em um futuro, uma carreira empresarial bem articulada e planejada com grande probabilidade de êxito (AGUIAR, 2015).

Uma necessidade atualmente é viabilizar a educação empreendedora por meios mais acessíveis e que contribuam para pluralizar o número de empreendedores de sucesso no país, independentemente da motivação, seja por necessidade de subsistência ou pelo desejo de diversificar fontes de renda a partir da identificação de oportunidades.

Um ponto que deve ser salientado é que o cidadão quando se põe a empreender corre risco de tornar sua situação profissional ou financeira mais delicada ainda. Ao empreender, o aspirante a essa empreitada precisa estudar, planejar-se, munir-se de informações pertinentes e do apoio devido. Sem esse respaldo corre-se o risco de a empresa ser criada, o negócio ou a ideia serem bons, porém mal articulados e virem a, posteriormente, sucumbir, gerando não somente o sentimento de incapacidade, de tristeza e de frustração, mas também de prejuízo financeiro e, conseqüentemente, causar a perda do capital disponibilizado, na maioria das vezes, pela família (SEBRAE, 2014).

O objetivo desta pesquisa é prospectar, em bases de dados de patentes nacionais e internacionais, processos e sistemas (*softwares* ou aplicativos) que tenham o propósito de criar e/ou de monitorar a atividade empreendedora, prestando esse auxílio ao pretendente a esse ofício profissional, com vistas a promover o desenvolvimento que favoreça abrir um negócio com maiores chances de sucesso, ou seja, para evitar a futura insolvência ou falência da empresa. E, ainda, diante de empresas já consolidadas no espaço mercadológico brasileiro e até internacional, apontar possíveis parceiros ou concorrentes em potencial.

Tal prospecção pretende auxiliar no desenvolvimento de um *software* educativo, com boa usabilidade, com pretensão de que será um grande auxílio para a pessoa que tem a intenção de abrir sua própria empresa/negócio ou fazer a análise empreendedora de sua atividade profissional já existente, adequando-o, se for o caso, às exigências mercadológicas do tempo hodierno.

2 Metodologia

Para atender ao objetivo de conhecer o estado da técnica relativo à disponibilidade de possíveis processos e/ou sistemas que possam auxiliar na criação e na avaliação de empresas, *startups* ou *spin-offs*, foi realizada pesquisa exploratória, descritiva explicativa, com abordagem quanti-qualitativa, como parte de estudo prospectivo executado em três fases.

A primeira fase refere-se à definição do escopo, as palavras-chave descritas a seguir. A segunda referiu-se à coleta dos documentos patentários e não patentários. Para patentes, utilizou-se a base internacional Questel Orbit Intelligence e também a base nacional do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), sendo a partir desta realizada a busca no campo de patentes e, seguidamente, na base de Programas de computador. Ao ser empreendida a prospecção na base de dados de patentes nacional e internacional, para uma varredura mais minuciosa, a busca foi configurada em pesquisa avançada. O período de realização dessa fase introdutório e englobou os achados até julho de 2022.

A busca na base nacional de patentes e programa de computador no INPI, como também nas bases de acervo de periódicos científicos, foi feita em português e em inglês. As palavras-chave utilizadas na língua portuguesa foram: modelo de negócio, empreendedorismo, *startup* e empreendedores, processo e empresa, sistema e empresa, desenvolvimento sustentável e empreendedorismo, e as palavras-chave aplicadas na pesquisa em língua inglesa foram: *business model*, *entrepreneurship*, *startup and entrepreneurship*, *process and enterprise*, *system and enterprise*, *sustainable development and entrepreneurship*. Na base de programas de computador, a busca foi feita no campo título e a de patentes foi feita a partir do campo título e ainda do campo resumo. Nas bases de patentes, a busca foi feita nos campos título ou resumo, sendo que, na base internacional Orbit Intelligence, a investigação foi restrita à língua inglesa. A definição dessas palavras-chave foi feita após tempestade de ideia realizada com os autores deste artigo e com base nos quantitativos e análise macro dos achados para palavras-chave mais genéricas, tal como “modelo de negócio”.

A terceira fase consistiu no tratamento e na análise dos dados, por meio da leitura dos títulos, em estágio inicial (análise macro), e dos resumos (análise meso), com utilização de recursos gráficos e tabelas, para apresentação dos dados e discussão acerca das informações e de novos conhecimentos.

3 Resultados e Discussão

Na busca por processos e sistemas ligados à atividade empreendedora que pudessem favorecer a abertura ou criação de empresas, foram definidas as palavras-chave a partir de palavras sugeridas sem restrição pelos autores, no formato tempestade de ideias (SOUZA FILHO; STRUCHINER, 2021). A partir disso, foram selecionadas, com base no quantitativo e análise macro, as palavras que estão descritas a seguir.

Na base de patentes do Orbit, observou-se que as palavras-chave “System” e “Enterprise” permitiram identificar a maior quantidade de famílias de patentes (4.417) (Tabela 1). A palavra “model business” resultou a segunda maior quantidade (2.941). Os autores desta pesquisa entendem que essa última palavra-chave é relevante em razão de que um modelo de negócio é ferramenta-chave para o funcionamento de um empreendimento, o que foi destacado por Zott e Amit (2010), bem como Trierveiler, Sell e Pacheco (2015), ao concordarem que a elaboração do modelo de negócio é uma decisão-chave para um empreendedor que decide fundar uma nova empresa e um requisito essencial, embora mais difícil, para os empreendedores que são desafiados a repensar seus antigos modelos. No estudo de Bonazzi e Zilber (2014), ressalta-se que a criação, a entrega e a captura de valor para os clientes são essenciais, devendo conectar

recursos, processos e fornecedores da empresa, de modo que a empresa assegure vantagem competitiva para sua sustentabilidade no mercado.

Tabela 1 – Quantidade de patentes identificadas por palavra-chave e por base

PALAVRAS-CHAVE INGLÊS	ORBIT	INPI PATENTES	INPI PROGRAMA DE COMPUTADOR	PALAVRAS-CHAVE PORTUGUÊS	INPI PATENTES	INPI PROGRAMA DE COMPUTADOR
Business Model	2.941	0	1	Modelo de Negócio	35	0
Entrepreneurship	874	0	0	Empreendedorismo	2	4
Startup and Entrepreneurship	20	0	0	Startup e Empreendedorismo	0	0
Process and Enterprise	1.135	0	0	Processo e Empresa	159	0
System and Enterprise	4.417	0	0	Sistema e Empresa	485	6
Sustainable Development and Entrepreneurship	2	0	0	Desenvolvimento Sustentável e Empreendedorismo	1	0

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo a partir de dados do INPI (2022)

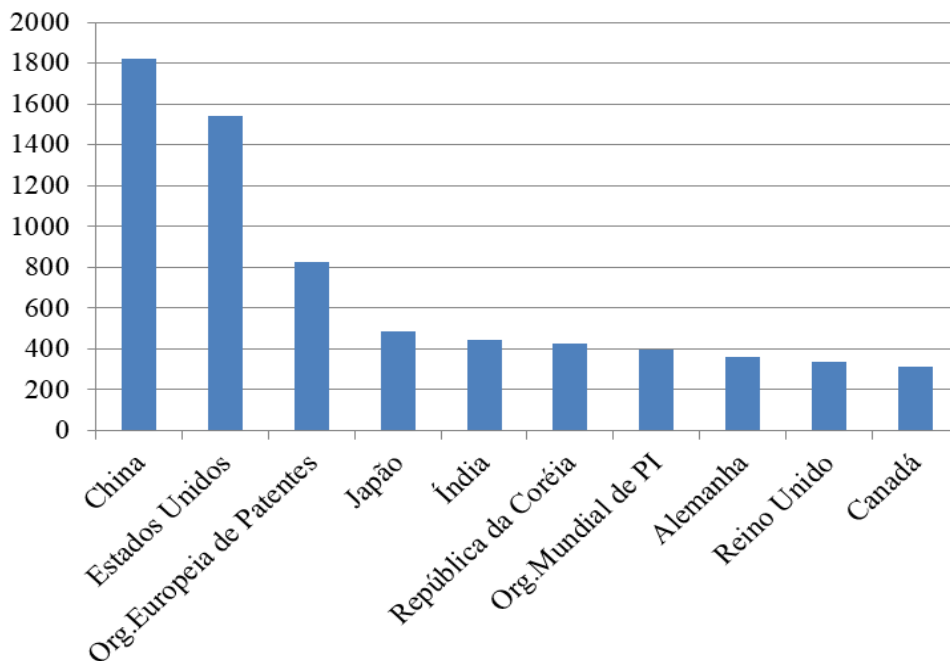
A palavra-chave “entrepreneurship” também foi escolhida em razão da abrangência dentro da temática, a qual junto com a palavra-chave “startup” resultou em 20 famílias de patentes. A partir de tal união (empreendedorismo e *startup*), a identificação de processos e sistema foi direcionada para aquelas aplicadas aos empreendimentos cujo nível de incerteza é alto, o que, em geral, assim como registrado por Ries (2011), está relacionado às *startups*, as quais foram definidas como sendo organizações projetadas para criação de novos produtos ou serviços em condições de extrema incerteza. Ou seja, empresas em que a criação e o monitoramento requerem maior necessidade de identificação dos diversos aspectos internos e externos à organização, no sentido de minimizar os riscos. Assim, uma proposta de um artifício que contribua para solucionar tal demanda é bastante promissora no contexto atual.

Entre as patentes identificadas a partir da plataforma Orbit, cabe mencionar a prevalência de propostas ligadas ao relacionamento com os clientes, tal como o método de comunicação direta entre uma empresa e seus clientes, desenvolvido por Powers (2001), cuja patente encontra-se com *status* de revogada ou caducada nos países em que foi depositada. Outro exemplo de sistema identificado durante mapeamento diz respeito à promoção de melhorias na segurança das transações ou atividades realizadas na *web*, como o sistema, método e dispositivo para prevenir ataques cibernéticos, proposto por Arkaitz *et al.* (2016), a qual se encontra concedida na França, Itália e Espanha, todas tramitadas por meio da Organização Europeia de Patentes, conhecida por EP. A partir da descrição, são ferramentas que não remetem ao processo de criação e de monitoramento de negócios, cuja temática foi proposta neste artigo, mas que estão disponíveis para uso no Brasil, pelo fato de não estarem protegidas nesse território. Em caso de interesse, cabe avaliar se o conteúdo descrito nas patentes permite sua adequação ou se faz necessário entrar em contato com titulares para obter o *know-how* ou conhecimento necessário.

Para apontar os países mais atuantes na geração de ferramentas de interesse para o empreendedorismo, foram analisados os países de proteção a partir da busca pelas palavras-chave “Business Model”, “Entrepreneurship” e “System and Enterprise” na plataforma Orbit, dada a quantidade expressiva (Tabela 1) e sua relação com a temática, sendo verificado que a China está à frente no que tange aos achados contendo as palavras “Business Model” e “Entrepreneurship” nos seus títulos ou resumos, e os Estados Unidos em seguida, quando presentes as palavras “System” e “Enterprise”, as quais remetem a processos e sistemas menos aderentes às especificidades da proposta em foco nesta pesquisa.

O Gráfico 1 contém o resultado geral, considerando as três estratégias ou combinações (“Business Model”, “Entrepreneurship” e “System and Enterprise”), evidenciando a liderança da China. O Brasil não aparece entre os 10 países com maior número de patentes (os top-10), ocupando apenas a 17ª posição em comparação com os países depositantes dos processos ou sistemas descritos em documentos contendo a palavra “Business Model” e a 20ª posição quando consideradas as ferramentas descritas em documentos contendo as palavras “System e Enterprise” e também no resultado geral.

Gráfico 1 – Quantidade de patentes por país quando consideradas as palavras-chave “Business Model”, “Entrepreneurship” ou ainda “System and Enterprise”

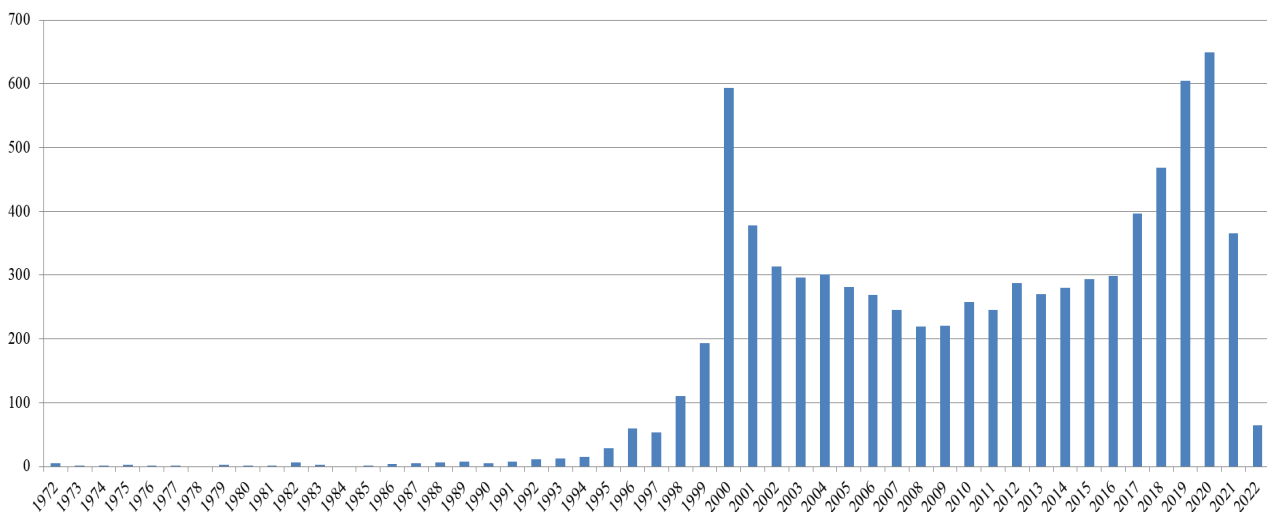


Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo a partir de dados do Orbit (2022)

Ainda com relação ao resultado geral, verifica-se o aumento expressivo de famílias de patentes no ano 2000 (Gráfico 2), com decréscimo a partir daquele ano e novo crescimento a partir de 2017. A maior quantidade de depósitos ocorreu no ano de 2020, para o que se supõe a manutenção desse comportamento de forma crescente até que o processo de inovação e de digitalização seja mais abrangente e consolidado, dada a gama de possibilidades de suas implementações no meio empresarial. Ademais, os números de 2021 e 2022 não são conclusivos em razão do período de sigilo das patentes.

Ainda acerca da possibilidade de expansão do processo de digitalização, percebe-se que, após a pandemia da COVID-19, essa previsibilidade se solidifica não somente por uma questão de um crescimento tecnológico já esperado e demonstrado por esses resultados recentes, mas por um comportamento gerado por esse episódio desafiante que foi a oportunidade de uma vida mais cômoda e autônoma por parte da maioria das pessoas, que passaram a desempenhar suas atividades por meio dessa modalidade, sobretudo, profissionalmente e de suas residências. Somado a isso, uma nova forma de atuação das empresas, que criando e aprimorando seus espaços digitais, podem esvaziar seus prédios corporativos e administrar seus negócios a partir de uma estrutura virtual mais robusta, com possíveis reduções de custos operacionais. Com isso, presume-se uma aceleração no desenvolvimento de novas possibilidades, fazendo esses números expressos no gráfico ascenderem mais rapidamente nos próximos anos.

Gráfico 2 – Quantidade de patentes por ano quando consideradas as palavras-chave “Business Model”, “Entrepreneurship” ou ainda “System and Enterprise”



Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo a partir de dados do Orbit (2022)

Na prospecção de patentes e de programas de computador a partir da base do INPI, todas as buscas ficaram zeradas (Tabela 1) quando utilizadas as palavras-chave em inglês, exceto para a palavra-chave “Business Model”, que resultou no achado de um registro de programa de computador, intitulado “Business Model Architecture” (BAVARESCO, 2018). Sobre esse achado, é importante mencionar que não foram encontradas informações além daquelas disponibilizadas pelo INPI, como uma divulgação do referido *software* na *web*. A partir do título, os autores deste artigo supõem que esse sistema permite a obtenção de uma representação visual ou arquitetura/figura que represente um modelo de negócios a partir de informações prévias fornecidas pelo usuário. Ressalta-se que não há indício de similaridade com a proposta motivadora deste estudo prospectivo, devido ao fato de ela estar relacionada exclusivamente a modelo de negócios, que constitui apenas um dos itens necessários para que a criação ou expansão de um empreendimento.

Assim como identificado na base internacional, para a busca no INPI, utilizando as palavras “Sistema” e “Empresa”, foi obtido o maior número de patentes, já que estas são palavras mais genéricas, sendo verificado que não são similares à proposta em foco. Ratifica-se, nesse ínterim, que as palavras-chave “modelo de negócios” e “empreendedorismo” (e suas versões em

língua inglesa) são as mais relevantes para tal estudo, sendo que a união com a palavra *startup* também permitiu filtragem de interesse a partir da base internacional. Na base de programa de computador, somente duas palavras-chave não foram zeradas, quais sejam empreendedorismo, com quatro resultados e “sistema e empresa”, com seis (Tabela 1), com destaque para nenhum achado cujo título remeta a modelo de negócios ou demais requisitos que auxiliam a criação ou a expansão de um negócio.

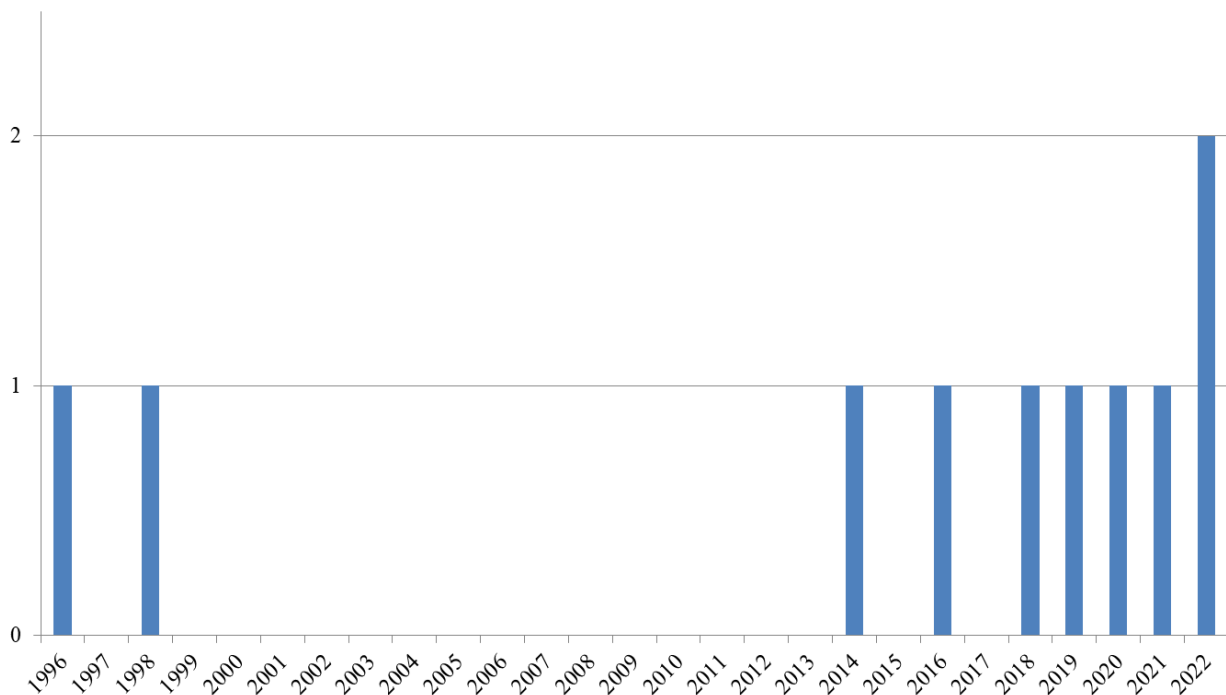
Na base nacional do acervo de patentes do INPI, também foram encontradas ferramentas criadas com a finalidade de sanar as necessidades pontuais de uma empresa ou indústria. Das 35 famílias de patentes (Tabela 1), apenas três foram consideradas relevantes para essa abordagem. A primeira, com autoria de Kloeckner e Ribeiro (2017) e titularidade da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, refere-se a um processo para definição de requisitos operacionais para um modelo de negócio voltado especificamente para *startups*, com destaque para integração do Design Thinking ao modelo de negócio. A segunda patente, de autoria e titularidade de Bertozzi e Selem (2016), propõe um método de gestão aplicando o modelo canvas, segundo o qual está prevista sua aplicação na administração de escritórios de advocacia e do judiciário como um todo, com a finalidade de permitir a visualização do planejamento estratégico e auxiliar na tomada de decisões administrativas, de modo que se trata de uma ferramenta voltada, especificamente, para a aplicação do modelo canvas no campo jurídico. Finalmente, a terceira patente é de titularidade americana, a Empresa Hewlett Packard Enterprise Development, L. P. (US), e autoria de Wilcock *et al.* (2018), a qual propõe um sistema para gerar um modelo representativo de um negócio, envolvendo análise de informações iniciais e também daquelas acrescidas durante processo de modelagem. De acordo com os desenhos disponibilizados, não há relação com a proposta foco deste artigo, tal como previsão de auxiliar o empreendedor no processo de definição dos aspectos internos e externos que afetam a sua organização tanto durante sua criação, quanto durante o seu funcionamento, bem como na elaboração do seu modelo e plano de negócios, tempo de retorno de investimento (relacionado à fase de criação) e fluxo de caixa (relacionado à fase de monitoramento). Outras funcionalidades da ideia motivadora deste estudo prospectivo não estão descritas neste texto no sentido de proteger, por sigilo, até que as tecnologias geradas sejam devidamente analisadas quanto a outras alternativas de proteção.

Quanto ao detalhamento dos Registros de Programa de Computador (RPCs) no INPI, destaca-se que as ferramentas encontradas estão voltadas para a gestão das atividades administrativas dos empreendimentos, como no caso do Sistema Integrado de Gestão Empresarial (THOTAU) (MARQUES; SOUZA, 2014) e outros com foco na criação de loja virtual, que é o caso do RPC com autoria de Marques (2020), que está voltada para a criação e o gerenciamento de empresas que mantêm sua atividade restrita à operação *on-line*. Ademais, com base nos anos de concessão dos registros dos RPCs (Gráfico 3), não foram identificadas, entre os anos de 1999 e 2013), quaisquer criações relacionadas à temática, cujos títulos contêm as palavras-chave definidas neste estudo.

Após o ano de 2017, há cinco anos de produção, embora muito pequena (um RPC por ano), com pequeno destaque para o ano de 2022. Por motivos citados anteriormente, tal como aquele pelo qual as empresas foram obrigadas a mudarem suas rotinas, com forte apelo para a digitalização dos seus processos diante da pandemia da COVID-19, estima-se que o aumento verificado em 2022 continue crescente, impulsionado pelas restrições advindas das medidas de isolamento, que embora já sendo superadas, trouxeram benefícios bastante evidentes para

o mercado (fornecedores, empresários e consumidores finais). Segundo Pontes, Hirata e Neves (2021), algumas empresas já desenvolviam modalidade de teletrabalho desde a década de 1990, como a IBM e a Hewlett-Packard, e que as mudanças ao longo da história, nas configurações sociais, tecnológicas e/ou políticas, modificam as relações e as formas de trabalho e, por conseguinte, os trabalhadores e as organizações necessitam se adaptar sob a pena de grandes prejuízos. Como uma das mudanças que já está ocorrendo, observa-se o aumento pela busca e formação de profissionais da área de tecnologia da informação, o que contribui para a previsão de comportamento crescente para a concessão dos RPCs a partir de 2022.

Gráfico 3 – Ano de concessão dos registros de programas de computador no INPI até julho de 2022



Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo a partir de dados INPI (2022)

Assim, constatou-se a inexistência de processos e sistemas (*softwares* ou aplicativos), sejam aqueles protegidos por meio de registro de programa de computador ou por patente de processo, tal como aquela proposta motivadora desta pesquisa. Tal levantamento também permitiu identificar os parceiros ou os concorrentes em potencial para o seu desenvolvimento no Brasil. Destacam-se como titulares nacionais, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e as pessoas físicas Rodrigo D' Almeida Bertozzi e Lara Cristina de Alencar Selem, e como titular internacional, a Hewlett Packard Enterprise Development, L. P. (US). Os autores da UFRGS são Ana Paula Kloeckner, mestre e doutora em Engenharia de Produção pela UFRGS, cujo doutorado foi realizado sob orientação de José Luís Duarte Ribeiro, também autor da patente, o qual foi finalizado em 2018 (CNPq, 2022), um ano após o pedido de proteção por patente. Finalmente, os autores pela Hewlett Packard Enterprise Development são Lawrence Wilcock, Nigel Edwards, Sven Graupner, Jerome Rolia e Bryan Stephenson, para o que é importante mencionar que não foi identificada data de concessão dessa patente e que se encontra atualmente arquivada e, portanto, estando em domínio público no Brasil desde 14 de fevereiro de

2018, o que, de acordo com o documento publicado (WILCOCK *et al.*, 2018), ocorreu por falta de pagamento da sua 10^a anuidade.

Destaca-se ainda que, entre os sistemas (*softwares*) e/ou processos/métodos analisados, a maioria tem sua *expertise* em gestão de empresa e não, criação, ficando mais evidente, aqui, a escassez de ferramentas que deem subsídio à geração de novos negócios. Nesse sentido, ratifica-se o potencial de impacto a partir de uma nova tecnologia para gerenciamento e monitoramento das atividades gerenciais das empresas.

4 Considerações Finais

A multiplicação do desemprego, gerando necessidade de buscar alguma atividade autônoma, com previsão de criação de empresa, ou, ainda, a motivação em inovar impulsionam o desenvolvimento de novos negócios para o que se faz necessário minimizar os riscos de fracasso.

Artifícios que contribuam para respaldar aqueles, que por falta de formação ou outros motivos, não têm coragem de empreender ou, pior, empreendem e fracassam, podem contribuir, significativamente, para o desenvolvimento econômico, desse modo, é importante conhecer o estado da técnica relativa a ferramentas que possam existir, evitando possível retrabalho, além da identificação dos principais envolvidos, tanto pessoa jurídica como pessoas físicas, na geração de processos e sistemas de natureza similar.

As palavras-chave que apontaram resultados mais próximas do foco deste estudo foram “Business Model”, “Entrepreneurship” e “System and Enterprise”, identificando a China como líder. O Brasil, por sua vez, 20^a posição no resultado geral, consideradas as três estratégias e uma melhor colocação (17^a) quanto aos achados descritos em documentos contendo a palavra “Business Model”, embora bem distante dos top-10.

Quanto à evolução temporal da quantidade de patentes no mundo, referentes à temática, verificou-se um pico de patentes no ano 2000, seguido de declínio e retomada do crescimento a partir de 2017. E quanto aos registros de programas de computador concedidos no Brasil, verifica-se que, embora com registros mais antigos, em 1996 e 1998, o número total é bastante incipiente, sendo evidenciado de forma apenas unitária entre 2018 e 2021, com pequeno destaque para o ano de 2022. Estima-se que, diante do avanço computacional e do processo de digitalização das empresas e de formação de recursos humanos na área de tecnologia da informação, impulsionados pelas medidas de isolamento necessárias em razão da pandemia da COVID-19, haja aumento mais expressivo em futuro próximo.

Foram identificados, como parceiros ou concorrentes em potencial, pesquisadores independentes e da UFRGS, bem como aqueles da Empresa Hewlett Packard Enterprise Development. Tais informações são norteadoras para um mais efetivo plano de ação no sentido de desenvolver metodologia de interesse para novos empreendedores ou para gestores de empresas já atuantes no mercado e que desejam monitorar os seus ganhos e/ou lançar novos produtos de forma mais segura.

5 Perspectivas Futuras

Como perspectivas oportunizadas pelos resultados discutidos neste artigo, sugere-se a identificação, a descrição e a explicação acerca dos aspectos internos e externos ao ambiente de desenvolvimento de uma nova tecnologia, bem como o desenvolvimento de *roadmap* tecnológico com previsão das ferramentas/infraestrutura necessária para tal fim, com previsão de período em que se espera obter um mínimo produto viável até a tecnologia pronta para licenciamento, com previsão de mercado consumidor e concorrente durante o desenvolvimento.

Sugere-se um estudo de mercado para validação de tal problemática, principalmente nas regiões com menor produto interno bruto, com identificação dos requisitos funcionais que solucionam ou minimizam os desafios enfrentados pelos novos empreendedores ou atuais gestores.

Além disso, estudos de correlação entre o número de organizações com atividades finalizadas ou fracassadas e o acesso à informação, por meio do número de institutos tecnológicos, faculdades, universidades ou outros centros de formação, com cursos voltados para a educação empreendedora, próximos àquelas empresas, podem gerar conhecimentos bastante úteis.

Referências

AGUIAR, R. S. O empreendedorismo em universidades. **ComCiência**, Campinas, SP, 10 de julho de 2015. Disponível em: <http://comciencia.scielo.br/pdf/cci/n150/05.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2022.

ARKAITZ, G. G. *et al.* **System, method and device for preventing cyber attacks**. Titular: Fundacion Tecnalia Research & Innovation. WO2017/046238. Depósito PCT: 15/09/2016.

BAVARESCO, Maximiliano T. **Business Model Architecture**. Titular: SONNE Consultoria Empresarial e Associados Ltda. BR 51 2018 051538 0. Depósito: 04/09/2018.

BERTOZZI, R. d' A.; SELEM, L. C. de A. **Método o de Gestão Legal aplicando Modelo Canvas**. Titular: BERTOZZI, R. D' A.; SELEM, L. C. de A. BR 10 2016 021031 3. Depósito: 12/09/2016.

BINKLEY, S. **A felicidade e o programa de governamentalidade neoliberal – Ser feliz hoje: reflexões sobre o imperativo da felicidade**. [S.l.: s.n.], 2010. p. 83-104.

BONAZZI, F. L. Z.; ZILBER, M. A. Inovação e Modelo de Negócio: um estudo de caso sobre a integração do Funil de Inovação e o Modelo Canvas. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios – RBGN**, São Paulo, v. 16, n. 53, p. 616-637, 2014.

CNPq – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. **Buscar Currículo Lattes**. 2022. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/6889463428781301>. Acesso em: 5 ago. 2022.

FERNANDES, J. M.; REIS, L. P.; DI SERIO, L. C. Planning technological businesses: a study of market positioning and the value chain. **Revista de Administração Mackenzie**, [s.l.], v. 18, n. 3, 2017.

GEM – GLOBAL ENTREPRENEURSHIP MONITOR. **Empreendedorismo no Brasil: 2019**. Curitiba: IBQP, 2020. p. 1-200.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Busca de Patente**. [2022a]. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes>. Acesso em: 11 jun. 2022.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Busca de Programa de Computador**. [2022b]. Disponível em: <https://busca.inpi.gov.br/pePI/jsp/programas/ProgramaSearchBasico.jsp>. Acesso em: 11 jun. 2022.

KLOECKNER, A. P.; RIBEIRO, J. L. D. **Processo para Definição de Requisitos Operacionais para um Modelo de Negócio para Startup**. Titular: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (BR/RS). BR 10 2017 027921 9. Depósito: 22/12/2017.

MARQUES, M. **IMPRIMASTORE – Sistema Para Criação de Loja Virtual e de Gestão Empresarial**. Titular: M. M. Maciel Desenvolvimento de Sistemas Ltda. Processo: BR 51 2020 001361 9. Depósito: 15/07/2020. Concessão do Registro: 21/07/2020.

MARQUES, E. T.; SOUZA, E. B. de. **THOTAU – Sistema Integrado de Gestão Empresarial**. Titular: Orion Sistemas Ltda. Processo: 13280-4. Depósito: 18/05/2012. Concessão do Registro: 07/01/2014.

MARTINS, S.; VALE, G.; NUNES, S. C. Segmento contábil e mortalidade de empresas: fatores intervenientes. In: XI EGEPE. 2020. **Anais** [...]. [S.l.], 2020. DOI: 10.14211/xi-egepe-117994. Disponível em: <https://proceedings.science/egepe-2020/papers/segmento-contabil-e-mortalidade-de-empresas--fatores-intervenientes>. Acesso em: 27 jul. 2022.

MOCELIN, D. G.; AZAMBUJA, L. R. Empreendedorismo intensivo em conhecimento: elementos para uma agenda de pesquisas sobre a ação empreendedora no Brasil. **Sociologias**, [s.l.], v. 19, p. 30-75, 2017.

ORBIT. **Questel Orbit**. [2022]. Disponível em: <https://www.orbit.com/>. Acesso em: 15 jun. 2022.

PONTES, A. L.; HIRATA, L. C.; NEVES, D. L. F. O home office na pandemia de covid-19: uma perspectiva da eficiência dos profissionais da tecnologia da informação. **Revista Fatec Zona Sul**, [s.l.], v. 7, n. 5, 2021.

POWERS, A. C. **Method of direct communication between a business and its customers**. Titular: Intel. EP1311999. Depósito PCT: 07/06/2001.

RIES, E. **The lean startup**: How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses. New York: Crown Business, 2011.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Pesquisa: Causa Mortis – o sucesso e o fracasso das empresas nos primeiros cinco anos de vida**. 2014. Disponível em: https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/SP/Pesquisas/CAUSA%20MORTIS_vf.pdf. Acesso em: 25 jul. 2022.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Pequenas empresas são responsáveis por 76% dos novos empregos**. 2021. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2022-01/pequenas-empresas-sao-responsaveis-por-76-dos-novos-empregos>. Acesso em: 25 jul. 2022.

SILVA, D. de S.; VEIGA, H. M. da S.; CORTEZ, P. A. Motivações, Desafios e Dificuldades Vivenciados por Psicólogos Empreendedores: Estudo Qualitativo. **Psicologia: Ciência e Profissão**, [s.l.], v. 41, 2021.

SOUZA FILHO, B. A. B. de; STRUCHINER, C. J. Uma proposta teórico-metodológica para elaboração de modelos teóricos. **Cadernos de Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 29, n. 1, 2021.

TRIERVEILER, H. J.; SELL, D.; PACHECO, R. C. dos S. A importância do conhecimento organizacional para o processo de inovação no modelo de negócio. **Revista Navus**, Florianópolis, SC, v. 5, n. 1, p. 113-126, 2015.

WILCOCK, L. *et al.* **Método para gerar um modelo representando pelo menos parte de um processo de negócio baseado em computador tendo um número de etapas funcionais, software em um meio lido por máquina e sistema para gerar um modelo representando pelo menos parte de um processo de negócio baseado em computador tendo um número de etapas funcionais.** Titular: Hewlett Packard Enterprise Development, L.P. (US). PI 0722218-1 A2. Depósito em: 20/12/2007. Arquivada em: 14/02/2018.

ZOTT, C.; AMIT, R. Business model design: an activity system perspective. **Long Range Planning**, [s.l.], v. 43, p. 216-226, 2010.

Sobre as Autoras

Vivianni Marques Leite dos Santos

E-mail: vivianni.santos@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8741-8888>

Engenheira Química pela UFPE em 1998. Mestra em Engenharia Química pela UFPE em 2000. Doutora em Química pela UFPE em 2004.

Endereço profissional: Av. Antônio C. Magalhães, n. 510, Santo Antonio, Juazeiro, BA. CEP: 48902-300.

Renata Marques de Menezes Mota

E-mail: renattamarx@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0528-1350>

Bacharela em Administração pela Uninassau em 2020. Pós-graduada em Docência do Ensino Superior pela Uninassau em 2022.

Endereço profissional: Av. João Paulo II, s/n, Distrito Industrial, Juazeiro, BA. CEP: 48908-000.

Paula Tereza de Souza e Silva

E-mail: paula.silva@embrapa.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2277-8361>

Doutorado em Química pela UFPE em 2007. Mestrado em Química pela UFPE em 2002. Bacharel em Química pela UFPE em 1999.

Endereço profissional: Rodovia BR-428, Km 152, s/n, Zona Rural, Petrolina, PE. CEP: 56302-970.

Luciana Cavalcanti de Azevedo

E-mail: luciana.cavalcanti@ifsertao-pe.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1277-7437>

Engenheira Química pela Universidade Católica de Pernambuco em 1994. Mestra em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal da Paraíba em 1999. Doutora em Química pela Universidade Federal da Bahia em 2007. Pós-doutora pelo Instituto de Pesquisa Energética e Nuclear em 2017.

Endereço profissional: Rua Maria Luzia de Araújo Gomes Cabral, n. 791, João de Deus, Petrolina, PE. CEP: 56316-686.

Prospecção Tecnológica e Proposição de Modelo de Gestão de Cadáveres

Technological Prospection and Proposition of a Corpse Management Model

Daiane Miglioli Zandoná¹

Camilo Freddy Mendoza Morejon¹

Ana Paula Trevisan¹

Eduardo Borges Lied²

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, PR, Brasil

²Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, PR, Brasil

Resumo

Este estudo teve o objetivo de realizar prospecção tecnológica em torno dos modelos de gestão de cadáveres. Na busca de patentes, recorreu-se à plataforma do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e ao World Intellectual Property Organization (WIPO). Por meio da análise bibliográfica dos métodos existentes, foi possível a identificação das limitações e dos gargalos técnicos, ambientais e culturais de cada processo, dessa observação, foram constatadas as vantagens e as desvantagens de cada um dos métodos. O país que mais produz publicações relacionadas ao tema é o Brasil. Um novo modelo de gestão de cadáveres foi proposto, sendo identificada a pirólise de cadáveres como alternativa com grande potencial.

Palavras-chave: Cemitério. Necrochorume. Túmulo.

Abstract

This study aims to carry out technological exploration around cadaver management models. In the search for patents, the platform of the Intellectual Property Institute (INPI) and the World Intellectual Property Organization (WIPO) were used. Through the bibliographic analysis of the existing methods, it was possible to identify the technical, environmental and cultural limitations and bottlenecks of each process, from this observation, the advantages and disadvantages of each of the methods were verified. The country that produces the most publications related to the topic is Brazil. A new cadaver management model was proposed, and cadaver pyrolysis was identified as an alternative with great potential.

Keywords: Cemetery. Scavenger. Tomb.

Área Tecnológica: Gestão de cadáveres. Prospecção tecnológica.



1 Introdução

A temática da morte encontra uma diversidade de paradigmas de acordo com o contexto ao qual ela está associada. Além do aspecto biológico ou necrológico, há considerações de vários outros pontos, sendo estes culturais, religiosos, filosóficos. Somado a isso, ainda existem as questões sanitárias, urbanísticas, socioeconômicas, fundiárias e ambientais, pois quando o indivíduo morre, seu corpo ainda permanece e a destinação do cadáver é realizada, quase que exclusivamente, nas necrópoles, ou popularmente denominados cemitérios (FERNANDES *et al.*, 2014). Segundo Kemerich, Ucker e Borba (2012), os cemitérios de caráter tradicional, os convencionais, os jardins e mesmo os verticais (em menor escala) trazem problemas para o meio ambiente, que, às vezes, são confusos, inclusive sob o ponto de vista jurídico, que vem se tornando cada vez mais complexo com a própria forma de vida atual. O planejamento urbano enfrenta a escassez crescente de áreas disponíveis para inumações.

Kemerich, Ucker e Borba (2012) dizem que os cemitérios, como qualquer outra instalação que afete as condições naturais do solo e das águas subterrâneas, são classificados como atividades com risco de contaminação ambiental. A razão disso é que o solo em que estão instalados funciona como um filtro das impurezas depositadas sobre ele. O processo de decomposição dos corpos ali presentes libera diversos componentes que formam o organismo humano, além disso, diferentes utensílios que acompanham o corpo e o caixão em que ele é sepultado também são fontes de contaminação. Segundo Campos (2007), o principal contaminante na decomposição dos corpos é um líquido conhecido como necrochorume, que se constitui por 60% de água, 30% de sais minerais e 10% (valores aproximados) de substâncias orgânicas degradáveis, tais como carga patogênica de bactérias e vírus e diaminas tóxicas conhecidas como putrescina (1,4 butanodiamina) e cadaverina (1,5 pentanodiamina), consideradas como venenos potentes, que não dispõem de antídotos eficientes. Dependendo da composição do solo subjacente ao cemitério, o necrochorume pode atravessá-lo e atingir o lençol freático, contaminando-o e oferecendo grave risco à saúde de quem consumir a água contaminada. Fernandes (2014) diz que outra forma que o necrochorume pode chegar até a água corrente próxima aos cemitérios é em casos de o terreno estar impermeabilizado pela pavimentação em torno das ruas; e, além disso, quando o sistema de drenagem é deficiente, as águas das chuvas podem escoar superficialmente e inundar os túmulos mais vulneráveis. Após atravessarem a área dos cemitérios, essas águas são, em geral, lançadas na rede pluvial urbana e canalizadas para os corpos d'água, contaminando-os com substâncias trazidas do interior do cemitério. Nesse contexto, destaca-se que o objetivo geral deste estudo foi realizar a prospecção tecnológica e a proposição de novo modelo de gestão de cadáveres.

2 Metodologia

Este estudo tem caráter quantitativo e qualitativo, envolvendo as seguintes etapas: 1) Prospecção de métodos e tecnologias existentes; 2) Avaliação e análise dos métodos de sepultamento e proposição de uma nova tecnologia alternativa; e 3) Configuração acerca de um novo modelo de gestão, por meio da avaliação dos aspectos econômico, social e ambiental.

2.1 Prospecção de Métodos e Tecnologias Existentes

A prospecção de tecnologias na gestão de cadáveres apresenta os avanços no desenvolvimento tecnológico na área. Para tal, foi realizado mapeamento das tecnologias apresentadas por documentos de patentes e também por publicações relacionadas, compreendendo o período de 1980 a 2018.

Primeiramente, avaliou-se os documentos patentários por meio de consulta na base de dado nacional do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e na base internacional de patentes da World Intellectual Property Organization (WIPO) denominada PatentScope.

A busca foi realizada utilizando palavras-chave equivalentes nos idiomas português e inglês nas bases nacional e internacional, respectivamente. Na base PatentScope, utilizou-se a aba Pesquisa Avançada, com as opções: língua (inglês), marcação do campo radicalização e marcação da opção PCT no organismo de busca, para pesquisa de patentes com depósitos reconhecidos internacionalmente. Na base de dados do INPI, utilizou-se a busca de todas as palavras-chave nos resumos dos documentos. Em ambos os casos, utilizou-se o operador “AND” para retorno apenas de resultados que apresentam todos os termos simultaneamente.

As palavras-chave utilizadas foram levantadas avaliando a abrangência dos termos, buscando envolver o maior número de pesquisas relacionadas, porém com foco no próprio trabalho. Diversas combinações foram testadas e as que obtiveram resultados relevantes foram registradas.

2.2 Avaliação e Análise dos Métodos de Sepultamento e Proposição de uma Nova Tecnologia Alternativa

Por meio da análise bibliográfica dos métodos existentes, foi possível realizar a identificação das limitações e dos gargalos técnicos, ambientais e culturais de cada processo, desta observação e constatou-se as vantagens e as desvantagens de cada um dos métodos.

O resultado desse processo foi a análise dos métodos existentes e a propositura de um novo sistema tecnológico embarcado num novo modelo de gestão de cadáveres em sintonia com o desenvolvimento territorial sustentável e inovador.

2.3 Configuração Acerca de um Novo Modelo de Gestão

Com base nos resultados das etapas anteriores, foi sistematizado o novo modelo de gestão dos cadáveres, ou seja, uma alternativa inovadora para a destinação dos corpos, respeitando os aspectos culturais, ambientais e ainda viabilizando a possibilidade do aproveitamento dos cadáveres como fonte de geração de energia num ambiente de economia circular autossustentável e inovador.

3 Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados das buscas nas bases de patente PatentScope e INPI. Ao analisar os resultados dos documentos em cada uma das pesquisas, verificou-se que os resultados utilizando as palavras-chave “mortal remain” e “human” estavam, em grande parte, ligados a publicações na área médica e farmacêutica, relacionados a pesquisas de substâncias químicas, princípios ativos, medicamentos e biomarcadores, sendo assim, não são do interesse desta pesquisa.

Os resultados para “decomposition” e “corpse” apresentaram alguns documentos relacionados à ciência forense e à avaliação ou à manutenção de cadáveres, também fugindo do objetivo da pesquisa. Portanto, por resultarem, em maior parte, em documentos relacionados com o contexto que se quer analisar, os termos “contamination” e “cemetery” foram utilizados para dar seguimento à prospecção, buscando histórico e comportamento das pesquisas de forma mais minuciosa.

Para tanto, por meio da base Scopus, foi realizada a busca utilizando os termos “contamination” e “cemetery” com o operador AND, para obter resultados contendo ambas as palavras-chave, e seleção do campo TITLE-ABS-KEY para pesquisa nos campos título, resumo e palavras-chave dos documentos, limitando até o ano de 2017 (último ano completo). Um total de 69 publicações foi resultado da pesquisa. Com esses resultados e utilizando a ferramenta *analyze* da própria base de dados, o conjunto de documentos foi analisado.

Tabela 1 – Resultado das buscas nas bases de patente PatentScope e INPI

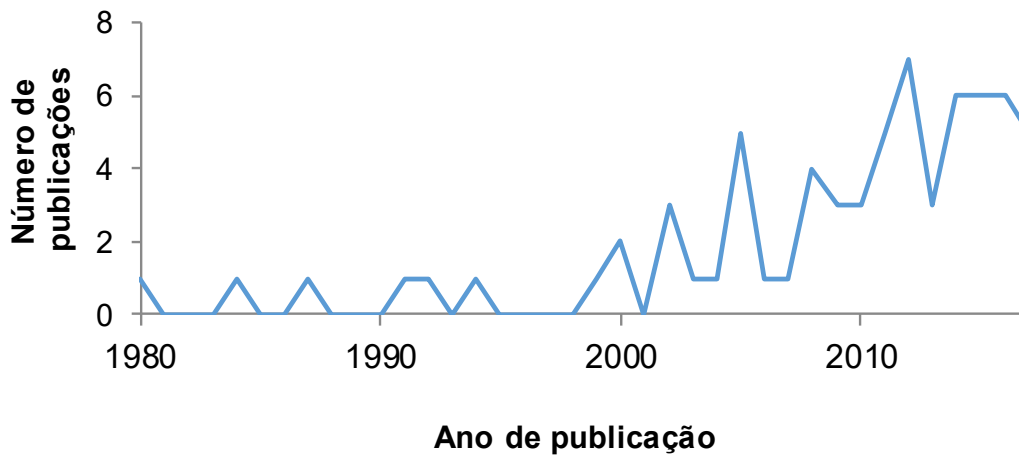
TERMOS EM PORTUGUÊS	TERMOS EM INGLÊS	NÚMERO DE RESULTADOS DA PESQUISA	
		INPI	PATENTSCOPE
“necrochorume”	“necrochorume”*	17	2*
“decomposição” AND “cadáver”	“decomposition” AND “corpse”	4	65
“restos mortais” AND “humanos”	“mortal remain” AND “human”	2	146
“contaminação” AND “cemitério”	“contamination” AND “cemetery”	3	39
“cemitério” AND “lixiviado”	“cemetery” AND “leachate”	0	5

*Devido à falta de equivalente na língua, utilizou-se a pesquisa com marcação do campo língua: português.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

A Figura 1 apresenta os resultados dos avanços científicos relacionados às pesquisas na área de contaminação por cemitérios. A temática começou a ser discutida em 1980 e pode-se observar que só houve crescimento em pesquisas sobre o assunto a partir do ano 2000, no entanto, esse panorama segue até o momento. Logo, verifica-se que o assunto continua sendo estudado e existe um interesse crescente em pesquisas relacionadas aos problemas causados pelos cemitérios e a gestão de cadáveres.

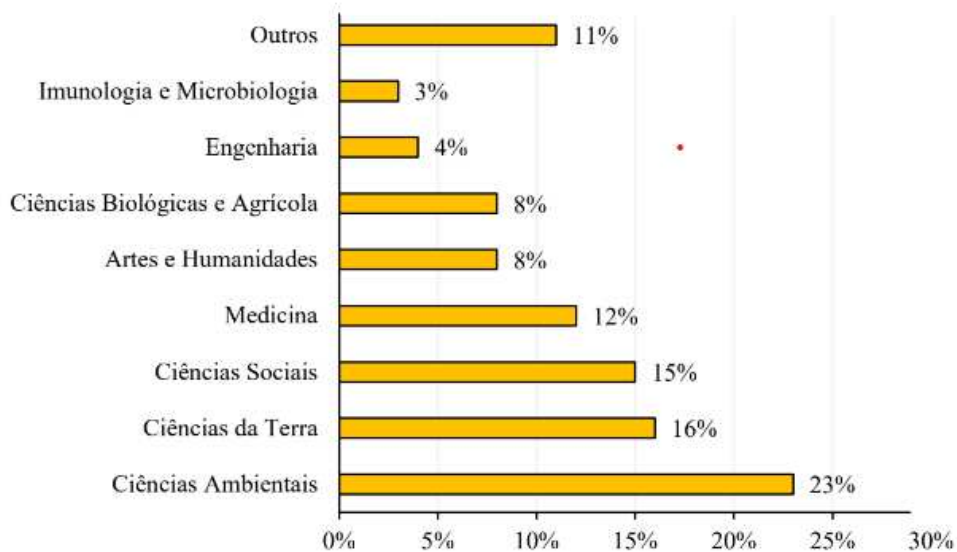
Figura 1 – Avanços científicos em relação à contaminação causada por cemitérios



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

A Figura 2 apresenta os resultados referentes às áreas do conhecimento que estão relacionadas aos documentos levantados na pesquisa. Com a Figura 2, foi possível observar áreas diversas voltadas para a pesquisa, destacando-se a influência das Ciências Ambientais com 23% do total de publicações, Ciências da Terra com 16%, Ciências Sociais com 15% e Medicina com 12%.

Figura 2 – Avanços científicos sobre contaminação por cemitérios em relação à área de conhecimento

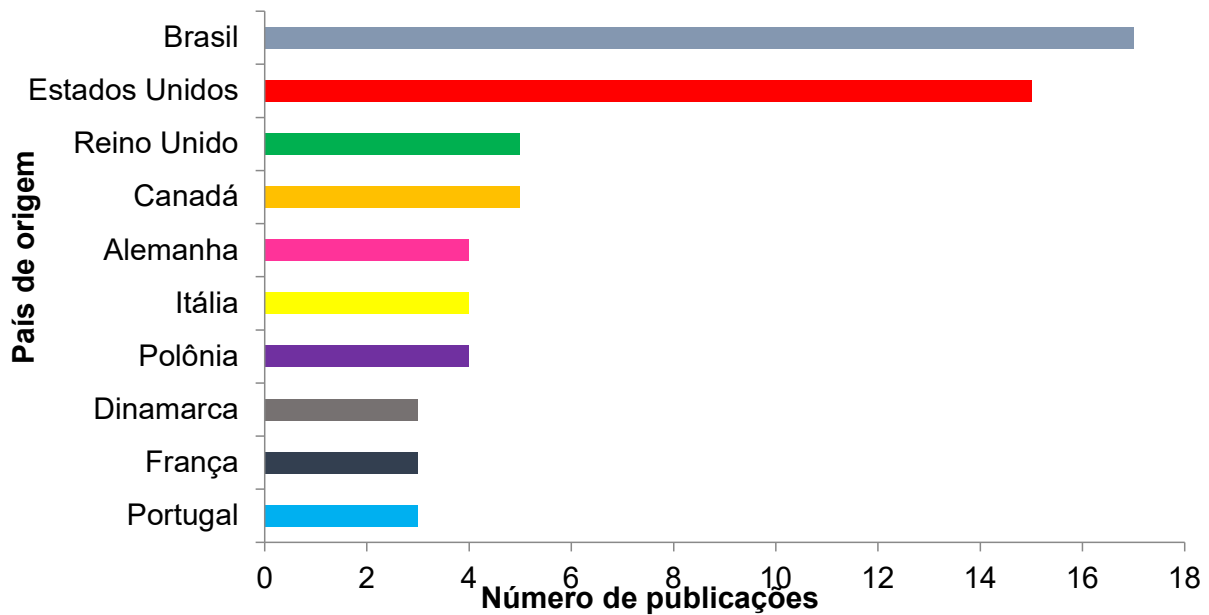


Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

A Figura 3 apresenta os resultados do levantamento realizado por país de origem das pesquisas. É possível concluir que, entre os países que mais geram publicações relacionadas à área de contaminação por cemitérios, destaca-se a produção científica do Brasil em primeiro lugar com 17 publicações. Na sequência, estão os Estados Unidos, com 15 documentos publicados, Reino Unido e Canadá, com cinco, respectivamente, e Alemanha, Itália e Polônia, com quatro publicações cada.

Figura 3 – Avanços científicos em relação aos países de origem

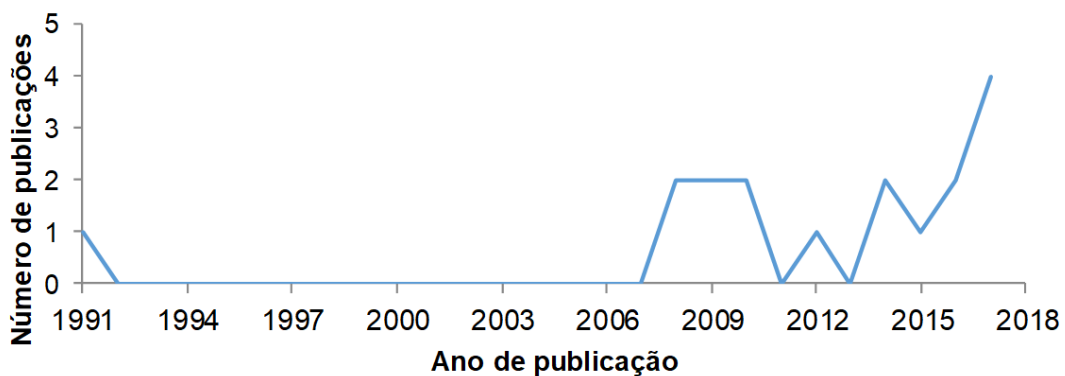


Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

Buscando avaliar o cenário nacional, foram analisados novamente os dados, restringindo a abrangência ao Brasil. A Figura 4 apresenta o resultado referente ao avanço histórico em relação às pesquisas relacionadas no Brasil.

A primeira publicação do cenário nacional foi registrada somente dez anos após a primeira publicação a nível mundial. E, após esta, apenas a partir de 2007 é que o tema voltou a ser discutido. Apesar disso, como visto anteriormente, o Brasil é o país com maior participação nas publicações, verificando-se a importância da pesquisa nacional na temática abordada. Do mesmo modo que, no âmbito mundial, pode-se verificar que a área tem interesse crescente de estudos do setor.

Figura 4 – Avanços científicos em relação à contaminação causada por cemitérios a nível nacional

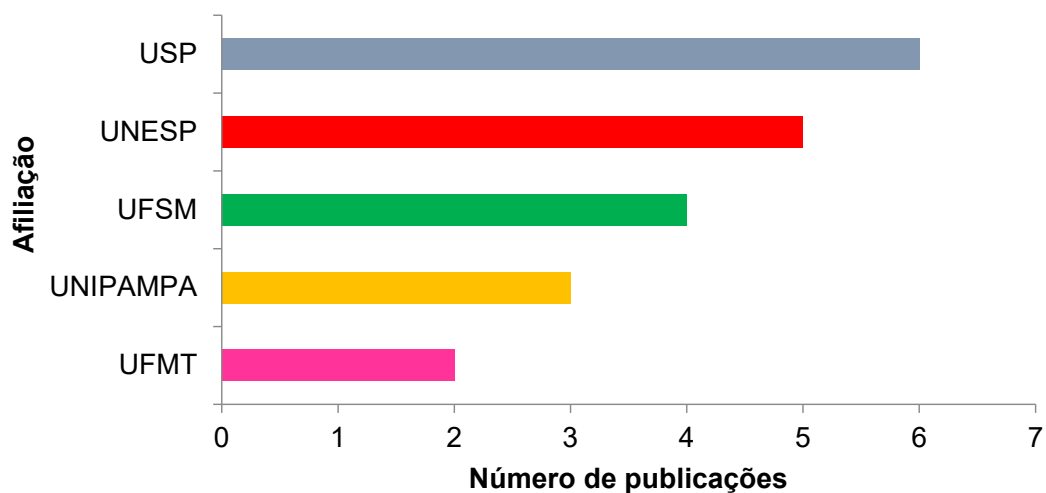


Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

A Figura 5 apresenta os resultados das principais instituições que originam as publicações, a nível nacional, sobre a contaminação relacionada a cemitérios. Pode-se observar que as duas principais instituições geradoras de publicações relacionadas à temática, Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Estadual Paulista (UNESP), estão localizadas no Estado de São Paulo. No total, 21 instituições estão relacionadas com as publicações (cada publicação pode conter mais de uma instituição afiliada). Essas são, em sua maioria, universidades localizadas em todo o Brasil, sendo todas públicas.

As patentes desenvolvidas pela USP e UNESP estão relacionadas, conforme aponta IPC dos documentos patentários, às seguintes classificações: A61G 17/00 (Ataúdes; Envoltórios funerários; Urnas funerárias); A61G 17/007 (caracterizados pelo material de construção usado, p. ex. material biodegradável; Utilização de vários materiais); A61G 17/04 (Guarnições para ataúdes); A61G 17/06 (Sacos para cadáveres; Envoltórios para cadáveres).

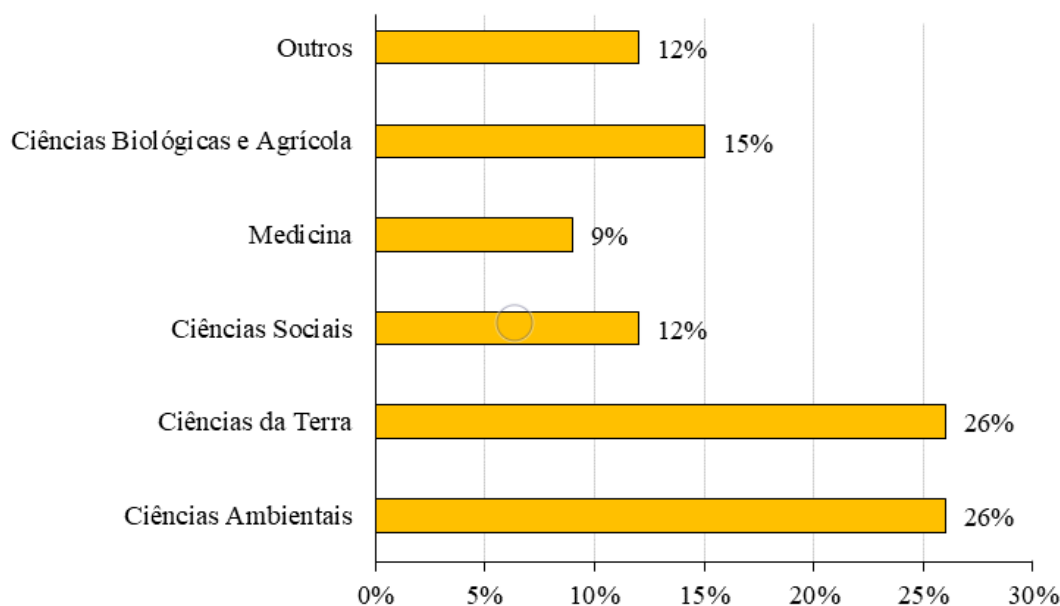
Figura 5 – Avanços científicos no tema em relação à instituição de origem



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

Por fim, foram analisadas as áreas do conhecimento que abrangem as publicações sobre o assunto a nível nacional. A Figura 6 apresenta o resultado da relação entre as áreas de conhecimento das pesquisas sobre o assunto a nível nacional. Seguindo o cenário mundial, destaca-se a participação das Ciências Ambientais como a principal área de estudos relacionados à contaminação em cemitérios.

Figura 6 – Avanços científicos sobre contaminação por cemitérios em relação à área de conhecimento a nível nacional



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

Em geral, foi observado um número relativamente baixo tanto de publicações como de patentes na área pesquisada. Apesar do número reduzido, foi possível traçar um histórico de publicações. Dentro do contexto, tanto mundial como nacional, existe um crescimento em publicações na área, principalmente com foco nas Ciências Ambientais. Logo, com base na prospecção realizada, pode-se observar o cenário favorável para, e até mesmo a necessidade de investimento em pesquisas relacionadas à gestão de cadáveres, o gerenciamento de cemitérios e a busca por soluções tecnológicas para esses casos.

3.1 Avaliação e Análise dos Métodos de Sepultamento e Proposição de nova Tecnologia Alternativa

A síntese dos resultados da prospecção dos métodos e tecnologias existentes na gestão de cadáveres (inumação, tumulação, cremação, liofilização, hidrólise alcalina, criogenia e pirólise) será apresentada na sequência.

3.1.1 Avaliação do Método da Inumação

No Quadro 1 se apresenta o resultado da comparação entre as vantagens e as desvantagens da inumação, sendo que esta é o ato de enterrar o cadáver em uma cova aberta no solo, porém, esse termo é usado para qualquer tipo de sepultamento, já que não se enterra mais o caixão diretamente no solo, mas sim em gavetas (túmulos), que podem estar abaixo do solo, parcialmente enterrado, no nível do solo ou acima dele.

Utiliza-se, nessa forma de gestão de cadáveres, o caixão e o túmulo, que é feito de concreto ou placas pré-moldadas de concreto, podendo ser de granito ou de mármore.

Quadro 1 – Vantagens e desvantagens da inumação

INUMACÃO	
Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Boa aceitação religiosa e cultural; • Disponível em cemitérios públicos.
Desvantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Necessita aquisição de terreno, às vezes com custo elevado; • Grande potencial de contaminação do ar, solo e águas subterrâneas e superficiais; • Atrativo para insetos e animais silvestres; • Em geral, necessita de exumação, gera burocracia para familiares.

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

3.1.2 Avaliação do Método da Tumulação

Apresenta-se, no Quadro 2, o resultado da comparação entre as vantagens e as desvantagens do método de sepultamento por tumulação, no qual se coloca o caixão em túmulo ou gaveta, este se confunde com a inumação, pois todos os sepultamentos tradicionais utilizam-se de túmulos atualmente. Esse método é usado em cemitérios tradicionais, verticais, cemitérios-parque, cemitérios-floresta e até mesmo nos cemitérios ecológicos. Nas grandes necrópoles verticais, os túmulos ficam muito acima do solo, pois são utilizadas tecnologias como tratamento dos gases do processo de putrefação, materiais resistentes, tecnologias de controle de temperatura, tecnologias para controle de insetos, entre outros. Em cemitérios ecológicos (comuns nos Estados Unidos e na Europa), os túmulos são construídos 1,5 m dentro do solo e feitos de materiais muito resistentes, o caixão é confeccionado para durar décadas e, por vezes, é totalmente encapsulado com concreto. Em contrapartida, em cemitérios tradicionais, pode-se encontrar túmulos gavetas ao nível do solo, com rachaduras, parcialmente abertos e sem manutenção.

As tecnologias usadas nesse tipo de gestão de cadáveres vão das mais simples (cemitérios tradicionais) até as tecnologias de ponta, como é o caso das grandes necrópoles verticais.

Quadro 2 – Vantagens e desvantagens da tumulação

TUMULAÇÃO	
Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Boa aceitação religiosa e cultural; • Disponível em cemitérios públicos; • Quando em cemitérios verticais, ou ecológicos, tem médio ou baixo potencial para contaminação.
Desvantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Necessita de aquisição do túmulo ou pagamento de uso (espécie de aluguel), às vezes com custo elevado; • Quando em cemitérios tradicionais, cemitérios-parque ou cemitérios-floresta, tem grande potencial de contaminação do solo e águas subterrâneas e superficiais; • Atrativo para insetos e animais silvestres; • Em geral, necessita de exumação, gera burocracia para familiares.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

3.1.3 Avaliação do Método da Cremação

No Quadro 3, estão apresentados os resultados da comparação das vantagens e das desvantagens da cremação, que é um processo individual e irreversível de incineração de restos mortais humanos. Em resumo, o caixão com o corpo (ou somente o corpo dependendo da ocasião) é introduzido em um forno especial que suporta altas temperaturas que podem chegar

a 1.250°C. Por meio de incineração, o corpo e o todo material que o acompanhou são reduzidos quase que em sua totalidade a cinzas, tudo o que sobrar após a cremação é recolhido e passa por um equipamento que usa potentes imãs para separar espécies de metais atraídas por campo magnético (Ferro, Níquel e Cobalto, e suas ligas). Os restos mortais que sobram são triturados por outro equipamento com lâminas muito resistentes que transformam os ossos remanescentes em um pó com aspecto parecido com açúcar branco, esse produto resultante é colocado em uma urna (caixa ou espécie de pote) e entregue aos entes do falecido. Esse método utiliza tecnologias avançadas para tratamento dos gases gerados no processo. Todo o processo e os equipamentos usados utilizam técnicas e tecnologias físicas e procedimentais. Também oferece vantagens significativas sobre a inumação e tumulação, porém alguns estudos citam desvantagens como dispersão de gases causadores de efeito estufa para a atmosfera (mesmo com os tratamentos dispensados aos gases) entre outros.

Quadro 3 – Vantagens e desvantagens da cremação

CREMAÇÃO	
Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzido impacto ambiental; • Sem necessidade de manutenção; • Sem necessidade de aquisição de espaços; • Não oferece risco de contaminação ao solo e as águas; • Elimina focos de micro-organismos patogênicos.
Desvantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Emissão de gases prejudiciais ao ambiente (existem divergências em estudos); • Baixa aceitação cultural e religiosa; • Impossibilita exames no corpo após a realização do procedimento (DNA, motivo da morte, etc.).

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

3.1.4 Avaliação do Método da Liofilização

No Quadro 4 apresenta-se o resultado do comparativo das vantagens e desvantagens do processo de liofilização, que é uma forma de desidratação usada em alimentos e que vem sendo usada na gestão de cadáveres. Começa com o congelamento do corpo em nitrogênio líquido, quebrando-o em pedaços menores. A seguir, os restos são secos pelo processo de liofilização, por meio do qual a água congelada sublima-se, passando diretamente da fase sólida para gasosa. Finalmente, o que sobrou é colocado dentro de uma caixa ou caixão biodegradável para o enterro, com um enterro raso, o oxigênio e a água podem se misturar com os restos resultantes do processo, transformando-os em adubo. Tem como desvantagem o alto custo, não é oferecido no Brasil. Como principal vantagem, tem-se a não ação do necrochorume ao ambiente, uma vez que o corpo é totalmente desidratado.

Quadro 4 – Vantagens e desvantagens da liofilização

LIOFILIZAÇÃO	
Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzido impacto ambiental; • Necessita de pequeno espaço para sepultamento, visto que se pode utilizar uma caixa ou um caixão menor que o tradicional; • Compostagem, deixando o solo mais fértil e sem riscos para a saúde.
Desvantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Baixa oferta; • Alto custo; • Pouca aceitação cultural e religiosa; • Inexistente no Brasil.

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

3.1.5 Avaliação do Método da Hidrólise Alcalina

No Quadro 5 é apresentado o resultado da comparação entre as vantagens e as desvantagens da hidrólise alcalina. Nesse método, o cadáver é introduzido na câmara da máquina e esta faz uma mensuração computadorizada do corpo para calcular a quantidade de químicos necessária para o processo, e, por meio de uma ação química e mecânica, os tecidos são totalmente dissolvidos no interior da unidade.

Tem como vantagem a emissão de menos 35% dos gases de efeito estufa que a cremação e o uso de 1/7 (um sétimo) da energia usada para se cremar o cadáver. Como desvantagem, cita-se o alto custo, entre outros.

Quadro 5 – Vantagens e desvantagens da hidrólise alcalina

HIDRÓLISE ALCALINA	
Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzido impacto ambiental (superior à cremação nesse quesito); • Pouca energia necessária ao processo; • Economia de espaço para sepultamento (restam os ossos que podem ser triturados ou sepultados em pequeno espaço).
Desvantagens	<ul style="list-style-type: none"> • Baixa oferta; • Alto custo; • Pouca aceitação cultural e religiosa; • Inexistente no Brasil.

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

3.1.6 Avaliação do Método da Criogenia

Diverge dos demais métodos quando ao objetivo, pois, neste, o intuito é preservar o corpo para possível “ressuscitação” futura, porém, é uma forma disponível de gestão de cadáveres. Fica sem nexo a citação de vantagens e desvantagens devido à sua objetivação. Entre todos os métodos pesquisados, este é o que tem maior custo vinculado.

3.1.7 *Análise dos Métodos de Sepultamento e Proposição de uma Nova Tecnologia Alternativa*

Analisando as prospecções realizadas, verifica-se que todos os métodos e tecnologias tradicionais trazem impactos ambientais, econômicos e/ou religiosos. Os cemitérios tradicionais, como qualquer outra instalação que afete as condições naturais do solo e das águas subterrâneas, são classificados como atividade com risco de contaminação ambiental, devido a sua forma de gestão de cadáveres (inumação ou tumulação).

Os cemitérios-parque e cemitérios-floresta têm as mesmas deficiências que o cemitério tradicional, pois o modelo de gestão dos cadáveres é o mesmo, ou seja, inumação ou tumulação abaixo ou a nível do solo.

Os cemitérios ecológicos são poucos, com alguns nos Estados Unidos e na Europa, e ainda se deparam com a problemática de utilizarem muito espaço e não fazem qualquer tipo de tratamento em relação aos gases ou ao necrochorume. Nesse modelo, os caixões, embora de material biodegradável, ficam encapsulados em concreto, não deixando espaço para aeração ou para escape de gases, dificultando, assim, os estágios transformativos necessários para a decomposição do corpo.

O cemitério vertical tem vantagem sobre os cemitérios horizontais tradicionais, porém, o tratamento do necrochorume e dos gases faz o custo dos serviços de grandes necrópoles verticais ser elevado. Contudo, esse modelo de gestão de cadáveres se apresenta como alternativa para economia de espaço e mitigação dos poluentes oriundos dos cemitérios tradicionais, nesse sentido, esse modelo vem como solução para a contaminação do solo e das águas pelo necrochorume, sendo mais vantajoso em quase todos os sentidos em relação ao tradicional.

Com notáveis vantagens sobre os demais, a cremação se apresenta como solução para o problema de falta de espaço e contaminação do solo e água, porém suas vantagens esbarram nas questões culturais e religiosas, bem como no custo, ainda considerado como moderadamente elevado. Quanto à questão da emissão de gases nocivos, existem divergências entre alguns autores, carecendo de mais estudos sobre a questão. Contudo, essa tecnologia vem como alternativa aos problemas encontrados nos modelos citados anteriormente, tendo como maior desafio a questão cultural e religiosa.

A criogenia não se enquadra nesse cenário por divergir dos objetivos, e a liofilização ainda é distante da realidade atual, sendo uma opção exótica e com custos que a reservam a poucos.

A hidrólise alcalina é uma opção que merece atenção, pois já existem (embora poucas) empresas que oferecem esse modelo de gestão de cadáveres nos Estados Unidos. Tem como vantagem sobre a cremação o fato de emitir 35% menos gases nocivos ao ambiente e consumir sete vezes menos energia em todo o processo, a desvantagem fica por conta do custo elevado, da pouca oferta do serviço e da aceitação cultural e religiosa. Superando as barreiras culturais e com a diminuição de custos e maior oferta do serviço, esse modelo seria a solução em relação aos demais, sendo uma tecnologia alternativa.

Um modelo ideal de gestão de cadáveres seria uma tecnologia que abrangesse todas as vantagens das já existentes e que superasse suas desvantagens. Nesse contexto, pode-se analisar as prospecções já apresentadas e perceber que os aspectos gerais avaliados em relação às vantagens e às desvantagens de cada método estão relacionados ao: a) impacto ambiental; b) aceitação cultural e religiosa; c) oferta pública do serviço; d) necessidade de aquisição ou aluguel

de terreno ou túmulo para o sepultamento; e) consumo de energia no processo; f) necessidade de grandes espaços para sepultamento; g) alto custo de manutenção e para a utilização do serviço.

Assim, percebe-se que alguns métodos têm vantagens sobre os demais, porém, nenhum dos já existentes contempla positivamente todos os aspectos.

O modelo ideal proposto, baseando-se nos aspectos citados, seria uma tecnologia que: a) tivesse mínimo impacto ambiental negativo; b) apresentasse boa aceitação cultural e religiosa; c) fosse oferecida pelo serviço público; d) não houvesse a necessidade de comprar ou alugar espaços para sepultamento; e) fornecesse baixo consumo de energia no processo empregado; f) não houvesse a necessidade de grandes espaços para os sepultamentos; e g) fornecesse custo de manutenção do serviço o mais baixo possível, assim como um valor para utilização do serviço de acordo com a realidade da população local.

A Figura 7 mostra o resultado do que seria um cemitério (gestão de cadáveres) ideal.

Figura 7 – Requisitos de um modelo ideal para gestão de cadáveres



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

3.2 Configuração Acerca de um Novo Modelo de Gestão de Cadáveres

Um método de geração de energia renovável que vem sendo usado e estudado para o gerenciamento de resíduos e geração de energia limpa e renovável é a pirólise, que usa a degradação térmica para transformar um composto em outro. Na prática, usinas de pirólise já vêm sendo usadas com sucesso, usando lixo para geração de energia, pois é um sistema autossustentável, ou seja, funciona com a própria energia que produz, e, por produzir em excedente, essa pode ser armazenada e usada para diversas finalidades.

As usinas de pirólise são instalações físicas de pequeno porte que usam equipamentos capazes de transformar resíduos de diversos tipos em produtos que, por sua vez, são usados para a produção de energia, quase todo tipo de resíduo pode ser usado, até mesmo o lodo oriundo de estações de tratamento de esgoto e água, resíduos produzidos das diversas atividades urbanas (lixo) ou resíduos cadavéricos. As vantagens são diversas, além da geração de energia, os resíduos que seriam descartados em aterros sanitários, ou sepultados em cemitérios, por métodos tradicionais, podem ser convertidos em outros produtos capazes de gerar energia (VASQUES, 2012).

Na pirólise, usa-se o calor, que faz a transformação ou quebra química de um produto em outros, sendo um processo limpo, sem produção de fumaça ou odores, já que os gases são usados em geradores para geração de energia elétrica ou térmica. Não há contato do fogo com o combustível.

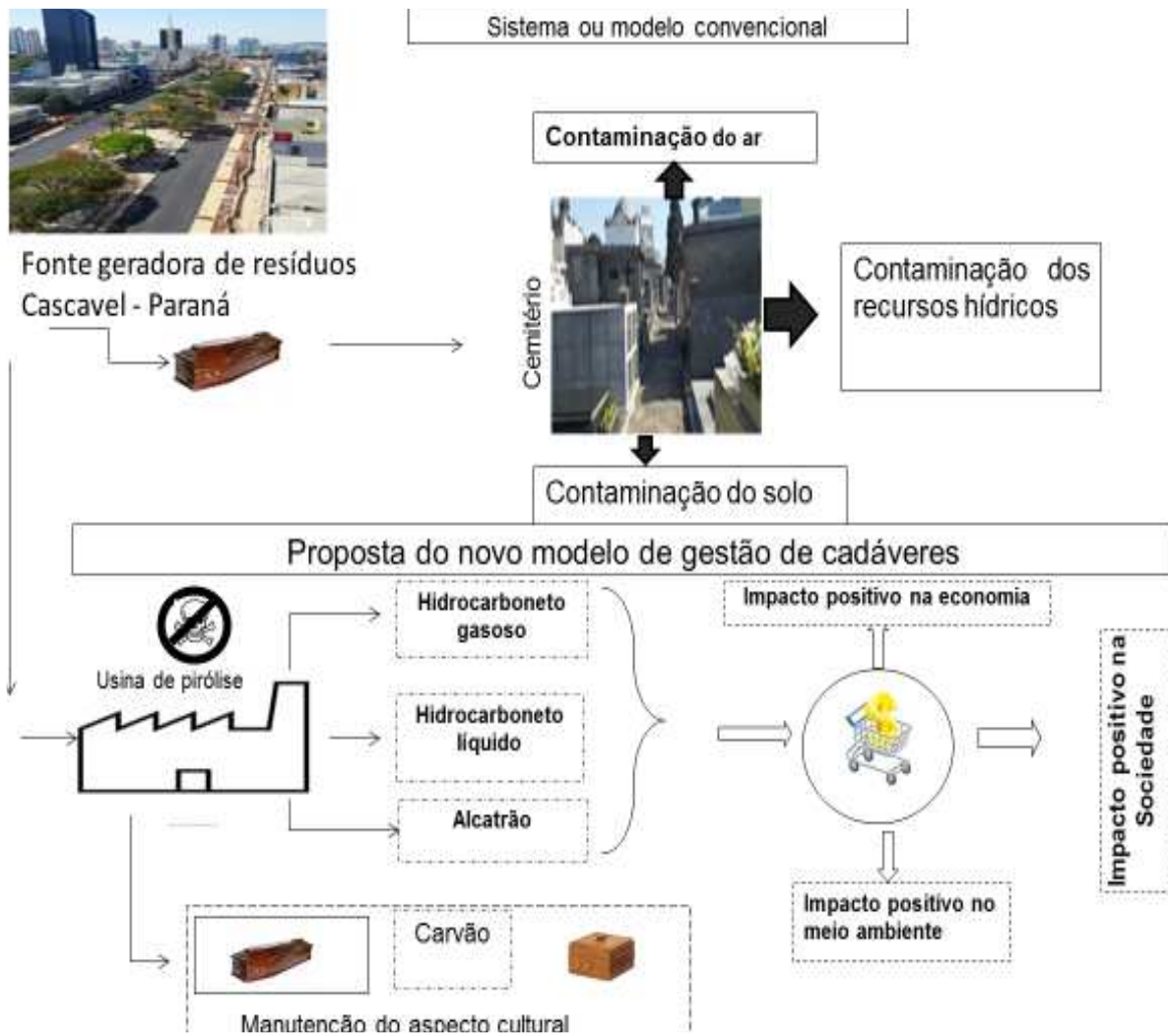
Com o uso da pirólise, uma matéria sólida é transformada em estado líquido (alcatrão), gasoso (hidrocarbonetos) e sólido (carvão), todos com utilidade do ponto de vista energético e como matéria-prima. A matéria-prima, resultado do processo, depende do tipo do produto, aquecimento, temperatura e tempo empregados no processo e, ainda, de qual tipo de pirólise empregado: lento, rápido ou outros métodos.

Segundo Chhiti e Kemihha (2013), no caso da biomassa, a pirólise rápida a baixas temperaturas forma em média 60 a 75% de bio-óleo, 15 a 25% de carvão e 10 a 20% de gases não condensáveis.

Embora a pirólise ainda não seja usada como método para destinação dos cadáveres, tem-se nessa tecnologia todas as potencialidades para a resolução do problema da contaminação ambiental oriunda das atividades cemiteriais. Ainda, como vantagem, pode-se citar a autossustentabilidade energética e econômica, entre outras.

Dessa forma, o novo modelo de gestão de cadáveres pode ser melhor entendido com base no esquema da Figura 8, que mostra o fluxo habitual do cadáver quando destinado a um cemitério convencional para inumação ou tumulação, sendo potencial contaminante para o ar, o solo e para os recursos hídricos.

Figura 8 – Modelo de gestão tradicional comparado ao novo modelo proposto



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

Na Figura 8, nota-se, ainda, o novo modelo de gestão de cadáveres mostrando que o corpo é destinado à usina de pirólise e os resultantes, hidrocarboneto gasoso, hidrocarboneto líquido e alcatrão poderão ser usados para gerar energia limpa, causando impacto positivo para a economia, o meio ambiente e, conseqüentemente, para a sociedade, pois a geração de energia tem significativo valor de mercado, além de diminuição de gastos com a manutenção dos métodos de sepultamento tradicionais. Já o carvão resultante poderá ser entregue à família, em recipiente apropriado, preservando, assim, o lado cultural e religioso, podendo ser guardado, enterrado, feito em cinzas e dado o destino conforme for a vontade dos familiares.

4 Considerações Finais

Confirmou-se, nesta pesquisa, que as atividades cemiteriais, com todas as suas ações, constituem um risco ao ambiente, à sociedade de um modo geral e, especialmente, à saúde pública. Um novo modelo de gestão de cadáveres foi proposto, a pirólise de cadáveres, e foram enumeradas as suas vantagens sobre os demais, porém, esse novo modelo não é ainda realidade, cabendo estudos e incentivo à pesquisa para seu desenvolvimento.

Com isso, a realização das prospecções possibilitou a obtenção de informações, conhecimentos e tecnologias desenvolvidas, ensejando novos caminhos de gestão de cadáveres com foco na sustentabilidade.

5 Perspectivas Futuras

Este estudo atua na desconstrução de paradigmas culturais e abre portas para a construção de novos modelos de gestão de cemitérios, além de possibilidade do surgimento de novos artigos aprofundando cada temática abordada, estudos e patentes relacionados ao assunto.

Referências

CAMPOS, A. P. S. **Avaliação do potencial de poluição no solo e nas águas subterrâneas decorrente da atividade cemiterial**. 2007. 141f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

CHHITI, Y.; KEMIHA, M. Thermal Conversion of Biomass, Pyrolysis and Gasification: A Review. **The International Journal of Engineering and Science**, [s.l.], v. 2, n. 3 p. 75-85, 2013.

FERNANDES, D. A. O Efeito do Necrochorume no Meio Ambiente e sua Imputação Penal. **Amazon's Research and Environmental Law**, [s.l.], v. 2, n. 1, p. 6-27, 2014.

KEMERICH, P. D. C.; UCKER, F. E.; BORBA, W. F. Cemitérios como fonte de contaminação ambiental. **Scientific American Brasil**, [s.l.], v. 1, p. 78-81, 2012.

KEMERICH, P. D. *et al.* A questão ambiental envolvendo os cemitérios no Brasil. **Rev. Monografias Ambientais**, [s.l.], v. 13, n. 4, p. 3.777-3.785, 2014.

McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Nutrição para o esporte e o exercício**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

VASQUES, A. R. **Caracterização de adsorventes obtidos por combustão e pirólise de lodo residual e aplicação no tratamento de efluentes têxteis**. 2012. 124f. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

Sobre os Autores

Daiane Miglioli Zandoná

E-mail: daianemiglioli@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6242-1802>

Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Toledo.

Endereço profissional: Rua Siqueira Campos, n. 851, Centro, Cascavel, PR. CEP: 85812-220.

Camilo Freddy Mendoza Morejon

E-mail: camilo_freddy@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4071-0504>

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

Endereço profissional: Rua Guaíra, n. 3.141, Jardim Santa Maria, Toledo, PR. CEP: 85903-220.

Ana Paula Trevisan

E-mail: anapaullatrevisan@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2985-9201>

Doutora em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Cascavel.

Endereço profissional: Rua Guaíra, n. 3.141, Jardim Santa Maria, Toledo, PR. CEP: 85903-220.

Eduardo Borges Lied

E-mail: eduardolied@utfpr.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4680-5248>

Doutor em Engenharia Química pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Toledo.

Endereço profissional: Av. Brasil, n. 4.232, Independência, Medianeira, PR. CEP: 85884-000.

Processo Produtivo do Palmito em Conserva: uma prospecção tecnológica a partir de patentes

*Productive Process of Canned Heart of Heart: a technological
prospection from patents*

André Luiz Leite Ferreira¹

Etelvina dos Santos Pereira²

Núbia Moura Ribeiro¹

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

² Universidade do Estado da Bahia, Salvador, BA, Brasil

Resumo

A prospecção tecnológica a partir de pedidos de patentes configura-se como uma indispensável ferramenta na busca pelo conhecimento científico em nível tecnológico numa determinada área de interesse, já que a divulgação de grande parte dessa informação é disponibilizada sob essa forma de documento. O objetivo deste artigo foi realizar uma prospecção tecnológica a partir de pedidos de patentes referentes aos processos de extração, processamento, conservação e embalagem do palmito. A metodologia é exploratória, com abordagem mista, utilizando como técnica a prospecção tecnológica a partir de patentes nas bases do Instituto Nacional da Propriedade Industrial e do Orbit Intelligence, da Questel Co. Os principais resultados mostraram, entre outras coisas, que o Brasil, como maior produtor, consumidor e exportador mundial de palmito em conserva, notabilizou-se no desenvolvimento de tecnologias atreladas a esse processo produtivo e é o país que mais recebe pedidos de patentes com essa temática.

Palavras-chave: Prospecção Tecnológica. Palmito. Base de dados de Patentes.

Abstract

Technological prospecting based on patent applications is currently configured as an indispensable tool in the search for scientific knowledge at a technological level in a certain area of interest, since the disclosure of much of this information is made available in this form of document. The objective of this article is to carry out a technological prospectation based on patent applications related to extraction, processing, conservation, and packaging of palm hearts. The methodology is exploratory, with a mixed approach, using as technique the technological prospectation from patents in the bases of the National Institute of Industrial Property, and Orbit Intelligence, from Questel Co. The main results showed, among other things, that Brazil, as the world's largest producer, consumer and exporter of canned hearts of palm, has distinguished in the development of technologies linked to this production process and is the country that receives the most patent applications with this thematic.

Keywords: Technological Prospecting. Palm heart. Patent Database.

Área Tecnológica: Inovação. Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Prospecção Tecnológica.



1 Introdução

Observando o atual crescimento populacional da humanidade, diversos são os fatores que podem ser apontados como propiciadores dessa condição: aumento das taxas de natalidade; avanços na área de saúde; desenvolvimento de infraestrutura; e oferta de serviços e de alimentos, e desenvolvimento econômico. Nesse contexto, a atividade agrícola destaca-se não só como um fator de desenvolvimento humano, mas também como um dos pilares da economia global, especialmente no Brasil. A atividade agrícola é crucial na disponibilização de alimentos e na oferta de matéria-prima para inúmeros segmentos econômicos e industriais. Esse setor de atividade vem passando por várias mudanças disruptivas, resultando numa agricultura cada vez mais tecnificada.

Considerando o cenário nacional, pode-se dizer que um marco na modernização do agronegócio brasileiro ocorreu a partir dos anos de 1960 e 1970, especialmente com a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) em 1973. Desde então, ao longo do tempo, a Embrapa vem estabelecendo unidades de pesquisa em diferentes regiões do país, diversificando seu trabalho com as mais variadas culturas. Essa empresa estatal, vinculada ao Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), vem fomentando a reestruturação produtiva no campo, por meio da expansão agrícola para novas fronteiras, bem como da incorporação de tecnologias e um dos frutos desse processo de desenvolvimento do agronegócio nacional é a adesão a métodos agrícolas que melhoram a qualidade do solo.

O agronegócio nacional configura-se como um segmento propício para as mais diferentes tecnologias disruptivas e representa um segmento intensivo em mão de obra. Durante o primeiro trimestre de 2022, esse tipo de atividade contou com uma população ocupada de 18,74 milhões de trabalhadores (BARROS *et al.*, 2022), de acordo com as pesquisas realizadas pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) desenvolvidas a partir de informações dos microdados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD-Contínua), somados aos dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS-MTE). Esse valor representa um crescimento de aproximadamente 6,22% em relação ao primeiro trimestre de 2021 (BARROS *et al.*, 2021).

Mergulhando na diversidade do agronegócio, constata-se que o Brasil, além de ser o maior produtor e consumidor de palmito, tem ocupado a posição de maior exportador mundial desse produto, sendo responsável por aproximadamente 95% de todo o palmito consumido em escala mundial (EMBRAPA TERRITORIAL, 2019). O mercado global de palmito tem um faturamento anual estimado em cerca de US \$500 milhões, com grande potencial de crescimento, dos quais US \$350 milhões são conquistados pela cadeia de produção no Brasil (EMBRAPA TERRITORIAL, 2019).

Quanto a esse produto, para Modolo, Anefalos e Tucci (2012), o palmito é considerado uma hortaliça que apresenta, na sua constituição, folhas que ainda não se desenvolveram, sendo extraído da extremidade superior do estipe especificamente de algumas palmeiras. Lopes (2018), por sua vez, apresenta os cinco tipos de palmeiras mais usados na produção do palmito: a) pupunha (*Bactris gasipaes*); b) açai (*Euterpe oleácea*); c) juçara (*Euterpe edulis*); d) palmeira real (*Archontophoenix cunninghamiana*); e e) guariroba (*Syagrus oleracea*).

Fermino *et al.* (2014) afirmam que a Mata Atlântica brasileira abriga nove gêneros e 39 espécies de palmeiras, das quais se pode obter o palmito, destacando-se a palmeira juçara, uma espécie nativa que cresce no estrato inferior da floresta. Os autores ainda destacam que a produção do palmito sempre ocorreu de forma extrativista, desprovida de qualquer preocupação com o repovoamento das áreas exploradas e sempre buscando a matéria-prima nas reservas naturais existentes. Por essa razão, a palmeira nativa juçara tornou-se escassa e com grande possibilidade de ser extinta, uma vez que ela morre após a colheita do palmito.

O alerta para a possibilidade de extinção de algumas espécies de palmeiras devido ao excesso de extrativismo foi reforçado por Rodrigues *et al.* (2017), que também ratificaram a redução de reservas naturais da palmeira juçara, estendendo a preocupação para a palmeira do açaí. Por essa razão, diversos autores, como Graefe *et al.* (2013), Penteado Júnior, Dos Santos e Neves (2010) e Rodrigues *et al.* (2017), apontam a pupunheira, uma palmeira nativa da América Latina, como importante alternativa para o cultivo sustentável, colaborando, inclusive, com a redução da exploração predatória das palmeiras juçara e açaí. A pupunheira é adequada para a produção de palmito, em especial pelos baixos níveis de duas importantes enzimas – peroxidase e polifenoloxidase – presentes nas espécies de palmito (juçara, açaí e real australiana), ambas responsáveis pela oxidação do produto após o seu corte e, conseqüentemente, pelo seu escurecimento (POLI; SALES, 2015).

Poli e Sales (2015) afirmam que, inicialmente, o ciclo de produção do palmito é moroso, uma vez que entre o plantio da palmeira e a colheita do palmito, dependendo das condições do solo, clima, irrigação, espaçamento entre plantas, adubação e tratos culturais, podem decorrer de 18 (caso da pupunheira) a 30 meses. Outro fato, apontado por Dos-Santos, Bolanho e Danesi (2021), que tornou a pupunheira desejável entre os produtores, é que o seu perfilhamento dispensa novos plantios por um longo período (a palmeira dura pelo menos mais 10 anos), o que, aliado ao seu rápido crescimento, permite a realização de cortes frequentes. Adicionalmente, Penteado Júnior, Dos Santos e Neves (2010) pontuaram as seguintes características dessa cultura: a) alta produtividade; b) rusticidade; c) boa palatabilidade; e d) ausência de oxidação do palmito, consideradas como vantagens econômicas da espécie. No Brasil, o cultivo da pupunheira vem ocorrendo em diversas regiões, como a Bahia, Goiás, Paraná, Santa Catarina e Vale do Ribeira (EMBRAPA TERRITORIAL, 2019).

De acordo com Lopes (2018), a seqüência do processo produtivo do palmito na indústria segue etapas praticamente similares. Tais alterações referem-se à execução de todo o processo produtivo, começando pelo plantio das mudas até a obtenção do produto final, enquanto outras se restringem apenas à recepção dos estipes para a inicialização do seu processo produtivo. A Figura 1 mostra um fluxograma demonstrativo desse processo de extração e de beneficiamento do estipe do palmito (parte comestível), subdividindo-o em três etapas: a) processo externo (ocorrido fora da fábrica); b) processo interno (que ocorre dentro da sala de processamento); e c) processo de acabamento (que ocorre dentro da fábrica, mas fora da sala de processamento).

Figura 1 – Etapas do processo de extração e beneficiamento do palmito



Fonte: Lopes (2018, p. 16)

Fermino *et al.* (2014) estimam que, de cada planta de palmito colhida, é possível obter cerca de 400g de palmito comercializável e aproximadamente 13kg de resíduos, incluindo estipe, folhas e bainhas, algumas delas, inclusive, permanecendo no local da colheita. A criticidade desse processo produtivo envolvendo o ciclo do plantio até o consumidor final, associada à ausência de escala, somada ao beneficiamento precário do palmito, tem impactado na baixa qualidade e alto custo do produto brasileiro no mercado. Por isso, os principais importadores estão reduzindo suas compras no Brasil, e o país está perdendo mercado para a Costa Rica, cuja produção de palmito de pupunha é de origem cultivada e não extrativista (EMBRAPA TERRITORIAL, 2019).

Ainda de acordo com a Embrapa Territorial (2019), o consumo de palmito no Brasil nas últimas cinco décadas esteve sempre associado ao produto envasado, fato que contribui para que a maioria dos produtores repasse suas produções para a indústria de enlatados a preços mínimos, uma vez que esse tipo de processamento se torna inacessível a quase todos eles. Diante desse cenário e constatada a existência de uma lacuna na literatura acerca da prospecção tecnológica em bases de dados de patentes relativa a tecnologias para a produção do palmito em conserva, o presente artigo apresenta e discute documentos relacionados a esse tema, apresentando o seguinte questionamento norteador da pesquisa: quais tecnologias estão sendo desenvolvidas e protegidas por meio de patentes relativas aos processos de extração, processamento, conservação e embalagem do palmito em conserva?

Kupfer e Tigre (2004) definem a prospecção tecnológica como um método organizado de mapear futuros desenvolvimentos científicos e tecnológicos com a capacidade de influenciar significativamente a indústria, a economia ou toda a sociedade. Por meio desse mapeamento, é possível identificar tendências mercadológicas, encontrar possíveis concorrentes e embasar tomadas de decisões (PARANHOS; RIBEIRO, 2018). Por sua vez, considera-se a patente, de acordo com a Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996, como modalidade de propriedade intelectual que visa à proteção de uma criação (produto e/ou processo), geralmente tecnológica (BRASIL, 1996).

Este trabalho se justifica por contribuir com a discussão sobre as tecnologias relacionadas à atividade produtiva do palmito em conserva, tendo em vista o alto retorno econômico que esse produto representa para o Brasil. Somam-se a isso as informações que podem ser obtidas a partir da prospecção tecnológica. Realizar a prospecção em bancos de dados de patentes permite identificar as tecnologias já desenvolvidas e publicadas no sistema de proteção. Sendo assim, a pesquisa teve como objetivo realizar a prospecção tecnológica em bancos de dados de patentes referentes aos processos de extração, processamento, conservação e embalagem do palmito em conserva.

Este texto é composto de seis seções, sendo a primeira esta introdução. Em seguida apresenta-se a metodologia da pesquisa e, na terceira seção, os resultados encontrados nas bases de patentes escolhidas. Na quarta e na quinta seção, respectivamente, são apontadas as conclusões e as perspectivas futuras, restando à última seção as referências patentárias e bibliográficas basilares para este estudo.

2 Metodologia

Esta é uma pesquisa exploratória com aspectos descritivos, de abordagem mista, com o objetivo de identificar patentes relacionadas ao processo de extração, processamento, conservação e embalagem do palmito em conserva, sendo utilizadas duas bases de patentes no processo de prospecção tecnológica: uma nacional, a base de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), e a outra escolhida foi a plataforma Orbit Intelligence, da Questel Co., uma das mais reconhecidas plataformas internacionais para busca e análise estratégica de informações contidas em documentos de famílias de patentes ou em patentes individuais em patentes de mais de 90 países.

A pesquisa exploratória proporciona o melhoramento de conceitos ou o desenvolvimento de percepções, e a pesquisa descritiva possibilita apresentar particularidades existentes em um determinado objeto de estudo ou estabelecer conexões (GIL, 2002). Já a abordagem mista permite o levantamento e a análise de informações quali-quantitativas sobre um mesmo fenômeno (CRESWELL, 2007).

De acordo com Amparo, Ribeiro e Guarieiro (2012), a prospecção tecnológica indica uma investigação com enfoque em mudanças tecnológicas, transformações na funcionalidade ou no tempo e interpretação de uma invenção, buscando antever possíveis disposições futuras dessa tecnologia ou condições que influenciem metas estabelecidas em processos de gestão tecnológica.

A Tabela 1 apresenta informações sobre as buscas realizadas nas bases de patente do INPI e do Orbit, realizadas no mês de julho de 2022, com termos de busca tanto em português quanto em inglês, bem como os campos preenchidos.

Tabela 1 – Informações sobre as buscas realizadas nas bases de patente INPI e Orbit

ITEM N.	RECORTE TEMPORAL	INPI		ORBIT	
		PALAVRAS-CHAVE NO TÍTULO	N. DOCUMENTOS RECUPERADOS	PALAVRAS-CHAVE EM <i>TITLE/ABSTRACT/OBJECT OF INVENTION</i>	N. DOCUMENTOS RECUPERADOS
1	Sem recorte temporal	"palmito" ou "palmito em conserva"	18	(palmito OR (<i>palm heart</i>) OR (<i>pickled palm</i>))	297
2	De 1982 até julho de 2022	"palmito" ou "palmito em conserva"	18	(palmito OR (<i>palm heart</i>) OR (<i>pickled palm</i>))	241
3	De 1982 até julho de 2022	"palmito" ou "palmito em conserva"	18	(palmito OR (<i>palm heart</i>) OR (<i>pickled palm</i>)) NOT (<i>finger*</i> OR <i>glove*</i> OR <i>wrist</i> OR <i>hand*</i> OR <i>thumb*</i> OR <i>mouse*</i>)	88

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir dos resultados obtidos nas bases consultadas (2022)

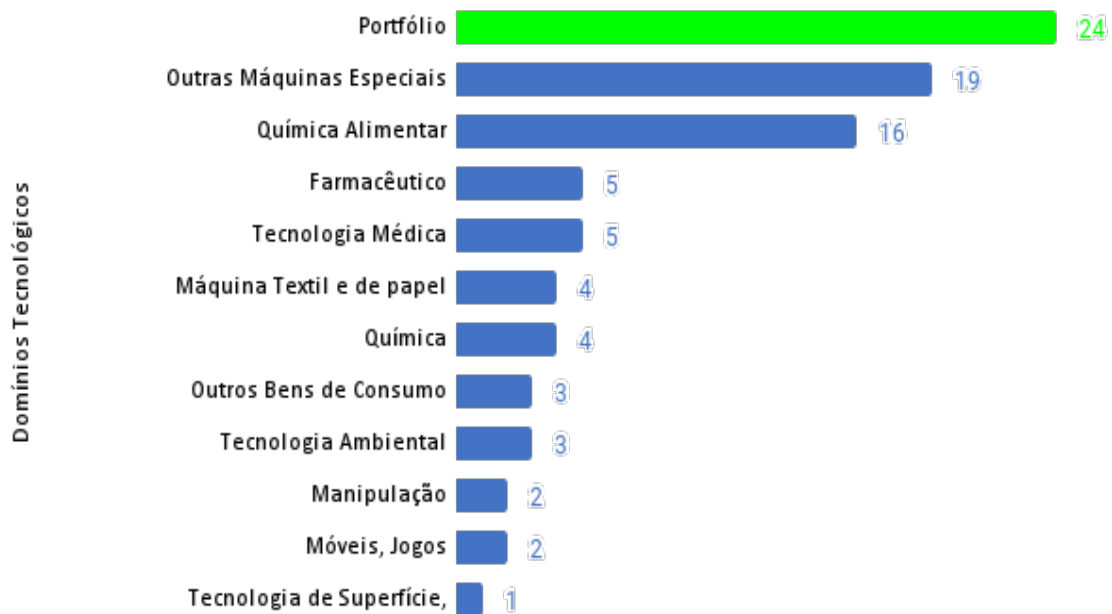
Na primeira etapa (item número 1 da Tabela 1), as palavras-chave selecionadas foram buscadas no campo Título na base de dados do INPI, e nos campos *Title/Abstract/Object of invention*, na base de dados do Orbit Intelligence. Isso porque cada uma das respectivas bases possui especificidades. Essa primeira etapa foi realizada sem recorte temporal, pois buscou-se obter o quantitativo geral dos pedidos de proteção por patente que envolvem o processo produtivo do palmito em conserva. Na etapa seguinte (item número 2 da Tabela 1), foi inserido um recorte de aproximadamente 40 anos (de 1982 a julho de 2022).

Para definição dos documentos a serem analisados nesta pesquisa, foram comparados os dados obtidos nas duas bases de pesquisa já citadas. Observou-se que muitas patentes recuperadas no Orbit Intelligence se referiam à palma da mão e aos dedos, então modificou-se a estratégia de busca nessa base de dados adotando-se a seguinte sintaxe completa: ((palmito OR (*palm heart*) OR (*pickled palm*)) NOT (*finger+* OR *glove+* OR *wrist* OR *hand+* OR *thumb+* OR *mouse+*)), conforme item número 3 da Tabela 1.

Com o intuito de selecionar os documentos aderentes à pesquisa e mantendo o recorte temporal de 1982 até julho de 2022, foram analisados os 18 documentos recuperados da base do INPI e os 88 do Orbit Intelligence, totalizando 106 documentos. Entretanto, foram identificados 18 documentos em duplicidade e, após a exclusão deles, chegou-se ao total de 88 patentes na composição do portfólio inicial desta pesquisa.

Procedeu-se, então, com a leitura individualizada dos resumos desses 88 documentos, categorizando-os em domínios tecnológicos, de acordo com o Orbit Intelligence, e considerando como integrante do portfólio desta pesquisa os que se referiam às tecnologias inerentes aos processos de extração, processamento, conservação e embalagem do palmito em conserva. Como mostrado no Gráfico 1, dos 88 documentos analisados, 24 pedidos de patentes foram tratados como portfólio final da pesquisa (destes, 17 são originados no Brasil), enquanto os 64 restantes foram desconsiderados por tratarem de tecnologias que não se enquadravam no escopo desta pesquisa.

Gráfico 1 – Domínios tecnológicos dos 88 documentos de patentes analisados



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir dos dados obtidos no Orbit Intelligence (2022)

As tecnologias inerentes às etapas de produção de Palmito em Conserva compõem 27,3% dos documentos analisados. Por sua vez, as tecnologias voltadas para a área de Outras Máquinas Especiais ocupam o segundo lugar com 21,6%. O domínio tecnológico Química Alimentar aparece em terceiro com 18,2% dos documentos, enquanto as patentes relacionadas às áreas Farmacêutica e Tecnologia Médica aparecem em quarto com 5,7% dos documentos analisados.

Para a análise dos conteúdos do portfólio constituídos pelas 24 tecnologias selecionadas, foram utilizadas planilhas eletrônicas (Microsoft Excel) e gráficos gerados pelo Orbit Intelligence que serão apresentados na seção de resultados.

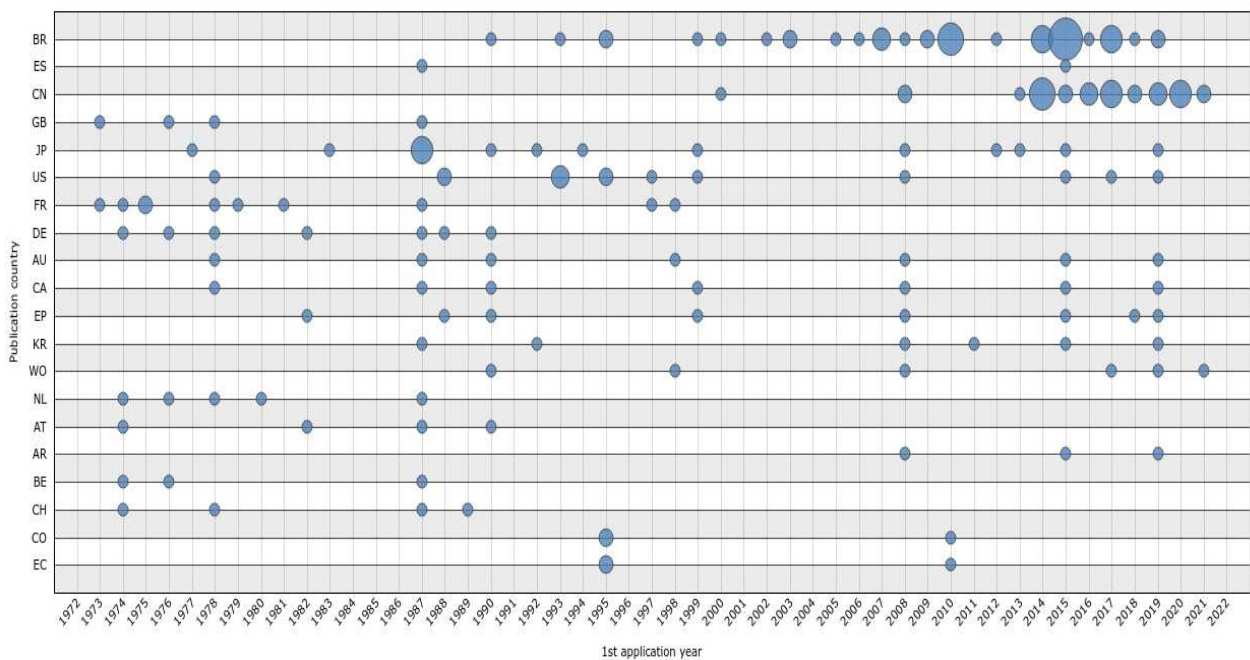
3 Resultados e Discussão

Considerando as buscas realizadas sem recorte temporal e na plataforma internacional do Orbit Intelligence, observa-se que as primeiras tecnologias relacionadas à temática tiveram o primeiro pedido de patente em 1973. Esse pedido, feito na Grã-Bretanha com o título “*Filled chocolate confectionery*”, GB1417797, teve como titular a empresa *Aarhus Olie Fabrik*. O segundo pedido, feito na França com o título “*Vincamine administration using delayed release excipient - allowing prolonged action*”, FR2253507, era pertencente a *Houdet Antoine*. Ambos os pedidos apresentam *status* de patentes extintas.

Em relação ao Brasil, o primeiro pedido de patente encontrado na base do INPI, PI 9301701-4 (BR9301701 no Orbit Intelligence), foi depositado em 1993, referente a um “Extrator de Palmito de Babaçu e Palmeiras afins”, tendo como titular José Mário Ferro Frazão. É importante destacar que esse pedido é o primeiro a apresentar um dispositivo para extração do palmito e, também, está classificado como patente extinta.

Ainda considerando o total de 297 documentos recuperados da base de dados do Orbit Intelligence, sem recorte temporal, o Gráfico 2 mostra a evolução anual de depósitos de patentes por país/ano conforme a data de prioridade mais antiga. Nele, observa-se o papel de destaque do Brasil, notadamente nos últimos 20 anos, sendo seguido de perto pela China, como países que recebem o maior número de pedidos de proteção de tecnologias com esse enfoque. É importante informar que nessa busca não é possível identificar os pedidos de patente que se encontram em período de sigilo (18 meses).

Gráfico 2 – Países que receberam maior número de depósitos de patentes dessa temática, nas últimas décadas, conforme o Orbit Intelligence



Fonte: Orbit Intelligence (2022)

A partir daqui, a presente seção apresenta a análise das 24 tecnologias que compõem o portfólio prospectado nas bases consideradas neste estudo, patentes especificamente relacionadas ao processo produtivo do palmito em conserva. Alguns dados dos 24 documentos selecionados são mostrados no Quadro 1. Destaca-se o desempenho do Brasil como o país que mais apresentou pedidos de proteção de tecnologias com o enfoque deste estudo, reforçando o potencial do país como produtor agrícola, industrial e comercial do palmito.

Quadro 1 – Pedidos de patentes das tecnologias relacionadas ao processo produtivo do Palmito em Conserva

N. do Pedido	Data Depósito	Título
BR9301701	26/04/1993	Extrator de palmito de babaçu e palmeiras afins
US5545421	30/08/1993	Métodos para remover as camadas externas de talos de palmeira do palmito
US5654024	30/08/1993	Métodos para remover o palmito de talos de palmeira por meio de descaroçamento

N. do Pedido	Data Depósito	Título
ECSP9501494	27/07/1995	Método e aparelho para eliminação do palmito
BR9503476	27/07/1995	Método para remover o coração de palmeira do centro da porção de diâmetro menor de um talo de palmeira a casca e a camada intermediária da mesma e aparelho para os referidos métodos
BR9503475	27/07/1995	Método para a remoção do coração de palmeira da porção de um talo de palmeira e aparelho para execução do método
CO4440554	27/07/1995	Aparelhos e métodos para remoção de palmitos
EC9501493	27/07/1995	Métodos e aparelhos para remover o coração da palma
CO4440553	27/07/1995	Aparelho e método para remoção de palmito
BR200302469	07/07/2003	Palmito de cana de açúcar
BR200506651	12/05/2005	Coração de bananeira em conserva: processamento e produto
BR200705206	04/10/2007	Processo de embalagem de palmito em embalagem plástica flexível
BR200906169	15/12/2009	Tratamento pós-colheita para a conservação de palmito de pupunha minimamente processado e método de acondicionamento de palmito de pupunha minimamente processado
BR8903124U	15/12/2009	Disposição construtiva introduzida em embalagem
BR201000920	19/03/2010	Processo de produção de palmito em conserva para acondicionamento em embalagens flexíveis
BR201000797	19/03/2010	Composição de filme multicamadas para embalagem de palmito
BR132014003124	10/02/2014	Processo de embalagem de palmito em embalagem plástica flexível
BR102015004198	20/02/2015	Dispositivo para despalha de palmito de cana-de-açúcar
BR102015006583	24/03/2015	Processo para preparação de conserva de palmito de jaca
BR102015026814	22/10/2015	Processo de previsão de pH em palmito
US20190141900	11/07/2016	Processamento de palmito
BR102017012443	12/06/2017	Processo de previsão de minerais em palmito
BR102017014654	06/07/2017	Processo para embalagem e conservação de palmito
BR202019022616	29/10/2019	Máquina de processar palmito e legumes em geral

País de depósito da patente: BR=Brasil; CO=Colômbia; EC=Equador; US=Estados Unidos.

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir dos dados obtidos no Orbit Intelligence e INPI (2022)

De acordo com os dados do Quadro 1, entre os documentos selecionados, o Brasil se destaca com 70,8% (17 pedidos de patentes) das tecnologias relacionadas ao processo de extração, processamento, conservação e embalagem do palmito em conserva. Os Estados Unidos, com 12,5%, aparecem em segundo lugar, seguido por Equador e Colômbia, ambos com 8,3% cada. Essa realidade demonstra o interesse de proteção no Brasil de tecnologias que facilitem o plantio, extração, conservação e embalagem do palmito, assim como comercialização de palmitos oriundos de outros tipos de matéria-prima além da pupunha.

No que se refere aos códigos de Classificação Internacional de Patentes (CIP) presentes nos 24 documentos analisados, observa-se uma grande diversidade de códigos referenciados. Destacam-se os três códigos mais utilizados. O primeiro deles é o código “A23N 004/12”, relacionado à “Máquinas para despedaçar frutos ou para retirar pedaços de frutos com caroço,

caracterizadas pelo seu dispositivo de apedrejamento ou de extração para descascar frutas”. Em segundo lugar, os dois códigos mais encontrados foram: “A23B 007/005”, que se refere à “Conservação ou amadurecimento químico de frutas ou legumes”; e “A23N 007/00”, que caracteriza “Descascar legumes ou frutas”.

Nas subseções seguintes, serão comentadas as tecnologias que foram objetos desses 24 pedidos de proteção, relacionando-as às etapas do processo produtivo do palmito em conserva, consideradas nesta pesquisa.

3.1 Processo Externo – tecnologias relacionadas ao plantio das mudas, colheita, desbaste, transporte, recepção das hastes e descascamento parcial

Nos documentos analisados foram encontrados dois pedidos de patentes, que envolvem tecnologias direcionadas ao plantio, a saber: pedido BR1020150268149, intitulado “Processo de previsão de pH em palmito”, e pedido BR1020170124436, intitulado “Processo de previsão de minerais em palmito”. Ambas as invenções têm como depositante a Universidade Federal do Paraná e seus pedidos estão classificados como arquivados. Os documentos tratam de tecnologias voltadas para o desenvolvimento e implantação de melhorias nas formas da cultura do palmito, no aumento da segurança alimentar e na busca de um novo olhar acerca do processo de cultivo do palmito.

O primeiro deles, BR1020150268149, apresentou uma ferramenta com o intuito de padronizar a acidez da palma do palmito em relação à segurança alimentar (evitando a produção de toxina botulínica por *clostridium botulinum*). Dessa forma, uma equação, tendo como variáveis os fatores agroclimatológicos, buscava prever o pH do palmito. Por sua vez, a equação elaborada considerando os mesmos fatores, proposta no pedido BR1020170124436, referia-se ao processo de predição mineral em palmiste. Além de poder ser usada para estudos de mudanças climáticas, esse processo se propunha fornecer uma estrutura robusta para avaliar o impacto das mudanças climáticas na cultura da palma.

Ainda considerando as tecnologias voltadas para o processo de extração, descascamento e desbastes do palmito, foram encontrados os pedidos de patente: o BR9301701, intitulado “Extrator de palmito de babaçu e palmeiras afins”; o BR1020150041985, intitulado “Dispositivo para despalha de palmito de cana-de-açúcar”; e o BR2020190226167, intitulado “Máquina de processar palmito e legumes em geral”. Dos três pedidos citados, apenas o último ainda se encontra em processo de análise, os demais já estão classificados como arquivados ou “mortos”.

Quanto a esses dois pedidos de patente. Há um grande lapso temporal entre a data de depósito do pedido BR9301701 e do BR1020150041985 (22 anos), indicando um possível desinteresse no desenvolvimento de estudos e/ou proteção de tecnologias relacionadas a essa etapa do processo e da maximização do aproveitamento da matéria-prima. Contudo, o pedido BR1020150041985 sinaliza a tendência de introdução de novas culturas na fabricação do palmito em conserva, a exemplo da cana-de-açúcar.

Nos documentos acessados, não foi possível a identificação de parcerias entre os atores no desenvolvimento dessas tecnologias. Observou-se que, entre eles, estão uma instituição de ensino superior (2 patentes), uma empresa (1 patente) e dois particulares (1 patente cada), todos com nacionalidade brasileira. Entretanto, identifica-se, no pedido de modelo de utilidade BR

2020190226167, a existência de outras tecnologias de menor porte para realização do processo extrativo, apresentando como vantagem, entre outros pontos, a dispensa do pré-cozimento da matéria-prima, facilitando a realização de diversos tipos de cortes.

3.2 Processo Interno – tecnologias relacionadas ao descasque final, alocação de creme na salmoura, corte do creme, envase, adição da salmoura nos potes, fechamento dos potes e tratamento térmico

No que se refere ao processamento da matéria-prima extraída, foram identificadas 13 tecnologias cujos pedidos de patentes foram depositados por diversos atores. Identificou-se que um particular de nacionalidade mexicana possui oito das patentes mortas, estando elas depositadas em diferentes países (US, EC, CO e BR), duas empresas de alimentos: uma norte-americana e uma brasileira (ambas com um pedido de patente), um instituto de tecnologia em parceria com uma empresa, ambos brasileiros (um pedido de patente) e dois particulares de nacionalidade brasileira (cada um com um pedido de patente). Observou-se que o desenvolvimento dessas tecnologias ocorreu em menor intervalo de tempo, indicando possivelmente um maior interesse em pesquisas relacionadas a essa etapa do processo produtivo do palmito.

Nessa etapa do processo, encontra-se a maioria dos pedidos de patentes mais antigos (exceto o US20190141900), e esses pedidos, em sua maioria, foram depositados em países diferentes: Estados Unidos (pedidos: US5545421, US5654024 e US20190141900), Equador (pedidos: EC9501493 e ECSP951494) e Colômbia (pedidos: CO4440553 e CO4440554). Mas, somaram-se a esses os pedidos depositados no Brasil: BR9503475 e BR9503476, que, assim como os anteriores, focaram no descasque final, ou seja, na retirada do coração, ou núcleo, da palmeira. Isso se justifica pela diferença de densidade e de sabor encontrada entre a base e o núcleo. Todos esses pedidos apresentam *status* de “morto”.

Foram encontradas, mais uma vez, tecnologias voltadas para as novas matérias-primas na produção do palmito em conserva, tendo em vista o alto custo temporal e econômico para a sua produção quando extraído somente das palmeiras mais tradicionais. Exemplos desse interesse por novas matérias-primas foram os pedidos de patente BR0302469, intitulado “Palmito de cana-de-açúcar”, e o BRPI0506651, intitulado “Coração de bananeira em conserva: processamento e produto”, ambos com o *status* “morto”. A produção do palmito em conserva a partir do coração da bananeira é resultado de estudos desenvolvidos com o objetivo de aproveitar o alto número de resíduos de outros processos produtivos, como o da produção de banana no Brasil.

Ainda entre os documentos sobre o processo interno, há somente uma patente concedida, o pedido BRPI0906169, referente ao “Tratamento pós-colheita para a conservação de palmito de pupunha minimamente processado e método de acondicionamento de palmito de pupunha minimamente processado”, cujos titulares são o Instituto Nacional de Tecnologia (INT) e a empresa Resort Portobello Ltda., que obtiveram a concessão em 2019. A patente refere-se a um tipo de tratamento que permite que o palmito processado seja envolvido em uma camada comestível, mantendo por até 22 dias as características organolépticas do produto, como: cor, brilho, transparência, textura, odor e sabor (BRITO *et al.*, 2019), se diferenciando consideravelmente das demais tecnologias encontradas.

Ainda no processo interno, na etapa de conservação do palmito, foram identificadas outras tecnologias relacionadas à preparação da salmoura ou de outro meio de enchimento ou de acidi-

ficação do produto. Nesse sentido, destacaram-se três pedidos de patentes: o BR102015006583, intitulado “Processo para preparação de conserva de palmito de jaca”, indicando mais uma vez a utilização de matéria-prima alternativa e o aproveitamento de resíduos de outros processos produtivos do Brasil. Nesse documento foram citadas outras tecnologias (por exemplo, a que usa coração de bananeira), ou seja, também demonstrando a realização da busca de anterioridade para a elaboração do pedido de patente. Dois pedidos de patentes já citados aqui (BR0302469 e BRPI0506651) também foram incluídos neste documento, por apresentarem suas fórmulas da composição dos enchimentos utilizados para a conservação das propriedades do palmito.

Quanto a outra etapa do processo interno, foram encontrados pedidos de proteção referentes às tecnologias para embalagem do palmito: seis no total. A empresa Palmasul Conservas Ltda. ME figura como depositante de dois pedidos de patente: os pedidos BRPI0705206 e BR132014003124, ambos com *status* “morto” e apresentando o mesmo título “Processo de embalagem de palmito em embalagem plástica flexível”; no segundo pedido, ocorreu adição de invenção, ressalta-se que houve um intervalo de sete anos entre esses pedidos. Outra empresa com pedidos voltados para a embalagem é a Gout Alimentos Ltda., com o pedido BRPI1000920 (“Processo de produção de palmito em conserva para acondicionamento em embalagens flexíveis”), que especifica o tratamento térmico adequado para palmito, e o pedido BRPI1000797 (“Composição de filme multicamadas para embalagem de palmito”) relativo ao material da embalagem para o armazenamento do palmito. Os dois pedidos da Gout Alimentos Ltda. foram solicitados no mesmo ano, envolveram processos complementares e ambos apresentam *status* “morto”.

O Modelo de Utilidade relativo ao pedido BRMU8903124, intitulado “Disposição construtiva introduzida em embalagem”, é mais uma tecnologia voltada para o mercado de embalagens e materiais. O referido pedido apontava o papel decisivo para a competitividade dos produtos e/ou empresas e destacava a sua criação para a proteção e transporte de produtos alimentares. Cada vez mais incorporando comunicações, aumentando o tempo de vida do produto, proporcionando conveniência e conforto para seus consumidores, esse mercado configura-se como altamente competitivo. Nessa mesma linha, o pedido BR102017014654 tinha como objetivo proporcionar uma inovação na configuração de apresentação da embalagem, além da ampliação do prazo de validade do produto, diminuindo, conseqüentemente, as perdas. Ambos os pedidos apresentam *status* “morto”.

É importante destacar que não foram encontradas tecnologias relativas à etapa de processo de acabamento: inspeção, quarentena, rotulagem e expedição.

4 Considerações Finais

Durante a realização desta pesquisa, identificou-se a tendência de adoção da pupunheira para a produção de palmito, em substituição da palmeira juçara, por diversos motivos, entre os quais: a possibilidade de extinção da palmeira juçara devido ao extrativismo desenfreado, a produção do palmito em um tempo menor (18 meses) que o da palmeira juçara, a longevidade da planta para produção (10 anos) e a menor oxidação do produto (pelos baixos índice de algumas enzimas), reduzindo o seu escurecimento.

Nas buscas de dados no sistema patentário, foram encontradas diversas tecnologias envolvendo a outros tipos de plantas – como a bananeira, a cana-de-açúcar e a jaqueira – como matérias-primas para a produção do palmito em conserva. As pesquisas voltadas para as outras matérias-primas têm o propósito de reduzir os altos custos de produção e do produto final, melhorar a qualidade do produto, bem como reduzir os impactos ambientais e aproveitar resíduos descartados em outros processos produtivos brasileiros, por exemplo, o da produção da banana e da jaca.

Considerando o número de pedidos de patentes relacionados a cada etapa do processo produtivo do palmito, observou-se também uma relativa falta de interesse econômico na produção de novas tecnologias que envolvam o processo de extração e o processo de acabamento.

Cabe destacar que, embora tenha sido identificado um número significativo de pedidos de patentes, apenas uma patente foi concedida (BRPI0906169), referente ao processo interno, de autoria de um instituto de tecnologia em parceria com uma empresa privada e outra encontra-se em análise (BR2020190226167), inserida no processo externo, de um pesquisador particular, sendo ambas brasileiras. Isso pode ser um indicativo de que há dificuldades na finalização dos processos de proteção patentária nessa área. Talvez algumas das tecnologias nessa área estejam sendo desenvolvidas e protegidas como segredo industrial, tendo em vista a importância dos estudos para o agronegócio brasileiro, mas pelas características do segredo industrial, não é passível de recuperação e análise por meio de prospecção patentária.

O levantamento bibliográfico e documental apontou que o Brasil, além de maior produtor, consumidor e exportador, também se destaca pelo número de depósitos de patentes relacionadas ao processo produtivo do palmito em conserva, pois 70,8% dos depósitos de patentes selecionados para discussão neste artigo foram solicitados no Brasil. Como registrado na literatura, a relação obtida entre a quantidade de resíduos de produção e a quantidade de produto comercial produzido atualmente é muito alta, o que resulta num alto custo de produção, baixa produtividade e, conseqüentemente, um alto preço final ao consumidor.

O pedido BR2020190226167, ainda em análise, apresenta uma tecnologia com um potencial de contribuição para o aumento da competitividade do palmito brasileiro, à medida que propicia em um único equipamento vários tipos de cortes, obtendo maior agilidade e diversidade no processo produtivo, tornando-o menos trabalhoso por utilizar a matéria-prima crua diretamente na máquina. Por sua vez, o tratamento proposto pela patente BRPI0906169 contribui diretamente nesse sentido por viabilizar que o produto seja comercializado para todas as regiões do país e, até mesmo, para o exterior, por via aérea, a um custo extremamente baixo. Isso é possível devido ao aumento do tempo de vida do produto, ampliando o seu prazo de validade, proporcionando conveniência e conforto para seus consumidores. Nesse sentido, a referida patente apresenta conformidade com a Resolução – RDC n. 726, de 1º de julho de 2022 (ANVISA), obedecendo aos requisitos de que o palmito deve ser processado por meio de acidificação e pasteurização pelo calor (Capítulo I, art. 2º, inciso VI), bem como ao acondicionamento em embalagens plásticas, conforme prevê o Capítulo II, art. 4º, inciso VI da citada resolução.

5 Perspectivas Futuras

Acredita-se que o desenvolvimento de uma inovação em qualquer área do conhecimento requer que os atores envolvidos nesse processo criativo saiam de suas zonas de conforto. Nesse sentido, o estímulo ao desenvolvimento de inovações frugais, aquelas baseadas no processo de redução de custos e de recursos não essenciais de um bem durável, poderia melhorar a relação entre o palmito comercial e a geração de resíduos de sua produção.

Recomenda-se, além de novas pesquisas que envolvam outras matérias-primas para a extração de palmito, também a investigação sobre a existência de estudos nacionais acerca das técnicas de plantio, como o Sistema Direto de Plantio na produção do palmito, com intuito de estimular a produção cultivada, em detrimento da extrativista. Outra recomendação envolve um levantamento acerca das causas que levam ao alto número de arquivamentos e/ou não concessão dos pedidos de patente acerca das tecnologias inerentes à temática deste estudo. Levando em consideração, como já apontado na pesquisa, que cerca de 95% da produção mundial do palmito ocorre no Brasil e que, neste mercado, aproximadamente 70% das cifras movimentadas (US\$ 350 milhões) destina-se a produtores brasileiros, considera-se interessante a identificação dos demais países produtores, bem como a caracterização dos seus modos de produção, inclusive, das tecnologias envolvidas.

Considerando que a exploração da cultura do palmito ainda ocorra majoritariamente de forma extrativista em território brasileiro, sugerem-se novas pesquisas buscando identificar a ocorrência de processos produtivos de palmito de pupunha de origem cultivada, bem como suas tecnologias e custos de produção no Brasil, que possam indicar um caminho para a recuperação do mercado recentemente perdido para a Costa Rica.

Por fim, destacam-se as tecnologias apresentadas pelos pedidos BR1020170124436 e BR1020150268149. O primeiro pedido se propunha a auxiliar na escolha de regiões geográficas adequadas para o estabelecimento de novas áreas de cultivo de pupunheira, enquanto o segundo apresentou a possibilidade de determinação do teor de ácido em palmiste por meio da Análise de Componentes Principais (PCA), sendo capaz de discriminar amostras de palmeiras em relação à área de cultivo, o que poderia viabilizar a proteção de Propriedade Intelectual por Denominação de Origem (DO). Ainda que esses pedidos não tenham sido concedidos, acredita-se que estudos mais aprofundados nesse sentido podem reforçar a competitividade da produção brasileira de palmito.

Referências

AMPARO, Keize Katiane dos Santos; RIBEIRO, Maria do Carmo Oliveira; GUARIEIRO, Lílian Lefol Nani. Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, [s.l.], v. 17, p. 195-209, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/TqkZ6MwqNMX7dSrsPvDwvLn/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 26 jul. 2022.

BARBOSA, Vicente de Paulo Magalhães. **Processo de Produção de Palmito em Conserva para acondicionamento em Embalagens Flexíveis**. Depositante: Gout Alimentos LTDA. Procurador: Tinoco Soares & Filho Ltda. PI 1000920-5 A2. Depósito: 19 de mar. 2010. Concessão: não concedida.

BARBOSA, Vicente de Paulo Magalhães. **Composição de Filme Multicamadas para Embalagem de Palmito**. Depositante: Gout Alimentos LTDA. Procurador: Tinoco Soares & Filho Ltda. PI 1000797-0 A2. Depósito: 19 mar. 2010. Concessão: não concedida.

BARROS, G. S. C. *et al.* Boletim Mercado de Trabalho do Agronegócio Brasileiro. **Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA)**, Piracicaba, 1º trimestre de 2021, 2021. Disponível em: https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_Mercado%20de%20Trabalho_1T2021.pdf. Acesso em: 28 jul. 2022.

BARROS, G. S. C. *et al.* Boletim Mercado de Trabalho do Agronegócio Brasileiro. **Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA)**, Piracicaba, 1º trimestre de 2022, 2022. Disponível em: https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_Mercado%20de%20Trabalho_1T2022.pdf. Acesso em: 28 jul. 2022.

BELLETTINI, Marcelo Barba; FIORDA, Fernanda Assumpção; MORÓN, Miriam Fabiola Fabela. **Processo de Previsão de Minerais em Palmito**. Depositante: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. BR n. 102017014654-5 A2. Depósito: 12 jun. 2017. Concessão: não concedida.

BELLETTINI, Marcelo Barba *et al.* **Processo de Previsão de PH em Palmito**. Depositante: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. BR n. 102015026814-9 A2. Depósito: 22 out. 2015. Concessão: não concedida.

BRASIL. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm. Acesso em: 28 jul. 2022.

BRASIL. **Resolução n. 726, de 1º de julho de 2022 (ANVISA), de 1º de julho de 2022**. Dispõe sobre os requisitos sanitários dos cogumelos comestíveis, dos produtos de frutas e dos produtos de vegetais. Disponível em: <https://in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-726-de-1-de-julho-de-2022-413245341>. Acesso em: 31 mar. 2023.

BRITO, Gil Fernandes da Cunha *et al.* **Tratamento Pós-Colheita para a Conservação de Palmito de Pupunha Minimamente Processado e Método de Acondicionamento de Palmito de Pupunha Minimamente Processado**. Depositante: Instituto Nacional de Tecnologia – INT e Resort Portobello Ltda (BR/RJ). BR n. 0906169-0 B1. Depósito: 15 dez. 2009. Concessão: 6 mar. 2019.

BYRNE, Dennis; BASSO, Marcio; BYRNE, Michael. **Heart of Palm Processing**. Depositante: BB FOODS e BB FOODS LLC. US n. 20190141900 A1. Depósito: 11 jul. 2016. Concessão: não concedida.

CARDOSO, Marisa Helena. **“Coração de Bananeira em Conserva”**: Processamento e Produto. Depositante: Marisa Helena Cardoso. Procurador: Roberto Wilson Cardoso. BR n. 200506651-4 A2. Depósito: 12 maio 2005. Concessão: não concedida.

CARLINI, Lucas Sant Ana; CARLINI, Alarico. **Processo para Embalagem e Conservação de Palmito**. Depositante: Lucas Sant Ana Carlini e Alarido Carlini. Procurador: Beerre Assessoria Empresarial LTDA. BR 102017014654-5 A2. Depósito: 6 jun. 2007. Concessão: não concedida.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DOS SANTOS, L. N.; BOLANHO, B. C.; DANESI, E. D. G. Gestão ambiental e caracterização de resíduos sólidos de agroindústrias de palmito pupunha do estado do Paraná. **Exacta**, [s.l.], v. 19, n. 1, p. 166-187, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/exactaep.v19n1.16047>. Acesso em: 28 jul. 2022.

EMBRAPA TERRITORIAL. **Transferência de tecnologia florestal. Pupunha**. Campinas, 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/florestas/transferencia-de-tecnologia/pupunha/tema>. Acesso em: 28 jul. 2022.

FERMINO, M. H. *et al.* Palm fiber as substrate for vegetables. **Horticultura Brasileira**, [s.l.], v. 32, n. 4, p. 404-408, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-053620140000400006>. Acesso em: 28 jul. 2022.

FERREIRA, William Jonas; CAMPOS, Daniel de Oliveira. **Dispositivo para despalha de Palmito de Cana-de-açúcar**. Depositante: CTC – CENTRO DE TECNOLOGIA CANAVIEIRA S.A. Procurador: KASZNAR LEONARDOS PROPRIEDADE INTELECTUAL. BR n. 102015004198-5A2. Depósito: 26 fev. 2015. Data da Concessão: não concedida.

FODI, Marcio. **Máquina de Processar Palmito e Legumes em Geral**. Depositante: Marcio Fodi. Procurador: SAULO LEAL. BR n. 202019022616-7 U2. Depósito: 29 nov. 2019. Concessão: não concedida.

FRAZÃO, José Mário Ferro. **Extrator de Palmito de Babaçu e Palmeiras Afins**. Depositante: José Mário Ferro Frazão. BR n. 9301701-4 A2. Depósito: 26 abr. 1993. Concessão: não concedida.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Altas, 2002.

GRAEFE, S. *et al.* Peach palm (*Bactris gasipaes*) in Tropical Latin America: implication for biodiversity conservation, natural resource management and human nutrition. **Biodiversity and Conservation**, [s.l.], v. 22, p. 269-300, 2013.

KUPFER, David; TIGRE, Paulo Bastos. Modelo SENAI de prospecção: documento metodológico. In: ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO CINTERFOR. **Papeles de La Oficina Técnica Montevideo**: OIT/CINTERFOR, 2004. (Capítulo 2: prospecção tecnológica, n. 14). Disponível em: https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/papeles_14.pdf. Acesso em: 14 jul. 2022.

LOPES, Leandro Ferreira. **Projeto conceitual de máquina para corte de palmito**: uma proposta de melhoria do processo de beneficiamento do palmito em tolete. Orientador: Adalberto da Cruz Lima. 2018. 55f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Industrial) – Faculdade de Engenharia Industrial, Campus Universitário de Abaetetuba, Universidade Federal do Pará, Abaetetuba, 2018. Disponível em: <http://bdm.ufpa.br/jspui/handle/prefix/1070>. Acesso em: 14 jul. 2022.

MARASTONI, Darci Antonio. **Processo de Embalagem de Palmito em Embalagem Plástica Flexível**. Depositante: Palmasul Conservas LTDA. ME. Procurador: WANDERLEI CARDOSO. BR n. 200705206-5 A2. Depósito: 15 set. 2007. Concessão: não concedida.

MARASTONI, Darci Antonio. **Processo de Embalagem de Palmito em Embalagem Plástica Flexível**. Depositante: Palmasul Conservas LTDA. ME. Procurador: Tinoco Soares & Filho LTDA. BR n. 132014003124-2 E2. Depósito: 10 fev. 2014. Concessão: não concedida.

MODOLO, V. A.; ANEFALOS, L. C.; TUCCI, M.L.S. Situação atual e perspectivas do cultivo de palmeiras para produção de palmito de alta qualidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA. 2012. **Anais [...]**. [S.l.], 2012. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/eventosx2/eventosx/trabalhos/ev_6/PAL8.pdf. Acesso em: 28 jul. 2022.

PARANHOS, R. C. S.; RIBEIRO, N. M. Importância da prospecção tecnológica em base em patentes e seus objetivos da busca. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 5, p. 1.274- 1.292, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.9771/cp.v12i5.28190>. Acesso em: 14 jul. 2022.

PENTEADO JUNIOR, J. F.; DOS SANTOS, A. F.; NEVES, E. J. M. Rentabilidade econômica do cultivo da pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth), destinada à produção de palmito no Litoral de Santa Catarina. **Embrapa Florestas-Documentos (INFOTECA-E)**, 2010. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/24480/1/Doc195.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2022.

POLI, K. S.; SALES, M. A. **Processo para Preparação de Conserva de Palmito de Jaca**. Depositante: Fruto Mágico Indústria, Comércio, Importação e Exportação LTDA – ME (BR/BA). Procurador: Vilage Marcas e Patentes LTDA. BR n. 102015006583-3 A2. Depósito: 24 mar. 2015. Concessão: não concedida.

QUESTEL Co. **Orbit at a glance**. 2022. Disponível em <https://www.questel.com/software/orbit-at-a-glance/>. Acesso em: 10 jun. 2022.

RAINEY, Ronald S. *et al.* **Methods for Removing Outer Layers of Palm Stalks from Palm Heart**. Depositante: Roberto Gonzales Barrera. US n. 5454300 A. Depósito: 30 ago. 1993. Concessão: não concedida.

RAINEY, Ronald S. *et al.* **Method for removing the palm heart from the center of the smaller diameter portion of a palm kernel and middle layer thereof and apparatus for said methods**. Depositante: Roberto Gonzales Barrera. BR n. 9503476. Depósito: 27 jul. 1995. Concessão: não concedida.

RAINEY, Ronald S. *et al.* **Methods and Apparatus for Removing the Heart from the Palm**. Depositante: Roberto Gonzales Barrera. EC n. 9501493 A. Depósito: 27 jul. 1995. Concessão: não concedida.

RAINEY, Ronald S. *et al.* **Aparelho e Método para Remoção de Palmito**. Depositante: Roberto Gonzales Barrera. CO n. 4440553 A1. Depósito: 27 jul. 1995. Concessão: não concedida.

RAINEY, Ronald S.; CAMPBELL, Ian P. **Method and Apparatus for Eliminating Palm Heart**. Depositante: Roberto Gonzales Barrera. EC n. 9501494 A. Depósito: 27 jul. 1995. Concessão: não concedida.

RAINEY, Ronald S. *et al.* **Method for removing palm heart from the portion of a palm stalk and apparatus for performing the method**. Depositante: Roberto Gonzales Barrera. BR n. 9503475. Depósito: 27 jul. 1995. Concessão: não concedida.

RAINEY, Ronald S. *et al.* **Apparatus and Methods for Removing Palm Hearts**. Depositante: Roberto Gonzales Barrera. CO n. 4440554 A1. Depósito: 27 jul. 1995. Concessão: não concedida.

RAINEY, Ronald S. *et al.* **Methods for Removing Palm Heart from Palm Stalks By Coring**. Depositante: Roberto Gonzales Barrera e Roberto Gonzales Barrera Monterrey. US n. 5454301 A. Depósito: 30 ago. 1993. Concessão: não concedida.

RODRIGUES, Haroldo Silva *et al.* Genetic variability and progeny selection of peach palm via mixed models (REML/BLUP). **Acta Scientiarum Agronomy**, [s.l.], v. 39, n. 2, p. 165-173, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v39i2.32495>. Acesso em: 17 jul. 2022.

SOARES, Antonio Gomes *et al.* **Disposição Construtiva Introduzida em Embalagem**. Depositante: Instituto Nacional de Tecnologia Int e Resort Portobello. BR n. 2. Depósito: 15 dez. 2009. Concessão: 17 jul. 2018.

TESTON, Paulo Sergio; TESTON, Juliana de Mello Carvalho. **Palmito de Cana de Açúcar**.
Depositante: Paulo Sergio Teston e Juliana de Mello Carvalho Teston. Procurador: Calisto Vendrame
Sobrinho. BR n. 200302469-5 A2. Depósito: 7 jul. 2003. Concessão: não concedida.

Sobre os Autores

André Luiz Leite Ferreira

E-mail: andrellfer@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2108-1447>

Doutor em Difusão do Conhecimento pela Universidade Federal da Bahia em 2016.

Endereço profissional: Instituto Federal da Bahia, Departamento de Computação do Campus de Salvador, Rua Emidio dos Santos, s/n, Barbalho, Salvador, BA. CEP: 40301-015.

Etelvina dos Santos Pereira

E-mail: etelvinaspereira82@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2693-0524>

Bacharel em Administração pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia em 2019.

Endereço profissional: Universidade do Estado da Bahia, Agência UNEB de Inovação, Edifício Jequitaita, Av. Engenheiro Oscar Pontes, s/n, 1º andar, Calçada, Salvador, BA. CEP: 40460-130.

Núbia Moura Ribeiro

E-mail: nubiamr.ifba@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0468-9760>

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

Endereço profissional: Instituto Federal da Bahia, Departamento de Química do Campus de Simões Filho, Rua Jean Torres de Oliveira, s/n. Bairro John Kennedy, Loteamento Cidade Nova, Jequié, BA. CEP: 45201-767.

Práticas de *Environmental, Social and Governance (ESG)* na Indústria da Construção Civil – Uma Revisão Sistemática de Literatura

Environmental, Social and Governance (ESG) Practices in the Civil Construction Industry – A Systematic Literature Review

*Luciana Maria de Almeida e Silva Ferreira*¹

*Luciane Cleonice Durante*²

*Patrícia Fiuza da Silva Pina*²

*Ivan Julio Apolonio Callejas*²

¹ Instituto Senai de Tecnologia de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil

² Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil

Resumo

Muitas organizações têm aderido aos critérios ESG (acrônimo para *Environmental, Social and Governance*, em português Ambiental, Social e Governança) para demonstrar agregação de valor aos negócios, relacionada à boa governança, melhoria ambiental e transparência. Este artigo teve por objetivo analisar iniciativas de absorção, engajamento e adesão às práticas ESG pelo subsetor Edificações da Indústria da Construção Civil. A metodologia é pautada em revisão sistemática de literatura e patentometria, com 29 publicações e 13 patentes selecionadas em bases de dados específicas. Os resultados evidenciam que o setor concentra iniciativas na dimensão ambiental, sem demonstrar efetiva mitigação de impactos, uma vez que se limitam ao cumprimento de requisitos normativos, tem pouco interesse em investir na dimensão social, pois o tempo de retorno é longo e, na dimensão governança, identifica que adotar padrões mais elevados no planejamento dos empreendimentos pode contribuir para um menor grau de corrupção.

Palavras-chave: Construções sustentáveis. Sustentabilidade corporativa. Construtoras.

Abstract

Many organizations have adhered to ESG (acronym for *Environmental, Social and Governance*) criteria to demonstrate added value to their business, related to good governance, environmental improvement and transparency. This article aims to analyze initiatives of absorption, engagement and adherence to ESG practices by the Buildings sub-sector of the Civil Construction Industry. The methodology is based on systematic literature review and patentometry, with 29 publications and 13 patents selected from specific databases. The results show that the sector concentrates initiatives in the environmental dimension, without demonstrating effective mitigation of impacts, since they are limited to meeting regulatory compliance requirements, it has little interest in investing in the social dimension, because the payback time is long and in the governance dimension, the adoption of higher standards in the planning of projects can contribute to a lower degree of corruption.

Keywords: Sustainable buildings. Corporate sustainability. Construction companies.

Área Tecnológica: Construções Sustentáveis e Administração.



1 Introdução

A cada ano, o Fórum Econômico Mundial lista os riscos globais que mais impactam as organizações para que empresas, governos, sociedade civil e líderes compreendam as ameaças aos negócios. Em 2021, esse Fórum listou os eventos climáticos, as mudanças climáticas e os desastres naturais como os principais riscos mundiais por probabilidade e impacto (WORLD ECONOMIC FORUM, 2021). Em 2022, os principais riscos de longo prazo se mantêm relacionados ao clima, e as principais preocupações globais de curto prazo incluem divisões sociais, crises de subsistência e deterioração da saúde mental (WORLD ECONOMIC FORUM, 2022).

Os riscos globais têm potencial para afetar os negócios em escala mundial, prejudicar o valor intangível e a capacidade de operar das empresas. São acompanhados pela mídia, as partes interessadas e a sociedade civil, o que pode aumentar o risco à reputação das organizações, em caso de condutas não alinhadas com uma gestão proativa em relação a esses riscos.

Assim, para garantir a sustentabilidade dos negócios, as organizações devem se planejar para gerir as incertezas e priorizar ações em caso de ameaças. Um aspecto muito importante desse planejamento se relaciona com as pressões exercidas pelos *stakeholders* (partes interessadas ou impactadas pelo negócio – indivíduos, acionistas e investidores, entre outros), que exigem alinhamento aos seus princípios éticos ou de consumo. Encontrar um objetivo em comum entre os *stakeholders* é apontada como a melhor estratégia para garantir o crescimento sustentável das organizações.

A sustentabilidade corporativa é considerada uma vertente do tripé da sustentabilidade – *Triple Bottom Line* – que aborda a tríade da prosperidade econômica, qualidade ambiental e justiça social proposta nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) (ONU, 2015). O sistema financeiro exerce papel fundamental no fornecimento dos recursos necessários para atingir os ODS, em especial, aqueles que tratam de mudanças climáticas e desenvolvimento sustentável.

A comprovação que as organizações se preocupam não só com seus ganhos financeiros é conceito essencial para o sucesso e sobrevivência. Ancoradas nesse tema, diversas plataformas foram criadas para incentivar as empresas a rastrear e gerenciar aspectos sociais e ambientais e, não apenas, econômicos, promovendo o engajamento dos *stakeholders*. Entre elas, é possível citar a Global Reporting Initiative (GLOBAL REPORTING INITIATIVE, 2013), a Dow Jones Índices de Sustentabilidade (DJSI) (ELKINGTON, 2018) e o International Framework: Good Governance in the Public Sector (RIBEIRO *et al.*, 2020), que publicam relatórios de informação não financeira das organizações, com acreditação independente sobre as informações não financeiras apresentadas, nos quais os investidores balizam seus investimentos.

Por meio dessas plataformas, o sistema financeiro e a sociedade acessam os relatórios das empresas, nos quais são evidenciados metas, resultados e impactos positivos das suas atuações em prol do desenvolvimento sustentável. Destaca-se que os investidores têm exigido das organizações a transparência sobre como estão endereçando as questões complexas da atualidade, tão acentuadas pelas transformações associadas à pandemia de Covid-19, com uma visão de que aplicar recursos em empresas comprometidas com *compliance* e responsabilidade socioambiental é mais seguro e rentável.

No Brasil, uma pesquisa do Pacto Global Rede Brasil (2021) com a classe de Proprietários e Sócios de empresas mostra que o crescimento do interesse sobre os critérios ESG é visível para 93% dos respondentes, que declararam um aumento de 84% nas iniciativas da categoria ambiental praticadas em suas empresas. Além disso, 48% declararam ter criado mecanismos internos de *compliance* e governança; 29% citaram iniciativas contra a corrupção; e 23% adotaram iniciativas para impactar positivamente a sociedade e políticas de equidade de gênero e racial. Do ponto de vista ambiental, foco das ações, 32% se voltam para a gestão de resíduos, incluindo reciclagem e reaproveitamento de insumos, e 20% para ações que diminuem a emissão de gases de efeito estufa. Respeito e proteção à biodiversidade e cuidados com o solo foram os menos mencionados como práticas recorrentes atualmente, com menos de 9% cada.

A Indústria da Construção Civil (ICC), foco deste estudo, não consta como setor pesquisado. No entanto, acompanhando essa tendência, entende-se que a ICC, receptora de uma grande fatia dos investimentos de capital mundial, seja capaz de interpretar os critérios ESG, traduzi-los e torná-los verificáveis no contexto de seus empreendimentos (PAGANIN, 2021). Porém, isso ainda é um desafio para o setor, principalmente no estágio de industrialização em que se encontra no âmbito brasileiro, no qual se verifica a falta de planejamento, a deficiência na padronização de processos/produtos e a incipiência de política de qualidade, os elevados riscos associados aos empreendimentos, a baixa eficiência dos processos de produção, os problemas de desempenho no produto final e os indutores de custos elevados de assistência pós-venda e de desgastes à imagem das empresas. A falta de qualificação profissional, o aumento recente do custo dos insumos e a baixa adesão às tecnologias digitais também são fragilidades que podem ser apontadas na ICC brasileira (CTE, 2021).

Em se tratando do subsetor Edificações, é possível observar negócios de elevados risco e lucro, baixo cumprimento de normativas trabalhistas e ambientais, envolvendo questões negativas de integridade em *compliance*. Assim, o setor é vulnerável em aspectos de governança, devido à elevada complexidade inerente aos projetos, com risco de potenciais passivos judiciais e, também, às práticas de corrupção (PORCIONATO, 2021).

Com relação aos impactos ambientais, o processo de construção de edifícios é frequentemente associado à extinção de fauna e flora, erosão do solo, enchentes intensas, poluição do ar e proliferação de vetores de doenças (DONG *et al.*, 2019). Esse setor ainda tem grande participação no consumo de energia global (33% da energia produzida é destinada à ICC), consumo de matéria-prima virgem (40% de toda a matéria-prima se destina aos seus insumos) e geração de resíduos sólidos (40% de todo os resíduos sólidos gerados advém da ICC) e, por outro lado, simultaneamente, impulsiona a economia e gera empregos (BACKES; TRAVERSO, 2021).

A certificação GBC Brasil afirma que implementar o conceito de ESG na construção civil não é uma tarefa fácil, mas é possível realizá-la por meio de certificações, que atestam a eficiência dos edifícios sustentáveis. Neles, é possível reduzir em 40% o consumo de água, 30% o de energia elétrica, 35% a emissão de dióxido de carbono e 65% a geração de resíduos (GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL, 2021).

A iniciativa, então, é interpretar as estratégias ESG e incorporá-las nos processos, em diferentes níveis – estratégico, gerencial e operacional, criando uma cultura ESG com engajamento de seu público interno. É uma mudança-chave desafiadora e um caminho que permeia planejamento de curto, médio e longo prazo. Para isso surge a questão: Como estão sendo implementadas estratégias de sustentabilidade e ESG em empresas construtoras no Brasil e no mundo?

Diante desse contexto, o objetivo deste artigo é analisar evidências de absorção, engajamento e adesão de práticas de *environmental, social and governance* pela indústria da construção civil, em seus produtos, métodos, *softwares*, processos e modelos de negócio.

2 Metodologia

Os procedimentos metodológicos se desenvolveram nas seguintes etapas: a) definição do problema, como descrito na seção introdução; b) coleta e sistematização dos dados por meio de pesquisa bibliográfica, bem como levantamento prospectivo em bases patentárias; e c) análise e interpretação dos resultados.

A estratégia e o método utilizados caracterizam uma pesquisa quali-quantitativa de natureza aplicada, com objetivo exploratório-descritivo. É exploratório ao levantar artigos de pesquisa produzidos em um intervalo de dez anos, evidenciando aquelas relacionadas ao tema sustentabilidade na construção civil, e torna-se descritivo, ao estudar quantitativos característicos sobre as publicações selecionadas.

Para análise do estado da arte, aplicou-se a técnica de bibliometria, com o intuito de identificar as estratégias ESG empregadas na gestão de empresas da construção civil, subsetor edificações, incluindo, também artigos referentes a relatórios de sustentabilidade publicados por construtoras. As bases científicas utilizadas foram acessadas por meio do Acervo do Portal Periódicos CAPES (bases: Science Direct, Web of science e Scopus) e do Google Acadêmico.

Foram definidas as palavras-chave em português: construção civil, ESG, sustentabilidade, relatórios de sustentabilidade. Numa primeira rodada de buscas, foram inseridos os termos em português, que apresentaram poucos resultados e, então, buscou-se em inglês: “*civil construction*” and “*esg*”, “*construction*” and “*esg*”, “*environmental*” and “*social*” and “*governance*”, “*building*” and “*environmental*” and “*social*” and “*governance*” e “*construction*” and “*sustainability report*”, retornando um número maior de publicações.

Para a pesquisa sobre os relatórios de sustentabilidade, foi escolhida a base Scopus, a qual apresentou o maior número de resultados das buscas anteriores, utilizando-se as *strings* “*building*” and “*environmental*” and “*social*” and “*governance*” e “*construction*” and “*sustainability report*”.

O intervalo de tempo adotado para pesquisa foi de 2012 a 2022, justificado pelo fato de que o setor financeiro começou a avaliar os riscos de investimentos baseados em escores ESG, em maior escala, a partir de 2012.

Para qualificar os artigos, primeiramente procedeu-se à leitura dos títulos seguida da apreciação dos resumos e palavras-chave, selecionando aqueles relacionados aos temas de gestão, construção e sustentabilidade. Após a seleção das publicações, foi realizada a leitura completa dos artigos, que foram agrupados por temas presentes nas publicações.

As pesquisas nas bases de patentes seguiram a mesma estratégia da bibliometria ao delimitar os temas sustentabilidade, ESG e construção civil. O propósito foi identificar os métodos, *softwares*, processos e modelos de negócio existentes, aplicáveis ao setor da construção como soluções para desenvolvimento sustentável, gestão de indicadores de sustentabilidade. Para as *strings*, foram combinados os termos “*environmental*” and “*social*” and “*governance*”, “*sustainability*” and “*construction*” and “*report*”, “*sustainability*” and “*construction*”, “*sustainability*”

and “*construction*” and “*indicator*”, “*indicator*”. O mapeamento patentário foi realizado nas *homemepages* do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) com os termos em português, tanto na área de patentes quanto na de *softwares*, considerando os filtros “todas as palavras” e “no resumo”. Nas consultas internacionais, as buscas foram efetuadas nas bases Patent Scope (WIPO) e Patent Inspiration. Os termos foram inseridos em inglês na aba de busca avançada. A janela temporal considerada na busca de patentes foi de 2009 a 2020.

3 Resultados e Discussão

Nesta seção serão apresentadas as evidências de absorção, de engajamento e de adesão de práticas de ESG pela indústria da construção civil, em seus produtos, métodos, *softwares*, processos e modelos de negócio, obtidas por meio de bibliometria das análises sobre o tema.

3.1 Estado da Arte

Nas bases de publicações científicas, foram obtidos 4.049 artigos (Quadro 1), tendo sido identificadas duplicações nas bases. Desse montante, foram selecionados 29 artigos, que foram agrupados em seis temas, conforme mostra o Quadro 2.

Quadro 1 – Número de publicações científicas encontradas nas bases

PALAVRAS-CHAVE	BASES DE PUBLICAÇÕES			
	SCIENCE DIRECT	WEB OF SCIENCE	SCOPUS	GOOGLE ACADÊMICO
" <i>construção civil</i> " and " <i>esg</i> "	1	2	4	8
" <i>construction</i> " and " <i>esg</i> "	800	157	21	1420
" <i>enviromental</i> " and " <i>social</i> " and " <i>governance</i> "	91	6	398	223
" <i>building</i> " and " <i>enviromental</i> " and " <i>social</i> " and " <i>governance</i> "	61	-	-	-
" <i>construction</i> " and " <i>sustainability report</i> "	857	-	-	-
TOTAL	1.810	165	423	1651

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir das bases *Science direct*, *Web of science*, *Scopus* e *Google Acadêmico* (2022)

Quadro 2 – Temas identificados no agrupamento dos artigos

TEMAS	QUANTIDADE
Meio ambiente e Construção sustentável	13
Viabilidade financeira de iniciativas de sustentabilidade em construtoras	5
Divulgações dos resultados de sustentabilidade pelas construtoras	4
Impacto de Políticas públicas de sustentabilidade no setor da Construção Civil	3
Responsabilidade social e influência das partes interessadas	2
Governança	2

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

Os primeiros artigos relacionados ao tema sustentabilidade na construção civil foram publicados em 1993. Crescente foi o interesse pelo assunto após implementação de diretrizes, regulamentos, leis e tratados internacionais em todo o mundo, desde a década de 1990, por exemplo, as normas relacionadas à gestão ambiental em empresas, como a ISO 14001, datada de 1996 (ARAUJO; CARNEIRO; PALHA, 2020).

O estudo de sustentabilidade no setor da construção tem rendido uma ampla variedade de novos tópicos de pesquisa, voltados para gestão de processos e projetos, desenvolvimento de novas técnicas e sistemas construtivos e aprimoramento de métodos para avaliação da sustentabilidade em edificações (UTSEV *et al.*, 2022).

Entre as três dimensões ESG, as questões ambientais representam o tema de maior interesse (CHEN; ONG; HSU, 2016), pois o uso racional dos recursos naturais e a redução dos impactos das obras representam os maiores desafios do setor da construção, sendo os resíduos a vertente ambiental mais estudada (ARAUJO; CARNEIRO; PALHA, 2020).

O desempenho financeiro é a principal condicionante das ações de sustentabilidade da maioria das construtoras (AFZAL; LIM; PRASAD, 2017). Há uma relação negativa entre a gestão do impacto ambiental e o desempenho operacional, em empresas altamente poluidoras (CHEN; ONG; HSU, 2016). A gestão ambiental decorre principalmente de motivações de gestão de risco e *compliance*. Quando o custo de uma atividade ambiental é alto, as empresas são menos propensas a se autoengajarem e, portanto, é mais provável que a intervenção regulatória seja justificada (ANDERSEN; BAMS, 2022).

Por outro lado, os clientes estão exigindo, cada vez mais, soluções sustentáveis que considerem a análise do ciclo de vida da edificação e o custo global (custo de construção, operação e manutenção). Portanto, métodos e ferramentas práticas são necessários para facilitar a sustentabilidade nos projetos e há uma crescente importância no papel dos gerentes de projetos de construções sustentáveis, pois esse profissional está no centro das decisões estratégicas (UTSEV *et al.*, 2022).

A maior parte dos métodos tradicionais de construção tem o impacto prejudicial mais significativo no meio ambiente. As construções sustentáveis são uma saída para mitigar esses impactos. Para as gerações futuras, as técnicas e práticas de construção sustentável, algumas inovadoras, devem ter prioridade sobre as convencionais (UTSEV *et al.*, 2022).

Quando se trata de construção sustentável, não basta focar apenas nas questões ecológicas ou ambientais; também se deve incluir aspectos econômicos, sociais e técnicos. Mecanismos para avaliar a sustentabilidade de projetos de construção também são necessários. Um ambiente construído responsável pode ser alcançado usando princípios de construção sustentável e métodos para gerar edifícios verdes, que são uma tendência para o setor (UTSEV *et al.*, 2022).

Outro assunto destaque é a eficiência e a conservação de energia. Recursos de energia renovável em projetos estão entre os temas comuns das políticas de sustentabilidade divulgadas pelas construtoras. A adoção da certificação ambiental de edifícios, associado a um programa de monitoramento e um programa de engajamento de usuários, tem apresentado resultados significativos na eficiência energética em edifícios comerciais canadenses (CLAYTON; DEVINE; HOLTERMANS, 2021).

No âmbito das divulgações de políticas e relatórios de sustentabilidade pelas construtoras, foi possível identificar que são várias as metodologias para construção dos relatórios, mas o

exemplo de modelo de *report* mais adotado mundialmente pelas corporações é o da Global Reporting Initiative (GRI), usado, principalmente, pelos empreiteiros europeus. Porém, ainda há que ser agregada consistência e constância a esses relatórios (AFZAL; LIM; PRASAD, 2017).

Nos relatórios, além das questões de governança, ainda há falta de transparência, quando se trata de divulgações ambientais e sociais (SIEW, 2017). Há incompatibilidade entre as necessidades de informação das partes interessadas e o que é fornecido nos relatórios não financeiros (HADRO *et al.*, 2021). No Brasil, por mais que se utilize o modelo de relatório da GRI, a análise da materialidade dos relatórios de sustentabilidade, que são uma forma de conferir credibilidade e a confiabilidade aos documentos, carece de metodologia unificada. A proposição de modelos para a realização de análise de materialidade poderia reduzir a subjetividade presente no processo, no entanto, há poucos estudos que se propõem a suprir essa lacuna (VIEIRA; SILVA; JUNIOR, 2021).

As políticas de sustentabilidade das construtoras também não têm um padrão e dependem do cenário ao qual essas empresas estão inseridas. No entanto, tendências são observadas nas discussões comuns, sendo uma delas, o compromisso com a divulgação das ações para mitigar os impactos ambientais e conquistas em sustentabilidade (ZUO *et al.*, 2012). As empresas do setor estão cada vez mais reconhecendo a importância da divulgação dos compromissos e conquistas da corporação em sustentabilidade (AFZAL; LIM; PRASAD, 2017).

Embora o sistema financeiro internacional tenha definido critérios de avaliação da sustentabilidade dos investimentos, aplicáveis também ao setor da construção, ainda assim, esses critérios nem sempre aparecem integrados aos sistemas de avaliação de sustentabilidade. Como gargalo, a falta de um significado universalmente aceito para o conceito de finanças sustentáveis tem levado instituições financeiras e organizações internacionais a estruturarem diferentes definições com base em seus pontos de vista específicos, às vezes dificultando o enquadramento correto do tema investimentos em sustentabilidade. Identificar e classificar os sistemas de indicadores é essencial para avaliar a eficácia dos aspectos ambientais (CHEN; ONG; HSU, 2016; PAGANIN, 2021).

O desequilíbrio da distribuição de peso adotada para os três pilares da sustentabilidade faz, em muitos casos, distorcer a percepção de retorno financeiro dos investimentos em sustentabilidade. Por exemplo, o retorno financeiro das ações de responsabilidade social tem uma relação curvilínea, em forma de “U” e são de longo prazo (WANG *et al.*, 2016). Sobre o tempo de retorno dos investimentos, as práticas ambientais e a redução da poluição no local têm impactos significativos no desempenho financeiro de curto e longo prazo das empresas multinacionais de construção (SIEW, 2017).

Referente à responsabilidade social, esta é cada vez mais valorizada quando se trata da avaliação de estratégias para o desenvolvimento sustentável dos negócios. As empresas de construção da Malásia geralmente desenvolvem relatórios de responsabilidade social para sustentar uma imagem corporativa positiva. Para desenvolver plenamente o planejamento sobre responsabilidade social, as empresas de construção devem estruturar uma governança corporativa que leve em consideração as preocupações com a infraestrutura disponível, cultura organizacional, políticas de carreiras, desenvolvimento da cadeia de valor e as percepções de seus *stakeholders*, bem como política de comunicação com todas as partes interessadas (ZHAO *et al.*, 2012).

Embora, tradicionalmente, o setor imobiliário e de construção tenha se constituído como uma indústria predominantemente masculina, as empresas devem considerar o desenvolvimento

de uma política de gênero que garanta a representação das mulheres em seus conselhos, o que pode fornecer pontos de vista diferentes e valiosos para as decisões empresariais (SIEW, 2017).

Não há uniformidade nos indicadores de responsabilidade social e, para construção de tais métricas, é necessário mapear as necessidades e os diversos papéis das partes interessadas (ZHAO *et al.*, 2012). Apesar disso, os construtores têm motivações para fazer mais do que o necessário, visando ao bom relacionamento com seus clientes, e algumas atividades voltadas para as práticas sustentáveis são realizadas para adequação a leis e regulamentos (LIN *et al.*, 2019).

Segundo Zhao *et al.* (2012), são muitas as partes interessadas nas empresas de construção. Mapeando os *stakeholders* relacionados à responsabilidade social em empreendimentos de construção, 11 grupos foram identificados, a saber: funcionários, clientes, acionistas, credores, fornecedores, parceiros, agências de meio ambiente e recursos, comunidades locais, governo, concorrentes e Organizações não Governamentais (ONGs). Se faz necessário entender as expectativas de cada um deles e traçar as estratégias entrelaçadas das dimensões ESG.

Em se tratando de governança corporativa, a adoção de certificações de edifícios pode contribuir para diminuição da corrupção, devido ao aumento da transparência nos processos, principalmente em países em desenvolvimento. No panorama de financiamento sustentável, um quarto dos títulos verdes estão concentrados no setor imobiliário e os investidores buscam minimizar o impacto da flutuação do preço da energia e do risco operacional quando optam por edificações certificadas. Como gargalo, a construção civil tem maior exposição à corrupção devido à complexidade das relações da cadeia produtiva, mão de obra pouco qualificada, burocracia no licenciamento e aprovações, sendo assim, é difícil comparar e padronizar os custos dos projetos, o que produz assimetria na informação. Desse modo, a adoção de padrões mais elevados na construção de edifícios associa-se a um menor grau de corrupção, sendo um dos meios para atingir esse alvo, a certificação (DEVINE; MEAGAN; SVETLANA, 2022).

Por fim, todas as intervenções ESG impactam não só nos processos, mas, também, nos projetos e produtos do setor da construção. Paganin (2021) traz uma perspectiva de aumento da quantidade de informação requerida nos projetos de arquitetura e engenharia, o que implicará a necessidade de se lidar com questões não tradicionais dos projetistas, como a gestão de riscos, a construtibilidade, as condições de trabalho, a segurança e saúde no uso e operação, a avaliação ambiental do ciclo de vida, o custo global, a manutenibilidade e a avaliação da resiliência.

Para as políticas públicas, as atividades da ICC devem ser reguladas por leis e normativas, por exemplo, políticas de subsídios, de premiação e de inovação econômica são adotadas pelo governo da China para promover aplicações de energia renovável em edifícios e infraestrutura. As principais atividades de apoio para a construção sustentável podem incluir o fortalecimento da inovação tecnológica, melhoria nos padrões e avaliação, estabelecimento de centros de demonstração e publicidade. Dois desafios emergentes são identificados: a falta de consideração das dimensões sociais e econômicas da construção sustentável e a ineficácia de algumas políticas-chave, como a política de avaliação de impacto ambiental (CHANG *et al.*, 2016).

As análises bibliométricas das publicações selecionadas mostraram que no intervalo de tempo pesquisado três publicações datam de 2012 e uma de 2013. Após um hiato de dois anos sem artigos, foram localizadas três em 2016 e 2017, duas em 2018, uma em 2019, três em 2020 e oito em 2021, evidenciando uma crescente de publicações que tratam sobre o setor da construção civil à luz dos princípios ESG e sustentabilidade.

Os países com maior envolvimento nas discussões de sustentabilidade no setor da construção civil são a Austrália e a China. Analisando os temas dos artigos produzidos por pesquisadores da Austrália (ZUO, 2012; SIEW *et al.*, 2013; SIEW, 2017), é possível observar assuntos relacionados ao meio ambiente, à responsabilidade social e à divulgação de relatórios de sustentabilidade. Já a China apresenta a totalidade de suas publicações voltadas para a análise da viabilidade de ações de sustentabilidade em empresas construtoras (WANG *et al.*, 2016; CHEN; ONG; HSU, 2016; LIN *et al.*, 2019). Tem-se, também, uma associação entre China e Austrália em dois artigos, os quais tratam sobre os temas responsabilidade social e meio ambiente (ZHAO *et al.*, 2012; CHANG *et al.*, 2016).

Três artigos publicados são de pesquisadores brasileiros e se tratam de revisões sistemáticas de literatura realizadas sobre sustentabilidade na construção civil, sendo: revisão sobre a análise de ferramentas quantitativas de desempenho ambiental (ARAUJO; CARNEIRO; PALHA, 2020); revisão sobre a materialidade dos relatórios de sustentabilidade (VIEIRA; SILVA; JUNIOR, 2021) e revisão sobre o mapeamento da evolução da interação entre o Controle Gerencial e a Responsabilidade Social Corporativa (FERREIRA; GOMES, 2021).

Sobre as bases de pesquisa, nas quais se obteve o maior número de publicações indexadas sobre o tema ESG na construção civil, foi a Science Direct (20), seguida do Google acadêmico (4), Web of Science (3) e Scopus (2). Artigos duplicados foram encontrados quando das buscas, principalmente entre Science Direct, Web of Science e Google Acadêmico.

O Gráfico 1 apresenta a estratificação do número de publicações por periódicos científicos. Entre os periódicos, identifica-se apenas um brasileiro, a *Revista Brasileira de Administração Científica*, que apresenta fator de impacto 0,78, sendo referência B2 no novo Qualis (2017-2020). Com maior número de publicações relacionadas, tem-se o *Journal of Cleaner Production* com 11 artigos, que é um periódico internacional e transdisciplinar com foco em pesquisa e prática de Produção Mais Limpa, Ambiental e Sustentabilidade, com fator de impacto de 11.072, média de citações 15,8.

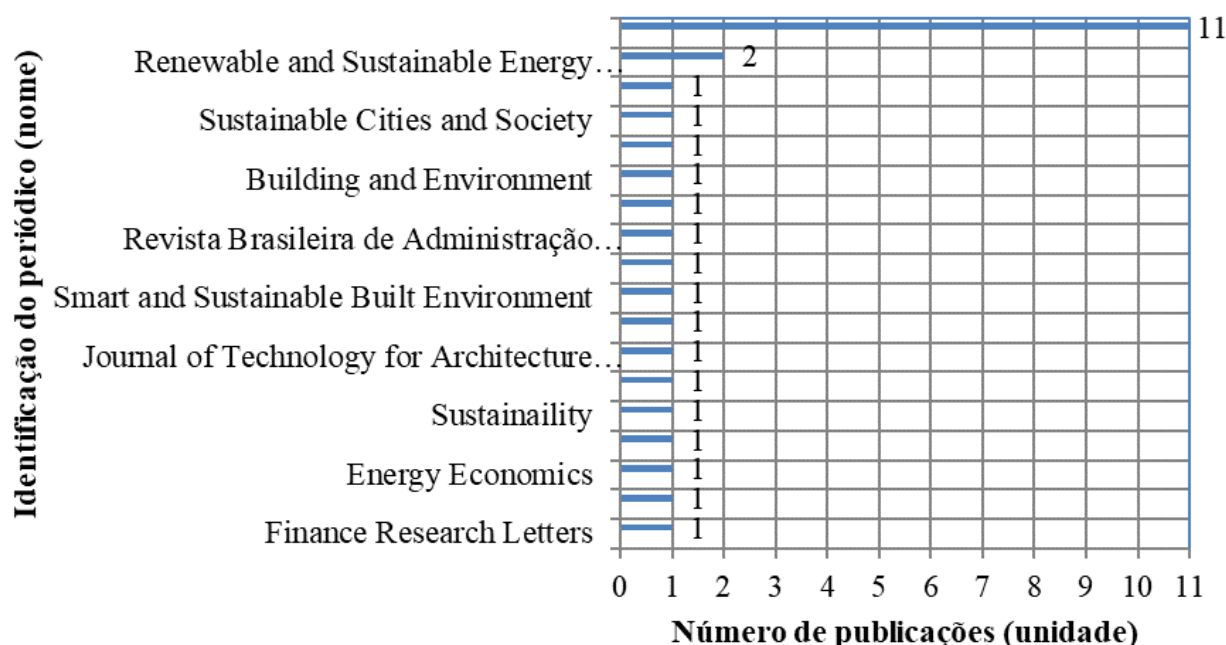
Diante do que foi exposto, entende-se que a conformidade regulatória parece ser mais significativa do que as novas práticas instigadas apenas pelo resultado de mudanças de atitude e percepção. Os programas regulatórios e de incentivo do governo podem ser capazes de gerar mudanças positivas de forma eficaz e eficiente, mas isso precisa acontecer ao lado de iniciativas para apoiar a conscientização do cliente e a adoção de práticas sustentáveis pela sociedade (YIN *et al.*, 2018).

A falta de um significado universalmente aceito para o conceito de finanças sustentáveis tem levado instituições financeiras e organizações internacionais a estruturarem diferentes definições com base em seus pontos de vista específicos, às vezes dificultando o enquadramento correto do tema investimentos em sustentabilidade. O desequilíbrio da distribuição de peso adotada para o “três pilares” da sustentabilidade indica que há lacunas nos campos de responsabilidade social e de governança.

As metodologias de avaliação de sustentabilidade de edificações, devem ser aprimoradas e universalizadas. O desenvolvimento de indicadores específicos para construção civil facilita a implementação do ESG. Vale ressaltar que a GRI lançou o suplemento setorial para construção e imobiliário com o objetivo de adequar as diretrizes de relatórios da GRI para as organizações desse setor. Esse suplemento destacou uma lista de questões críticas para esse setor específico, como certificação e rotulagem de materiais verdes, desempenho operacional de edifícios em

termos de eficiência energética e hídrica, saúde e segurança ocupacional, remediação de terras, reassentamento de comunidades locais (ZHAO *et al.*, 2012). As certificações de edifícios precisam ser popularizadas no setor, incorporando os benefícios e a melhoria da qualidade dos produtos, quebrando o estigma de trabalhar a sustentabilidade por obrigação.

Gráfico 1 – Número de artigos por periódico



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir das bases Science Direct, Web of Science, Scopus e Google Acadêmico (2022)

3.2 Estado da Técnica

Com relação ao estado da técnica, no Quadro 3, são apresentados os resultados das buscas realizadas em bases de documentos de patente nacionais e internacionais, com 2.183 resultados.

Quadro 3 – Número de documentos encontrados por bases de patentes

PALAVRAS-CHAVE	INPI	PATENT SCOPE	PATENT INSPIRATION
"enviromental" and "social" and "governance"	0	0	0
"sustainability" and "construction" and "report"	0	0	34
"sustainability" and "construction"	39	192	0
"sustainability" and "construction" and "indicator"	0	2	2
"indicator" and "sustainability"	0	36	1878
Total	39	230	1914

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir das bases INPI, Patent Scope e Patent Inspiration (2022)

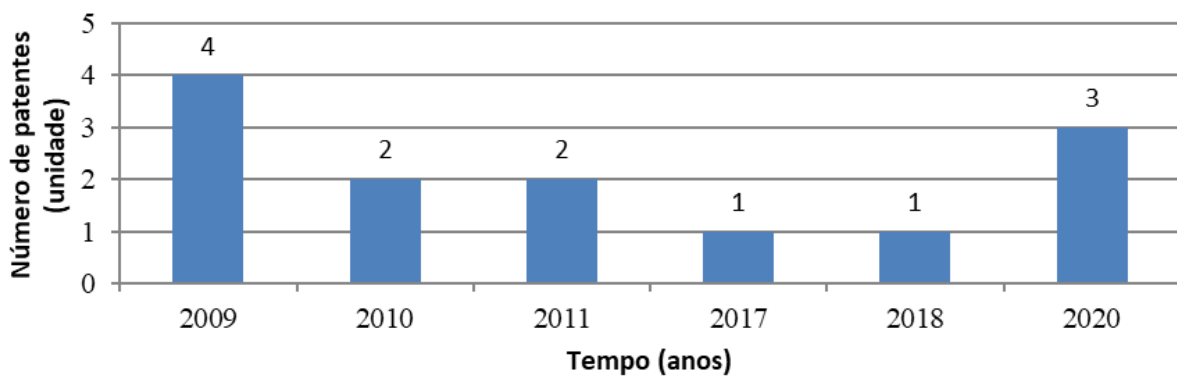
No Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI) somente foram encontrados resultados para “sustainability” and “construction” na base de Programas de Computador, porém não se relacionam ao objeto desta pesquisa. Nas bases internacionais (Patent Scope e Patent

Inspiration), muitos dos resultados encontrados eram duplicados, reduzindo significativamente o número de itens encontrados.

A estratégia para realização dessas buscas levou em consideração a utilização de palavras-chave relacionadas à sustentabilidade mais do que os termos da sigla ESG. Dessa forma, pode-se investigar se há tecnologias e inovações pensadas para implementação e melhorias na construção civil. Entre todos os documentos levantados, foram identificados 13 resultados que contemplam soluções para sustentabilidade de edifícios e sustentabilidade corporativa.

Na evolução temporal, observa-se que houve um decréscimo nas solicitações de patentes no período entre 2009 e 2018, retomando o crescimento em 2020. Porém, não foram encontradas demais solicitações nos anos posteriores a 2020 (Gráfico 2).

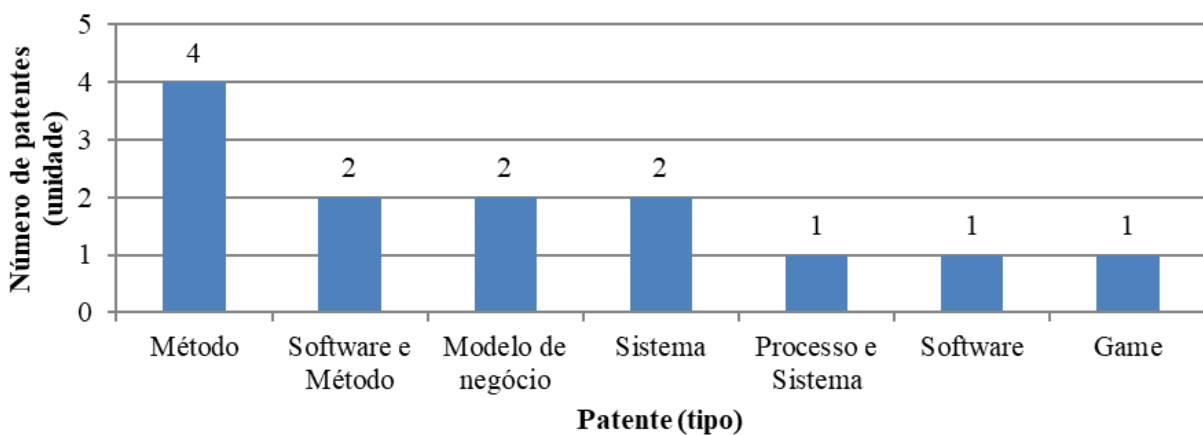
Gráfico 2 – Número de documentos encontrados por ano



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir das bases INPI, Patent Scope e Patent Inspiration (2022)

As patentes encontradas podem ser classificadas por tipo de produto, sendo o maior número de documentos referentes a métodos, seguidos de *softwares* e método, modelo de negócio e sistemas. Os demais foram obtidos apenas um documento (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Tipos de produtos nas patentes encontradas



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir das bases INPI, Patent Scope e Patent Inspiration (2022)

Entre os resultados obtidos, apenas cinco patentes estão ativas, são elas:

- a) Modelo de negócios virtual para auditorias específicas de energia e sustentabilidade de edifícios – WIPO (PCT) (ESPINO JÚNIOR, 2009) – um modelo de negócio virtual para auditorias específicas de energia e sustentabilidade de edifícios. Incluem um sistema de auditoria que permite comparações de uma estrutura de edifício não verde com uma estrutura de edifício verde potencial. Esse sistema de auditoria é definido como TRIPLE GREEN VIEW AUDIT.
- b) Indicador de Sustentabilidade do Produto – (Estados Unidos) (WERCS LTD, 2010) – um sistema e método que utiliza um algoritmo que considera a participação de um componente do produto em listas regulatórias (agrupadas por categoria regulatória), a porcentagem do componente no produto e fatores de ponderação para as categorias regulatórias. O algoritmo pode executar o cálculo para cada componente do produto e para cada categoria regulamentar, determinar um indicador de sustentabilidade para uma classificação pré-determinada.
- c) Um método para melhorar a eficácia gerencial e a sustentabilidade organizacional – (França) (HADJIEV, 2011) – um sistema de indicadores cognitivos que permite a uma organização formar metas gerenciais, iniciar mudanças estratégicas e otimizar o desempenho gerencial/organizacional. Isso é alcançado determinando o nível de compatibilidade entre as atividades que ocorrem em três principais perspectivas gerenciais – relações humanas, ambiente de trabalho e processos gerenciais, por um lado, e as particularidades da situação empresarial, por outro lado.
- d) Método para avaliar o desempenho de sustentabilidade e qualidade em um projeto de construção – (Malásia) (UNIV TUN HUSSEIN, 2011) – um método para avaliar o desempenho de sustentabilidade e qualidade em um projeto de construção por meio de uma ferramenta de avaliação baseada na *web*, compreendendo as etapas de esclarecer o conceito básico do projeto a ser representado em uma análise; em seguida, dividir o projeto em no mínimo cinco etapas – concepção, projeto, construção, operação e demolição – para monitorar o seu andamento em cada uma delas; em seguida, determinar o um mínimo de quatro indicadores principais para cada uma das etapas - sustentabilidade econômica, sustentabilidade social, sustentabilidade biofísica e sustentabilidade da qualidade.
- e) Seleção de serviço sustentável – (Estados Unidos) (NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY, 2017) – um aparelho, um método e um produto de programa de computador relacionado à seleção de serviço com base em requisitos.

As demais patentes encontram-se com *status* pendente (4), expirado (2) e abandonado (2).

Como análise da territorialidade, os Estados Unidos foi o país com mais solicitações de patentes, com sete solicitações, sendo duas delas com *status* ativo. Em seguida, tem-se a China com três resultados, porém com uma expirada e duas pendentes. As demais patentes da França (uma patente), Malásia (uma patente) e WIPO (PCT) (uma patente) estão ativas.

O ponto convergente entre o estado da arte e o estado da técnica são os métodos para avaliação de sustentabilidade das edificações. Apesar de haver algumas patentes relacionadas, as pesquisas apontam que ainda são necessários estudos mais aprofundados, inclusive inserindo critérios de responsabilidade social e de governança, e que os métodos existentes se utilizam de

parâmetros e coleta de dados, muitas vezes, subjetivos. Consideram que essa análise é complexa devido ao perfil de recursos e emissões, além de outras peculiaridades das atividades do setor.

4 Considerações Finais

Este artigo procurou analisar iniciativas de absorção, engajamento e adesão às práticas ESG pelo subsetor Edificações da Indústria da Construção Civil. Apesar de os princípios ESG englobarem as três dimensões nos processos corporativos, verifica-se que na ICC essas ações não são integradas na prática, apresentando um desequilíbrio nas relações entre elas. A análise dos resultados contribui com o entendimento de que as empresas construtoras estão mais inclinadas às ações relacionadas à mitigação dos impactos ambientais, principalmente nas questões sobre resíduos e eficiência energética. Entretanto, não enxergam o tripé da sustentabilidade como benefício comercial e há certa dificuldade na divulgação dos relatórios não financeiros, frente à definição da materialidade destes.

A questão da viabilidade financeira das iniciativas, como o caso da responsabilidade social, que tem retorno a longo prazo, impacta na urgência de ações de sustentabilidade, pois as implementações requerem recursos e investimentos, então, algumas empresas só aderem aos pontos de sustentabilidade para adequação às normas e leis, ou quando acionadas externamente e para manterem boa relação com as partes interessadas. Observou-se também que a construção sustentável cria um ambiente de trabalho mais equitativo, menos propenso à corrupção e que várias ferramentas, como a certificação de edifícios e a adoção de iniciativas em projetos de edifícios verdes estão sendo trabalhadas pelo setor.

No mapeamento patentométrico, foram identificados registros para avaliação e auditorias de sustentabilidade de edifícios, o que corrobora com os métodos existentes. Entretanto, ainda há espaço para aprimoramento dos métodos com critérios mais objetivos e estruturados.

Uma tendência identificada é a a tendência crescente no desenvolvimento de políticas de sustentabilidade internas e a divulgação de relatórios de sustentabilidade por parte de empresas construtoras. Eficiência e conservação de energia, recursos de energia renovável em projetos estão entre os temas comuns dessas políticas de sustentabilidade divulgadas.

Apesar da falta de contância nas publicações e da deficiência na materialidade dos relatórios, muitas vezes não apresentando todas as informações pertinentes para as partes interessadas, esse movimento estabelece uma melhora nas condições de comparabilidade do desempenho de sustentabilidade e avanços na implementação de requisitos de financiamentos com base em ESG.

A pesquisa mostrou que as publicações e as patentes sobre sustentabilidade e ESG são, em sua maioria, desenvolvidas em outros países, principalmente na Ásia e Europa. No Brasil, algumas iniciativas foram registradas em artigos, demonstrando que o assunto ainda está incipiente na realidade da ICC brasileira.

5 Perspectivas Futuras

Embora tenham sido levantadas algumas informações sobre sustentabilidade e ESG na construção civil, ainda assim, muitas discussões e pesquisas precisam ser desenvolvidas, pois

ficou claro que a ICC ainda não encontrou um caminho estruturado para mitigar os impactos de suas atividades. Observou-se uma flutuação na publicação de artigos sobre o tema, mas que a tendência é de crescimento para os próximos anos. O setor da construção é complexo, a cadeia produtiva é extensa e são vários intervenientes atuando em seus nichos de negócio. A sistematização de métricas próprias e as metodologias aplicadas à realidade do setor, levando em consideração a materialidade dos relatórios, fornecem uma barreira de entrada mais baixa para ancorar os princípios ESG nas tomadas de decisão das empresas, podendo ser tema de trabalhos futuros. Para as políticas públicas, observou-se uma lacuna quanto à definição de regulamentos frente às dimensões sociais e econômicas da construção sustentável, campo ainda a ser explorado.

Considerando que o ambiente de trabalho da ICC é de alto risco de ocorrência de acidentes de trabalho, inerentes à execução das atividades, uma oportunidade para agir na esfera da responsabilidade social corporativa é por meio do comprometimento com ambientes de trabalho mais seguros, o que gera redução de acidentes, maior controle dos custos interno e aplicação de maior tecnologia e inovação, ou seja, um conjunto de fatores que proporcionam um ambiente mais favorável à gestão e uma imagem positiva perante os *stakeholders*.

A ICC desenvolve muitas de suas operações, impactando o meio ambiente e a mobilização de recursos para tratar esses passivos, que obstruem a visão para as vantagens de direcionar investimentos em desenvolvimento social. Nessa esfera, as empresas correm maior risco, pressionadas a fazer melhor por forças exógenas, como políticas governamentais, reclamações de funcionários e discussões da comunidade. Algumas empresas têm ações de responsabilidade social de mera fachada, ao invés de um investimento de longo prazo que, sabiamente administrado, poderia trazer benefícios financeiros para a empresa.

No Brasil, a ICC ainda está aprendendo a relacionar suas ações de sustentabilidade aos princípios ESG, e a exploração do assunto ainda é incipiente. Pesquisas para desenvolvimento de soluções com relação à realidade das construtoras brasileiras são fundamentais para o fortalecimento do setor, e a inovação tecnológica tem papel central para mitigar os impactos causados pelas atividades do setor.

Referências

- AFZAL, F.; LIM, B.; PRASAD, D. An Investigation of Corporate Approaches to Sustainability in the Construction Industry. **Procedia Engineering**, [s.l.], v. 180, p. 202-210, 2017.
- ANDERSEN, I.; BAMS, D. Environmental management: An industry classification. **Journal of Cleaner Production**, [s.l.], v. 344, p. 130853, 2022.
- ARAÚJO, A. G.; CARNEIRO, A. M. P.; PALHA, R. P. Sustainable construction management: A systematic review of the literature with meta-analysis. **Journal of Cleaner Production**, [s.l.], v. 256, 2020.
- BACKES, J. G.; TRAVERSO, M. Application of Life Cycle Sustainability Assessment in the Construction Sector: A Systematic Literature Review. **Processes**, [s.l.], v. 9, n. 7, p. 12482021, 2021.
- CHANG, R. *et al.* Facilitating the transition to sustainable construction: China's policies. **Journal of Cleaner Production**, [s.l.], v. 131, p. 534-544, 2016.

CHEN, P.; ONG, C.; HSU, S. Understanding the relationships between environmental management practices and financial performances of multinational construction firms. **Journal of Cleaner Production**, [s.l.], v. 139, p. 750-760, 2016.

CLAYTON, J.; DEVINE, A.; HOLTERMANS, R. Beyond building certification: The impact of environmental interventions on commercial real estate operations. **Energy Economics**, [s.l.], v. 93, 2021.

CTE – CENTRO DE TECNOLOGIA DE EDIFICAÇÕES. **Ebook Sistema ESG para empresas do setor da construção**. 2021. 27p. Disponível em: https://abrasfe.org.br/wp-content/uploads/2021/06/ebook_sistema_esg_empresas_construcao.pdf. Acesso em: 16 jun. 2022.

DEVINE, A.; MEAGAN, M.; SVETLANA, O. Cleaning up corruption and the climate: The role of green building certifications. **Finance Research Letters**, [s.l.], v. 47, 2022.

DONG Z. *et al.* Framework for Benchmarking green building movement: A case of Brazil. **Sustainable Cities and Society**, [s.l.], v. 48, 2019.

ELKINGTON, J. 25 Years Ago I Coined the Phrase “Triple Bottom Line.” Here’s Why It’s Time to Rethink It. Capitalism. **Harvard Business Review**, [s.l.], 2018. Disponível em: <https://hbr.org/2018/06/25-years-ago-i-coined-the-phrase-triple-bottom-line-heres-why-im-giving-up-on-it>. Acesso em: 1º jun. 2022.

FERREIRA, M. P.; GOMES, J. S. Panorama do Controle Gerencial e suas interações com a Responsabilidade Social Corporativa: revisão sistemática de literatura com análise bibliométrica do período 2010-2019. **Revista Brasileira de Administração Científica**. Disponível em: <http://www.sustenere.co/index.php/rbadm/article/view/5827>. Acesso em: 16 jun. 2022.

GLOBAL REPORTING INITIATIVE. **G4 Diretrizes para Relato de Sustentabilidade – Manual de Implementação**. 2013. Disponível em: <https://sinapse.gife.org.br/download/global-reporting-initiative-g4-manual-de-implementacao>. Acesso em: 27 dez. 2022.

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. GBC BRASIL. **ESG na construção civil: como esse conceito pode contribuir para o setor?** 2021. Disponível em: <https://www.gbcbrasil.org.br/esg-na-construcao-civil-como-esse-conceito-pode-contribuir-para-o-setor/#:~:text=Implementar%20o%20conceito%20de%20ESG,65%25%20a%20gera%C3%A7%C3%A3o%20de%20res%C3%ADduos>. Acesso em: 26 dez. 2022.

HADJIEV, Viktor. **A method to improve managerial effectiveness and organizational sustainability**. Inventor: Viktor Hadjiev. WO2014056067A1. Depósito: 11 out. 2011. Concessão: 14 abr. 2014.

HADRO, D. *et al.* What do stakeholders in the construction industry look for in non-financial disclosure and what do they get? **Meditari Accountancy Research**, [s.l.], v. 30, n. 3. p. 762-785, 2021.

ESPINO JÚNIOR, Mário A. **Virtual business model for specific building energy and sustainability audits**. Inventor: Mário A. Espino Jr. WO2011038193A1. Depósito: 24 set. 2009. Concessão: 31 mar. 2011.

LIN, X. *et al.* Stakeholders’ influence strategies on social responsibility implementation in construction projects. **Journal of Cleaner Production**, [s.l.], v. 235, p. 348-358, 2019.

NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY. **Sustainable service selection**. Inventor: Klaus Hoffmann. US2020213992A1. Depósito: 3 fev. 2017. Concessão: 22 dez. 2020.

- ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 16 jun. 2022.
- PACTO GLOBAL REDE BRASIL. **A evolução do ESG no Brasil**. Plataforma Stilingue, 2021. Disponível em: https://conteudos.stilingue.com.br/estudo-a-evolucao-do-esg-no-brasil?gclid=CjwKCAiAqaWdBhAvEiwAGAQLtqmN20I7JFrpCXwomC860hFMxNLjSFDzJcbJxc.mYP3E2CN6rllXJ1xoCeycQAvD_BwE. Acesso em: 16 jun. 2022. PAGANIN, G. Sustainable finance and the construction industry: new paradigms for design development. **Journal of Technology for Architecture and Environment**, [s.l.], v. 22, p. 79-85, 2021.
- PORCIONATO, G. L. **O escândalo Lava Jato e a elite da construção civil no Brasil: dos rituais de depreciação a reelaboração da face**. 2021. 271p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Letras. Araraquara, 2021.
- RIBEIRO, P. G. *et al.* Sustentabilidade no Uso de Recursos Públicos Segundo a IFAC e o CIPFA: uma análise da Prática C de Governança Pública – definição de resultados em termos de benefícios econômicos, sociais e ambientais sustentáveis. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 4, p. 1.005- 1.005-1.023, 2020.
- SIEW, R. Y. J.; BALATBAT, M. C.; CARMICHAEL, D. G. The Relationship Between Sustainability Practices and Financial Performance of Construction Companies. **Smart and Sustainable Built Environment**. [s.l.], v. 2, n. 1, p. 6-27, 2013.
- SIEW, R. Y. J. Critical evaluation of environmental, social and governance disclosures of Malaysian property and construction companies. **Construction Economics and Building**, [s.l.], v. 17, n. 2, p. 81-91, 2017.
- UNIV TUN HUSSEIN. **Method for assessing sustainability and quality performance in a construction project**. Inventor: Christy Pathrose Gomez. Dra. Hung Lung Ngu. Fazreena Idayu Bahtiar Nor. MY171130A. Depósito: 25 nov. 2011. Concessão: 27 set. 2019.
- UTSEV, T. *et al.* Sustainability in the civil engineering and construction industry: A review. **Journal of Sustainable Construction Materials and Technologies**, [s.l.], v. 7, p. 30-40, 2022.
- VIEIRA, I. L.; SILVA, E.; JUNIOR, L. C. M. A materialidade nos relatórios de sustentabilidade: desenvolvimento de um modelo analítico aplicado ao setor da construção civil brasileira. **Natural Resources**, [s.l.], v. 11, n. 3, 2021.
- WANG, H. *et al.* The curvilinear relationship between corporate social performance and corporate financial performance: Evidence from the international construction industry. **Journal of Cleaner Production**, [s.l.], v. 137, p. 1.313-1.322, 2016.
- WERCS LTD. **Product Sustainability Indicator**. Inventor: Louis De Sorbo. US 2010262445A1. Depósito: 16 abr. 2010. Concessão: 13 ago. 2013.
- WORLD ECONOMIC FORUM. **The Global Risks Report 2021**. 16th Edition. [2021]. Disponível em: https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2021.pdf. Acesso em: 22 dez. 2022.
- WORLD ECONOMIC FORUM. Relatório de Riscos Globais de 2022. **Sumário Executivo e Resultados da Pesquisa de Percepção de Riscos Globais de 2021-2022**. 17. ed. [2022]. Disponível em: <https://www.zurich.com.br/-/media/project/zwp/brazil/docs/relatorio-de-riscos-globais-2022---sumario-executivo.pdf?rev=4a98e5bcca84632886833b1ff3f409f>. Acesso em: 22 dez. 2022.

YIN, B. C. L. *et al.* An evaluation of sustainable construction perceptions and practices in Singapore. **Sustainable Cities and Society**, [s.l.], v. 39, p. 613-620, 2018.

ZHAO, Z. *et al.* A corporate social responsibility indicator system for construction enterprises. **Journal of Cleaner Production**, [s.l.], v. 29-30, p. 277-289, 2012.

ZUO, J. *et al.* Sustainability policy of construction contractors: A review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, [s.l.], v. 16, n. 6, p. 3.910-3.916, 2012.

Sobre os Autores

Luciana Maria de Almeida e Silva Ferreira

E-mail: luciana.ferreira@istsenaimt.ind.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5757-3297>

Especialista em Iluminação e Design de Interiores pelo Instituto de Pós-Graduação & Graduação.

Endereço profissional: Av. Presidente Getúlio Vargas, n. 426, Bairro Centro Norte, Cuiabá, MT. CEP: 78005-370.

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.

Endereço profissional: Av. Fernando Corrêa da Costa, n. 2.367, Bairro Boa Esperança, Cuiabá, MT. CEP: 78060-900.

Patrícia Fiuza da Silva Pina

E-mail: patricia.fiuza@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9907-0839>

Doutora em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Brasília.

Endereço profissional: Av. Fernando Corrêa da Costa, n. 2.367, Bairro Boa Esperança, Cuiabá, MT. CEP: 78060-900.

Ivan Julio Apolonio Callejas

E-mail: ivancallejas1973@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7877-7029>

Doutor em Física Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso.

Endereço profissional: Av. Fernando Corrêa da Costa, n. 2.367, Bairro Boa Esperança, Cuiabá, MT. CEP: 78060-900.

Sistema *Low-Tech* Baseado em Jogos para Treinar o Raciocínio Lógico: uma prospecção tecnológica

Low-Tech Game-Based System to Train Logical Reasoning: a technological prospection

Kaline Tatiane Passos da Hora¹

Cristine Elizabeth Alvarenga Carneiro¹

¹Universidade Federal do Oeste da Bahia, Barreiras, BA, Brasil

Resumo

O desenvolvimento tecnológico trouxe para a sociedade a possibilidade ao acesso a tecnologias antes restritas a grupos com grande poder econômico. Essa popularização gerou a necessidade de aprender e de compreender a lógica da programação. Este trabalho realizou uma prospecção tecnológica para verificar os tipos de tecnologia com uso de sistema *low-tech* que estão sendo desenvolvidos para a aprendizagem do raciocínio lógico voltado para a lógica de programação. As estratégias de pesquisa foram definidas com base em palavras-chave e em códigos Classificação Internacional de Patentes (CIP) e Classificação Cooperativa de Patentes (CCP) utilizando os bancos de dados de patentes do Espacenet e do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) durante o ano de 2021. Os resultados mostraram que sistemas para aprendizagem do raciocínio lógico voltado para a lógica de programação vêm sendo patenteados desde 1916, e a evolução dos consoles de vídeos games tiveram grande influência na evolução dos jogos.

Palavras-chave: Raciocínio lógico. Lógica de programação. Jogos. Sistema *low-tech*.

Abstract

Technological development has brought to society the possibility of access to technologies previously restricted to groups with great economic power. This popularization led to the need to learn and understand the logic of programming. This work carried out a technological prospection to verify the types of technology with the use of *low-tech* systems that are being developed for the learning of logical reasoning aimed at programming logic. The search strategies were defined based on keywords and codes International Patent Classification (IPC) and Cooperative Patent Classification (CPC) using the patent databases of Espacenet and the National Institute of Intellectual Property (INPI) during the year 2021. The results showed that systems for learning logical reasoning aimed at programming logic have been patented since 1916 and the evolution of video game consoles had a great influence on the evolution of games.

Keywords: Logical reasoning. Programming logic. Games. *Low-tech* system.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Inovação. Tecnologia.



1 Introdução

O desenvolvimento tecnológico trouxe uma riqueza para a sociedade, que foi a possibilidade de acesso às tecnologias antes restritas a grupos de grande poder econômico. Nessa inclusão, está a popularização dos computadores fazendo com que se tornassem parte do dia a dia das pessoas, tanto profissionalmente, como no lazer, na educação e na socialização, criando, assim, um processo de globalização tecnológica, com a crescente imersão das pessoas na tecnologia, o mercado exige recursos humanos cada vez mais qualificados para o setor de Tecnologia da Informação (TI). Cardoso e David (2016) apresentam informações da Associação para a Promoção da Excelência do *Software* Brasileiro (SOFTEX) de que a escassez do profissional de TI ocasionaria em 2020 uma perda na receita de R\$ 115 bilhões, e acrescentam que o déficit de profissionais até 2022 poderá chegar a 400 mil profissionais, os autores relatam a falta de profissional de TI no mercado e afirmam que a causa se dá por uma série de fatores que englobam a falta de incentivo governamental e também de capacitação.

Nesse contexto, a compreensão sobre o raciocínio utilizado para o estudo de lógica de programação é, sem dúvida, uma das maneiras de desenvolver a capacidade de compreensão do uso de códigos e algoritmos, considerando que muitos países consideram a programação como sendo uma segunda língua, dada a importância mundial na utilização da informatização (BATTISTELLA, 2016). A compreensão da lógica de programação desenvolve nas pessoas, ainda que implicitamente, conhecimentos prévios sobre computação (FERREIRA; DUARTE, 2019), a análise e o desenvolvimento de sistemas, assim como a criação de novos algoritmos (MASSA, 2019).

Apesar de muita tecnologia disponível em países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, a desigualdade ao acesso destas é preponderante. Além da falta de acesso às tecnologias, há também o problema da ausência do ensino e de ferramentas auxiliares adequadas sobre a lógica de programação para as faixas etárias em nível escolar (BATTISTELLA, 2016). Uma alternativa viável para esses países poderia ser um sistema *low-tech* para o ensino-aprendizagem do raciocínio empregado a lógica de programação. Um sistema como esse oferece a característica de ter baixo custo, fazendo com que possa chegar ao consumidor sob valores acessíveis. Uma segunda importante característica e fundamental é a acessibilidade. Como em países em desenvolvimento há regiões remotas, em que sequer há sinal de internet, o uso de um sistema *low-tech* é desejável, pois dispensa qualquer aparato tecnológico para que seja possível a sua execução de aprendizagem.

Um sistema *low-tech* caracteriza-se por apresentar um produto que é desenvolvido por uma tecnologia simples, muitas vezes de tipo tradicional, esse tipo de sistema é desenvolvido sem os mecanismos do atual mercado, que são as plataformas digitais ou os aparatos tecnológicos digitais, que associam algoritmos e códigos apenas por meio de tecnologia *high-tech* (tecnologia de ponta). Costa *et al.* (2016) demonstram em sua pesquisa o pensamento de sistemas que são considerados *low-tech* e desenvolvem em sua grande maioria a aquisição de recursos conceituais, habilidades perceptivas e de como os sistemas *high-tech* estão focados em desenvolvimento de produtos para o mercado com uso e alta tecnologia.

Este trabalho teve como objetivo buscar a anterioridade de sistemas *low-tech*, ou seja, tecnologias simples, muitas vezes de tipo tradicional ou não mecânico, como jogos de tabuleiros, um sistema oposto à alta tecnologia, para o ensino-aprendizagem do raciocínio lógico voltado para a lógica de programação.

2 Metodologia

Com o objetivo de realizar a busca de anterioridade, para identificação de jogos físicos, utilizando sistema *low-tech* para o ensino-aprendizagem do raciocínio em lógica da programação, foi realizado o mapeamento prospectivo de patentes nos segundo e terceiro trimestre de 2021, utilizando o banco de dados da plataforma europeia (EPO-ESPACENET), um banco de dados *on-line* gratuito, que tem por escopo realizar pesquisa de patentes. O sistema foi desenvolvido pelo Escritório Europeu de Patentes – European Patent Office (EPO) em conjunto com os estados membros da Organização Europeia de Patentes – European Patent Organization. A busca foi realizada também na base de dados brasileira do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), que é uma autarquia federal brasileira, criada em 1970, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Importante ressaltar que a prospecção não consiste em visualizar a posteridade, pelo contrário, auxilia na análise de estratégias que ajudarão a alcançar o futuro almejado (PARANHOS; RIBEIRO, 2018).

Essas duas plataformas, além de possibilitarem o acesso gratuito, possuem características bastante importantes para a busca realizada, já que o Espacenet disponibiliza informação sobre invenções e desenvolvimentos técnicos desde o período de 1836 até a atualidade, com informações de mais de 90 países a nível mundial, e o INPI é o responsável pela gestão do sistema brasileiro de concessão e garantia de direitos de propriedade intelectual.

Paranhos e Ribeiro (2018) apontam que a prospecção tecnológica em bases de patentes precisa ser escolhida pelos métodos e pelas técnicas que melhor contribuirão para o objetivo da pesquisa, assim, a análise de documentos precisa inicialmente ser delimitada, e, para isso, a estruturação da matriz estratégica foi elaborada com palavras que representassem lógica de programação e jogos para o ensino-aprendizagem. Após a definição das palavras-chave, foi realizada a combinação delas com os códigos da CIP e da CCP.

O resultado da combinação entre palavras e códigos chegou à definição de seis palavras-chave, associadas a um número de classificação de patentes: Seção A (Necessidade Humanas), Classe 63 (Esportes, Games e Diversão); Subclasses: 63F (Jogos de cartão, Placa ou Roleta; Jogos internos usando pequenos corpos de jogo em movimento) e 63H (Brinquedos, por exemplo *Tops, Dolls, Hoops* ou Blocos de construção), direcionando para quatro Grupos: (A63F 1/00; A63F 7/00; A63F 7/00; A63F 33/00), (Tabela 1).

Tabela 1 – Delimitação dos Códigos de Classificação Cooperativa de Patentes

SEÇÃO	CLASSE	SUBCLASSE	DESCRIÇÃO
A – Necessidades Humanas	A63 – Esportes, games e diversão		A63F 3/00 – jogos de tabuleiros
			A63F – jogos de cartão
			A63F 7/00 – jogos de tabuleiros com blocos
			A63H 1/00 – peões
			A63H – blocos de construção
			A63H 33/00 - outros brinquedos

Nota: a delimitação dos códigos foi feita com base nas palavras-chave definidas para a busca do uso da tecnologia a ser desenvolvida.

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo com base na Tabela de CIP (2021)

A associação das palavras-chave lógica da programação, *Scratch*, quebra-cabeças, jogo de tabuleiro, *low-tech* e códigos, com a utilização dos operadores booleanos *OR* e *AND* a classificação do IPC e CPC resultaram em 20 estratégias (Tabela 2).

Tabela 2 – Estratégias utilizadas para a prospecção

ESTRATÉGIAS	SCRATCH	LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO	JOGO DE TABULEIRO	QUEBRA-CABEÇA	LOW-TECH	CÓDIGOS	A63F/00	A63H/00	CPC	IPC	COMBINAÇÃO DE PALAVRAS E CÓDIGOS
1							x		8		A63F
2								x	4		A63H
3		x					x		24		PROGRAMMING LOGIC and A63F
4		x						x	17		PROGRAMMING LOGIC and A63H
5		x					x	x	1		PROGRAMMING LOGIC and A63F and A63H
6		x					x	x	40		PROGRAMMING LOGIC and A63F or A63H
7	x						x	x	3		SCRATCH and A63F and A63H
8	x						x	x	446		SCRATCH and A63F or A63H
9	x						x		412		SCRATCH and A63F
10	x							x	37		SCRATCH and A63H
11	x		x				x		1		SCRATCH and BOARD GAME and A63H
12	x		x					x	17		SCRATCH and BOARD GAME and A63F
13	x		x				x	x	17		SCRATCH and BOARD GAME and A63F or A63H

ESTRATÉGIAS	SCRATCH	LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO	JOGO DE TABULEIRO	QUEBRA-CABEÇA	LOW-TECH	CÓDIGOS	A63F/00	A63H/00	CPC	IPC	COMBINAÇÃO DE PALAVRAS E CÓDIGOS
14	x		x				x	x	1		SCRATCH and BOARD GAME and A63F and A63H
15		x	x				x	x	114		PROGRAMMING LOGIC or BOARD GAME and A63F and A63H
16		x		x			x	x	11		SCRATCH + PUZZLE and A63F or A63H
17		x			x		x	x	41		LOW-TECH or PROGRAMMING LOGIC and A63F or A63H
18			x			x		X	21		CODING + BOARD GAME and A63F
19		x					x	x	865		LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO and (A63F 3/00) or (A63F 7/00) or (A63H 33/00) or (A63H 1/00) INPI
20		x					x		278		LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO and A63F (INPI)

Nota: As estratégias foram feitas a partir da associação entre as palavras-chave, o uso dos operadores booleanos e os códigos de classificação de patentes.

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo com base na Tabela de CIP (2021)

Após identificação das patentes, os títulos e resumos foram lidos e então selecionados os documentos mais representativos de acordo com o objetivo, que foi identificar um jogo para o ensino-aprendizagem de lógica da programação com as premissas de ser *low-tech*, ter o uso de avatar, utilizar cartas e dados e com desafios a serem solucionados com a lógica e o raciocínio dos jogadores.

3 Resultados e Discussão

O caminho para a materialização de uma ideia inovadora é longo e revelador, isso porque a prospecção irá demonstrar se existem os requisitos necessários e indispensáveis para a proteção da propriedade intelectual (COUTINHO, 2019).

O resultado da busca de anterioridade utilizando as duas plataformas de pesquisa, do INPI e Espacenet, mostrou 2.358 patentes relacionadas a jogos, vinculados a desafios com intervenção lógica e raciocínio dos jogadores.

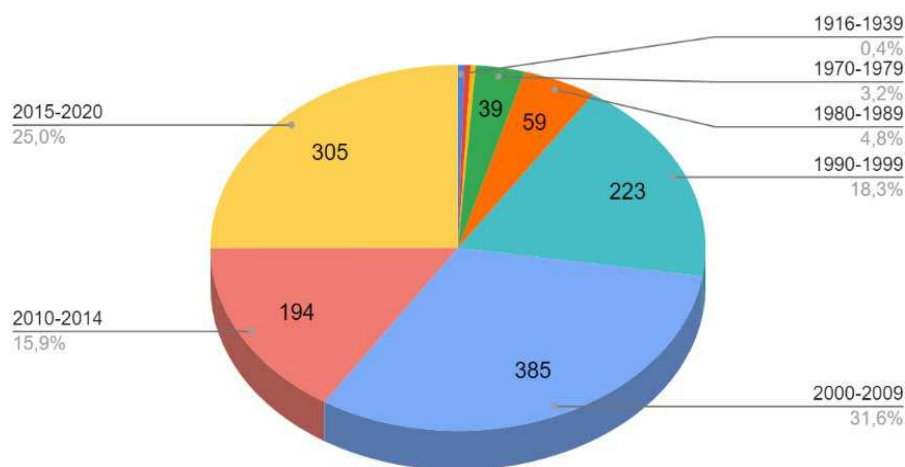
O sistema de busca do Espacenet permite que o usuário defina as palavras-chave que necessitam estar correlacionadas aos códigos da CIP ou da CCP relevantes à pesquisa. Das 20 estratégias delimitadas, foi possível encontrar 1.215 patentes com vínculo no escopo do trabalho.

A busca realizada no Espacenet não foi delimitada por um período temporal para os registros de patente, visto que o sistema *low-tech* tem a sua premissa alicerçada na construção de

um produto sem aparatos tecnológicos digitais, o que poderia permitir encontrar alguma patente em período que antecede o início das inovações digitais. Em um estudo na zona da Mata Mineira, Mendes, Correa e Santos (2020) mostram a importância em se ter programas para o letramento em programação para que ocorra a formação de alunos mais criativos, colaborativos e com capacidade de resolver problemas, destacando que a iniciativa privada mantém vários programas com esse objetivo e que utilizam tecnologias *high-tech*.

O Gráfico 1 mostra a evolução das patentes encontradas no período de 1916 a 2020. É importante destacar que antes de 1967, período em que a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) foi criada, as solicitações de patentes para essa área não eram algo comum de se realizar.

Gráfico 1 – Evolução no número de patentes por período, a partir de 1916 até 2020



Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo com base nos dados coletados no Espacenet (2021)

A necessidade de ensinar programação nasce a partir da invenção do computador, aproximadamente por volta da década de 1930. As linguagens utilizadas, constituídas por comandos, executam rapidamente ações que antes poderiam levar muito tempo para serem resolvidas. Muita tecnologia *high-tech* foi desenvolvida e, atualmente, a programação é parte intrínseca de qualquer equipamento eletrônico. A evolução na escrita de programação permitiu a criação de funções muito diversificadas, o que levou a criação de uma série de utilitários, por exemplo, os jogos eletrônicos que se utilizam da lógica de programação para a execução (CASAROTTO *et al.*, 2018).

O primeiro jogo eletrônico criado foi desenvolvido pelo físico William Higinbothan, em 1958, e recebeu o nome de *Tennis Programming (Tennis For Two)*, um jogo bastante rudimentar que consistia em simular uma partida de tênis ou ping-pong. A criação nunca foi patenteada, seu objetivo era entreter os visitantes do laboratório. A primeira patente de videogames surgiu em 1972 com o Odyssey, e foram vendidas cem mil unidades no primeiro ano (CASTILHO, 2015). O desenvolvimento e o aprimoramento dos computadores ocorreram por volta de 1950, no entanto, o acesso à população se deu apenas a partir de 1970, momento que são vistos como equipamentos possíveis de comercialização em escala e de uso pessoal para processar textos e

jogos eletrônicos (LAIGNIER, 2008). É importante notar que, na década de 1970, o número de patentes concedidas ainda era pequeno (Gráfico 1), no entanto, importantes empresas já dominavam o mercado de jogos digitais como a Atari e Massachusetts Institute of Technology (MIT) com o jogo Spacewar!, que tinha como tema uma guerra espacial (BATISTA *et al.*, 2007).

Em 1977, foi observada a queda do Atari, que por sete anos dominou o mercado, o declínio foi atrelado à lentidão no seu processamento, à falta de dinamicidade e à ausência de qualidade gráfica. De 1986 a 1995, notou-se o primeiro aumento de patentes (Gráfico 1), esse período trouxe dois fatores muito importantes para o mundo dos jogos. A partir de 1984, ocorreu uma ascensão na criação de consoles, vindo o Nintendo em 1985 e o SuperNintendo em 1991, trazendo em suas características processadores de 8 e 16 *bits*, criando, assim, personagens e histórias mais complexos e realistas (BATISTA *et al.*, 2007). A partir de 1995 até os dias atuais, o crescimento foi significativamente expressivo, o que pode ser justificado pelo surgimento de consoles como Playstation, lançado pela Sony em 1995 nos Estados Unidos, que traz como inovação o processamento por meio da mídia de CD. Suas vendas ultrapassaram mais de 100 mil unidades no primeiro final de semana ao lançamento e 1 milhão de unidades durante o verão no Japão (BATISTA *et al.*, 2007), isso fez dele o videogame mais popular daquela geração e com a maior biblioteca de jogos da história (Figura 1).

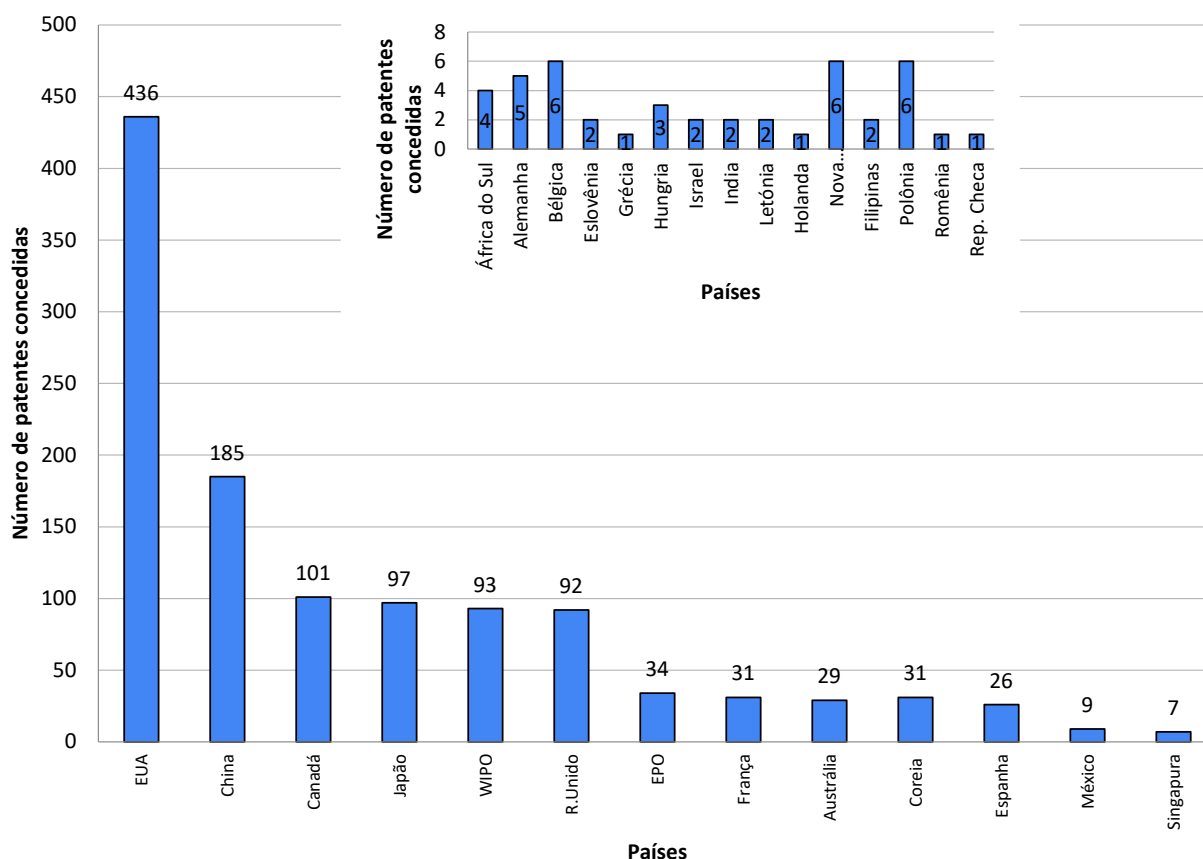
Figura 1 – Cronologia de desenvolvimento das tecnologias de jogos digitais (1977-1995)



Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2021)

Todo esse breve contexto acerca da evolução dos games tem como escopo demonstrar que o ensino do raciocínio como estímulo à lógica de programação tem uma grande aceitação dentro do mercado de jogos, trazendo um importante dado para a prospecção, primeiro porque o mercado disponibiliza, em sua maioria, sistemas computacionais e não jogos de tabuleiro com estímulo ao raciocínio lógico, sendo, portanto, possível observar também que, mesmo tecnologicamente avançados, nem todos os países realizaram pedidos de patentes dentro da União Europeia no segmento de jogos, a exemplos da Áustria, Bélgica e Portugal. Assim, dos 74 países que já requereram ou tiveram em algum momento pedidos de patentes dentro da base internacional de patentes, somente 29 realizaram pedidos com cerne voltados para jogos. O Gráfico 2 apresenta o quantitativo de patentes realizadas pelos países, destacam-se Estados Unidos, China, Japão e Canadá, os quais fazem parte da evolução dos games, mantendo-se até hoje dentro do mercado global.

Gráfico 2 – Quantidade de patentes por países do período de 1916 a 2020

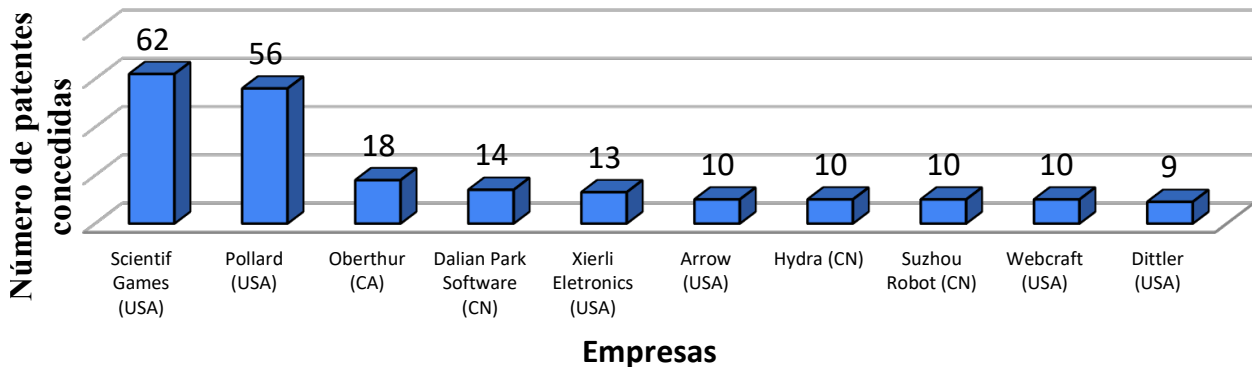


Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo com base nos dados coletados no Espacenet (2021)

Com a usabilidade dos computadores na vida cotidiana das pessoas, as atividades ligadas a questões computacionais e com dispositivos foram enormemente ampliadas, sendo exigidos maiores conhecimentos em linguagem computacional para a programação. Nos anos de 1970, destacou-se um movimento de jovens que montavam seus próprios computadores pessoais (LAIGNIER, 2008).

Com a evolução de alguns sistemas básicos para uso de computadores, além de novos dispositivos que deram uma função mais ampla ao computador, houve o fomento para que empresas investissem ainda mais em *softwares* e utilitários que os transformassem em objetos de consumo (LAIGNIER, 2008). Tal advento foi observado com as empresas que surgiram e que foram identificadas pelos pedidos de patentes. Um exemplo é a Scientific Games que foi criada em 1970 e até hoje oferece jogos, sistemas e serviços dinâmicos para cassino, loteria, jogos sociais, jogos *on-line* e apostas esportivas, assim como a Pollard, uma indústria do ramo de impressão dos tabuleiros de jogos desde 1907, que realizou 56 pedidos de patentes, observadas no período pesquisado, ou ainda a Xierli Eletronics Technology, uma empresa jovem, fundada em 2014, fornecedora comercial de console de jogos (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Ranking das 10 empresas com mais pedidos de patentes e o número de patentes concedidas no período de 1916 a 2020



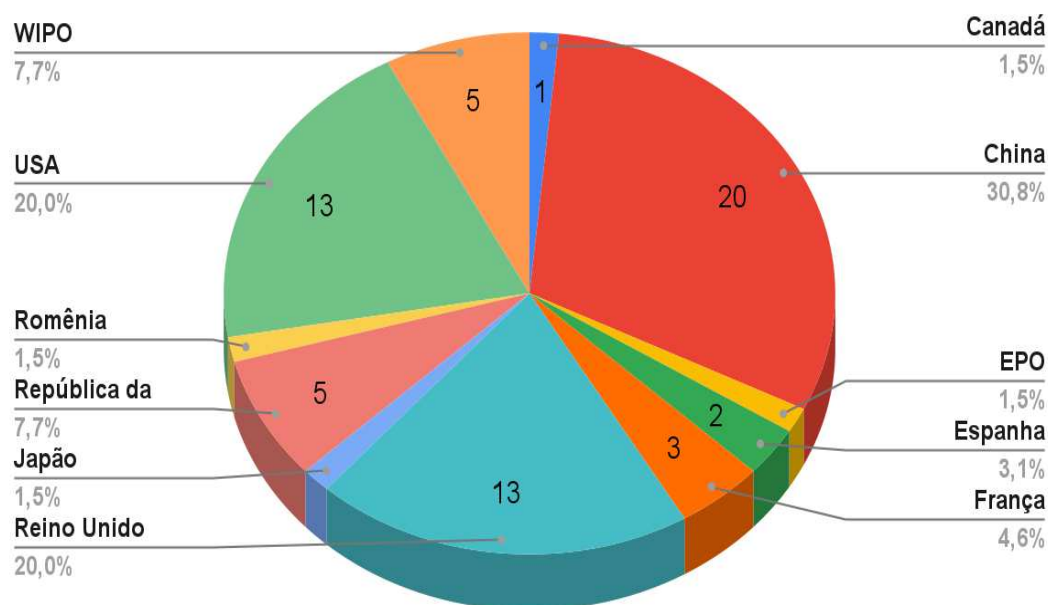
Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo com base nos dados coletados no Espacenet (2021)

O Gráfico 3 mostra a Scientific Games e a Pollard como as duas principais empresas na área de jogos, é importante destacar que essas empresas são dos Estados Unidos e têm na totalidade 118 patentes. O destaque para os Estados Unidos revela a importância do país na criação de tecnologia computacional, o que ocorre desde as primeiras patentes encontradas a partir de 1916. A empresa Oberthur Game, do Canadá está na terceira colocação, com 18 patentes concedidas, essa empresa foi fundada em 1970 e desenvolve jogos e *softwares*, com destaque para jogos de loterias. Em 2007, a empresa foi adquirida pela Scientific Games a um valor de cem milhões de dólares.

Todo esse contexto do histórico dos videogames evidencia que o mundo vê que o raciocínio e a lógica da programação estão atrelados ao uso de *softwares*, à aquisição de equipamentos e à inovação de produto, criando a concepção de qualidade e de eficiência de produto em razão da tecnologia *high-tech* empregada (COSTA *et al.*, 2016) e dando maior credibilidade dentro do mercado do que precisamente a inovação no processo, cuja denominação fica para a tecnologia *low-tech*.

Avaliando-se as patentes pelo título e resumo, constata-se que a interação de jogos para aprendizagem do raciocínio lógico voltado para a lógica de programação está vinculada ao pensamento de uso digital e tecnológico. Isso porque do total de patentes encontradas, que estimulam o raciocínio e a lógica dos participantes, 94,7% fazem uso de tecnologia digital, ou seja, computadores, celulares ou material tecnológico próprio, sendo que apenas 5,3% delas usam material *low-tech*. O Gráfico 4 mostra as 65 patentes identificadas no Espacenet como tecnologia *low-tech* e os países que as desenvolveram.

Gráfico 4 – Quantitativo de patentes, por países, desenvolvidas utilizando tecnologia *low-tech* para o ensino-aprendizagem de lógica de programação (1916-2020)



Nota: os países citados são responsáveis pelas 65 patentes encontradas.

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo com base na busca de anterioridade da plataforma Espacenet

As 65 patentes identificadas têm como escopo o desenvolvimento de jogos de baixo custo para proporcionar o ensino com base em desafios lógicos. Todas essas patentes trazem em sua estruturação elementos que não aumentam o valor mercadológico do produto, uma vez que não existem nas patentes os elementos/artefatos digitais, os quais elevam o custo do produto. O Gráfico 4 mostra que os principais países que desenvolvem esses produtos são China, Estados Unidos e Reino Unido.

Apesar de serem jogos que estimulem o raciocínio e a lógica, alguns dos jogos selecionados têm foco no aprendizado significativo de áreas específicas, a exemplo das patentes GB2427568 (A), GB2472207 (A), GB2331021 (A); GB2331021 (B), US2008073852 (A1), US2008073852 (A1), KR101964395 (B1), GB2331021 (A); GB2331021 (B), GB2331021 (A); GB2331021 (B), US2010127457 (A1); US8109512 (B2), que utilizam cartas para formação de palavras, perguntas e respostas, resoluções de problemas de matemática, e/ou partidas de futebol, e as patentes US10702767 (B2); US2019184278 (A1); KR101871387 (B1), US4687203 (A), em que o jogo traz o ensino de física, sentidos sensoriais como olfato e visão, ensinamentos religiosos (Tabela 3).

Tabela 3 – Detalhamento das patentes identificadas na base de dados do Espacenet

	Título	Número da patente	Depositante
1	Melhorias relacionadas a jogos	GB453647 (A)	HENRY SMITH
2	Binquedo didático	ES185632 (U); ES185632 (Y)	CAMPRODON SOLER MONTERRAT
3	Quebra-cabeça	US4243224 (A)	SPECTOR DONALD
4	Jogo recreacional aperfeiçoado	ES264029 (U); ES264029 (Y)	ANTONINE LORENZIN SERGE FRA

	Título	Número da patente	Depositante
5	Quebra-cabeça	US468507203 (A)	SPECTOR DONALD
6	Campolo para games	FR2608811 (A1)	CAMPOLO RENE [FR]
7	Quebra-cabeça	GB2210276 (A)	CHIEFTAIN PRODUCTS INC [CA]
8	Jogo para jogar perguntas e respostas	GB2331021 (A); GB2331021 (B)	HIGHFIELD GEOFFREY [GB]
9	Jogo de tabuleiro	GB2218342 (A)	JACKSON DARREN MICHAEL [GB]
10	Pista de corrida de cavalo	CA1263875 (A)	LEFRANCOIS MARCEL J
11	Quebra-cabeça para colorir	CN2181974 (Y)	LU JIAJING [CN]
12	Dispositivo para programação	WO2019007167 (A1)	NANJING AVATARMIND ROBOT TECH CO LTD [CN]
13	Brinquedo de construção com arranhuras	US5833512 (A)	NICOLA, STEPHEN DOUGLAS
14	Jogo para jogar	GB2331021 (A); GB2331021 (B)	HIGHFIELD GEOFFREY [GB]
15	Carta e envelope	FR2825047 (A1); FR2825047 (B3)	RICCOBONO SERGE [FR]
16	Jogo para jogar perguntas e respostas	GB2331021 (A); GB2331021 (B)	HIGHFIELD GEOFFREY [GB]
17	Auxílios educacionais	GB2334365 (A)	HUMADI AMIR ALI [GB]
18	Enigma – palavras cruzadas	RO115416 (B1)	BESLEAGA MARIAN [RO]
19	Ensino de codificação em inglês	KR20010082424 (A)	KIM SE HYEON [KR]
20	Jogo de tabuleiro	GB2218342 (A)	JACKSON DARREN MICHAEL [GB]
21	Brinquedo de construção	US5833512 (A)	NICOLA, STEPHEN DOUGLAS
22	Jogo de palavras	US2003020237 (A1); US6655688 (B2)	BOATENG JOSEPH O
23	Xadrez e cartas novas	CN2610989 (Y)	WU CAIYUN [CN]
24	Brinquedo de programação física	US2005026537 (A1); US7316567 (B2)	HSIEH JENNIFER CHIA-JEN, LIANG ERIC GUNGHUA, YIN ELIZABETH
25	Quebra-cabeças	US2005098948 (A1)	HRONEK BRIAN R
26	Container de jogos	FR2825047 (A1); FR2825047 (B3)	RICCOBONO SERGE [FR]
27	Raspadinha educacional	GB2418053 (A)	INNES CHERYL [GB]
28	Jogo de cartas de futebol	GB2427568 (A)	PICKERING WARWICK JAMES [GB] PICKERING ADAM DURWARD [GB] THEOBALD ADAM [GB]
29	Método e sistema de raspadinha	US2008073852 (A1)	CUTCHIN STEVE [US]
30	Raspadinha educacional	GB2418053 (A)	INNES CHERYL [GB]
31	Jogo de cartas	US2010127457 (A1); US8109512 (B2)	GARDINER MARY E GARDINER DONALD N
32	Jogo de raspadinha	GB2472207 (A)	INPUTADD LTD [GB]
33	Brinquedo de enigma usando botão	WO2011016704 (A2); WO2011016704 (A3)	IM SAMBOK [KR]

	Título	Número da patente	Depositante
34	Construção de jogos	GB2489232 (A)	HALBERT SHAUN [GB]
35	2 semeie ou não 2 semeie	US2012267852 (A1)	WHITE-SAMPSON SHEVON L [US]
36	Quebra-cabeças 3D	CN202802737 (U)	TIANJIN YANGGUANG HAILAN COLOR PRINTING CO LTD
37	Jogo de tabuleiro	JP2014046118 (A); JP6117501 (B2)	CHIYODA GRAVURE CORP
38	Construção de um sistema	EP2918319 (A1); EP2918319 (B1)	LEGO AS [DK]
39	Jogo de loteria	US2016121205 (A1); US9889372 (B2)	KARMA GAMING INTERNAT INC [CA]
40	Programação inteligente	CN105597331 (A); CN105597331 (B)	SUZHOU LEPAITE ROBOT CO LTD ZHAO JINGSHUANG
41	Brinquedo inteligente de programação	CN105597331 (A); CN105597331 (B)	SUZHOU LEPAITE ROBOT CO LTD ZHAO JINGSHUANG
42	Brinquedo de programação	CN205360611 (U)	SUZHOU LEPAITE ROBOT CO LTD ZHAO JINGSHUANG
43	Subconjunto de brinquedos	CN205412249 (U)	WANG QIANG
44	Brinquedo de programação	CN205569754 (U)	SUZHOU LEPAITE ROBOT CO LTD ZHAO JINGSHUANG
45	Sistema para programação materializada	CN106139614 (A)	SUZHOU LEPAITE ROBOT CO LTD ZHAO JINGSHUANG
46	Modelo de ensino montado	WO2017059639 (A1)	HI-TECHPIA TECH (SHENZHEN) LTD [CN]
47	Robô educacional de programação	CN107899255 (A)	BEIJING JINZHAO Y. TECH CO LTD
48	Sistema de programação	CN108079587 (A); CN108079587 (B)	WUHAN EGG TOY TECH CO LTD
49	Jogo de tabuleiro	KR101871387 (B1)	MOON TAE WON [KR]
50	Módulo de instrução de blocos	CN108525325 (A)	SHENZHEN XIAOXI TECH CO LTD
51	Construção de blocos de engenharia	CN108970145 (A)	LANDZO ELECTRONIC TECH CO LTD
52	Dispositivo de jogo	CN208274994 (U)	LI HAITAO
53	Dispositivo para programação de blocos de construção	WO2019007167 (A1)	NANJING AVATARMIND ROBOT TECH CO LTD [CN]
54	Conjunto de brinquedo de programação	CN109331480 (A)	MA YINCHU
55	Jogo de tabuleiro com robô	KR101957107 (B1)	KIM SOO IN [KR]
56	Blocos de construção	WO2019107843 (A1)	JANG CHANG WOO [KR]
57	Jogo de batalha	US10702767 (B2); US2019184278 (A1)	HASBRO INC [US]
58	Jogo de tabuleiro	KR101964395 (B1)	MOON TAE WON [KR]
59	Automóvel inteligente	CN209729131 (U)	HANGZHOU MANDI TECH CO LTD
60	Peça de fixação	CN209934047 (U)	ZHEJIANG YOBELL TOYS CO LTD

	Título	Número da patente	Depositante
61	Bloco de construção infantil	CN210229139 (U)	SHANDONG ICROBOT EDUCATION CONSULTATION CO LTD
62	Sistema para ganhar raspadinha	US2008073852 (A1)	CUTCHIN STEVE [US]
63	Jogo de raspar e cheirar	US4687203 (A)	SPECTOR DONALD
64	Blocos de construção para programação	CN111939574 (A)	GEWU ZHENGZHI CHENGDU EDUCATION TECH CO LTD
65	Brinquedo inteligente de programação	CN212416984 (U)	LI ZHONGSHENG / YANG JUAN

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo com base nos dados coletados no Espacenet (2021)

Ainda as patentes GB2210276 (A), KR20010082424 (A), US2016121205 (A1); US9889372 (B2), WO2011016704 (A2); WO2011016704 (A3), US5833512 (A), US5833512 (A), CN208274994 (U), US4243224 (A), FR2825047 (A1); FR2825047 (B3), CN202802737 (U), US2005098948 (A1), GB2334365 (A), RO115416 (B1), CN2181974 (Y), FR2825047 (A1); FR2825047 (B3), CN111939574 (A), CN210229139 (U), CN108525325 (A), WO2019007167 (A1), WO2019007167 (A10), CN209934047 (U), US2005026537 (A1); US7316567 (B2), CN108970145 (A), GB2489232 (A), EP2918319 (A1); EP2918319 (B1), CN105597331 (A); CN105597331 (B), CN107899255 (A), GB2418053 (A), GB2418053 (A), ES185632 (U); ES185632 (Y) são quebra-cabeças para o raciocínio, e algumas delas com formato de blocos de construção, deixando de tal forma evidente não haver jogo com enfoque na aprendizagem do raciocínio lógico voltado para a lógica de programação na concepção de sistema *low-tech*.

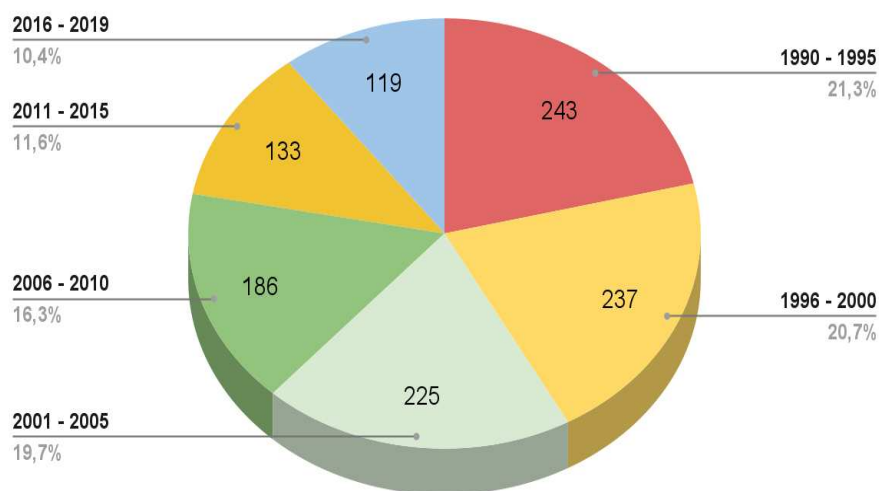
As patentes CN109331480 (A), CN205360611 (U), CN205569754 (U), CN212416984 (U), CN209729131 (U), CN105597331 (A); CN105597331 (B), CN108079587 (A), CN108079587 (B), apesar de terem foco para ensino de programação, em sua execução, os jogos estão direcionados para a construção de sistemas automotivos. O conceito dessas patentes está ancorado no ensino da lógica da programação, mas os aparatos tecnológicos e/ou digitais, como o Arduino, que é uma plataforma de prototipagem eletrônica de códigos abertos, e com o uso de mecanismos eletrônicos, que, embora sejam de baixo custo, mantêm-se dentro dos conceitos dos sistemas tradicionais para ensino de lógica da programação, o uso de tecnologia *high-tech*.

Seguindo a mesma estratégia para a análise de dados patentários, as buscas por sistemas *low-tech* também foram realizadas na plataforma do INPI. A plataforma de busca do INPI tem uma série de limitações, uma delas é a permissão de uso de uma palavra-chave por vez, mas ao final foram localizadas 1.143 patentes. Apesar da cautela e do rigor usados, a busca do INPI se mostrou imprecisa, visto que os resultados obtidos dentro da pesquisa avançada e da pesquisa básica são divergentes, isso porque, se o pedido de patente não coincidir exatamente com a classificação determinada na busca, ele não é apresentado.

Com o avanço tecnológico no Brasil, a nova profissão do futuro, a programação, fica cada vez mais evidente como uma necessidade do mercado, por isso o desenvolvimento de habilidades de raciocínio lógico, de abstração e de outras precisas ser iniciado o mais cedo possível. Amaral e Assunção (2017) mostram que, com a velocidade com que informações e conhecimentos são inseridos, emerge também a necessidade de adequação para a realidade escolar as mudanças ocorridas no contexto social, e que as políticas públicas já executadas têm

se configurado importantes para a construção do conhecimento tecnológico. Os jogos têm se mostrado eficazes para desenvolver nos jovens habilidades e aprendizado, por isso surge como uma proposta em vários cenários, aliando-se prática e teoria (MELO, 2013). A década de 1990 trouxe como Política Pública a implantação da internet acadêmica (SILVA *et al.*, 2020), sendo possível então observar que houve uma crescente demanda de pedidos de patentes voltadas para jogos dentro do INPI (Gráfico 5) a partir desse período.

Gráfico 5 – Evolução no número e patentes (período de 1990 a 2019)



Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo com base nos dados coletados no INPI (2021)

A busca de anterioridade realizada no INPI mostra que, entre o período de 1990 a 2019, os pedidos de patentes voltados para o cunho de entretenimento e de aprendizado foram decrescentes, destacando-se o período de 1994 a 1999, quando ocorreu a instauração do Projeto de informatização das escolas públicas brasileiras (PROINFO), criado pelo Ministério da Educação por meio da Portaria n. 522, de 9 de abril de 1994, que tinha como escopo o uso da tecnologia como ferramenta de ascensão pedagógica (AMARAL; ASSUNÇÃO, 2017). Os jogos vão de tabuleiros educativos, a jogos científicos, quebra-cabeças geométricos, jogos de coordenadas e operações matemáticas, todos com propostas para atender ao ensino de determinados conceitos, sejam matemáticos ou científicos (MELO, 2013).

A prospecção mostrou novamente que os produtos ao serem desenvolvidos introduzem em suas características elementos que vinculam a tecnologia, idealizando que, somente com a inserção desse componente, é possível caracterizar o produto como voltado para a lógica da programação. Essa concepção no pensamento de Brackmann (2017) leva ao entendimento de que todas as abordagens que tenham como finalidade o desenvolvimento do raciocínio para entendimento de lógica de programação necessitem explicitamente de uso de equipamentos e de *softwares* específicos.

Muitos pesquisadores entendem ainda que a solução para proporcionar a inserção dentro do contexto da educação tecnológica, seja o uso de jogos digitais (COTONHOTO; ROSSETTIII; MISSAWA, 2019; FRAGA; SILVA; CRUZ, 2016; PAIVA; TORI, 2017). Paula e Valente (2016) destacam que, mesmo sendo inseridas tecnologias digitais, se elas não derem sentido ou reali-

zarem tarefas específicas, tem-se apenas um aparato com característica digital ou tecnológica, sem lógica para a função de ensino-aprendizagem.

Assim, dentro do contexto da proposta de busca de jogos com estrutura de sistema *low-tech*, apenas uma patente foi prospectada na base do INPI. A patente é brasileira, BR 10 2019 004284 2, e foi desenvolvida pelo Instituto Federal Farroupilha, com a concessão em 2020. Tem como reivindicação um jogo de tabuleiro físico ou virtual, no qual os jogadores utilizando um baralho de cartas, devem resolver desafios por meio de coreografias, por exemplo, movimentar-se para a direita/esquerda, ir para frente/atrás, girar, dar meia volta, o que se compreende como movimentação espacial, assim, o jogo foi desenvolvido para que o participante realize movimentos corporais que resolvem a sequência lógica de movimentos. A tecnologia dessa patente apresenta Technology Readiness Level (TRL) nível 6 de maturidade, uma vez que está constituída por um protótipo totalmente funcional, tendo sido operacionalizada e demonstrada no ambiente do aplicante. De acordo com o *site* do INPI, a patente concedida está no período extraordinário para ter a terceira anuidade quitada. Não existe, dentro do *site* do aplicante, qualquer relato sobre a patente ou o documento que intenciona a transferência da tecnologia.

A prospecção tecnológica é fundamental não só para constatar o estado da arte, mas também para verificar o espaço territorial que a inovação se encontra (COUTINHO, 2019). A busca de anterioridade no banco de dados do *Espacenet* e do INPI, revelou que os países têm como foco o desenvolvimento de patentes voltadas para o ensino de programação, demonstrando com conceitos *high-tech*, ou seja, com uso de tecnologia digitais. O uso de sistemas *low-tech* ainda não foi vislumbrado dentro do mercado nacional e internacional.

4 Considerações Finais

A necessidade de aprender lógica de programação tem se tornado cada vez mais evidente, o aumento de 75,9% de pedidos de patentes para jogos voltados para uso de lógico entre os anos de 2010 e 2020 no repertório do *Espacenet* e do INPI corroboram essa premissa.

O *Manual de Oslo* apresenta que sempre há uma inovação em um produto, seja ele um bem material ou um serviço, toda vez que em sua versão comercializada o produto seja novo ou significativamente melhorado (OCDE, 2005). A busca na anterioridade demonstrou que, quando se pensa em jogos voltados para o desenvolvimento de lógica da programação, os jogos digitais ou com aparatos tecnológicos são predominantes, isso porque, das 2.358 patentes catalogadas, apenas 2,8% possuem escopo de desenvolvimento de ensino por meio de um sistema *low-tech*.

A prospecção tecnológica ratificou a concepção de que o desenvolvimento de um produto com envolvimento para aprendizagem do raciocínio de lógica da programação ainda está vinculado ao entendimento de uso de tecnologia de ponta e muitos aparatos tecnológicos amplamente difundidos como sistema *high-tech*. Países como os Estados Unidos, Canadá e China dominam o mercado com patentes desenvolvidas para aprendizagem do raciocínio lógico voltado para a lógica de programação, sendo esses os aplicantes de 69,5% das patentes catalogadas neste estudo.

O Brasil, com uma única patente identificada para o sistema *low-tech*, destacou-se dentro da perspectiva deste artigo com envolvimento de aprendizagem do raciocínio lógico voltado para a lógica de programação com baixo custo, no entanto, não foi possível constatar se o produto já se encontra no mercado.

As tecnologias *high-tech* desenvolvidas fortalecem cada vez mais a concepção de que essas são as únicas formas de aprendizagem do raciocínio lógico voltado para a lógica de programação, no entanto, esses produtos são inacessíveis para muitos países em desenvolvimento, seja pelos fatores econômicos ou pelos fatores estruturais.

5 Perspectivas Futuras

A busca de anterioridade nos bancos de dados patentários do Espacenet e do INPI demonstrou que o sistema *low-tech* com enfoque na aprendizagem do raciocínio lógico voltado para a lógica de programação ainda não é vislumbrado dentro do mercado. Ainda perpetua a concepção de que o uso de aparatos tecnológicos e/ou tecnologia de ponta é um elemento necessário para esse tipo de aprendizagem. Dessa forma, existe dentro do mercado uma enorme possibilidade e a perspectiva de desenvolvimento de jogos, seguindo a metodologia de sistema *low-tech* com enfoque na aprendizagem do raciocínio lógico voltado para a lógica de programação.

Referências

- AMARAL, Alessandra Ribeiro Assunção do; ASSUNÇÃO, Sara Julliane Ribeiro. Políticas Públicas Voltadas para a Inserção das TICS no Processo Educacional. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO – SIMEDUC, v. 8., n. 2.179-4.901, p. 1-13, 2017. **Anais [...]**. [S.l.], 2017.
- BATISTA, Mônica de Lourdes Souza *et al.* **Um Estudo sobre a história dos jogos eletrônicos**. [S.l.]: Faculdade Metodista Granbery (FMG), 2007. p. 24.
- BATTISTELLA, Paulo Eduardo. **ENgAGED**: um processo de desenvolvimento de jogos para ensino em computação. [S.l.]: Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, 2016. p. 403. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/175816>. Acesso em: 7 out. 2021.
- BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017. v. I. p. 226.
- CARDOSO, Érico Edú Corrêa; DAVID, Tobias de. A falta de profissionais de tecnologia de informação no mercado de trabalho. **Uma Nova Pedagogia para a Sociedade Futura**, [s.l.], p. 697-700, 2016.
- CASAROTTO, Romeu Isaac *et al.* Logirunner: um Jogo de Tabuleiro como Ferramenta para o Auxílio do Ensino e Aprendizagem de Algoritmos e Lógica de Programação. **Renote**, [s.l.], v. 16, n. 1, p. 1-10, 2018. DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.85998>.
- CASTILHO, Adolfo do Nascimento. Indústria De Videogames. **Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA**, Assis, SP, p. 48, 2015.

COSTA, Eduardo de Oliveira *et al.* Patterns of Technological Innovation: A Comparative Analysis between Low-tech and High-tech Industries in Brazil. **International Journal of Innovation**, [s.l.], v. 4, n. 2, p. 97-105, 2016. DOI: <https://doi.org/10.5585/iji.v4i2.101>.

COTONHOTO, Larissy Alves; ROSSETTIII, Claudia Broetto; MISSAWA, Daniela Dadalto Ambrozine. A importância do jogo e da brincadeira na prática pedagógica. **Revista Construção Psicopedagógica**, [s.l.], v. 27, n. 28, p. 37-47, 15 Sep. 2019. DOI: 10.5007/1980-4512.2008n17p234. Disponível em: <http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/zeroseis/article/view/5198>. Acesso em: 21 jun. 2021.

COUTINHO, Shirley. Prospecção Tecnológica, Propriedade intelectual e inovação – Editorial. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 3, p. 474-475, setembro, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v12i3.30412>.

FERREIRA, Roni Costa; DUARTE, Sérgio. Ensino de programação: trajetória histórico-social e os avanços na cultura digital do Brasil. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, [s.l.], v. 12, n. 1, p. 386-408, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3895/rbect.v12n1.7532>.

FRAGA, Érica Emília Almeida; SILVA, Simone Maria Rodrigues da; CRUZ, Cleide Ane Barbosa da. Uso de tecnologias digitais na escola através da utilização de jogos: uma prospecção tecnológica. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES E FÓRUM PERMANENTE DE INOVAÇÃO EDUCACIONAL, v. 1, p. 1-10, 2016. **Anais [...]**. [S.l.], 2016.

LAIGNIER, Pablo. Breve história dos computadores e do ciberespaço: uma abordagem conceitual. In: COMUNICAÇÃO SOCIAL DA UNIVERSIDADE ESTÁCIO DE SÁ, 2008. **Anais [...]**. [S.l.], 2008. Disponível: [http://www.ufrgs.br/alcar/encontros-nacionais-1/encontros-nacionais/6o-encontro-2008-1/Breve história dos computadores e do ciberespaço.pdf](http://www.ufrgs.br/alcar/encontros-nacionais-1/encontros-nacionais/6o-encontro-2008-1/Breve%20hist%C3%B3ria%20dos%20computadores%20e%20do%20ciberespa%C3%A7o.pdf). Acesso em: 7 out. 2021.

MASSA, Nayara Poliana. **Mapeamento do Pensamento Computacional por meio da ferramenta Scratch no contexto educacional brasileiro**: análise de publicações do Congresso Brasileiro de Informática na Educação entre 2012 e 2017. [S.l.]: Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, 2019. n. 1. p. 157.

MELO, Leandro de Almeida. **Pense Bem**: um jogo para Ensino de Computação na Educação Básica. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2013. v. I, p. 67.

MENDES, Andréia Almeida; CORREA; Camila Braga, SANTOS; Vanessa Albergaria. A viabilidade da implementação do Programa Letramento em Programação nas Escolas Municipais de uma cidade da Zona da Mata Mineira. In: VI SEMINÁRIO CIENTÍFICO DO UNIFACIG, 12 e 13 de novembro de 2020. **Anais [...]**. [S.l.], 2020. Disponível: <http://pensaracademico.unifacig.edu.br/index.php/semariocientifico/article/viewFile/2032/1819>. Acesso em: 1º nov. 2021.

OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Manual de Oslo**: Diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. Paris: OCDE, 2005.

PAIVA, Carlos Alberto; TORI, Romero. Jogos Digitais no Ensino: processos cognitivos, benefícios e desafios. In: XVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS DIGITAIS E ENTRETENIMENTO DIGITAL, p. 1.052-1.055, 2017. **Anais [...]**. [S.l.], 2017. Disponível em: http://www.sbgames.org/sbgames2017/papers/CULTURA/SHORT_PAPERS/175287_2_versao_preliminar.pdf. Acesso em: 27 jun. 2021.

PARANHOS, Rita de Cassia Santos; RIBEIRO, Núbia Moura. Importância da Prospecção Tecnológica em Base de Patentes e seus Objetivos da Busca. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 5, Ed. Esp. VIII ProspeCT&I, p. 1.274-1.292, dezembro, 2018. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v11i5.28190>.

PAULA, Bruno Henrique de; VALENTE, José Armando. Jogos digitais e educação: uma possibilidade de mudança da abordagem pedagógica no ensino formal. **Revista Iberoamericana de Educación**, [s.l.], v. 70, n. 1, p. 9-28, 2016. DOI: <https://doi.org/10.35362/rie70170>.

SILVA, Egle Katarinne Souza da *et al.* Prospecção tecnológica: análise de patentes sobre jogos educativos para o ensino de Química. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE ENSINO EM CIÊNCIAS – CONAPESC, v. I, n. 978-65-86901-03-0, p. 16, 2020. **Anais [...]**. [S.l.], 2020.

Sobre as Autoras

Kaline Tatiane Passos da Hora

E-mail: kaline@passosconsultoria.adv.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9820-6004>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação pela Universidade Federal do Oeste da Bahia em 2022.

Endereço profissional: Rua Gilberto Bezerra, n. 123, Morada Nobre, Barreiras, BA. CEP: 47810-056.

Cristine Elizabeth Alvarenga Carneiro

E-mail: cristine.carneiro@ufob.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0782-3523>

Doutora em Química pela Universidade Estadual de Londrina em 2012.

Endereço profissional: Rua Professor José Seabra, Centro, Barreiras, BA. CEP: 47808-021.

Materiais Inovadores Aplicados a Revelação de Impressões Digitais Latentes: uma prospecção tecnológica no contexto mundial das ciências forenses

Innovative Materials Applied to the Development of Latent Fingerprints: a technological prospection in the world context of forensic sciences

Jeane Caroline da Silva Melo¹

Adriano Ananias da Silva¹

Adriana Santos Ribeiro¹

Josealdo Tonholo¹

¹Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, Brasil

Resumo

As nanopartículas e os polímeros conjugados se destacam como materiais inovadores na revelação de impressões digitais latentes. A pesquisa em torno desses novos materiais busca contornar os principais desafios enfrentados pelos protocolos convencionais. Assim, bases de dados de patentes e artigos foram utilizadas buscando relacionar a Ciência Forense ao uso de nanopartículas e de polímeros conjugados aplicados na revelação de impressões digitais, no intuito de apresentar um panorama atual das pesquisas desenvolvidas nessa área. Foram observados o crescimento das pesquisas nas últimas décadas, o desenvolvimento de novos materiais e metodologias, os principais países desenvolvedores desse conhecimento, assim como os principais campos tecnológicos envolvidos nessas pesquisas. A análise desses dados pode indicar quais materiais apresentam um maior potencial, como *carbon dots*, *quantum dots*, nanomateriais terras raras, polipirrol e poli(3,4-etilenodioxitiofeno), nos quais se concentram as pesquisas e em que grau de maturidade elas se encontram, auxiliando os pesquisadores no desenvolvimento de novas metodologias.

Palavras-chave: Impressões Digitais. Nanopartículas. Polímeros Conjugados.

Abstract

Nanoparticles and conjugated polymers stand out as innovative materials in developing latent fingerprints. Research around these new materials seeks to contour the challenges in the main challenges faced by conventional protocols. Thus, databases of patents and articles were used to relate Forensic Science to the use of nanoparticles and conjugated polymers applied to the development of fingerprints, to present a current overview of the research carried out in this area. The growth of research in recent decades, the development of new materials and methodologies, the main countries developing this knowledge, as well as the main technological fields involved in these researches were observed. The analysis of these data may indicate which materials have greater potential, such as carbon dots, quantum dots, rare earth nanomaterials, polypyrrole and poly(3,4-ethylenedioxythiophene), on which research is concentrated and at what degree of maturity they are, helping the researcher in the development of new methodologies.

Keywords: Fingerprints. Nanoparticles. Conjugated Polymers.

Área Tecnológica: Ciências Forenses. Propriedade Intelectual. Inovação.



1 Introdução

As ciências forenses têm apresentado uma evolução constante no que diz respeito à pesquisa científica e ao desenvolvimento de novas técnicas ou melhoramento daquelas já existentes, no sentido de inovar cada vez mais o processamento de evidências que possibilitam a identificação mais direta de criminosos por meio de investigações conduzidas em cenas de crime. Trata-se de uma área multidisciplinar, uma vez que abrange vários campos de investigação como balística, documentoscopia, cibernética, som e imagem, análises de caligrafia, genética e biometria. Esta última ganhou intensa relevância e aceitação em todo o mundo, por permitir identificar e autenticar um indivíduo com precisão, por meio de análises de características fisiológicas e comportamentais, como impressão digital, geometria da mão, rosto, voz, íris etc. (PRABAKARAN; PILLAY, 2021; SAINI; KAPOOR, 2016; SIMGLA; KAUR; SOFAT, 2020).

Com o avanço nas tecnologias e metodologias de análises biométricas, o reconhecimento de impressões digitais se tornou o campo mais investigado e amadurecido da autenticação biométrica, uma vez que a impressão digital de um indivíduo oferece um reconhecimento pessoal concludente e comparativamente fácil. O conjunto de impressões digitais de cada ser humano é único e o acompanham por toda a vida, desde a gestação, sem que apresente mudanças significativas em suas características (CADD *et al.*, 2015; SIMGLA; KAUR; SOFAT, 2020). Assim, as impressões digitais são largamente utilizadas como meio de identificação em ciências forenses, se tornando uma das principais ferramentas utilizadas para esse fim e sendo amplamente aceita em todo o mundo (CROXTON *et al.*, 2010; SIMGLA; KAUR; SOFAT, 2020).

Fisicamente, entende-se por impressão digital a marca que é deixada em determinada superfície em decorrência do contato do(s) dedo(s) do indivíduo, em que ocorre a transferência de resíduos e secreções presentes na pele para a superfície (HUYUNH; HALÁMEK, 2016; SIMGLA; KAUR; SOFAT, 2020). Essas impressões podem ser visíveis ou latentes. As impressões digitais denominadas visíveis deixam padrões com contrastes perceptíveis a olho nu das papilas dos dedos e são obtidas quando estes estão contaminados por outras substâncias externas, como tintas ou sangue, ou quando ficam impressas em substratos macios como sabonetes, argilas, massa de modelar, ceras etc. Por outro lado, algumas impressões digitais encontram-se “escondidas”, denominadas latentes, ou seja, não são perceptíveis a olho nu e consistem, em grande parte, de secreções naturais da pele. De forma que esse tipo de impressão digital, para que possa ser analisada, necessita da aplicação de técnicas de revelação para que se tornem visíveis (BALSAN *et al.*, 2019; BLEAY; PUIT, 2018; KASPER, 2016).

Nesse contexto, vários métodos físicos e químicos são empregados na revelação de uma impressão digital latente, melhorando suficientemente sua visibilidade para possibilitar sua análise (SAPSTEAD; CORDEN; HILLMAN, 2015). A escolha da técnica para a revelação da impressão digital depende de vários fatores, como a composição do resíduo, o tipo de superfície no qual a impressão está presente, a condição na qual a impressão se encontra e do potencial da técnica que será aplicada para tratar essa evidência (BERRY; STONEY, 2001). Os métodos mais empregados na revelação de impressões digitais latentes em uma variedade de superfícies incluem a aplicação de uma grande variedade de pós, que podem ser coloridos, luminescentes, magnéticos ou termoplásticos; cianoacrilato fumegante; corantes fluorescentes; ninidrina e solução de nitrato de prata (SODHI; KAUR, 2001; GIRELLI *et al.*, 2015). Apesar dos bons resultados obtidos com esses métodos tradicionais, alguns problemas ainda dificultam sua aplicação de

forma geral, entre eles a baixa sensibilidade e seletividade do método, interferências no resíduo da impressão digital e a alta toxicidade dos reagentes. Esses problemas podem resultar em perdas nos detalhes da imagem revelada, desfavorecendo o contraste entre a superfície e a impressão digital (PRASAD *et al.*, 2019). Dessa forma, novas metodologias estão sendo desenvolvidas no sentido de remediar esses problemas. Nos últimos anos, a aplicação de nanopartículas (NPs) e de macromoléculas de polímeros conjugados tem ganhado destaque na pesquisa por novos reveladores de impressões digitais latentes.

Os avanços na nanociência e nanotecnologia resultaram no aumento do interesse na pesquisa da aplicação de NPs para revelação de impressões digitais, devido ao pequeno tamanho e à homogeneidade dessas partículas que, conseqüentemente, favorecem o processo de revelação (ABEBE *et al.*, 2020; KANODARWALA *et al.*, 2019). Nesse sentido, as NPs fluorescentes (WANG *et al.*, 2017), *carbon dots* (CDs) e *quantum dots* (QDs) (COSTA, B. *et al.*, 2020), nanopartículas metálicas (SONG; YANG, 2012), nanocompósitos (WEI; CUI, 2021), nanopós de óxidos metálicos (LEE *et al.*, 2020), e as nanopartículas de materiais terras raras (*upconversion nanoparticles*) (KANODARWALA *et al.*, 2021) constituem uma abordagem de grande interesse na revelação de impressões digitais latentes, apresentando resultados muito promissores.

Considerando a necessidade de se aprimorar técnicas para revelar impressões digitais latentes de boa qualidade em metais, especialmente em estojos de cartuchos de munição, a eletrodeposição de polímeros conjugados se destaca por ser um método fácil, rápido, eficaz e de baixo custo. Os resultados obtidos mostram que os polímeros conjugados como polipirrol (PPy), polianilina (PAni) e poli 3,4-etilenodioxitiofeno (PEDOT) apresentam grande potencial para realce de impressões digitais latentes em superfícies metálicas de aço inoxidável ou estojos de munição (latão) (BERSELLINI *et al.*, 2001; BROWN; HILLMAN, 2012; COSTA *et al.*, 2020a). Nesse método, os monômeros poliméricos precursores são eletropolimerizados no metal, na base dos vales formados pelo resíduo da impressão digital, gerando uma imagem em negativo (COSTA, C. *et al.*, 2020; SAPSTEAD; CORDEN; HILLMAN, 2015).

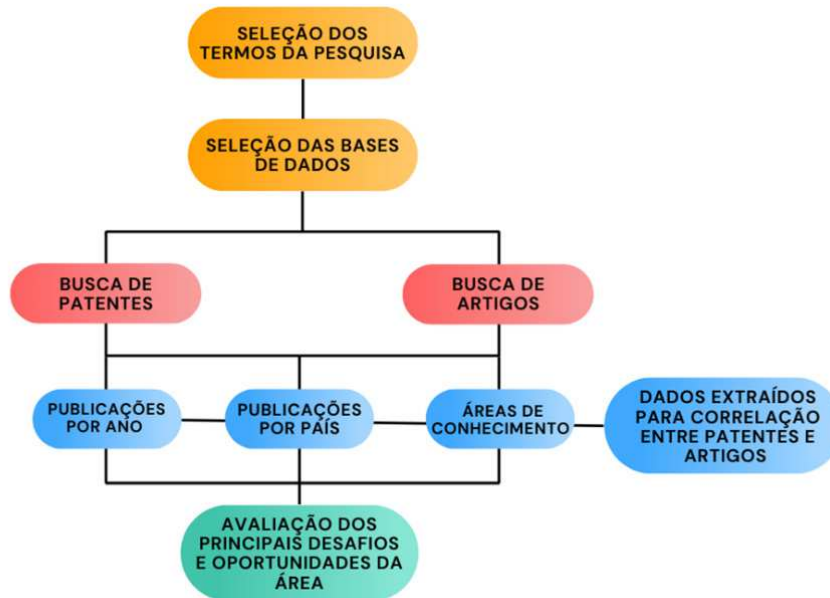
As pesquisas utilizando nanopartículas e macromoléculas de polímeros conjugados demonstram-se como uma área muito promissora, uma vez que vêm apresentando excelentes resultados. Dessa forma, este estudo pretende avaliar o cenário atual das pesquisas acerca desses materiais no processo de revelação de impressões digitais latentes, buscando, dentro do contexto das ciências forenses, compreender quais os principais países e pesquisadores que estão à frente dessas pesquisas e como esse campo vem crescendo no decorrer dos últimos anos, assim como apresentar qual o posicionamento do Brasil nas pesquisas nesta área. Esses dados podem indicar quais materiais apresentam um maior potencial, no qual se concentram as pesquisas e em que grau de maturidade elas se encontram, auxiliando os pesquisadores no desenvolvimento de novas metodologias.

2 Metodologia

Os termos das buscas foram definidos com base nas pesquisas envolvendo as ciências forenses e a utilização de nanopartículas e polímeros conjugados aplicados na revelação de impressões digitais latentes, de forma a obter um retorno significativo de documentos para as áreas analisadas. As buscas foram realizadas em língua inglesa para obter um panorama geral

da situação mundial das pesquisas na área. A Figura 1 apresenta o fluxograma com as etapas da pesquisa. As buscas de patentes foram realizadas nas bases: Patent Inspiration, Escritório Europeu de Patentes (Espacenet), Derwent Innovations Index da Clarivate Analytics, Organização Mundial da Propriedade Intelectual (WIPO – PATENTSCOPE) e na base Orbit Intelligence® (Questel). A base Scopus foi utilizada para a revisão bibliográfica.

Figura 1 – Fluxograma apresentando as etapas da pesquisa



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

Todas as buscas foram realizadas no campo de pesquisa avançada, selecionando a opção de busca nos títulos e resumos das patentes e artigos científicos. Na base Orbit®, foram realizadas buscas no modo avançado, considerando título e *abstract*. Na Derwent, as pesquisas foram realizadas na função tópico e na WIPO na função da primeira página (*front page*), por possuírem as funções de interesse. As buscas nas plataformas citadas foram realizadas no período de julho e agosto de 2022.

3 Resultados e Discussão

Buscando avaliar a situação mundial das pesquisas envolvendo as ciências forenses e a revelação de impressões digitais latentes, assim como as novas tecnologias/metodologias aplicadas nessa área, foi realizada uma busca em quatro bases de dados para patentes e uma base de dado para artigos. Os termos de busca (palavras-chave) selecionados para compor a pesquisa foram: *Forensic (I)*, *Fingerprint OR Fingermark AND Development OR Enhancement OR Visualization (II)*, *Nanoparticles (III)*, *Nanocomposites (IV)*, *AgNP OR AuNP (V)*, *Carbon Dots (VI)*, *Quantum Dots (VII)*, *Upconverting OR Upconversion Nanoparticles (VIII)*, *Fluorescent Nanoparticles (IX)* e *Conjugated OR Conducting Polymer (X)*. Esses termos foram escolhidos de forma a obter uma relação consistente entre as principais inovações na área (nanopartículas e polímeros conjugados), relacionando esses materiais com a aplicação em processos de revelação de impressões digitais latentes.

Os resultados das buscas por artigos (Tabela 1) na base de dados Scopus demonstram o interesse nas pesquisas na área das ciências forenses (I), nanopartículas em geral (III a IX) e polímeros conjugados (X). A aplicação desses materiais (III a X) nos processos de revelação de impressões digitais ainda é recente e, por isso, a busca desses termos associados à aplicação II (III* a X*) registra uma considerável redução da quantidade de artigos. Por sua vez, o quantitativo de patentes (Tabela 1) da busca nas bases de dados Patent Inspiration, Espacenet, Derwent Innovations e WIPO (Patentscope) demonstram que a proteção intelectual e tecnológica nessas áreas segue a mesma tendência observada no resultado da busca por artigos, porém com um número total relativo de patentes publicadas bastante limitado, indicando que a área ainda tem muito espaço para o desenvolvimento de novas tecnologias e amadurecimento daquelas já existentes.

Tabela 1 – Quantitativo de artigos e de patentes por grupo de palavras-chave empregado na pesquisa

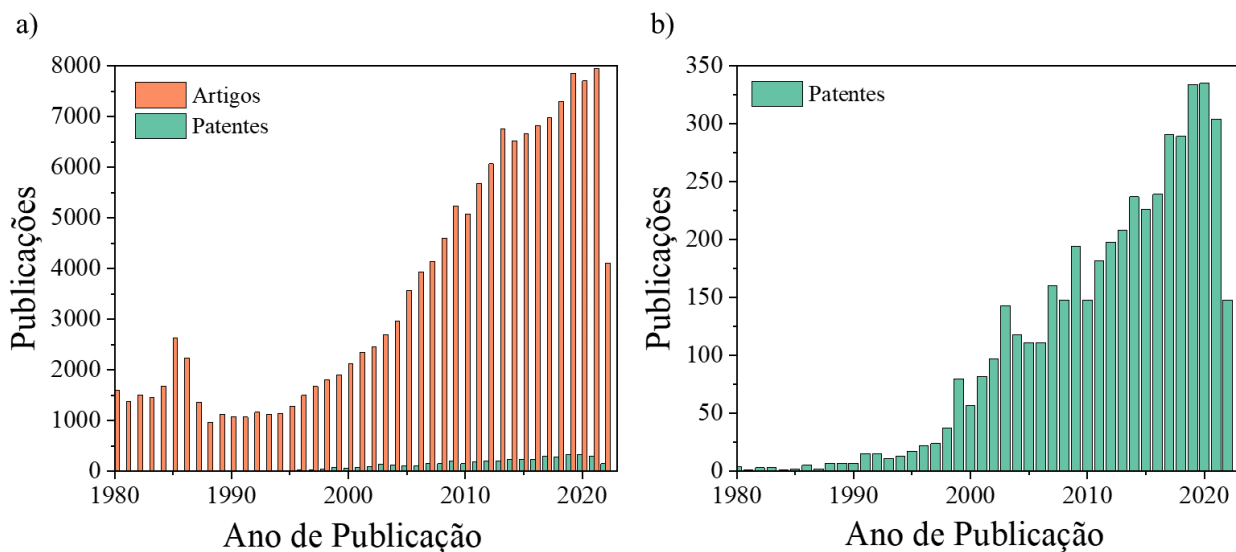
PALAVRAS-CHAVE	PATENT INSPIRATION	ESPACENET	DERWENT INNOVATIONS	WIPO (PATENTSCOPE)	SCOPUS
I	6123	2994	7463	6018	164848
II	950	2893	1029	477	3320
III	97254	24342	44116	37490	614071
IV	13156	7538	12572	11366	155361
V	11308	3535	11280	4155	149659
VI	3667	3300	9901	3312	13950
VII	28417	12324	29789	15046	126141
VIII	278	75	250	106	4539
IX	10592	7710	27550	10581	108696
X	44485	61306	82555	84355	135706
III*	22	27	6	15	101
IV*	11	11	3	3	35
V*	5	5	5	5	36
VI*	8	5	7	4	19
VII*	4	5	3	4	22
VIII*	1	3	0	0	4
IX*	4	5	4	7	39
X*	3	4	4	4	10

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo, a partir da consulta nas bases Scopus Patent Inspiration, Espacenet, Derwent Innovations e WIPO-Patentscope (2022)

A análise pela base Orbit® revela uma modesta contribuição patentária para o tema macro, que é das ciências forenses (I), com 2.803 depósitos desde o ano de 1973 (quase 50 anos), o que sugere ser esse um tema privilegiado por tecnologias abertas ou tecnologias utilizadas em caráter de proteção por sigilo. Tal número é ainda mais restrito para a pesquisa com II, em que apenas 1.016 casos são reportados desde 1968. Já a combinação das buscas I e II revela

1b) publicados na área das ciências forenses nos últimos 30 anos. Os avanços tecnológicos vivenciados nas últimas décadas possibilitaram grandes avanços nas técnicas empregadas nas investigações forenses, aumentando também a confiabilidade dos resultados obtidos, resultando em novas subdivisões da área e no, conseqüente, aumento do número de pesquisas. A área das ciências forenses está atraindo cada vez mais pesquisadores, o que é resultado de uma demanda por novas metodologias, materiais e tecnologias que contornem os desafios enfrentados na área. Apesar desse crescimento, o número de patentes ainda é incipiente se comparado ao número de artigos, indicando que ainda falta maturidade nas pesquisas e necessidade de desenvolvimento de metodologias que atendam aos protocolos necessários para a produção de tecnologias.

Gráfico 1 – (a) Quantitativo anual de artigos e patentes para o termo I. (b) Amplificação do quantitativo anual de patentes



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, a partir da consulta nas bases Patent Inspiration e Scopus (2022)

A partir dos dados coletados na base Scopus, com relação às áreas de conhecimentos dessas publicações, tem-se que a maioria dos artigos está centrada na área da Medicina (110.159), Ciências Sociais (24.509), Bioquímica Genética, Biologia Molecular (22.211), Ciência Computacional (17.958), Engenharia (12.656), Química (8.958) e Toxicologia e Farmacologia (6.278), indicando a multidisciplinaridade das pesquisas no campo das ciências forenses. Os principais campos tecnológicos das patentes, analisados a partir dos códigos da Classificação Internacional de Patentes (International Patent Classification – IPC) nas bases Patent Inspiration e Derwent Innovations, estão apresentados no Quadro 1. Analisando esses campos tecnológicos e as patentes resultantes, verifica-se que a maior parte da produção tecnológica dessa área estão relacionadas a análises de DNA ou outros tipos de análises genéticas; desenvolvimento de *softwares/hardwares* para análise de dados; estruturação e gerenciamento de bases de dados; administração e gestão de dados; análise/detecção/quantificação de drogas ou outras substâncias químicas e investigação e análise de materiais por métodos específicos e reconhecimento de textos ou padrões, como, por exemplo, impressões digitais. Esses resultados se relacionam com o que foi observado nas áreas de conhecimento dos artigos avaliados e ressaltam a ampla diversificação das áreas tecnológicas abrangidas pelo campo das ciências forenses, reforçando as diversas possibilidades de pesquisas que podem ser realizadas nesta área.

Quadro 1 – Quantitativo de patentes por Códigos IPC, para o termo I

QUANTITATIVO DE PATENTES	CÓDIGO IPC	DESCRIÇÃO
935 (18 %)	C12Q1/00	Processos, análises ou teste envolvendo enzimas, ácidos nucleicos ou microorganismos
510 (10 %)	G06F21/00	Dispositivos ou arranjos de segurança para proteger computadores, componentes destes, programas ou dados contra atividades não autorizadas
426 (8 %)	G01N33/00	Investigar ou analisar materiais por métodos específicos
383 (8 %)	C12N15/00	Mutação ou engenharia genética
343 (7 %)	H04L29/00	Arranjos, aparelhos, circuitos ou sistemas, não abrangidos por um único dos grupos
325 (6 %)	G06F17/00	Equipamentos ou métodos de computação digital ou processamento de dados, especialmente adaptados para funções específicas
265 (5 %)	G06K9/00	Métodos ou arranjos para ler ou reconhecer caracteres impressos ou escritos ou para reconhecer padrões, por exemplo, impressões digitais
212 (4 %)	A61B5/00	Medições para fins de diagnóstico
155 (3%)	H04L9/00	Arranjos para comunicação secreta ou segura

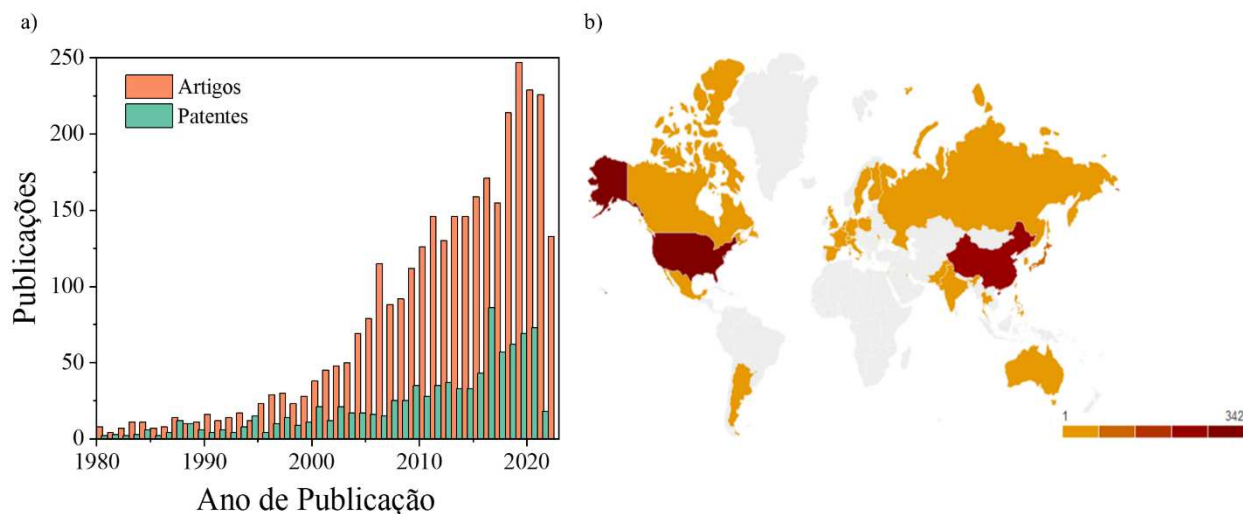
Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, a partir da consulta nas bases Patent Inspiration e Derwent Innovations (2022)

Os três principais países nas buscas do termo I, relativas ao campo das ciências forenses, que mais depositaram patentes nesta área são: Estados Unidos (1.826), China (499) e Reino Unido (246). Em relação à publicação de artigos os Estados Unidos ocupam a 1ª posição (39.939 artigos), seguido por Reino Unido (16.118), Alemanha (11.809) e China (9.751). Isso mostra uma relação clara entre a produção de conhecimento (artigos) e produção de propriedade intelectual/tecnológica (patentes), em que a publicação de patentes segue uma tendência semelhante a publicação de artigos, para a maioria dos países. Os Estados Unidos e a China encabeçam a produção intelectual e tecnológica da área, enquanto o Brasil ocupa o 13º lugar na publicação de patentes (43 patentes), a 17ª na publicação de artigos (2532 artigos), vem registrando um crescimento significativo na última década e um conseqüente indicativo de crescimento nos próximos anos.

3.2 A Revelação de Impressões Digitais

As impressões digitais são uma das evidências mais importantes na resolução de crimes e têm sido usadas em investigações criminais como meio de identificação há séculos (SAINI; KAPOOR, 2016). Apesar dessa aplicação ser muito antiga, a busca pelo grupo de palavras II, relativa a métodos, materiais ou dispositivos para revelação de impressões digitais, demonstra que essa área iniciou um crescimento significativo apenas a partir da década de 1990, isso em relação à publicação de artigos quanto patentes, e vem em um constante crescimento desde então, conforme observado no Gráfico 2, relativo ao quantitativo anual de publicações. Tal crescimento se dá em virtude da evolução tecnológica e científica das metodologias aplicadas na revelação de impressões digitais latentes e da constante necessidade de aprimorar os materiais e métodos aplicados, em decorrência da crescente demanda de resultados melhores e mais confiáveis no campo da investigação forense.

Gráfico 2 – (a) Quantitativo anual de artigos e patentes e (b) Quantitativo de patentes publicadas por país aplicante, para o grupo de palavras II



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, (a) a partir da consulta nas bases Patent Inspiration e Scopus, e (b) adaptada de Patent Inspiration (2022)

A pesquisa na área de revelação de impressões digitais latentes vem chamando a atenção de um número cada vez maior de pesquisadores das mais diversas áreas de conhecimento e, por ser relativamente recente, o quantitativo do número de publicações ainda não apresenta números muito elevados, porém esse é um indicativo de que ainda há espaço para novas pesquisas e muitas questões a serem solucionadas. De forma geral, a tendência observada no crescimento quantitativo de artigos e de patentes é bastante semelhante e bem equiparada, demonstrando que essa área apresenta um grande potencial para produção de propriedade intelectual e tecnológica.

Os 10 países com maiores números de patentes publicadas são: China (259), Estados Unidos (242), Japão (66), República da Coreia (32), Taiwan (30), Reino Unido (28), Países Baixos (25), Canadá (19), Federação Russa (19), Alemanha (15) e Suíça (14), conforme observado na Figura 3, que apresenta o mapa da distribuição mundial de patentes publicadas por país aplicante. Esse resultado se correlaciona com o que foi observado na análise das buscas do grupo de palavras I, com China e Estados Unidos encabeçando as pesquisas na área.

O Brasil não apresentou resultados significativos nessa busca, porém apresentou uma patente (BR102018009038-A2) nas pesquisas nas bases de dados Derwent Innovations e WIPO. Com o intuito de avaliar a evolução do país nesse campo, foi realizada uma busca com os termos do grupo II em português na base de dados latina Latipat (Espacenet), em que o Brasil possui oito patentes das 12 que foram encontradas na busca. Destas, oito patentes, quatro foram requeridas pela Universidade Federal de Pelotas; uma pela Universidade Federal Fluminense; uma pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul; uma pelo Instituto de Biologia do Exército, Universidade do Estado do Rio de Janeiro e Universidade Federal de Goiás e uma pela Universidade Federal de Alagoas. Esta última se tratando da patente BR102018009038 (A2), já citada, que se refere à deposição eletroquímica de uma bicamada de compostos de polímeros conjugados eletrocromáticos e fluorescentes, que pode ser usado em química forense para visualização de impressões digitais latentes depositadas sobre superfícies metálicas, inclusive superfícies escuras (RIBEIRO *et al.*, 2019). Apesar de escassos, tais resultados demonstram o potencial que o Brasil vem apresentando nos últimos anos, com pesquisas inovadoras e com excelentes resultados, como é o caso da patente citada.

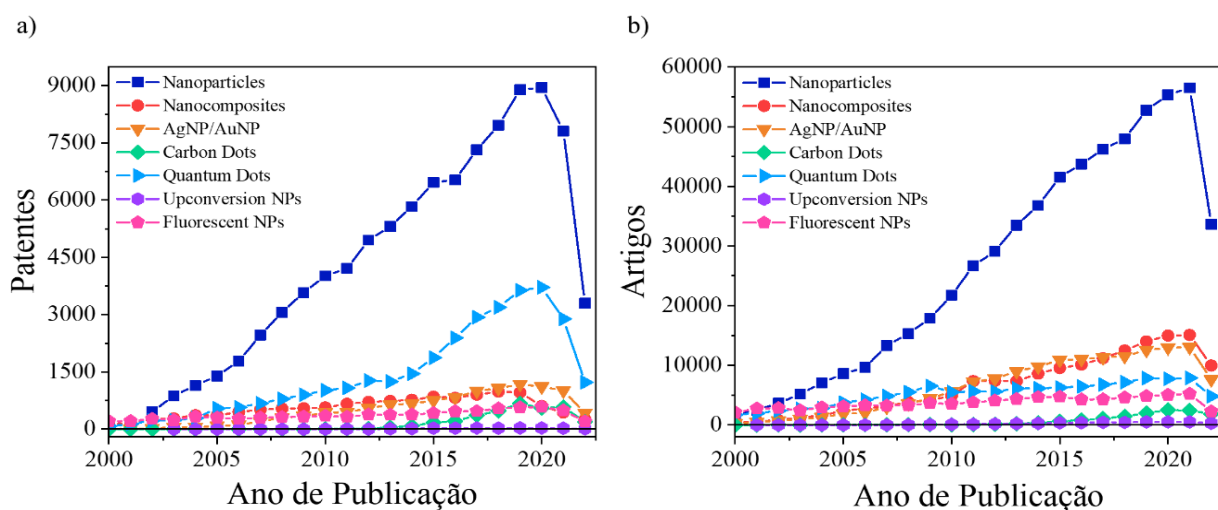
3.3 As Nanopartículas e a Revelação de Impressões Digitais

A evolução das pesquisas em nanotecnologia nos últimos anos se deu em virtude do crescente interesse de um número cada vez maior de pesquisadores atuando no desenvolvimento de nanomateriais com uma variedade de propriedades físicas e químicas, aplicados a diversas áreas, incluindo física, química, ciência de materiais e engenharia mecânica e elétrica (RAJPUT, 2015). Esse crescimento das pesquisas envolvendo nanopartículas, em especial nos últimos 20 anos, é evidenciado no Gráfico 3, que apresenta um quantitativo anual de artigos (Gráfico 3a) e patentes (Gráfico 3b), para a pesquisa relativa aos grupos de palavras III, IV, V, VI, VII, VIII, IX; relativos ao cenário atual das pesquisas em Nanopartículas (Nanoparticles), e suas subclasses, Nanocompósitos, Nanopartículas de Prata e Ouro (AgNP e AuNP), CDs, QDs, nanopartículas de materiais terras raras, que são nanopartículas emissoras de luz por conversão ascendente de energia (Upconversion Nanoparticles – UCNPs) e Nanopartículas Fluorescentes (Fluorescent NPs).

Cabe ressaltar o crescimento no número de patentes relativas à Quantum Dots (Gráfico 3b), uma vez que os QDs são mais favoráveis em termos da possibilidade do controle da engenharia de superfície, enquanto os CDs sofrem de baixa reprodutibilidade e uniformidade das partículas obtidas (HIMMELSTOß; HIRSCH, 2019). Porém, com avanços nas pesquisas neste sentido, os CDs têm apresentado uma boa constância nas publicações, com indicação de crescimento, enquanto os QDs têm apresentado uma queda bastante significativa, que, em parte, pode ser resultado da influência da pandemia de Covid-19 entre os anos de 2020-2022.

Os Nanocompósitos, as AgNPs e AuNPs e as Nanopartículas Fluorescentes apresentam uma constância no quantitativo e na tendência de publicação de artigos e patentes, isso por se tratar de materiais que já se encontram bem estabelecidos no campo da nanotecnologia. As UCNPs também são interessantes em termos de engenharia de superfície e já se estabeleceram como materiais promissores, mas ainda existem obstáculos que precisam ser superados, tais como eficiência de conversão de energia, estabilidade e biocompatibilidade (HIMMELSTOß; HIRSCH, 2019), o que explica o pequeno número de publicações.

Gráfico 3 – Quantitativo anual de (a) artigos e (b) patentes para os grupos de palavras III, IV, V, VI, VII, VIII e IX

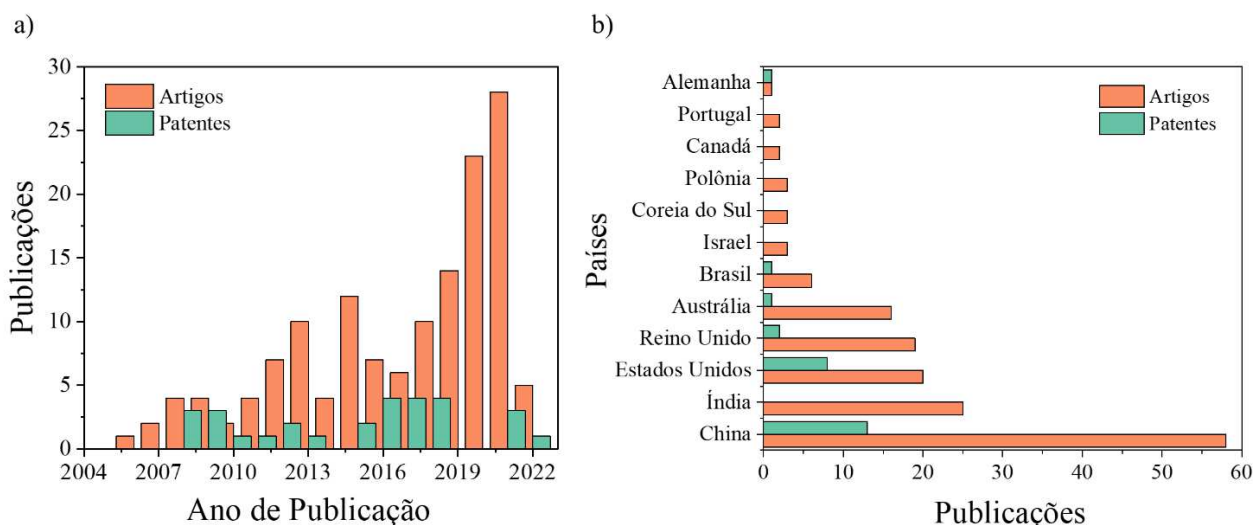


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, a partir da consulta nas bases Patent Inspiration e Scopus (2022)

A ciência forense está dentre as áreas de destaque da aplicação das nanopartículas, especialmente com relação a aplicação das NPs na revelação de impressões digitais. Nesse sentido, seu pequeno tamanho, capacidade de funcionalização da superfície e propriedades de luminescência podem levar a uma melhor resolução, maior sensibilidade e seletividade no processo de revelação (KANODARWALA *et al.*, 2019). Analisando o quantitativo de artigos e patentes para a pesquisa das nanopartículas associadas a revelação de impressões digitais (Tabela 1), os Nanocompósitos (IV), as Nanopartículas Fluorescentes (IX), e as AgNPs e AuNPs (V), já apresentam metodologias bem estabelecidas na área e por isso apresentam o maior número total de artigos e um significativo número de patentes. Os CDs (VI) apresentam uma boa relação entre artigos e patentes. Questões de toxicidade e estabilidade dos QDs podem influenciar na redução do número de patentes em relação ao número de artigos para estes materiais. As UCNPs (VIII) são um campo de pesquisa recente, com desafios a serem solucionados, mas que podem vir a ser promissores no futuro.

Um quantitativo anual do número de artigos e patentes referentes a Nanocompósitos, AgNPs e AuNPs, Carbon Dots, Quantum Dots, UCNPs e Nanopartículas Fluorescente utilizados na revelação de impressões digitais latentes está apresentado no Gráfico 4a, em que se observa um número ainda pequeno de artigos, mas com um crescimento significativo e constante nos últimos três anos, indicando que a área vem apresentando resultados promissores. O quantitativo de patentes apresentado ainda é muito baixo, mas considerando a tendência de publicação de artigos, espera-se que com o amadurecimento dessas pesquisas o número de patentes também cresça nos próximos anos. Com relação aos países que publicam esses artigos e patentes (Gráfico 4b), a China encabeça as publicações, a Índia ocupa o segundo lugar na publicação de artigos, mas não apresentou um número significativo de patentes na busca realizada, os Estados Unidos aparecem em terceiro lugar na publicação de artigos e em segundo no depósito de patentes, seguido pelo Reino Unido. O Brasil ocupa o sexto lugar na publicação de artigos e divide o terceiro lugar no depósito de patentes com Austrália e Alemanha. A tendência observada para os países que mais publicam na área é similar aquelas observadas anteriormente neste trabalho. É interessante apontar que o Brasil está entre os seis países que mais publicam artigos e patentes nesse campo e, se a tendência permanecer a mesma, nos próximos anos pode estar ocupando uma posição de referência na área de nanopartículas aplicadas na revelação de impressões digitais latentes.

Gráfico 4 – Quantitativo de artigos e patentes que utilizam os materiais dos grupos V, VI, VII, VIII e IX em métodos de revelação de impressões digitais, (a) por ano de publicação e (b) por país aplicante



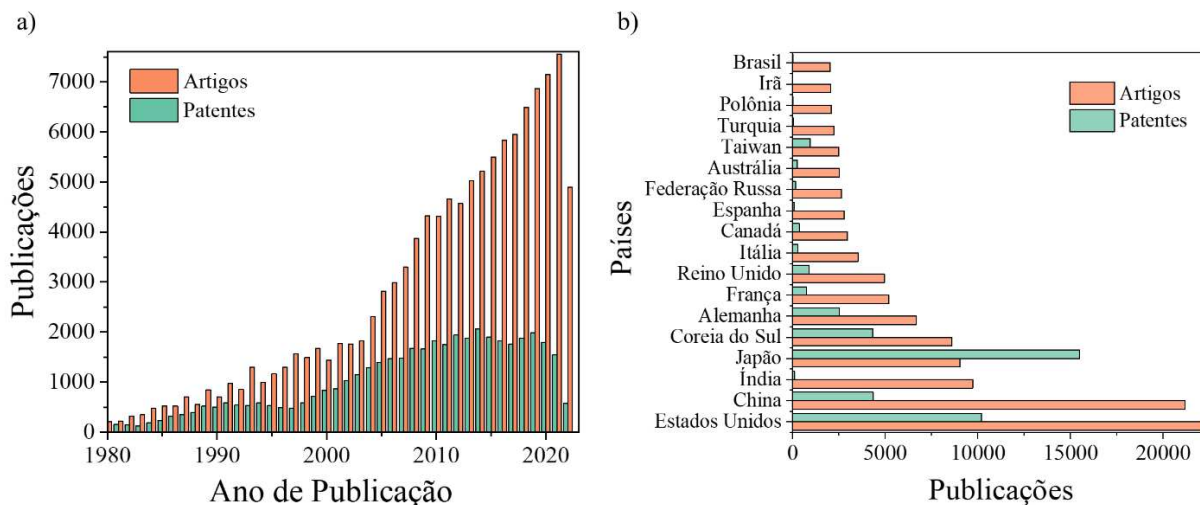
Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, a partir da consulta nas bases Patent Inspiration, Spacenet, Derwent Innovations, WIPO-patentscope e Scopus (2022)

3.4 Os Polímeros Conjugados e a Revelação de Impressões Digitais

Pesquisas relacionadas a polímeros conjugados aumentaram significativamente nos últimos anos, com esses materiais sendo empregados em diversas aplicações. Os polímeros conjugados (PCs) são reconhecidos como uma classe de materiais orgânicos com propriedades elétricas e ópticas únicas semelhantes às de semicondutores inorgânicos e metais. Os PCs podem ser sintetizados usando abordagens simples, versáteis e econômicas. São macromoléculas com capacidades multifuncionais, que podem ser facilmente sintetizadas usando processos simples de eletropolimerização (NEZAKATI *et al.*, 2018).

O crescimento das pesquisas com PCs pode ser observado no Gráfico 5a, que apresenta o quantitativo anual de artigos e patentes publicados nessa área (busca para palavras do grupo X), que teve um aumento bastante significativo na última década, um resultado do avanço tecnológico e da visibilidade desse tipo de material para diversas aplicações. No Gráfico 5b, relativo aos países que mais publicam artigos na área, observa-se que Estados Unidos e China dominam a publicação de artigos nessa área, seguidos por Índia, Japão e Coreia do Sul; o Brasil aparece em 18º lugar, com um total de 2.035 artigos. Com relação a depósitos de patentes, o Japão domina o *ranking* com 15.478 patentes, seguido pelos Estados Unidos (10.184), China (4.343) e Coreia do Sul (4.332), o Brasil ocupa a 40ª posição, com 13 patentes. Apesar do crescente número de publicações e da qualidade dessas produções, o Brasil ainda demonstra um déficit com relação à proteção de propriedade intelectual e tecnológica.

Gráfico 5 – Quantitativo de artigos e patentes relativos a pesquisas com polímeros conjugados (X), (a) por ano de publicação e (b) por país aplicante



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, a partir da consulta nas bases Patent Inspiration e Scopus (2022)

A pesquisa envolvendo PCs na revelação de impressões digitais é bastante recente, e apresenta um pequeno número de publicações. Com relação aos artigos publicados na área observa-se que a pesquisa teve início em 2001 com o trabalho de Bersellini *et al.* (2001) e foi retomada em meados de 2010 por Beresford e Hillman e desde então vem apresentando um crescente no número de artigos, com trabalhos de Beresford *et al.* (2012), Brown e Hillman (2012), Sapstead, Corden e Hillman (2015) e Sapstead *et al.* (2013), Slaninová *et al.* (2019), Costa *et al.* (2020a; 2020b), Broncová *et al.* (2021a; 2021b) e Lyra *et al.* (2021). Apesar do pequeno número de publicações, a área tem se mostrado bastante promissora e autores como Brown e Hillman (2012), Costa *et al.* (2020a; 2020b) e Lyra *et al.* (2021) apresentaram excelentes resultados para a revelação de impressões digitais em superfícies metálicas utilizando a eletropolimerização de PCs, apresentada como um método simples, rápido e de baixo custo. Cabe ressaltar que três dessas publicações são de pesquisadores brasileiros, de modo que o Brasil vem despontando como uma das referências na área.

Com relação às patentes publicadas relativas a processos de revelação de impressões digitais utilizando PCs, foram avaliadas as patentes retornadas nas consultas as quatro bases de dados avaliadas, juntamente com os códigos IPC dessas patentes, que são relativos a produtos em camadas, reconhecimento de pessoas e padrões e compostos orgânicos; evidenciando o tipo de material orgânico utilizado (polímero conjugado) e sua respectiva aplicação, a revelação de impressões digitais latentes com o intuito de identificar indivíduos em investigações forenses. Avaliando cada uma das patentes apresentadas, a patente BR102018009038-A2 trata-se da mesma patente avaliada neste trabalho, por meio das buscas na base latina Latipat, em que os inventores Ribeiro *et al.* (2019) desenvolveram um sistema de bicamada polimérica para revelação de impressões digitais latentes presentes em superfícies metálicas sob luz visível e/ou ultravioleta, a patente foi depositada pela Universidade Federal de Alagoas (Brasil). A família de patentes GB2471446-A (2009), WO2010109222-A1 (2010) e EP2410913-B1 (2012) (Inv. HILLMAN, A. ROBERT) refere-se à revelação de impressão digital em superfícies metálicas por

meio da eletrodeposição seletiva de polímeros conjugados entre as cristas da impressão digital. A deposição seletiva do polímero nestas áreas é influenciada pelas propriedades eletricamente isolantes do resíduo da impressão digital, e as patentes foram depositadas pela Universidade de Leicester (Reino Unido). A patente IN201831017339-A (Inv. MALIK *et al.*, 2019) é relativa a um copolímero de um polieletrólito conjugado catiônico usado para revelar impressões digitais latentes em investigação forense/criminal, a patente foi depositada pelo Instituto Indiano Guwahati de Tecnologia. E por fim a patente CN113087878-A (Inv. FAN *et al.*, 2021) trata de um derivado de politiofeno fluorescente, o poli(5-etinil-2-((4-etinilfenil)etinil)-3-metiltiofeno), útil na revelação de impressões digitais e detecção de resíduos de impressões digitais e sangue, a patente foi depositada pela Universidade de Soochow (China).

Por se tratar de uma área muito recente, o número de patentes ainda é pequeno, mas o campo já apresenta uma boa proporção de artigos e patentes, indicando que se a tendência permanecer a mesma, nos próximos anos a área deve apresentar um crescimento significativo no número de patentes, uma vez que vem apresentando resultados muito promissores.

A utilização de nanopartículas e macromoléculas de polímeros conjugados aplicadas às ciências forenses, na revelação de impressões digitais latentes, vem apresentando uma quantidade significativa de pesquisas, que, por sua vez, apresentam excelentes resultados, nos mais diversos tipos de superfícies de interesse forense (metais, plásticos, papel e vidro). Nesse sentido, Assis *et al.* (2023) apresentam uma revisão acerca da aplicação desses materiais no processo de revelação de impressões digitais latentes, que justifica o crescimento de publicações observado, ao evidenciar a possibilidade de manipulação da estrutura molecular e do tamanho das partículas, que possibilitam modificações das propriedades óticas, eletrônicas, físicas e químicas desses materiais, resultando em diversas formas distintas de otimizar os processos utilizados e, conseqüentemente, aprimorar a qualidade das impressões digitais reveladas.

4 Considerações Finais

O presente estudo objetivou avaliar o panorama mundial de materiais inovadores (nanopartículas e polímeros conjugados) aplicados na revelação de impressões digitais latentes, no contexto das ciências forenses. Foi observado que o quantitativo de patentes e artigos avaliados nesta pesquisa demonstraram que a aplicação de nanomateriais e polímeros conjugados na área forense apresenta grande potencial e espaço para o desenvolvimento de novas tecnologias e amadurecimento daquelas já existentes. A área analisada também demonstrou um crescimento anual significativo no número publicações, em especial na última década, indicando que um número cada vez maior de pesquisadores está realizando pesquisas nesse campo. Apesar de Estados Unidos e China encabeçarem a produção intelectual e tecnológica da área, é interessante observar que muitos outros países estão despontando com um número significativo de publicações. Nesse contexto, o Brasil surge com pesquisas promissoras, se consolidando como referência em inovação na área, uma vez que já apresenta uma participação bastante significativa na pesquisa envolvendo polímeros conjugados, como reveladores de impressões digitais latentes, e com relação às nanopartículas, sua contribuição vem aumentando significativamente nos últimos anos.

5 Perspectivas Futuras

As nanopartículas e as macromoléculas de polímeros conjugados têm se mostrado materiais muito promissores dentro do contexto das ciências forenses. Neste trabalho foi avaliado o contexto geral das pesquisas envolvendo esses materiais, com enfoque na revelação de impressões digitais latentes. De forma que, considerando a tendência de aumento no número de publicações nessa área nos últimos anos, é esperado para os próximos anos que haja um crescimento e um amadurecimento bastante acentuado dessas pesquisas. Assim como mudanças muito significativas no contexto das ciências forenses, uma vez que comecem a empregar estas metodologias inovadoras em sua rotina, onde os métodos convencionais não se façam suficientes.

Como visto, a pesquisa por nanopartículas e polímeros conjugados tem crescido bastante nos últimos anos e, apesar desse trabalho ter focado na aplicação desses materiais em processos de revelação de impressões digitais latentes, é importante ressaltar que, dentro do panorama multidisciplinar das ciências forenses, esses materiais possuem diversas outras aplicações que podem vir a ser abordadas em trabalhos futuros.

Referências

ABEBE, B. *et al.* Latent Fingerprint Enhancement Techniques: A Review. **Journal of Chemical Reviews**, [s.l.], v. 2, n. 1, p. 40-56, 2020. DOI: 10.33945/SAMI/JCR.2020.1.3.

ASSIS, A. M. L. *et al.* From nanomaterials to macromolecules: Innovative technologies for latent fingerprint development. **WIREs Forensic Sci.**, [s.l.], v. 5, n. e1475, 2023. DOI: 10.1002/wfs2.1475.

BALSAN, J. D. *et al.* Desenvolvimento de metodologia de revelação de impressão digital latente com chalconas. **Química Nova**, [s.l.], v. 42, n. 8, p. 845-850, 2019. DOI: 10.21577/0100-4042.20170815.

BERESFORD, A. L. *et al.* Comparative study of electrochromic enhancement of latent fingerprints with existing development techniques. **Journal of Forensic Sciences**, [s.l.], v. 57, n. 1, p. 93-102, 2012. DOI: 10.1111/j.1556-4029.2011.01908.x.

BERRY, J.; STONEY, D. A. History and Development of Fingerprinting. *In*: LEE, H. C.; GAENSSLEN, R. E. **Advances in Fingerprint Technology**. Boca Raton, Fla: CRC Press, 2001. p. 10-49.

BERRY, C. *et al.* Development of latent fingerprints on metallic surfaces using electropolymerization processes. **Journal of Forensic Sciences**, [s.l.], v. 46, n. 4, p. 871-877, 2001.

BERSELLINI, C. *et al.* Development of latent fingerprints on metallic surfaces using electropolymerization processes. **Journal of Forensic Sciences**, [s.l.], v. 46, n. 4, p. 871-877, 2001.

BLEAY, S. M.; de PUIT, M. Introduction. *In*: BLEAY, S. M.; CROXTON, R. S.; PUIT, M. (2018). **Fingerprint Development Techniques: Theory and Application**. 1. ed., cap. 1, John Wiley & Sons Ltd., 383-399, 2018. P. 1-10. DOI: 10.1002/9781119187400.

BRONCOVÁ, G. *et al.* Optimization of Electrochemical Visualization of Latent Fingerprints with Poly(Neutral Red) on Brass Surfaces. **Polymers**, [s.l.], v. 13, n. 3.220, 2021a. DOI: 10.3390/polym13193220.

BRONCOVÁ, G. *et al.* Poly(neutral red) modified metal substrates for fingerprint visualization. **Chem. Pap.**, [s.l.], v. 75, p. 6.673-6.676, 2021b. DOI: 10.1007/s11696-021-01794-6.

BROWN, R. M.; HILLMAN, A. R. Electrochromic enhancement of latent fingerprints by poly(3,4-ethylenedioxythiophene). **Physical Chemistry Chemical Physics**, [s.l.], v. 14, p. 8653-8661, 2012. DOI: 10.1039/c2cp40733g.

CADD, S. *et al.* Fingerprint composition and aging: A literature review. **Science & Justice**, [s.l.], v. 55, p. 219-238, 2015. DOI: doi.org/10.1016/j.scijus.2015.02.004.

COSTA, B. M. F. *et al.* SATS@CdTe hierarchical structures emitting green to red colors developed for latent fingerprint applications. **Dyes and Pigments**, [s.l.], v. 180, n. 108483, 2020. DOI: 10.1016/j.dyepig.2020.108483.

COSTA, C. V. *et al.* A low-potential electrochemical method for fast development of latent fingerprints on brass cartridge cases by electrodeposition of poly(3,4-ethylenedioxythiophene). **Nano Select**, [s.l.], v. 1, n. 4, p. 405-412, 2020a. DOI: 10.1002/nano.202000040.

COSTA, C. V. *et al.* Bilayer systems based on conjugated polymers for fluorescence development of latent fingerprints on stainless steel. **Synthetic Metals**, [s.l.], v. 262, n. 116347, 2020b. DOI: 10.1016/j.synthmet.2020.116347.

CROXTON, R. S. *et al.* Variation in amino acid and lipid composition of latent fingerprints. **Forensic Sci Int**, [s.l.], v. 15, n. 199, p. 93-102, 2010. DOI: 10.1016/j.forsciint.2010.03.019.

FAN, L. *et al.* **New fluorescent conjugated polymer i.e. cationic 5-ethynyl-2-((4-ethynylphenyl)ethynyl)-3-methylthiophene-based fluorescent conjugated polymer useful in visualizing grease fingerprints and blood fingerprints.** Depositante: Universidade Federal de Alagoas. CN113087878A. Depósito: 28 dez. 2021.

GIRELLI, C. M. A. *et al.* Comparison of practical techniques to develop latent fingermarks on fired and unfired cartridge cases. **Forensic Science International**, [s.l.], v. 250, p. 17-26, 2015. DOI: 10.1016/j.forsciint.2015.02.012.

HILLMAN, R. A. **Visualization of print on surface by contacting surface comprising print with monomer-containing fluid, passing electrical current between surface and fluid to deposit polymer on surface, and applying electrical potential to surface.** Depositante: Universidade de Leicester. WO2010109222-A1. Depósito: 8 jan. 2010.

HIMMELSTOß, S. F.; HIRSCH, T. A critical comparison of lanthanide based upconversion nanoparticles to fluorescent proteins, semiconductor quantum dots, and carbon dots for use in optical sensing and Imaging. **Methods Appl. Fluoresc.**, [s.l.], v. 7, n. 022002, 2019. DOI: 10.1088/2050-6120/ab0bfa.

HUYUNH, C.; HALÁMEK, J. Trends in fingerprint analysis. **Trends in Analytical Chemistry**, [s.l.], v. 82, p. 328-336, 2016. DOI: 10.1016/j.trac.2016.06.003.

KANODARWALA, F. K. *et al.* Nanoparticles used for fingerprint detection – a comprehensive review. **WIREs Forensic Science**, [s.l.], v. 1, n. e1341, 2019. DOI: 10.1002/wfs2.1341.

- KANODARWALA, F. K. *et al.* Novel upconverting nanoparticles for fingerprint detection. **Optical Materials**, [s.l.], v. 111, 2021. DOI: 10.1016/j.optmat.2020.110568.
- KASPER, S. P. **Latent Print Processing Guide**. [S.l.]: Academic Press, 2016. ISBN 9780128035078.
- LEE, P. L. T. *et al.* Latent fingerprint detection using functionalised silicon oxide nanoparticles: Optimisation and comparison with cyanoacrylate fuming. **Forensic Science International**, [s.l.], v. 315, n. 110442, 2020. DOI: 10.1016/j.forsciint.2020.110442.
- LYRA, A. C. F. *et al.* Functionalization of pyrrole derivatives as a way to improve their solubility in aqueous medium for applying in latent fingerprints development. **Forensic Chemistry**, [s.l.], v. 26, n. 100373, 2021. DOI: 10.1016/j.forc.2021.100373.
- MALIK, A. H. *et al.* **Copolymer having aggregation-induced enhanced emission active conjugated polyelectrolyte used to develop latent fingerprints in forensic/criminal investigation comprises cationic polyelectrolyte and contrast developing latent fingerprints**. Depositante: Instituto Indiano Guwahati de Tecnologia. IN201831017339A. Depósito: 16 dez. 2019.
- NEZAKATI, T. *et al.* Conductive Polymers: Opportunities and Challenges in Biomedical Applications. **Chem. Rev.**, [s.l.], v. 118, p. 6.766-6.843, 2018. DOI: 10.1021/acs.chemrev.6b00275.
- PRABAKARAN, E.; PILLAY, K. Nanomaterials for latent fingerprint detection: a review. **Journal of Materials Research and Technology**, [s.l.], v. 122, p. 1.856-1.885, 2021. DOI: 10.1016/j.jmrt.2021.03.110.
- PRASAD, V. *et al.* Role of Nanomaterials for Forensic Investigation and Latent Fingerprinting-A Review. **Journal of Forensic Sciences**, [s.l.], v. 65, n. 1, p. 26-36, 2019. DOI: doi.org/10.1111/1556-4029.14172.
- RAJPUT, N. Methods of Preparation of Nanoparticles – A Review. **International Journal of Advances in Engineering & Technology**, [s.l.], v. 7, n. 4, p. 1.806-1.811, 2015.
- RIBEIRO, A. S. *et al.* **Bilayer polymeric composite system for visualization of latent fingerprints present on metallic surfaces, including dark surfaces, or under visible and/or ultraviolet light, comprises conjugated polymer layer and fluorescent film layer**. Depositante: Universidade Federal de Alagoas. BR102018009038A2. Depósito: 19 nov. 2019.
- SAINI, M.; KAPOOR, A. K. Biometrics in Forensic Identification: Applications and Challenges. **Journal of Forensic Medicine**, [s.l.], v. 1, n. 2, 2016. DOI: 10.4172/2472-1026.1000108
- SAPSTEAD, R. M., *et al.* Nanoscale control of interfacial processes for latent fingerprint enhancement. **Faraday Discussions**, [s.l.], v. 164, p. 391-410, 2013. DOI: 10.1039/c3fd00053b.
- SAPSTEAD, R. M.; CORDEN, N.; HILLMAN, A. R. Latent fingerprint enhancement via conducting electrochromic copolymer films of pyrrole and 3,4-ethylenedioxythiophene on stainless steel. **Electrochimica Acta**, [s.l.], v. 162, p. 119-128, 2015. DOI: 10.1016/j.electacta.2014.11.061
- SIMGLA, N.; KAUR, M.; SOFAT, S. Automated latent fingerprint identification system: A review. **Forensic Science International**, [s.l.], v. 309, 2020. DOI: 10.1016/j.forsciint.2020.110187.
- SLANINOVÁ, T. *et al.* The visualization of fingerprints using conducting polymer layers. **Chemicke Listy**, [s.l.], v. 113, n. 9, p. 530-539, 2019.

SONG, W. S.; YANG, H. Efficient White-Light-Emitting Diodes Fabricated from Highly Fluorescent Copper Indium Sulfide Core/Shell Quantum Dots. **Chem. Mater.**, [s.l.], v. 24, p. 1.961-1.967, 2012. DOI: 10.1021/cm300837z.

SODHI, G. S.; KAUR, J. Powder method for detecting latent fingerprints: A review. **Forensic Science International**, [s.l.], v. 120, n.3, p. 172-176, 2001. DOI: 10.1016/S0379-0738(00)00465-5.

WANG, J. *et al.* Time-Gated Imaging of Latent Fingerprints and Specific Visualization of Protein Secretions via Molecular Recognition. **Anal. Chem.**, [s.l.], 2017. DOI: 10.1021/acs.analchem.7b03003.

WEI, S.; CUI, X. Synthesis of gold nanoparticles immobilized on fibrous nano□silica for latent fingerprints detection. **Journal of Porous Materials**, [s.l.], v. 28, p. 751-762, 2021. DOI: 10.1007/s10934-020-01030-8.

Sobre os Autores

Jeane Caroline da Silva Melo

E-mail: jeane.melo@iqb.ufal.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7623-4899>

Mestre em Química e Biotecnologia pela Universidade Federal de Alagoas em 2022.

Endereço profissional: Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro do Martins, Maceió, AL. CEP: 57072-970.

Adriano Ananias da Silva

E-mail: adriano.silva@iqb.ufal.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4479-3068>

Bacharel em Química Tecnológica e Industrial pela Universidade Federal de Alagoas em 2021.

Endereço profissional: Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro do Martins, Maceió, AL. CEP: 57072-970.

Adriana Santos Ribeiro

E-mail: aribeiro@qui.ufal.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6109-9428>

Doutora em Química pela Universidade Estadual de Campinas em 2003.

Endereço profissional: Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro do Martins, Maceió, AL. CEP: 57072-970.

Josealdo Tonholo

E-mail: tonholo@qui.ufal.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4015-9564>

Doutor em Físico-Química pelo Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo em 1997.

Endereço profissional: Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro do Martins, Maceió, AL. CEP: 57072-970.

Utilização do Coco na Produção de Cosméticos: uma Prospecção Tecnológica

Use of Coconut in Cosmetics Production: a Technological Prospect

Valdir Silva da Conceição¹

Dayana Ferraz Silva¹

Marcela Oliveira da Silva Santos²

Angela Machado Rocha¹

¹Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil

²Universidade do Estado da Bahia, Salvador, BA, Brasil

Resumo

A cultura do coco é originária do sudeste asiático e foi implantada no Brasil no século XVI na região litorânea. A planta é utilizada em vários segmentos como alimentício, cosmético e perfumaria. A cultura do coqueiro possui grande importância socioeconômica, pois é explorada geralmente por pequenos produtores, principalmente nas Regiões Norte e Nordeste. O objetivo do presente trabalho foi fazer um levantamento dos depósitos de patentes sobre o uso do coco como matéria-prima na fabricação de cosméticos. A metodologia utilizada foi a busca na base de dados Espacenet utilizando os termos coconut*, cosmetic* e skin* no título e no resumo, usando o conector booleano “and”, acrescido dos códigos A61K e A61Q. Os dados foram coletados em julho de 2022. Na pesquisa, verificou-se que a maioria das patentes não é oriunda dos grandes produtores de coco, mas dos países orientais como Japão, China e Estados Unidos.

Palavras-chave: Patente. Corpo e saúde. Coqueiro.

Abstract

The coconut culture originates from Southeast Asia and was implanted in Brazil in the 16th century, in the coastal region. The plant is used in various segments such as food, cosmetics and perfumery. The coconut crop has great socioeconomic importance, as it is generally exploited by small producers, mainly in the North and Northeast regions. The objective of the present work is to survey the patent deposits on the use of coconut as a raw material in the manufacture of cosmetics. The methodology used was a search in the Espacenet database using the terms coconut*, cosmetic* and skin* in the title and abstract, using the Boolean connector “and”, plus the codes A61K and A61Q. Data were collected in July 2022. The survey found that most patents do not come from the largest coconut producers, but from eastern countries such as Japan, China, and United State of America.

Keywords: Patent. Body and health. Coconut tree.

Área Tecnológica: Inovação. Propriedade Intelectual. Higiene. Cosmético. Odontológica. Médica.



1 Introdução

A globalização, que inclui a abertura econômica e o acirramento da competitividade, gera impactos na sociedade, principalmente nos fatores econômicos, sociais, tecnológicos e políticos, e essa condição contribui e incentiva as organizações a buscarem a competitividade como forma de se perpetuar no mercado, gerando possibilidades de inovar e de obter vantagens competitivas em relação aos empreendimentos similares. Entre as ferramentas utilizadas para esse fim, encontra-se a prospecção tecnológica (TEIXEIRA, 2013; CORSATTO; HOFFMANN, 2013; SANTOS, 2002).

A globalização é a escala que nos últimos vinte anos adquiriu uma importância sem precedentes nos mais diversos campos sociais. Trata-se da escala que privilegia as entidades ou realidades que alargam o seu âmbito a todo o globo e que, ao fazê-lo, adquirem a prerrogativa de designar entidades ou realidades rivais como locais. (SANTOS, 2002, p. 248)

A prospecção tecnológica é um instrumento que tem o propósito de mapear o desenvolvimento tecnológico e científico de um produto ou serviço, que servirá de parâmetro para a geração da inovação, resultando em benefício para a sociedade, na construção do conhecimento, na agregação de valor das informações obtidas e na exploração de um determinado nicho (KUPFER; TIGRE, 2004; SANTOS *et al.*, 2004; RIBEIRO, 2018).

O campo da inovação está inserido na Classificação Internacional de Patentes (do inglês IPC), que foi assinado em 1971 e entrou em vigor em 7 de outubro de 1975, utilizada por mais de 90 países, incluindo o Brasil, e foi instituída pelo Acordo de Estrasburgo, com o objetivo de classificar as patentes conforme a sua área tecnológica. A sua coordenação é feita pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) (WIPO, 2022).

A patente é um título legal de propriedade temporária concedido pelos poderes públicos aos inventores e/ou titulares das patentes, cuja validade é territorial, mas pode ser expandida por meio de registro nos países em que se queira proteger o invento. As patentes são projetadas para proteger e estimular a inovação e a criatividade. Para a concessão das patentes, o invento deve atender três condições: novidade, aplicação industrial e atividade inventiva (RUSSO *et al.*, 2016; MEHTA; TIDWELL; LIOTTA, 2017; RIBEIRO, 2018; SANTOS, 2018; SILVA, 2019).

Segundo Gonzáles e Elorza (2020), o sistema internacional de patentes atual reflete o seu uso para beneficiar as elites econômicas com a criação de monopólios. A sua raiz está vinculada ao Estatuto de Veneza (1624), à Lei de Patente dos Estados Unidos (1790), à Lei de Patente Francesa (1791) e à Convenção de Paris (1883). Também está vinculado ao Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (TRIPS, 1994) e ao Tratado de Cooperação de Patentes (PCT, 1978).

O coqueiro é uma palmeira com caule sem ramificação. O fruto é coberto por uma casca lisa, dura e fibrosa e que representa cerca de 57% do fruto. A semente consiste em uma camada dura, uma polpa (endosperma sólido) de cor branca, carnosa e adocicada. No seu interior,

encontra-se a água (endosperma líquido). É uma das plantas mais úteis do mundo devido à grande quantidade de produtos, coprodutos e subprodutos que podem ser obtidos. Por ser versátil e polivalente, possui diversas multifuncionalidades que se traduzem em alto potencial econômico em decorrência dos inúmeros produtos gerados como o óleo que é utilizado na indústria alimentícia para produzir margarina, glicerol, atendendo também a outros segmentos como cosméticos, detergentes, sabão, velas e fluídos para freio de avião. A casca é usada para fabricar cordas, tapetes, encosto de veículos, óleo e água. A fibra do coco é utilizada na indústria e na agricultura para fabricar artefatos como vasos, placas, substratos entre outros (MARTINS; JESUS JÚNIOR, 2013; PAZ *et al.*, 2017).

O gênero do coco é constituído pela espécie *Cocos nucifera L.* e é membro da família *Arecaceae*. Entre as variedades do coqueiro plantadas no Brasil, destacam-se o *Typyca* (coqueiro-gigante), o *Nana* (coqueiro-anão) e híbridos, resultado do cruzamento dessas duas variedades. O coqueiro anão é utilizado para produzir água de coco; o coqueiro gigante serve para produzir coco seco e o híbrido é utilizado para exercer as duas funções (PAZ *et al.*, 2017; OLIVEIRA; ARAÚJO, 2019). É uma planta originária do Sudeste da Ásia e típica das regiões tropicais. De acordo com Brainer (2018), o coqueiro foi introduzido no Brasil, especificamente na Bahia, e por essa razão recebeu o nome de coco-da-baía, expandindo-se posteriormente para o litoral nordestino. É uma planta longeva, podendo viver até 150 anos, atingir 35 metros de altura e uma produção escalonada o ano inteiro.

O coqueiro é cultivado em quase todos os estados brasileiros, exceto Amapá, Distrito Federal, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A Região Nordeste concentra mais de 80,9% da área colhida e 73,5% da sua produção, porém possui a menor produtividade física. Para as Regiões Norte e Nordeste, a cultura do coco é um elemento muito importante para as suas economias, representando cerca de 82% da produção brasileira (IBGE, 2003). O Brasil é o quinto maior produtor mundial do coco, mas a sua participação no mercado global é de apenas 3,7%, o que demonstra que a competitividade do país é ínfima. Outros produtores mundiais são Indonésia, Índia e Filipinas, que juntos detêm cerca de 72,8% da produção mundial. O coco brasileiro é utilizado como matéria-prima na produção de leite, água e coco ralado, enquanto os outros países fabricam farinha, sabões e óleo, que são os principais produtos comercializados globalmente (MARTINS; JESUS JÚNIOR, 2013; PAZ *et al.*, 2017; BRAINER, 2018; OLIVEIRA; ARAÚJO, 2019; BNB, 2021).

A exploração global da cultura do coco é feita de forma extrativista por pequenos produtores, que não possuem recursos para investir em tecnologias, e essa condição contribui para a estagnação da atividade. Esses pequenos produtores também praticam o manejo cultural, utilizando ferramentas manuais e por vezes arcaicas para quebrar o fruto.

O presente trabalho tem como objetivo verificar, por meio da prospecção tecnológica, as patentes, os inventores, os países e as empresas detentoras das patentes e a Classificação Internacional de Patentes relacionadas à fabricação de cosméticos que tenham na sua composição o coco.

2 Metodologia

A presente pesquisa em relação à natureza é do tipo qualitativa (LAKATOS, 2003) e a sua caracterização é de forma descritiva, pois descreve as características de uma determinada população (GIL, 2019).

Os passos metodológicos foram os seguintes: definição da estratégia da pesquisa e palavras-chaves; verificação das informações contidas nos documentos das patentes; tratamento dos dados obtidos; análise das informações e geração do documento com os resultados.

A base de dados definida para a pesquisa foi a Espacenet, que dá acesso à rede europeia de depósito de patentes e que permite ao usuário o acesso gratuito a mais de 130 milhões de documentos de patentes de todo o mundo, com abrangência temporal a partir de 1782. A sua atualização é diária.

A prospecção tecnológica foi realizada em julho de 2022, por meio da busca das patentes relacionadas com o uso do coco na produção de cosméticos.

A estratégia usada foi com a utilização das palavras-chave coconut*, cosmetic* e skin*, usando o conector booleano “and” entre os termos. O idioma da pesquisa foi o inglês porque a maioria das patentes indexadas na base de dados utiliza esse idioma. Descobriu-se que a primeira patente foi depositada em 1931. Como parâmetro para discussão, o marco temporal foi de 2001 a 2022.

A pesquisa foi refinada utilizando a classificação de patentes do International Patents Classification (IPC), abrangendo as áreas A61K e A61Q, respectivamente, preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas, e uso específico de cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal. Nessa condição, foram encontradas 22.810 patentes entre 2001 e 2022. O escopo da pesquisa foi inserido no Quadro 1.

3 Resultados e Discussão

Foi realizada uma pesquisa abrangendo as palavras-chave coconut*, cosmetic* e skin* e as suas variações, sem utilizar nenhum tipo de filtro e o resultado encontra-se no Quadro 1.

Quadro 1 – Patentes com as palavras-chave simples ou combinadas

PALAVRAS-CHAVE	QUANTIDADE
Coconut*	294.057
Cosmetic*	688.617
Skin*	2.808.095
Coconut* AND cosmetic*	58.414
Cosmetic* AND skin*	310.839
Coconut* AND skin*	94.896
Coconut* AND cosmetic* AND skin*	42.647

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados da Espacenet (2022)

A estratégia escolhida foi a utilização das palavras-chave Coconut* AND Cosmetic* AND Skin*, que se encontra visualizada no Quadro 1, tendo como resultado 42.647 patentes, dessa forma, validando a estratégia que diz respeito ao objetivo do presente trabalho.

A atividade inventiva e que é utilizada na base de pesquisa Espacenet é a Classificação Internacional de Patentes (CIP) (IPC em inglês), que organiza os códigos conforme a área tecnológica da patente. A CIP identifica os depósitos efetuados de acordo com a sua aplicação, sendo dividida em oito seções, 21 subseções, 120 classes, 628 subclasses e 69.000 grupos. Para a estratégia da pesquisa relacionada com o objetivo do trabalho, filtrou-se a pesquisa utilizando a classificação A61K e A61Q, que é específica para o que se pretendia pesquisar nas áreas higiênicas, cosméticas e médicas/odontológicas. Os resultados estão apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 – Patentes depositadas de acordo com a CIP

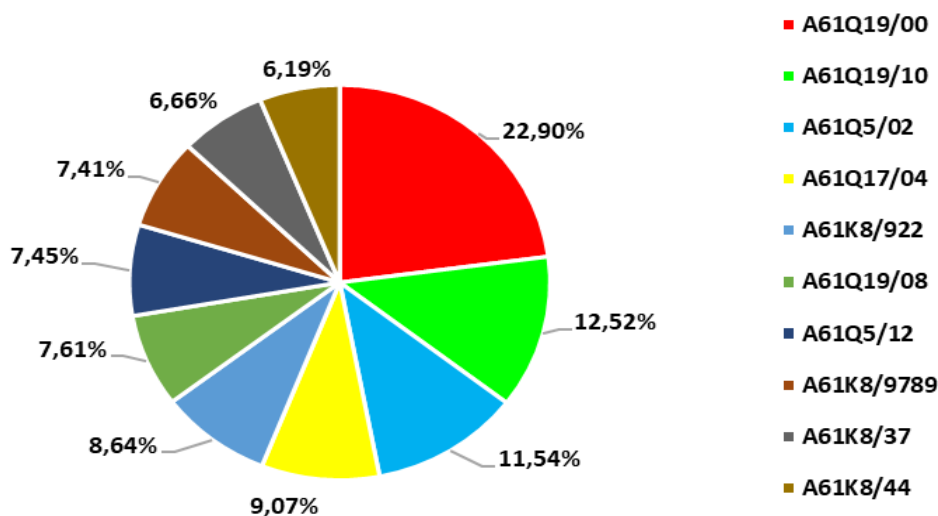
PALAVRAS-CHAVES	APLICAÇÃO CIP		
	A 61K	A61Q	A61Q and A61K
Coconut* and Cosmetic* and Skin*	36.666	30.134	29.837
	54,89%	45,11%	
A61K – Preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas; A61Q – Uso específico de cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal			

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados da Espacenet (2022)

A utilização das palavras-chave Coconut* AND Cosmetic* AND Skin* em conjunto com a classificação CIP A61K resultou em 36.666 patentes e com a classificação A61Q em 30.134 patentes, conforme demonstra o Quadro 2. Quando se encontram conjugadas as palavras-chave com a aplicação CIP, o resultado é de 29.837 patentes. No Google Patent, foram encontradas 53.672 patentes, mas essa ferramenta não faz parte do estudo.

A Classificação Cooperativa de Patentes (CPC, na sigla em inglês) é regida pelo Escritório de Patentes Europeu (EPO) e o Escritório Americano de Patentes e Marcas (USPTO), sendo a segunda classificação de patentes mais usada, com mais de 40 escritórios de patentes pelo mundo utilizando-a. As classificações mais usuais encontradas na pesquisa podem ser observadas no Gráfico 1.

Gráfico 1 – CPC



Legenda:

A61Q19/00: Preparações para o cuidado com a pele

A61Q19/10: Preparações para o cuidado com a pele; Preparações para lavar ou para o banho

A61Q5/02: Preparações para cuidar do cabelo. Preparações para limpar o cabelo

A61Q17/04: Preparações de barreira; Preparações colocadas em contato direto com a pele para proteção contra influências externas, por ex. luz solar, raios X ou outros raios nocivos, materiais corrosivos, bactérias ou picadas de insetos Nota: medicamentos para tratamento de queimaduras A61P17/02. Preparações tópicas para proteção contra a luz solar ou outras radiações; Preparações tópicas de bronzamento solar

A61K8/922: Cosméticos ou preparações similares para a higiene pessoal, caracterizados pela composição de Óleos, gorduras ou ceras; derivados dos mesmos, por exemplo, produtos de hidrogenação de origem vegetal

A61Q19/08: Preparações para o cuidado da pele; Preparações antienvelhecimento

A61Q5/12: Preparações para o cuidado do cabelo. Preparações contendo condicionadores para o cabelo.

A61K8/9789: Cosméticos ou preparações similares para a higiene pessoal caracterizados pela composição contendo materiais ou seus derivados de constituição indeterminada de algas, fungos, líquenes ou plantas; a partir de seus derivados Angiospermas [Magnoliophyta] e Magnoliopsida [dicotiledóneas]

A61K8/37: Cosméticos ou preparações similares para a higiene pessoal caracterizados pela composição contendo compostos orgânicos contendo oxigênio Ésteres de ácidos carboxílicos

A61K8/44: Cosméticos ou preparações similares para a higiene pessoal, caracterizados pela composição contendo compostos orgânicos contendo Azoto (quinonas contendo azoto A61K8/355) Ácidos aminocarboxílicos ou seus derivados, e, por exemplo, ácidos aminocarboxílicos contendo enxofre; Sais, ésteres ou derivados N-acetilados.

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados da Espacenet (2022)

O Gráfico 1 mostra que, entre as dez primeiras classificações, em termos quantitativos, apenas a seção relacionada com as necessidades humanas se sobressai devido ao filtro utilizado para patentes de cosméticos de cuidados com a pele.

Destacam-se no subgrupo do CPC mostrado no Gráfico 1 a classe A61Q19/00 em 7.603 patentes, seguida da classe A61Q19/10 com 4.157 e a A61Q5/02 com 3.830, sendo duas relativas à preparação para cuidado da pele e uma para cuidar do cabelo. Essa condição demonstra que as empresas estão preocupadas em desenvolver produtos voltados para o segmento da beleza e higiene, que é o setor que vem crescendo significativamente, pois as pessoas estão preocupadas com a sua beleza e higiene como uma forma de impressionar o outro, principalmente nas redes sociais.

O setor de cosméticos está crescendo em todo o mundo, com o desenvolvimento de novas formulações voltadas para a proteção da pele, principalmente devido às altas temperaturas no verão e ao seu aumento anual decorrente do aquecimento global. As pessoas estão tendo mais cuidado com a sua pele para evitar o aumento do câncer ou a sua queima devido aos raios solares. Outra preocupação das indústrias da beleza é com o aparecimento de acnes, rugas, envelhecimento precoce da pele, e, entre outros produtos utilizados nas suas formulações, encontra-se o coco e os seus produtos e subprodutos.

Os cuidados com a pele representam 43,03%, higiene pessoal representa 28,90%, para o cabelo representa 18,99% e barreiras para a pele representam 9,07%. Resultado esperado em decorrência da filtragem inserida na busca realizada.

A mídia de uma forma geral influencia as pessoas nos seus modos de agir, sendo que em alguns casos ocorrem a conscientização do sujeito em relação ao planeta e a sua relatividade em relação ao meio ambiente, a sociedade como um todo e as formas de se proteger, o que tende a criar e a gerar novos perfis de consumidores, que visualizam os benefícios das suas ações no curto e no longo prazo.

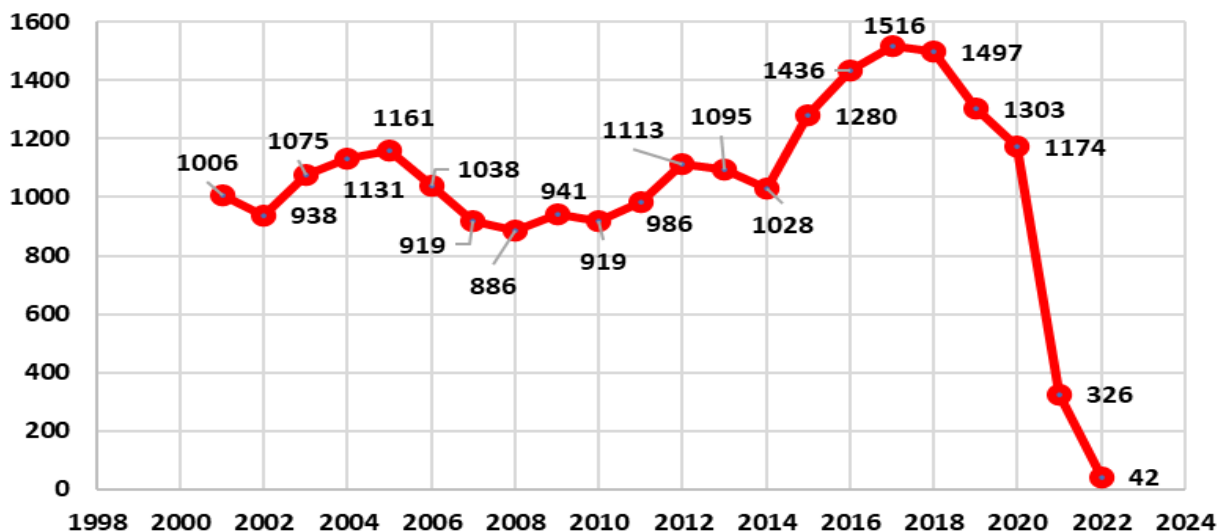
A evidenciação da evolução temporal encontra-se mostrada no Gráfico 2, não levando em consideração o ano da primeira publicação de cada família de patente, mas um período mais recente, entre 2001 e 2022, com um total de 22.810 patentes. Nesse mesmo período, foram concedidos no Brasil 268 patentes.

O primeiro documento de patente é de 1931, que aborda as melhorias na produção de óleo, com o título “Melhorias relacionadas à redução da viscosidade de óleos gordurosos”, cujo número de depósito é GB385306A, tendo como detentores Hans Eisner e Hermann Vollmer.

O segundo documento é de 1932 e diz respeito à produção de pastas, cremes e de similares, com o título de “Processo para a produção de pastas saponáceas, unguentos, cremes ou similares”, cujo número é GB420139A e detentor da patente Ludwig Konstandt. O terceiro documento é de 1933 e visa à preparação de limpeza, com o título “Melhorias em cosméticos ou outras preparações de toalete”, cujo número é GB421532A, tendo como detentor da patente Henkel & Cie GMBH.

Nos últimos 20 anos houve um crescimento linear entre 2001 e 2014, com um crescimento não linear entre 2014 e 2017, o que demonstra o crescimento das tecnologias relacionadas a cosméticos que possuem coco na sua formulação, porém, a partir de 2018, houve uma redução no número de patentes. O Gráfico 2 mostra o resultado das patentes concedidas nesse período estudado.

Gráfico 2 – Registro de patentes entre 2001 e 2021

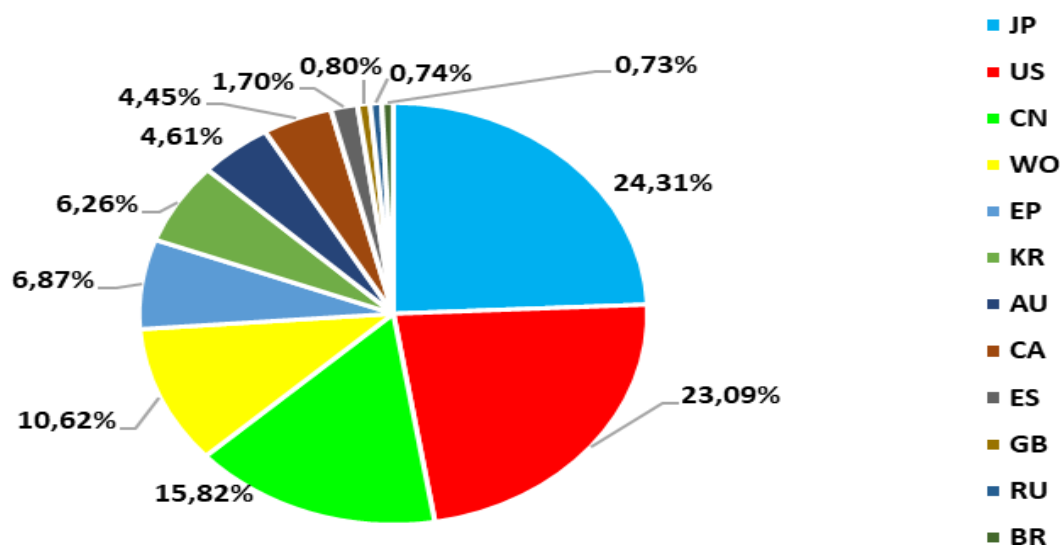


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados da Espacenet (2022)

O Gráfico 2 mostra que a concessão de patentes entre 2001 e 2014 foi em média 1.016 patentes. O pico máximo ocorreu em 2017 com 1.516 patentes, mantendo-se estável em 2018 e depois houve um decréscimo, sendo que em 2022 há apenas 42 patentes concedidas. Os valores no período entre 2019 e 2022 podem não refletir a realidade, pois há uma janela entre o depósito e a sua divulgação, obviamente esse número tende a crescer no futuro. Cada país tem um período de sigilo das patentes entre o depósito e a sua publicação após a verificação feita pelos órgãos competentes. No Brasil, o sigilo é de 36 meses.

Entre os dez maiores países prioritários, destacam-se os países asiáticos Japão, China e Coreia do Sul com mais de 45%, como mostra o Gráfico 3.

Gráfico 3 – País de publicação



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados da Espacenet (2022)

O Gráfico 3 mostra que o Japão é o país com mais publicações com 17.814 patentes, seguido dos Estados Unidos com 16.922 e da China com 11.593. O Brasil aparece em 12º lugar com 534 patentes.

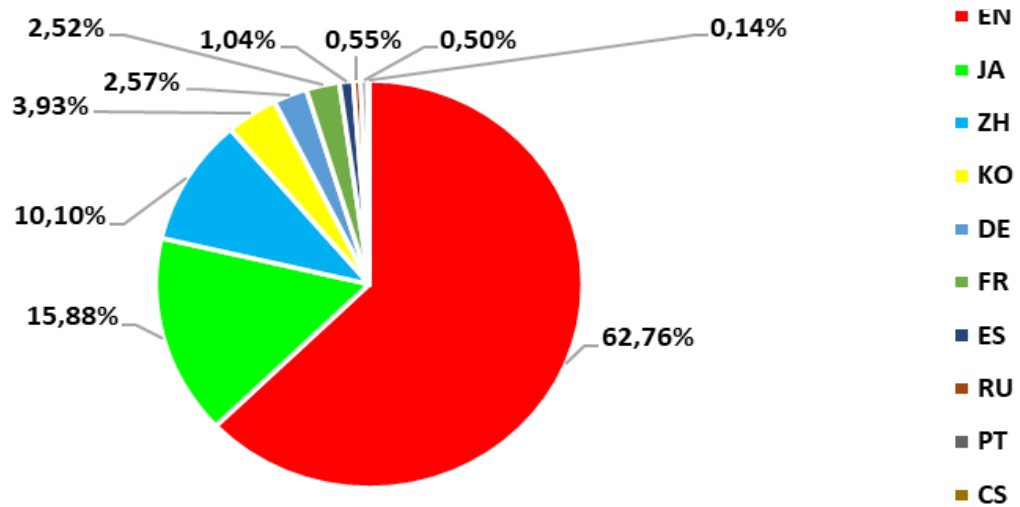
No Brasil o primeiro depósito ocorreu em 1983 com o título “Composição cosmética e processo para preparação da mesma”, com o registro BR8300754A, tendo como inventores Domenico Caserio e Elio Mignini. A detentora da patente foi a empresa Unilever NV (NL). A mais recente estava relacionada com o crescimento capilar com o título “Processo para produção e composição de formulação por estimular o crescimento e o escurecimento dos cabelos, com ação anti-queda”. A data foi 2011 e a numeração foi BRPI0905972A2. O inventor e detentor da patente é Antonio Gouveia.

Observa-se que no top 10 de prioridade de patentes, o Brasil, a Rússia e a China se destacam nesse grupo e são integrantes do BRICS, que é um bloco composto de países emergentes, com tamanho e desenvolvimento similares e que são destaques no seu segmento. A China é conhecida como um país que está em franco crescimento econômico e tecnológico, que faz grandes investimentos nos campos educacionais, na ciência e tecnologia para alavancar ainda

mais o seu crescimento, diferente do Brasil que corta verbas desses segmentos para poder pagar as suas dívidas, o que tende a deixar o país para trás no seu desenvolvimento. A Confederação Nacional da Indústria (CNI) fez um relatório de competitividade do Brasil para o período 2019-2020, em que 18 economias foram analisadas e o Brasil ficou no posto 17, enquanto a China ocupava o posto quatro.

Apesar de os países orientais terem destaque na publicação de patentes com 47%, o idioma predominante foi o inglês com 62,76%, por se tratar do idioma utilizado nas negociações entre os países. O Gráfico 4 mostra essa condição.

Gráfico 4 – Idioma de publicação

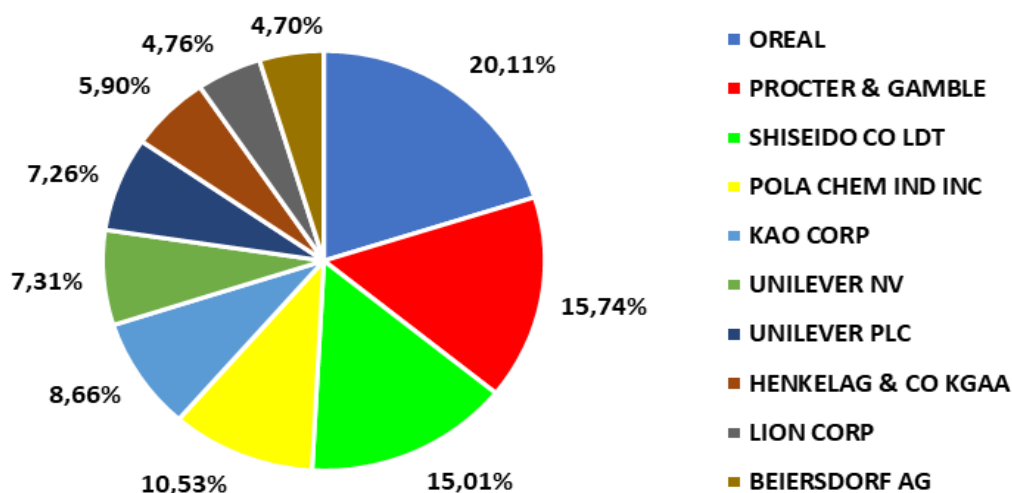


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados da Espacenet (2022)

O Gráfico 4 mostra que o segundo idioma de publicação é o japonês, representando 15,88%, seguido do chinês com 10,10% e do coreano com 3,93%, que somados representam 29,91%. Esse resultado faz um contraponto com o Gráfico 2, em que esses países representam 47%.

A maioria dos detentores das patentes são pessoas jurídicas, destacando-se com mais patentes a empresa Oreal com 2.026 patentes, seguido da PROCTER & GAMBLE com 1.586 e da SHISEIDO CO LDT com 1.513, como pode ser visto no Gráfico 5. Nota-se que duas divisões da Unilever se encontram no *top 10* e representam 14,57%, sendo a quarta percentualmente, isto é, 1.469 patentes.

Gráfico 5 – Detentores das patentes



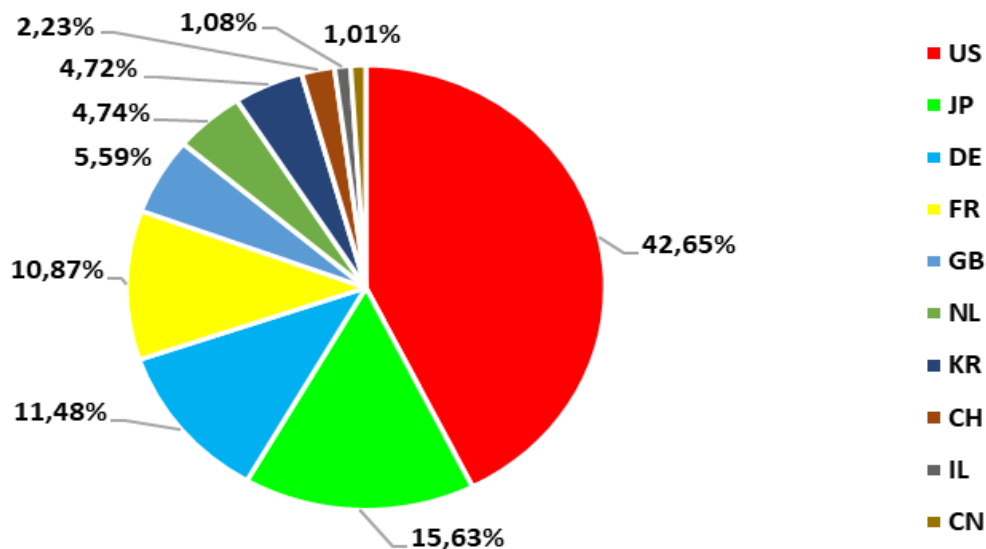
Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados da Espacenet (2022)

O Gráfico 5 mostra que, entre os dez maiores detentores das patentes, não são citadas universidades, apenas empresas do ramo de cosméticos, beleza e química.

A Oreal é uma empresa multinacional francesa de cosméticos e foi fundada em 1909. A sua especialidade são produtos para o cabelo, perfumes, protetores solares e produtos dermatológicos. A PROCTER & GAMBLE é uma multinacional americana fundada em 1837 e trabalha também com produtos de higiene e saúde pessoal. A SHISEIDO CO LDT é uma empresa multinacional japonesa do ramo de cosméticos e foi fundada em 1872, sendo a quarta maior do mundo

Entre os dez países detentores com mais patentes, destacam-se os Estados Unidos com 18.916, seguido do Japão com 6.930 e da Alemanha com 5.091, como pode ser visto no Gráfico 6.

Gráfico 6 – Países dos detentores das patentes



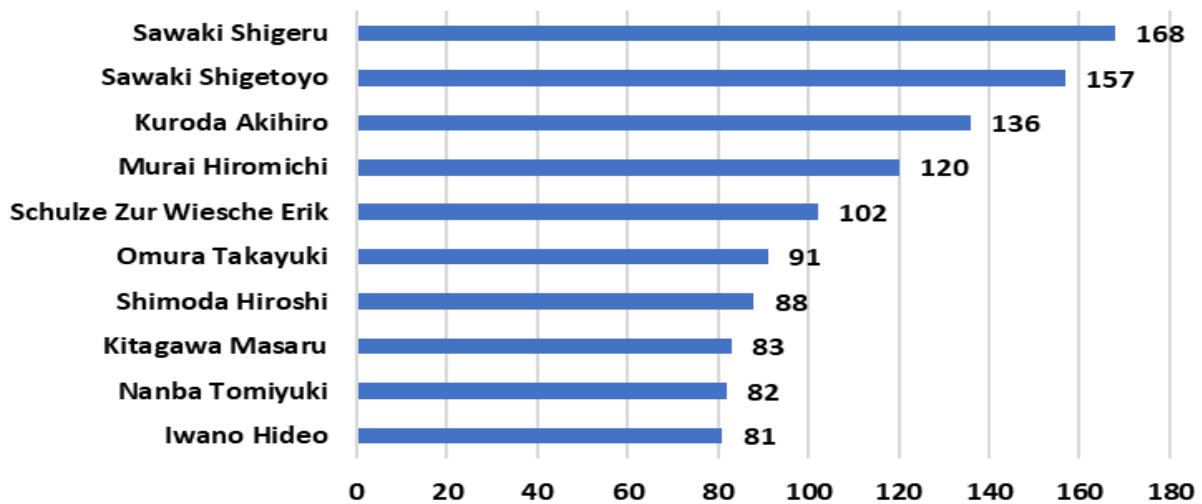
Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados da Espacenet (2022)

No *top 10*, a metade é composta de países europeus e que possuem políticas de propriedade intelectual consolidada. O segundo lugar do Japão também reflete essa característica, cuja cultura de proteção também já se encontra consolidada e com forte demanda de proteção para à propriedade intelectual e industrial, sendo a terceira nação em pedidos internacionais de patentes, tendo à sua frente a China e os Estados Unidos. Nesse segmento pesquisado, a China ocupa apenas o 10º posto. Israel ocupa o 20º posto, entretanto, nesse segmento está em nono.

O Brasil aparece em 19º lugar com 150 patentes, o que é irrisório em relação ao seu papel de destaque global na produção de coco e seus derivados. O aproveitamento do coco no Brasil está voltado para o processo extrativo de água para o consumo, principalmente no verão e nas suas praias, não é um país com tradição no uso do fruto para o aproveitamento na indústria de cosméticos, que é pouco explorado e que reflete nesse resultado encontrado. Se os governos gerarem políticas públicas para esse setor, o país tem capacidade de instalar e de fomentar a inovação e a criação de setores de pesquisa e desenvolvimento. O Brasil é o quarto maior mercado consumidor de cosméticos, portanto, tem grande potencial de prosperar no campo da pesquisa, principalmente por se constituir em um grande produtor de coco em decorrência do seu clima e das condições climáticas que lhe são favoráveis.

Entre os dez principais inventores, percebe-se apenas um alemão, enquanto os outros são japoneses, o que é coerente com o país de publicação, como pode ser visto no Gráfico 7. O Brasil não desponta com nenhum cientista ou pesquisador no *top 10* dos inventores

Gráfico 7 – Inventores

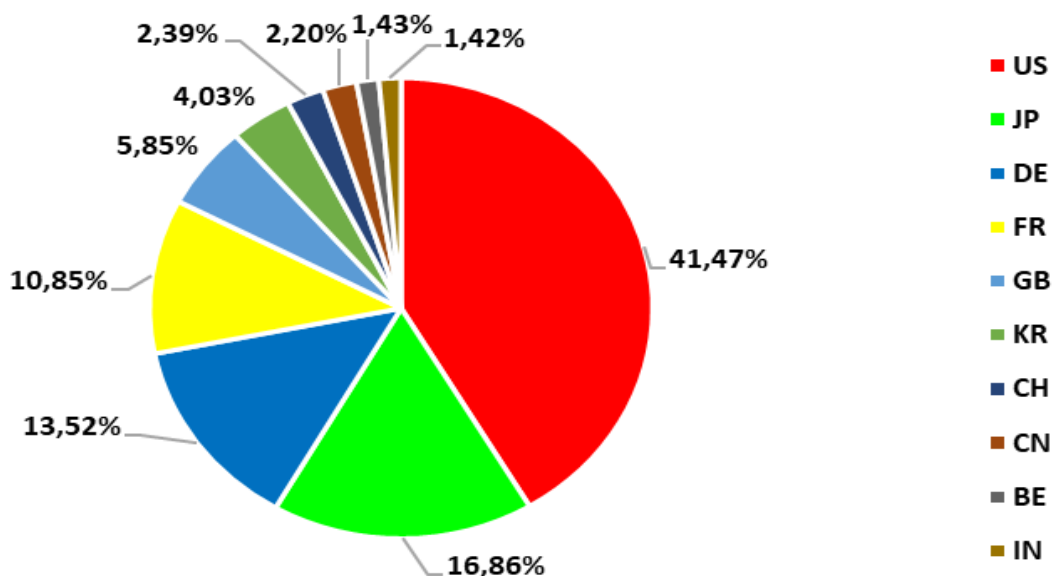


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados da Espacenet (2022)

O inventor Sawaki Shigeru possui 15,16% das patentes, seguido de Sawaki Shigetoyo com 14,17% e por Kuroda Akihiro com 12,27%.

Há uma predominância de inventores dos Estados Unidos com 17.202, seguido do Japão com 6.993 e da Alemanha com 5.607, como pode ser observado no Gráfico 8. O Brasil aparece em 18º lugar com 150.

Gráfico 8 – País dos inventores



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados da Espacenet (2022)

O Gráfico 8 não reflete o resultado do Gráfico 7, já que os inventores japoneses são destacados no *top 10*, sendo contrastante com os países dos inventores.

4 Considerações Finais

A prospecção tecnológica visa a buscar a anterioridade e as similaridades entre as inovações tecnológicas, sendo uma ferramenta estratégica para auxiliar o processo de gestão, o monitoramento tecnológico, o *benchmarking* do desenvolvimento tecnológico das empresas e dos países, avaliar o estado da arte e as aplicações e pontos relevantes da tecnologia, permitindo o direcionamento dos investimentos em projetos de pesquisa e desenvolvimento.

O presente estudo realizou a prospecção na base de dados da Espacenet utilizando as palavras-chave *coconut**, *cosmetic** e *skin** e as suas variações, ligadas pelo conector booleano “and”, em que se verificou a evolução temporal das patentes objeto de estudo, levantando também os principais inventores e países detentores. Com a limitação feita utilizando a classificação CPC, AQ61K e AQ61Q, foram encontradas 29.837 patentes com os mais diversos usos e tecnologias.

O espaço temporal utilizado foi entre 2001 e 2022 e foram encontradas 22.810 patentes, com um pico em 2017, em que foram concedidas 1.516 patentes.

O Japão, a China e os Estados Unidos foram os países mais prioritários para o depósito das patentes, representando mais de 63% em relação aos *top 12*, o que demonstra a preocupação dessas nações em proteger o seu conhecimento e tecnologia, o que vai facilitar a criação de nichos de mercado e a competitividade das suas empresas e a liderança nesse campo específico. Os BRICS também se destacam, representando 17,29% do total desse grupo estudado. O Brasil figura na 12ª posição, porém em relação à produção de coco, a sua posição ainda é irrisória, sendo que a maioria dos depósitos foi realizada por empresas.

Os maiores depositantes foram as empresas do segmento de higiene e cosméticos, o que era esperado devido ao filtro realizado para a pesquisa em curso. As universidades não se encontram elencadas no *top 10* das detentoras de patentes.

Os maiores detentores das patentes foram os países Estados Unidos, Japão e Alemanha. Observa-se que nos levantamentos realizados não há destaque para os maiores produtores do coco.

Entre os *top 10* dos inventores, nove são japoneses, entretanto, em relação ao país dos inventores, os Estados Unidos da América encontram-se no topo, seguido do Japão e da Alemanha.

5 Perspectivas Futuras

O coco é abundante no Brasil, mas, industrialmente, a sua produção encontra-se voltada para a indústria de produção de água. Tem um potencial para ser explorado para outros tipos de segmentos, o que vai potencializar estudos pela academia e pelas empresas, visando às inovações e à possibilidade de criação de centros de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), o que vai movimentar a criação de nichos de mercados, melhorias na renda dos produtores e valorização da matéria-prima. Essa condição poderá permitir o aumento de depósitos de patentes, melhorando a posição do país em relação às outras nações.

Referências

- BNB – BANCO DO NORDESTE. **Coco**: produção e mercado. 2021. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/1043/1/2021_CDS_206.pdf. Acesso em: 16 jun. 2022.
- BRAINER, M. S. C. P. Produção de coco: o Nordeste é destaque nacional. **Caderno Setorial ETENE**, Fortaleza, Banco do Nordeste do Brasil, ano. 3, n. 61, dez. 2018.
- CORSATTO, C. A.; HOFFMANN, W. A. M. Gestão do conhecimento e inteligência competitiva: delineamento de estratégias de competitividade e inovação para pequenas empresas. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, [s.l.], v. 18, n. 38, p. 19-36, set.-dez. 2013. Disponível em: <https://bit.ly/38SiqMi>. Acesso em: 14 jun. 2022.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2019.
- GONZÁLEZ, C. A. C.; ELORZA, M. G. C. Review of the International Patent System: From the Venice Statute to Free Trade Agreements. **Mex. Law Rev.**, Ciudad de México, v. 13, n. 1, p. 65-100, dic. 2020. Disponível em: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-05782020000200065&lng=es&nrm=iso. Acesso em 17 jun. 2022. Epub 01-Nov-2021. DOI: <https://doi.org/10.22201/ijj.24485306e.2020.1.14810>.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agrícola municipal**. 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil>. Acesso em 14 jun. 2022
- KUPFER, D.; TIGRE, P. B. Modelo SENAI de prospecção: documento metodológico. In: ORGANIZATION INTERNACIONAL DEL TRABAJO. **CINTERFOR Papeles de la Oficina Técnica**. Montevideo: OIT, 2004. n. 4. p. 77.

- LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo, SP, 2003.
- MARTINS, C. R.; JESUS JÚNIOR, L. A. **Produção e comercialização de coco no Brasil frente ao comércio internacional**: panorama 2014. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2013.
- MEHTA, H.; TIDWELL, L.; LIOTTA, L. A. Inventions and Patents: A Practical Tutorial. In: ESPINA, V. (ed.). **Molecular Profiling – Methods in Molecular Biology**. New York, NY: Humana Press, 2017. v. 1.606. p. 379-397DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6990-6_25.
- OLIVEIRA, D. M.; ARAÚJO, J. P. P. **Drivers de mercado de produtos de coco e o desenvolvimento de novas cultivares de coqueiro no Brasil**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2019.
- PAZ, E. C. S. *et al.* Alternativa de exploração sustentável dos resíduos do coco verde para a produção de energia. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, [s.l.], v. 6, n. 2, p. 318-345, 2017.
- RIBEIRO, N. M. (org.). **Prospecção tecnológica**. Salvador, BA: IFBA, 2018. [Recurso eletrônico on-line].
- RUSSO, S. L. *et al.* (org.). **Propriedade Intelectual**: um guia em forma de questões. Aracaju: Associação de Propriedade Intelectual, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/3gZhXuE>. Acesso em: 14 jun. 2022.
- SANTOS, B. S. Para uma sociologia das ausências e uma sociologia das emergências. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, [s.l.], 63, p. 237-280, out. 2002. Disponível em: http://www.boaventuradesousasantos.pt/media/pdfs/Sociologia_das_ausencias_RCCS63.PDF. Acesso em: 12 jul. 2022.
- SANTOS, W. P. C. (org.). **Propriedade intelectual**. Salvador, BA: IFBA, 2018. [Recurso eletrônico on-line].
- SANTOS, M. M. *et al.* Prospecção de tecnologias de futuro: métodos, técnicas e abordagens. **Parcerias Estratégicas**, [s.l.], v. 9, n. 19, dez. 2004. Disponível em: <https://bit.ly/302eAMk>. Acesso em: 16 jun. 2022.
- SILVA, J. M. W. **Manual de propriedade intelectual para profissionais de comunicação e pesquisadores (relatório técnico)**. 2019. 217f. Dissertação (Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Salvador, 2019.
- TEIXEIRA, L. P. **Prospecção tecnológica**: Importância, métodos e experiências da Embrapa Cerrados. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2013.
- WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Guide to the International Patent Classification 2022**. [2022]. Disponível em: Acesso em: 13 jul. 2022.

Sobre os Autores

Valdir Silva Conceição

E-mail: valdirconceicao@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4199-5521>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência da Tecnologia para a Inovação pela Universidade Federal da Bahia em 2022.

Endereço profissional: Rua Barão de Jeremoabo, n. 147, Ondina, Salvador, BA. CEP: 40170-115.

Dayana Ferraz Silva

E-mail: biotec.dayferraz@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9560-0532>

Bacharel em Biotecnologia pela Universidade Federal da Bahia em 2018.

Endereço profissional: Av. Reitor Miguel Calmon s/n, Canela, Salvador, BA. CEP: 40231-300.

Marcela Oliveira da Silva Santos

E-mail: molisis.malu@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5102-5951>

Bacharel em Administração pela Universidade Federal da Bahia em 2019.

Endereço profissional: Rua Silveira Martins, n. 2.555, Cabula, Salvador, BA. CEP: 41180-045.

Angela Machado Rocha

E-mail: anmach@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0174-3431>

Doutora em Energia e Ambiente pela Universidade Federal da Bahia em 2013.

Endereço profissional: Av. Reitor Miguel Calmon, s/n, Canela, Salvador, BA. CEP: 40231-300.

Nanocompósitos para a Adsorção de Fármacos: estudo e monitoramento tecnológico

Nanocomposites for Drug Adsorption: study and technological monitoring

Meiry Gláucia Freire Rodrigues¹

Francisco Alex de Sousa Silva¹

Valdirio Alexandre Gadelha Segundo¹

Priscila Rodrigues Moreira Villarim²

¹Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, Brasil

²Instituto Federal da Paraíba, Campina Grande, PB, Brasil

Resumo

A presença de compostos farmacêuticos tem sido amplamente detectada em águas e efluentes devido, principalmente, ao aumento na sua produção e no consumo. A grande demanda mundial por baixo impacto ambiental, combinada à necessidade crescente de processos de água e esgoto mais eficientes e competitivos, uma vez que os tratamentos convencionais não são capazes de remover totalmente esses microcontaminantes, tem motivado a busca de tecnologias mais eficientes, como adsorção, além da utilização da nanotecnologia, por exemplo, os nanoadsorventes. Este artigo aborda um estudo e monitoramento tecnológico da produção de nanocompósitos para a adsorção de fármacos, usando patentes como fontes de informação. Para levantamento dos dados foi utilizada a plataforma Questel Orbit®, aplicando como entrada as palavras-chave para as buscas “composite”, “adsorption”, “drugs”. Os resultados da prospecção de patentes indicaram que as universidades e as instituições de pesquisa chinesas possuem a maior parcela de patentes depositadas e entre as tecnologias relacionadas aos nanocompósitos os métodos de síntese e sua aplicação em membranas e na catálise foram as que mais se destacaram.

Palavras-chave: ZIF-8@ZIF-67. Adsorvente. Clorexidina.

Abstract

The presence of pharmaceutical compounds has been widely identified in water and effluents, mainly due to the increase in their production and consumption. The great worldwide demand for low environmental impact, combined with the growing need for more efficient and competitive water and sewage processes, since conventional treatments are not capable of completely removing these microcontaminants, has motivated the search for more efficient technologies, such as adsorption, in addition to the use of nanotechnology, such as nanoadsorbents. This article addresses a study and technological monitoring of the production of nanocomposites for the adsorption of drugs, using patents as sources of information. For data collection, the Questel Orbit® platform was used, applying the keywords for the searches “composite”, “adsorption”, “drugs” as input. The results of patent prospecting indicated that Chinese Universities and research institutions have the largest share of patents deposited and among the technologies related to nanocomposites, synthesis methods and their application in membranes and catalysis were the ones that stood out the most.

Keywords: ZIF-8@ZIF-67. Adsorbent. Chlorexidine.

Área Tecnológica: Engenharia Química. Processos Químicos. Nanotecnologia.



1 Introdução

Os fármacos são contaminantes emergentes que possuem pouca biodegradabilidade, as quais podem se acumular nos ecossistemas. Entre as fontes de fármacos no ambiente, destacam-se a liberação de excretas de origem humana e animal e também o descarte irregular de medicamentos em efluentes e corpos d'água. Com isso, pode haver o comprometimento na qualidade da água para consumo e aumentar a toxicidade dos ambientes aquáticos, pois os tratamentos convencionais de esgoto não são estruturados para a remoção dessas substâncias (MONTAGNER; VIDAL; ACAYABA, 2017).

Os modelos de tratamento de água e esgoto conhecidos não são totalmente eficazes para remover os poluentes emergentes encontrados no meio ambiente, por exemplo, os fármacos. Essas substâncias podem atuar como desreguladores endócrinos nos seres vivos e estão relacionadas no rol dos micropoluentes encontrados em corpos d'água em escala de $\mu\text{g/L}$ e ng/L mesmo após passarem pelas Estações de Tratamento (ETE) (VALUVA *et al.*, 2016).

Os fármacos presentes no meio ambiente são considerados como poluentes emergentes, mas têm potencial de entrar no ambiente e causar efeitos adversos ecológicos ou sobre a saúde humana, suspeitos ou conhecidos (GEISSEN *et al.*, 2015). Seu contínuo aporte em corpos hídricos gera diversos problemas na vida aquática, podendo, conseqüentemente, causar problemas para os seres humanos, fato que vem sendo reportado há anos. A percepção de problemas como esses levou diversos países como Estados Unidos, Canadá e Inglaterra a criarem políticas e a desenvolverem tecnologias para a detecção, remoção e monitoramento de fármacos nos corpos hídricos (ALMEIDA; WEBER, 2005; COTRIM *et al.*, 2017). Os sistemas convencionais de tratamento de água utilizados no Brasil não removem essas substâncias da água e métodos de monitoramento de vários fármacos ainda estão em desenvolvimento, bem como respectivos estudos toxicológicos (MONTAGNER; VIDAL; ACAYABA, 2017).

De acordo com Rivera-Utrilla *et al.* (2013), os fármacos são classificados como poluentes emergentes por não terem ou por estarem em processo de regulamentação ambiental, embora as diretrizes e estruturas legais ainda não estejam definidas. A presença de poluentes e de contaminantes relacionados aos fármacos, em corpos hídricos, vem despertando o interesse de comunidades científicas, de gestores de recursos hídricos e de órgãos de monitoramento e controle ambiental, por apresentarem um potencial risco à saúde e ao meio ambiente, muitos ainda desconhecidos (GAVRILESCU *et al.*, 2015; THOMAIDI *et al.*, 2015).

Em relação aos órgãos reguladores para o uso de fármacos, no Brasil destaca-se a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que atua na regulamentação, nos registros e autorizações, na fiscalização e monitoramento e educação e pesquisa de fármacos. Os órgãos reguladores possuem influência direta sobre as indústrias farmacêuticas, que desenvolvem e fabricam os medicamentos. Cabe ressaltar que os órgãos reguladores, além da influência direta nas indústrias farmacêuticas, exercem também uma influência em todo o restante da cadeia já que esta recebe apenas os medicamentos autorizados por esses órgãos (ANVISA, 2004).

Em 2020, havia no Brasil 441 indústrias farmacêuticas registradas e 108.243 farmácias, entre públicas e privadas (SINDUSFARMA, 2021). As indústrias farmacêuticas exercem influência direta nos médicos, veterinários e farmácias/drogarias e distribuidoras. Além disso, influenciam também diretamente os consumidores finais por meio de suas ações de *marketing* (SINDUSFARMA, 2021). De uma maneira resumida, um consumidor adquire medicamentos a

partir da prescrição de médicos e dentistas, indicação de farmacêuticos, ou por meio da automedicação, podendo ser influenciado pelas ações de marketing.

O consumo dos medicamentos gera um aporte de seus resíduos no meio ambiente que pode advir do que é excretado inalterado após o consumo, metabólitos e/ou produtos de degradação e também do descarte inadequado no meio ambiente. Com o início do monitoramento e preocupação com a qualidade das águas, iniciou-se também uma preocupação com o aporte dos medicamentos nos corpos hídricos. Por serem continuamente introduzidos no meio ambiente, mesmo em baixas concentrações, efeitos adversos têm sido encontrados na biota aquática e, conseqüentemente, podem causar um impacto à saúde humana (SCHWARZENBACH *et al.*, 2006; RIVERA-UTRILLA *et al.*, 2013; PETRIE; BARDEN; KASPRZYK-HORDERN, 2015).

Os fármacos podem ser aportados no meio ambiente através de excreção após metabolizados pelos seres vivos, que ao serem consumidos são lançados em redes de esgotos compondo uma mistura da composição original em conjunto com metabólitos (HEBERER, 2002). Outra forma dessas substâncias chegarem ao meio ambiente é por meio do descarte inadequado de medicamentos não utilizados ou vencidos em lixo comum ou esgoto, podendo os compostos bioativos das substâncias atingirem águas superficiais e subterrâneas (MCNEFF; SCHMIDT; QUINN, 2015). Dessa forma, o mapeamento mais preciso do destino desses poluentes no ambiente ainda é um desafio a ser superado (ONG; BLANCH; JONES, 2018).

Ainda existem outras fontes, como a utilização de medicamentos em criações de animais, em que as excretas contendo o metabólito e/ou o medicamento inalterado podem ser utilizadas como fertilizante, expondo também o solo e as águas superficiais e subterrâneas aos poluentes (MCNEFF; SCHMIDT; QUINN, 2015).

Os fármacos e seus metabólitos chegam até as Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) de diversas formas, entre elas por meio da excreção. Essas substâncias não são tratadas de forma adequada no sistema de tratamento convencional de esgoto, podendo retornar para consumo humano, quando ocorre a liberação desse esgoto já tratado para o solo, ambiente aquático e outros meios (DEBLONDE; COSSU-LEGUILLE; HARTEMANN, 2011; GAVRILESCU *et al.*, 2015).

Outra consideração importante é a exposição dos organismos a essas substâncias, que poderá se dar de forma crônica, devido à baixa dose que pode ser absorvida pelo organismo de forma progressiva (JONES; LESTER; VOULVOULIS, 2005; VASQUEZ *et al.*, 2014). Além disso, muitas substâncias possuem potencial mutagênico e carcinogênico e são considerados disruptores endócrinos; porém, ainda existem muitas substâncias sem estudos acerca de seus impactos (CPDB, 2011).

Nos Estados Unidos, Canadá, Inglaterra e alguns outros países desenvolvidos, a preocupação com esse tipo de aporte nos corpos hídricos levou ao desenvolvimento e adoção de novas tecnologias que fossem capazes de remover esses poluentes da água bruta para abastecimento público tais como os processos de separação por membranas (JACANGELO; TRUSSELL; WATSON, 1997; ANDREWS, 2015) e adsorção e degradação em carvão biologicamente ativo (OWEN *et al.*, 1998; HUCK *et al.*, 2000). Além dessas tecnologias, existem também estudos que mostram que processo oxidativos, como os Processos Oxidativos Avançados (POA), ozonização (O/HO), fotocatalise (HO/UV) e nanoadsorventes são tecnologias promissoras na remoção de micropoluentes no tratamento de água potável e de outros sistemas aquosos (KLAVARIOTI; MANTZAVINOS; KASSINOS, 2009).

O atual cenário demonstra um crescente interesse dos outros países pela criação de novas rotas de produção de nanocompósitos assim como novas aplicações tecnológicas. A nanotecnologia é uma área estratégica no mundo e tem demonstrado ser muito importante. A nanociência e tecnologia atua no desenvolvimento de novos materiais, produtos e processos a partir da capacidade de ver e manipular átomos e moléculas, com o objetivo de criar estruturas estáveis e melhores, alterando suas propriedades intrínsecas e obtendo então aplicações avançadas (FILHO; BACKX, 2020) A catálise é incondicionalmente primordial para a indústria moderna. A tecnologia acelera a velocidade de reações químicas recorrendo a substâncias chamadas de catalisadores, que não se transformam ao final da reação. Essa velocidade de reação é que assegura a fabricação em escala e a competitividade de produtos. A catálise é de suma importância para a indústria química: mais de 80 % dos produtos químicos industriais passam em pelo menos uma etapa de sua produção por um processo catalítico. Destaca-se os setores de refino de petróleo, polímeros, agroquímicos e fármacos. Na catálise, o grande potencial dos nanomateriais está relacionado à alta atividade catalítica exibida por esses nanomateriais em função da alta relação superfície/volume. Além disso, a catálise é uma área estratégica e fundamental para os processos industriais (FERREIRA; RANGEL, 2009).

A adsorção é um fenômeno com mecanismo comum para remoção de poluentes orgânicos. Quando uma solução contendo soluto adsorvível entra em contato com um sólido de estrutura superficial porosa, as forças intermoleculares de atração líquido-sólido fazem com que algumas das moléculas do soluto da solução sejam concentradas ou depositadas na superfície sólida. O soluto retido (na superfície sólida) nos processos de adsorção é chamado adsorvato, enquanto o sólido no qual é retido é chamado adsorvente. Esse acúmulo superficial de adsorvido no adsorvente é chamado adsorção (RASHED, 2013).

A adsorção de várias substâncias em sólidos adsorventes se dá com base na área superficial livre, e pelos fundamentos da Termodinâmica, a energia deve diminuir após a captação das substâncias que antes estavam livres no meio (INGLEZAKIS, 2006).

A propriedade mais importante para escolha de materiais para adsorção é a estrutura do poro: tamanho, forma e número total de poros. Isso devido ao fato de as moléculas adsorptivas se transportarem por meio dos poros (RUTHVEN, 1984). As estruturas porosas são divididas em três categorias quanto ao tamanho dos poros, categorias já utilizadas desde a década de 1990 e que são utilizadas desde então (CARTLIDGE; NISSEN; WESSICKEN, 1989; CORMA; NAVARRO; PARIENTE, 1994; ROSI, 2003; INGLEZAKIS, 2006): as estruturas microporosas apresentam poros com aberturas inferiores ou iguais a dois nanômetros; as estruturas mesoporosas apresentam abertura de poros na faixa maior que 2 e menor ou igual que 50 nanômetros; as estruturas macroporosas apresentam poros com aberturas acima de 50 nanômetros.

Existem diversos métodos de separação, como separação por membranas, adsorção por carvão ativado, processos oxidativos avançados, entre outros. A adsorção tem se tornado o método preferido para remoção de contaminante e é superior às outras técnicas para reuso de águas em termos de custo inicial, flexibilidade e simplicidade de “design” e fácil de operação. A adsorção pode ser classificada baseada nas forças das interações que dominam o processo (RUTHVEN, 1984). A qualidade e quantidade de água têm impactos diretos na economia, sociedade e meio ambiente, além de ser essencial para a manutenção da vida. Por esses motivos, a água é um bem correlacionado com o planejamento estratégico, sendo que no Brasil

é de responsabilidade do Estado (TUNDISI, 2014). A qualidade da água é uma das maiores preocupações globais para proteger a saúde humana, devido ao seu uso em diversos setores tais como alimentação e agropecuária, cada vez mais ameaçados pela crescente contaminação por poluentes emergentes (DAMSTRA *et al.*, 2011). Essa qualidade depende diretamente de influências naturais e antrópicas, que, muitas vezes, resultam em aporte de substâncias dissolvidas e não dissolvidas nos corpos hídricos. Um dos grupos de especial interesse nesse aspecto são os fármacos.

Desde 1995, uma nova classe de nanomateriais porosos, denominados redes metalorgânicas, tem sido desenvolvida e cada vez mais explorada em diversas áreas, entre elas destaca-se a adsorção (LIN; CHEN; PHATTARAPATTAMAWONG, 2016; SHEN *et al.*, 2018).

As redes metalorgânicas são construídas por íons metálicos ligados entre si e ligantes orgânicos por meio de fortes ligações de coordenação. Existe um grande interesse devido ao alto volume de poros, porosidade regular, alta área superficial, estrutura cristalina e presença de grupos orgânicos ajustáveis que podem modular facilmente o tamanho dos poros (GHAFFAR *et al.*, 2019). A porosidade é uma consequência de longos ligantes orgânicos que conferem grande espaço de armazenamento e inúmeros sítios de adsorção dentro dos MOFs (SHARMIN; ZAFAR, 2016).

As redes metalorgânicas (MOFs) são compostos cristalinos constituídos de íons metálicos ou *clusters* coordenados a moléculas orgânicas rígidas que formam estruturas uni, bi ou tridimensionais porosas. As estruturas de imidazolato zeolítico (ZIFs) são uma subclasse de MOFs com poros e estrutura química definida. Suas estruturas são baseadas em metais coordenados a imidazolatos (FURUKAWA *et al.*, 2013). A ZIF-8 é um dos materiais mais representativos da subfamília ZIF. Trata-se de uma MOF com elevada estabilidade que tem atraído grande interesse devido à gama de aplicações às quais pode ser submetida. Esse material exibe uma elevada área de superfície de 1400 m²/g, estabilidade térmica até 420 °C e diâmetros de poros relativamente elevado, de cerca de 11 Å (PARK *et al.*, 2006; BARBOSA *et al.*, 2021; RODRIGUES *et al.*, 2020; RODRIGUES; BARBOSA; RODRIGUES, 2020; ZHANG *et al.* 2016; ZHANG *et al.*, 2018).

Recentemente, nanomateriais baseados em MOFs core-shell (núcleo-casca), como MOF@MOF (LEE *et al.*, 2015) atraíram grande interesse de pesquisa devido às excelentes propriedades combinadas do núcleo e da casca, que supera os defeitos de cada material individual.

Lee *et al.* (2015) relataram um método eficaz para adaptar a morfologia cristalina de ZIF-8 usando seu pseudopolimorfo semelhante a ZIF-L. Uma fina, camada uniforme de ZIF-8 é formada em ZIF-L através de crescimento heterogêneo da superfície para produzir um nanocompósito ZIF-L@ZIF-8 núcleo-casca. Isso resulta em ZIF-8 com uma morfologia de cristal compreendendo nanoflocos bidimensionais. O método proposto para a síntese de nanocompósitos núcleo-casca usando cristais pseudopolimórficos é aplicável a outros sistemas ZIF.

Zhang *et al.* (2016) demonstraram uma abordagem fácil para a síntese de núcleo multicamadas uniforme-cristais de shell MOF incluindo ZIF-67@ZIF-8@ZIF-67 e ZIF-8@ZIF-67@ZIF-8, adotando a condição para a preparação de cristais de tamanho relativamente maior para fabricar as cascas na superfície de sementes de tamanho relativamente menores sem qualquer condição auxiliar. O tamanho do núcleo e a espessura da casca também podem ser facilmente controlados usando sementes em diferentes tamanhos e variando a razão molar de alimentação de Zn²⁺/Co²⁺, respectivamente, durante o processo de síntese. Além disso, espera-se que tal estratégia também se aplique à síntese de outros MOFs multicamadas núcleo-casca.

2 Metodologia

A metodologia utilizada neste estudo consiste em duas etapas. A primeira fase foi realizada a busca por patentes e a segunda fase foi realizada a busca por artigos. As duas etapas são descritas a seguir.

2.1 Busca por Patentes

O método de monitoramento tecnológico realizado neste estudo utiliza informações oriundas dos documentos de patentes, utilizando como principal ferramenta de busca a plataforma Questel Orbit® (PROKHORENKOV; PANFILOV, 2018).

A metodologia de pesquisa, utilizada com o objetivo de mapear patentes no contexto da produção de nanocompósitos para a adsorção de fármacos, consistiu em busca empregando palavras-chave e/ou Classificação Internacional de Patentes (*International Patent Classification – IPC*) como entrada para a ferramenta Questel Orbit®. Inicialmente, buscou-se como palavras-chave “nanocompósitos”, “adsorção”, “ZIF”, “fármacos” nos campos título, resumo e palavras-chave, de forma a obter o maior número possível de documentos entre 2002 e maio de 2022. Esse período é equivalente a um período de 10 anos.

2.2 Busca por Artigos

O procedimento metodológico consistiu no levantamento de dados do Science Direct, que serviu de apoio para a extração de informações para este estudo. *A priori* foram estabelecidas palavras-chave para direcionar os resultados e foram realizadas as pesquisas. A pesquisa foi associada aos temas “ZIF-8@ZIF-67”, “ZIF-8 and ZIF-67”, “Nanocomposite”, “Chlorhexidine”, “Adsorption”.

3 Resultados e Discussão

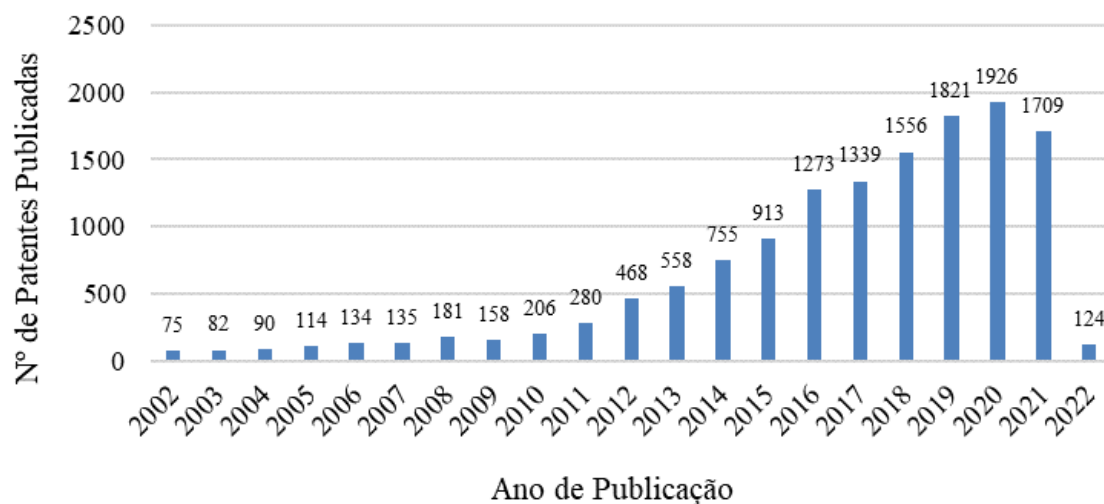
Os estudos prospectivos tentaram elucidar a natureza, o valor, a probabilidade e determinar o tempo de desenvolvimentos científicos e tecnológicos pertinentes.

As atividades de prospecção devem estar estreitamente ligadas ao processo de formulação de políticas e estratégias das organizações, sejam elas privadas ou públicas.

Após a análise de 15.715 documentos considerados como relevantes para o estudo, foram analisados com mais detalhada no total: 35,5 % patentes concedidas e 25,2 % patentes solicitadas. A leitura dos documentos de patentes selecionadas foi realizada com o intuito de extração de informações em três níveis diferentes, a saber: Macro, Meso e Micro.

A primeira análise está confrontada à evolução da produção tecnológica relacionada à utilização de nanocompósitos e compósitos em processo de adsorção de fármacos em número de patentes por ano. A evolução da produção tecnológica está apresentada no Gráfico 1.

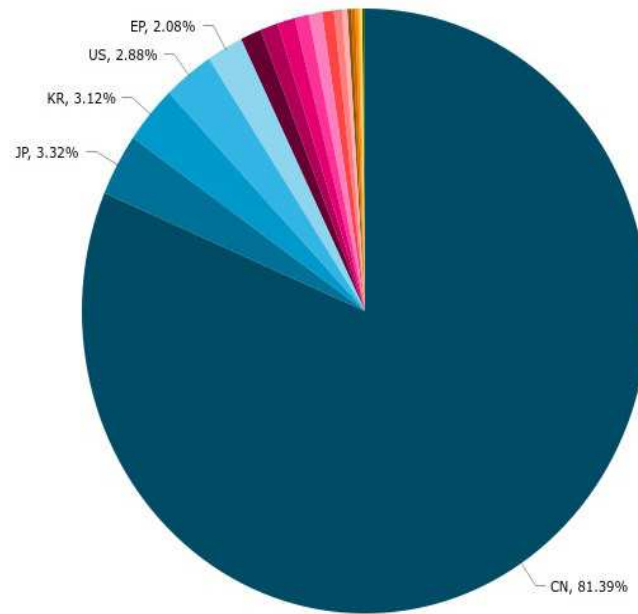
Gráfico 1 – Número de artigos publicados no período de 2002 a 2022 conforme plataforma Questel Orbit®, em termos de busca sobre “Nanocomposite and Adsorption and Drugs”



Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

Evidencia-se, a partir do Gráfico 1, um aumento exponencial do número de patentes registradas, em particular, nos anos subsequentes a 2012. O máximo registrado do ano de 2020, este bem recente, explicita a atualidade do tema, em que 1926 pedidos de patentes foram publicados. Esse aumento pode estar correlacionado, principalmente, ao aumento na demanda do mercado por novos materiais, tais como nanocompósitos para a adsorção de fármacos, conforme apresentado na literatura (SONG *et al.*, 2022). Como a nanotecnologia é uma área estratégica, é importante e imprescindível a pesquisa e o desenvolvimento. Para se ter nanotecnologia, é primordial manipular estruturas em nanoescala e integrá-las para formar nanocompósitos. As possibilidades são quase imensuráveis e se prevê que a nanotecnologia exerça um efeito mais profundo no mundo. Espera-se que muitos dos importantes impactos devam vir do aumento da descoberta de novos nanocompósitos por meio do uso no processo de adsorção e liberação controlada de poluentes, como fármacos. Destaca-se também efluentes industriais, contendo, metais pesados, efluentes oleosos e têxteis. Outra observação pode ser identificada a partir do Gráfico 1, que é a redução no número de patentes publicadas no ano de 2021 e 2022 que pode ser explicada pelo atraso de 18 meses entre o depósito de um pedido e sua publicação.

Nos Gráficos 2 e 3, pode-se observar os resultados relativos às instituições e países que desenvolvem tecnologias relacionadas à aplicação de nanocompósitos em processos de adsorção de fármacos. Pode-se verificar o desempenho dos principais países e de instituições mundiais.

Gráfico 2 – Quantitativo da distribuição das patentes por país conforme plataforma Questel Orbit®

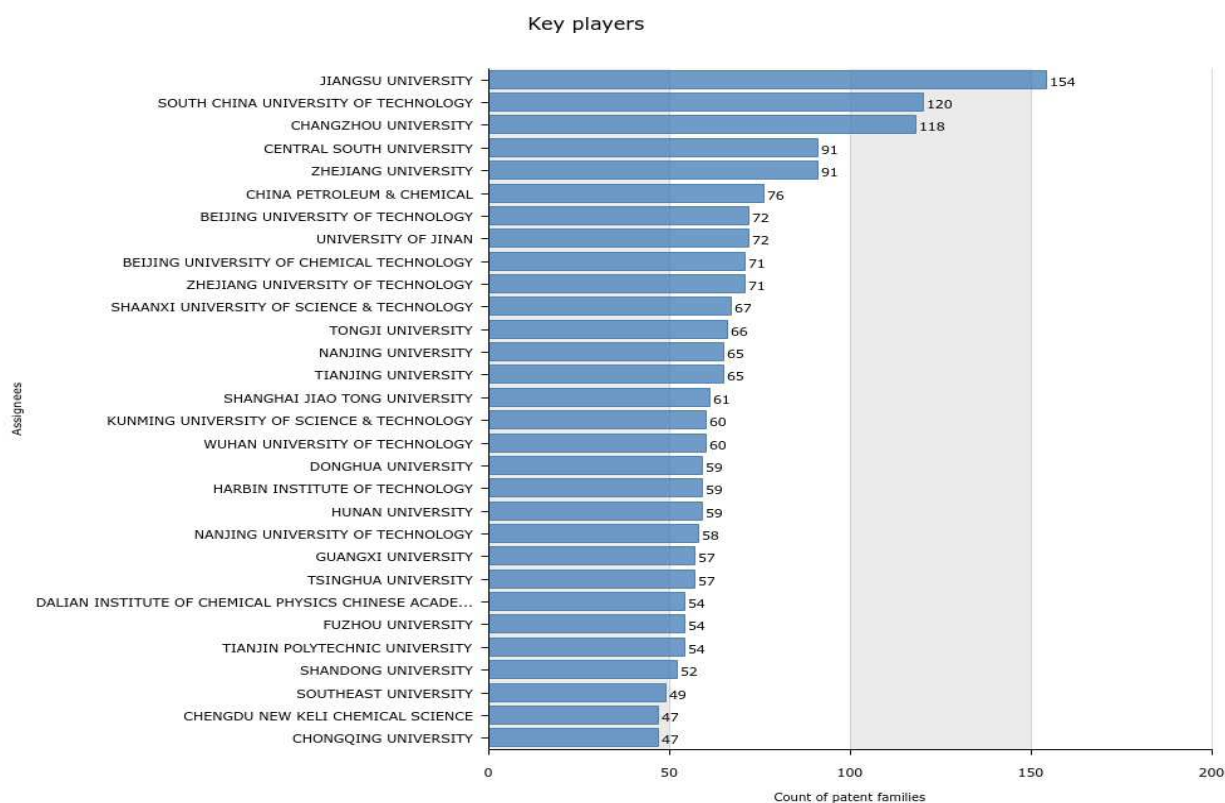
Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

No Gráfico 2, ressalta-se que a China é o país que detém o maior número de patentes depositadas em relação à utilização de nanocompósitos e compósitos em processo de adsorção de fármacos. A China apresenta um valor de percentagem de 81,39 % se destacando como o maior representante, seguida pelo Japão, Coreia, Estados Unidos e o Escritório Europeu de Patentes (EP) que juntos somam 11,4 % das patentes depositadas no período em análise.

Constata-se que a capacidade de patenteamento dos países, na atualidade, tem uma forte correlação com seu nível de desenvolvimento (BASTOS; FRENKEL, 2017). Os índices apresentam a expressividade da China nos consideráveis avanços no campo científico, especificamente na área da utilização de nanocompósitos e compósitos em processo de adsorção de fármacos. Evidencia-se também Japão, Coreia, Estados Unidos e Escritório Europeu de Patentes, que fazem parte dos países do primeiro mundo. A relevância do entendimento geralmente e do conhecimento tecnológico particularmente para uma sociedade nos planos políticos, econômicos, culturais e sociais é inegável. Quando se refere a sociedade ou país rico se está, principalmente se reportando a países que atingiram um elevado grau de desenvolvimento tecnológico.

Apesar da pandemia causadora de grandes perdas humanas, econômicas e decorrente redução do PIB global, a inovação da China manteve a sua evolução crescente no número de pedidos de patentes internacionais depositados no período 2020 a 2021. Entretanto, o fato de não ter ocorrido uma queda intensa no número de patentes internacionais aponta que as empresas continuaram a investir na comercialização de suas tecnologias durante a pandemia (SANTIRSO, 2020).

Gráfico 3 – Distribuição das patentes por instituição ou empresa conforme plataforma Questel Orbit®



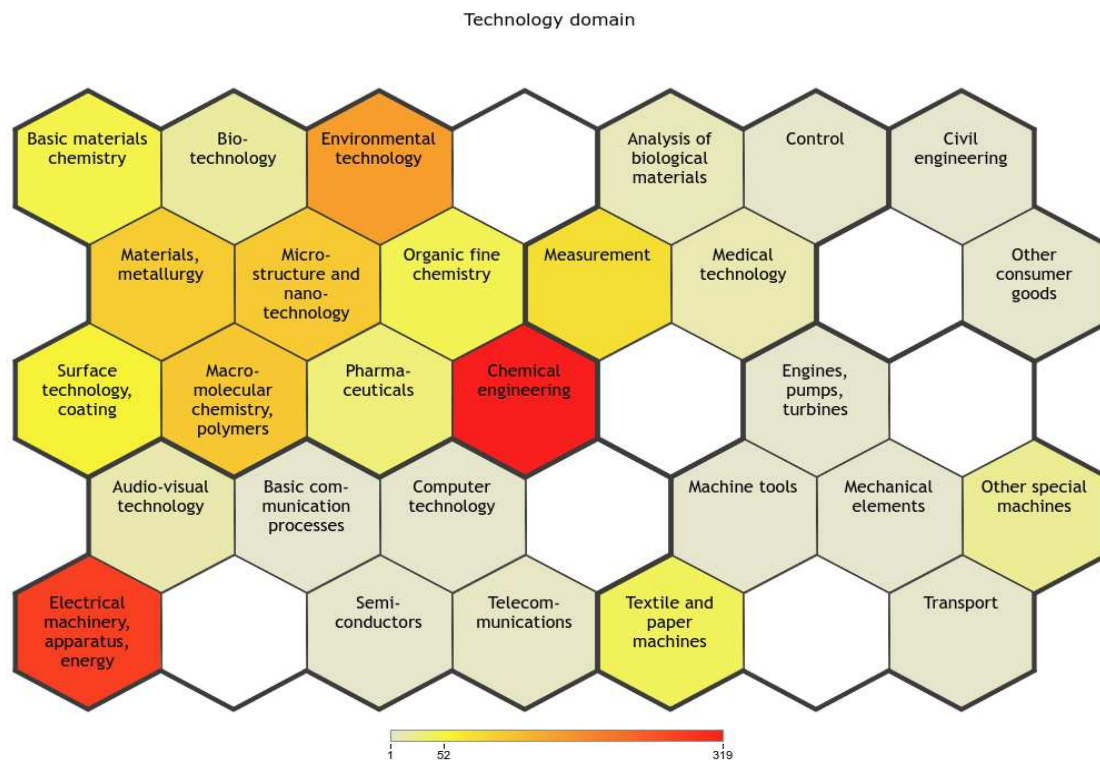
Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

No Gráfico 3, demonstra-se os resultados relativos às instituições que desenvolvem tecnologias relacionadas a aplicação de nanocompósitos em processos de adsorção de fármacos e pode-se constatar que a maioria das instituições chinesas dominam essa tecnologia e a desenvolvem, sendo a Jiangsu University a detentora do maior número de patentes depositadas com um total de 154 patentes no período de 2002 até maio de 2022. Fica claro, mais uma vez que a China se destaca como detentora dessas tecnologias. Destaca-se que há um grande investimento por parte dos organismos governamentais, bem como das empresas chinesas para que haja essa evolução científica. Observa-se ainda no Gráfico 3 que as instituições chinesas protegem suas invenções ou inovações.

No Gráfico 4, pode-se verificar esquematicamente a concentração de patentes por área do conhecimento. Diversas áreas podem ser observadas no Gráfico 4, como química de materiais básicos, biotecnologia, tecnologia ambiental, análise de materiais biológicos, engenharia civil, metalurgia dos materiais, microestrutura e nanotecnologia, química orgânica fina, tecnologia médica, superfície, tecnologia, revestimento, química macromolecular, polímeros, produtos farmacêuticos, engenharia química, motores, bombas, turbinas, tecnologia audiovisual, processo básico de comunicação, tecnologia de computador, máquinas-ferramentas, elementos mecânicos, outras máquinas especiais, máquinas elétricas, aparelhos, energia, semicondutores, telecomunicações, máquinas têxteis e de papel e transporte. Com relação, as cores, o losango com cor vermelha significa que existem mais patentes no tema em estudo e à medida que as intensidades das cores vão reduzindo, significa que existem menos patentes.

A área de Engenharia Química é o ramo da engenharia que estuda a concepção, a transformação de matéria-prima em produtos, o projeto, a construção, o acompanhamento e funcionamento de equipamentos e processos industriais. Em especial, a área de Engenharia Química está atrelada, de forma concisa, ao desenvolvimento de novas tecnologias nas áreas de processos industriais e da química fina e aplicada, e estas estão diretamente ligadas a utilização de compósitos de alta área superficial específica em processos industriais assim como sua aplicação na catálise e na adsorção de moléculas, assim como captura de gás e criação de biossensores. O envolvimento de outras áreas ligadas a máquinas elétricas, instrumentos e energia é devido a criação de equipamentos capazes de sintetizar os compósitos assim como aplicá-los de forma eficiente em pequena escala. As demais áreas do conhecimento como a farmacêutica, foco deste estudo, possui grande interesse na utilização de nanomateriais híbridos no processo de adsorção de fármacos assim como sua lenta liberação em organismos vivos.

Gráfico 4 – Distribuição das patentes por Domínio Tecnológico conforme plataforma Questel Orbit®

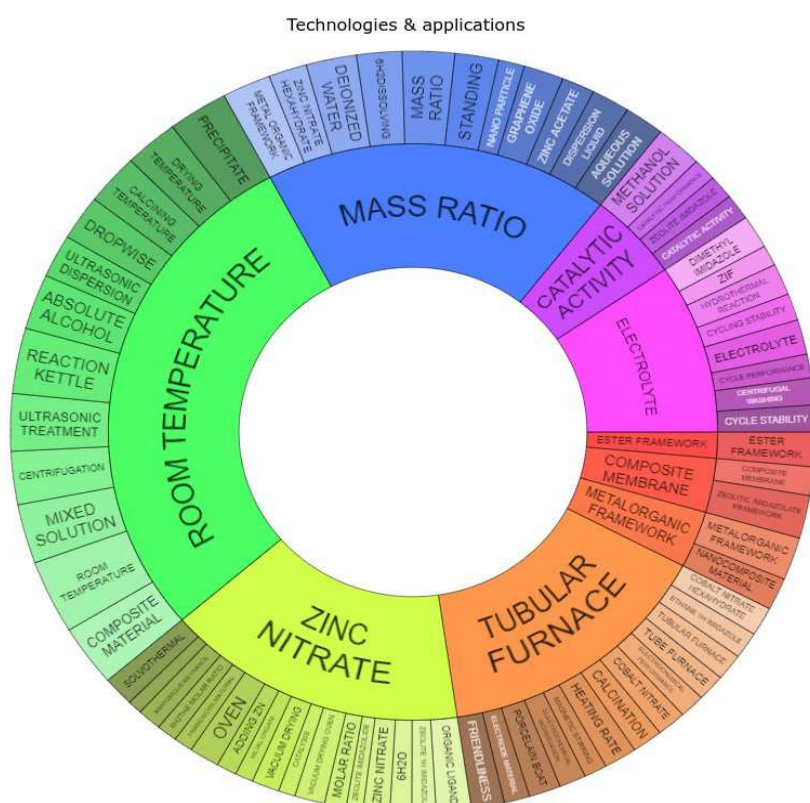


Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

O Gráfico 5 exibe a distribuição de aplicações referentes as tecnologias, em que os nanomateriais, tais como, as Estruturas Metal-Orgânicas (MOFs), surgiram como uma classe de materiais cristalinos com alta porosidade (até 90 % do volume livre) e altas áreas superficiais. As estruturas MOF têm dois componentes principais: os ligantes orgânicos e os centros metálicos. Os dois componentes principais são conectados entre si por ligações de coordenação, juntamente com outras interações intermoleculares, para formar uma rede com uma topologia definida. Os ZIFs representam uma subfamília dos MOFs e exibem características como alta porosidade, excelente estabilidade mecânica, propriedades de superfície ajustáveis, propriedades químicas

excepcionais (alta resistência à água alcalina e solventes orgânicos devido às fortes ligações metal-nitrogênio) e alta estabilidade térmica. Os nanocompósitos podem ser formados a partir dos ZIFs, por exemplo, ZIF-8@ZIF-67. Existem diversos métodos para preparar a ZIF-8, dentre esses métodos, destaca-se o método sovoltérmico em virtude de ser realizado a temperatura ambiente e de ser uma síntese rápida e fácil. Na síntese de ZIFs, o Nitrato de Zinco é utilizado como ligante metálico, e pode-se destacar na síntese do ZIF-8. Além do nitrato de Zinco, o ligante orgânico, imidazóleo e o metanol como solvente são utilizados. Em geral nota-se que as tecnologias envolvidas englobam os processos de síntese desses nanomateriais e diversas aplicações, tais como utilização como catalisadores, eletrólitos e membranas compósitas.

Gráfico 5 – Distribuição por tecnologia e aplicação conforme plataforma Questel Orbit®



Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

A principal aplicação que relaciona os fármacos e os nanocompósitos é a utilização da adsorção na introdução das moléculas dos fármacos nas estruturas porosas dos nanomateriais.

Existem diversas aplicações dos nanomateriais, particularmente os nanocompósitos. Algumas aplicações para os nanocompósitos podem ser destacadas, como a remoção de poluentes farmacêuticos de águas residuais além de ser utilizado como suporte bioativo para diferentes classes de fármacos. Pode-se destacar também a atividade catalítica em que os nanocompósitos podem atuar como nanocatalisadores em diversos processos industriais e não poderíamos deixar de incluir uma das questões mais importantes da química verde, ou seja, a produção e transporte de hidrogênio, na primeira unidade da Emissão Especial. De acordo com muitos cientistas, essa é a base da futura geração de energia. Os catalisadores também são importantes no que diz respeito ao problema do processamento ou descarte de subprodutos da queima de combustíveis, extração de recursos naturais e produção tóxica. Essas emissões são muito

perigosas para o ambiente e para a saúde humana. Na literatura, existem diversos estudos empregando nanocompósitos como catalisadores, tais como, o uso de catalisadores à base de óxidos de Mn-Ce é proposto como neutralizador de CO; catalisadores nanocompósitos CuFeAl para combustão de carvão em leito fluidizado são utilizados.

No Gráfico 6 está apresentada a distribuição Global das famílias de patentes que relacionam a análise Micro a partir da pesquisa para a adsorção de fármacos como principal aplicação para os nanocompósitos.

Existe um grande destaque e importância para a China, pois ela possui 89 patentes depositadas, seguida pela Austrália, Coreia do Sul e do Escritório de Patentes Europeu com três patentes cada. O Brasil, por sua vez, aparece na quinta colocação com duas patentes publicadas.

Esse destaque da China é explicado pelos investimentos de recursos/aportes na área de inovação tecnológica pelos organismos governamentais bem como pelas empresas chinesas, que é traduzida pela quantidade de patentes depositadas, conforme pode-se verificar a partir do Gráfico 6.

Gráfico 6 – Distribuição Global das patentes conforme plataforma Questel Orbit®



Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

4 Considerações Finais

A partir da prospecção tecnológica abordada neste artigo, foi possível avaliar a evolução das tecnologias de nanocompósitos aplicados a adsorção e suas evoluções ao longo dos anos. A partir do estudo das patentes publicadas de 2002 a 2022, pode-se destacar alguns pontos: foi possível evidenciar um crescente aumento do número de publicações relacionadas a aplicação nanocompósitos na adsorção de fármacos, principalmente, a partir do ano de 2012. As Universidades e instituições de pesquisa chinesas possuem a maior parcela de patentes depositadas. Entre as tecnologias relacionadas aos nanocompósitos os métodos de síntese e sua aplicação em

membranas e na catálise foram as que mais se destacaram. A descoberta de novos nanomaterias híbridos demonstra que a tecnologia é recente e está em plena ascensão no campo científico.

5 Perspectivas Futuras

O trabalho representa o monitoramento tecnológico com relação aos temas: Nanocompósitos, Adsorção e Fármacos com a finalidade de fornecer uma visão mundial sobre os principais depositantes, países requerentes, áreas tecnológicas e campos tecnológicos aplicados sobre as patentes. A partir desse levantamento, será possível desenvolver estratégias para preparar nanocompósitos para aplicações na liberação de drogas e nanotecnologia. Dentre estas estratégias, o método núcleo-casca é o que mais se destaca.

Referências

ALMEIDA, G. A.; WEBER, R. R. Fármacos na Represa Billings. **Revista Saúde e Ambiente**, [s.l.], v. 6, n. 2, p. 7-13, 2005.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. 2004. Disponível em: <https://bvsm.saude.gov.br>. Acesso em: 17 maio 2023.

ANDREWS, R. C. Membrane Processes: advancements for drinking water treatment. **Canadian Water Network**, [s.l.], v. 5, 2015. Disponível em: <http://www.cwn-rce.ca/assets/End-User-Reports/Municipal/Andrews/CWN-EN-Andrews-2015-5Pager-Web.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2022.

BARBOSA, T. S. B. *et al.* Oil removal from oil/water emulsion by Zeolitic Imidazolate Framework-8 (ZIF-8): A study of pH, and adsorption kinetic. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 10, p. e444101422162, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i14.22162>.

BASTOS, V. D.; FRENKEL, J. Resultados paradoxais da política de inovação no Brasil. **Revista do BNDES**, [s.l.], v. 47, p. 359-431, 2017.

CARTLIDGE, S.; NISSEN, H. U.; WESSICKEN, R. Ternary mesoporous structure of ultrastable zeolite CSZ-1. **Zeolites**, [s.l.], v. 9, p. 346-349, 1989. DOI: [https://doi.org/10.1016/0144-2449\(89\)90083-3](https://doi.org/10.1016/0144-2449(89)90083-3).

CORMA, A.; NAVARRO, M. T.; PARIENTE, J. P. Synthesis of an Ultralarge Pore Titanium Silicate Isomorphous to MCM-41 and its Application as a Catalyst for Selective Oxidation of Hydrocarbons. **Journal of the Chemical Society**, [s.l.], v. 2, p. 147-148, 1994. DOI: <https://doi.org/10.1039/C39940000147>

COTRIM, M. E. B. *et al.* Qualidade ecológica da Represa Guarapiranga: água e sedimentos superficiais: multitraçadores ambientais – metais, elementos-traço, interferentes endócrinos, HPAs e fármacos. In: BICUDO, C. E. M.; BICUDO, D. C. (org.). **100 anos da Represa Guarapiranga**. [S.l.]: Editora CRV, 2017. p. 309-382.

CPDB – CARCINOGENIC POTENCY DATABASE. **The Carcinogenic Potency Project**. 2011. Disponível em: <http://potency.berkeley.edu>. Acesso em: 17 maio 2022.

- DAMSTRA, T. *et al.* (ed.) **Global assessment of the state-of-the-science of endocrine disruptors**. [S.l.]: World Health Organization (WHO); International Labour Organization (ILO); United Nations Environment Programme (UNEP), 2011. Disponível em: www.who.int/ipcs/publications/new_issues/endocrine_disruptors/en/. Acesso em: 18 maio 2022.
- DEBLONDE, T.; COSSU-LEGUILLE, C.; HARTEMANN, P. Emerging pollutants in wastewater: A review of the literature. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, [s.l.], v. 214, n. 6, p. 442-448, 2011. DOI: <https://doi/10.1016/j.ijheh.2011.08.002>.
- FERREIRA, H. S.; RANGEL, M. C. Nanotecnologia: aspectos gerais e potencial de aplicação em catálise. **Química Nova**, [s.l.], v. 32, n. 7, p. 1.860-1.870, 2009.
- FILHO, S. A.; BACKX, B. P. Nanotecnologia e seus impactos na sociedade. **Revista Tecnologia Sociedade**, [s.l.], v. 16, p. 1-15, 2020.
- FURUKAWA, H. *et al.* The chemistry an application of metal-organic frameworks. **Science**, [s.l.], v. 341, p. 1230444, 2013. DOI: <https://doi/10.1126/science.1230444>.
- GAVRILESCU, M. *et al.* Emerging pollutants in the environment: present and future challenges in biomonitoring, ecological risks and bioremediation. **New Biotechnology**, [s.l.], v. 32, n. 1, p. 147-156, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nbt.2014.01.001>.
- GEISSEN, V. *et al.* Emerging pollutants in the environment: A challenge for water resource management. **International Soil and Water Conservation Research**, [s.l.], v. 3, n. 1, p. 57-65, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2015.03.002>.
- GHAFFAR, I. *et al.* Synthesis of chitosan coated metal organic frameworks (MOFs) for increasing vancomycin bactericidal potentials against resistant S. aureus strain. **Material Science Engineering**, [s.l.], v. 105, p. 110-111. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.msec.2019.110111>.
- HEBERER, T. Occurrence, fate, and removal of pharmaceuticals residues in the aquatic environment: a review of recent research data. **Toxicology Letters**, [s.l.], v. 131, n. 1-2, p. 5-17, 2002. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0378-4274\(02\)00041-3](https://doi.org/10.1016/s0378-4274(02)00041-3).
- HUCK, P. M. *et al.* **Optimizing Filtration in Biological Filters**. Denver: American Water Works Association Research Foundation (AWWA), 2000. 268p.
- INGLEZAKIS, V. J. Adsorption, Ion Exchange and Catalysis. **Elsevier Science**, [s.l.], p. 614, 2006.
- JACANGELO, J. G.; TRUSSELL, R. R.; WATSON, M. Role of membrane technology in drinking water treatment in the Unites States. **Desalination**, [s.l.], v. 113, n. 2-3, p. 119-127, 1997. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0011-9164\(97\)00120-3](https://doi.org/10.1016/S0011-9164(97)00120-3).
- JONES, O. A.; LESTER, J. N.; VOULVOULIS, N. Pharmaceuticals: a threat to drinking water? **Trends in Biotechnology**, [s.l.], v. 23, n. 4, p. 163-167, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2005.02.001>.
- KLAVARIOTI, M.; MANTZAVINOS, D.; KASSINOS, D. Removal of residual pharmaceuticals from aqueous systems by advanced oxidation processes. **Environmental International**, [s.l.], v. 35, n. 2, p. 402-417, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2008.07.009>.
- LEE, W. *et al.* Synthesis of Zeolitic Imidazolate Framework Core–Shell Nanosheets Using Zinc-Imidazole Pseudopolymorphs. **ACS Applied Material Interfaces**, [s.l.], v. 7, p. 18.353-18.361, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1021/acsami.5b04217>.

- LIN, K. Y. A.; CHEN, Y. C.; PHATTARAPATTAMAWONG, S. Efficient demulsification of oil-in-water emulsions using a zeolitic imidazolate framework: Adsorptive removal of oil droplets from water. **Journal of Colloid and Interface Science**, [s.l.], v. 478, p. 97-106, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcis.2016.05.057>.
- MCNEFF, G.; SCHMIDT, W.; QUINN, B. **Pharmaceuticals in the aquatic environment: a short summary of current knowledge and the potential impacts on aquatic biota and humans**. [S.l.]: EPA Research Report n. 142; EPA Research Programme 2014-2020, 2015. 43p.
- MONTAGNER, C. C.; VIDAL, C.; ACAYABA, R. D. Contaminantes emergentes em matrizes aquáticas do Brasil: cenário atual e aspectos analíticos, ecotoxicológicos e regulatórios. **Química Nova**, [s.l.], v. 40, p. 1.094-1.110, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170091>.
- ONG, T. T. X.; BLANCH, E. W.; JONES, O. A. H. Predicted environmental concentration and fate of the top 10 most dispensed Australian prescription pharmaceuticals. **Environmental Science and Pollution Research**, [s.l.], v. 25, n. 11, p. 10.966-10.976, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-018-1343-5>.
- OWEN, D. M. *et al.* **Removal of DBP precursors by GAC adsorption**. [S.l.]: American Water Works Association Research Foundation (AWWA), 1998. 248 p.
- PARK, K. S. *et al.* Exceptional chemical and thermal stability of zeolitic imidazolate frameworks. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, [s.l.], v. 103, 2006.
- PETRIE, B.; BARDEN, R.; KASPRZYK-HORDERN, B. A review on emerging contaminants in wastewaters and the environment: Current knowledge, understudied areas and recommendations for future monitoring. **Water Research**, [s.l.], v. 72, p. 3-27, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.watres.2014.08.053>.
- PROKHORENKOV, D.; PANFILOV, P. Discovery of technology trends from patent data on the basis of predictive analytics. **IEEE Computer Society (Research-in-Progress Papers and Workshop Papers)**, [s.l.], v. 2, 2018.
- RASHED, M. N. Adsorption Technique for the Removal of Organic Pollutants from Water and Wastewater. Organic Pollutants – Monitoring. **Risk and Treatment**, [s.l.], p. 167-194, 2013. DOI: <https://doi.org/10.5772/54048>.
- RIVERA-UTRILLA, J. *et al.* Pharmaceuticals as emerging contaminants and their removal from water. A review. **Chemosphere**, [s.l.], v. 93, n. 7, p. 1.268-1.287, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2013.07.059>.
- RODRIGUES, D. P. A. *et al.* Zeolitic Imidazolate Framework-8 Nanoparticles for Rhodamine B Adsorption. **Current Nanomaterials**, [s.l.], v. 5, p. 1-8, 2020. DOI: <https://doi.org/10.2174/246818731099920112009114>.
- RODRIGUES, M. G. F.; BARBOSA, T. L. A.; RODRIGUES, D. P. A. Zinc imidazolate framework-8 nanoparticle application in oil removal from oil/water emulsion and reuse. **Journal of Nanoparticle Research**, [s.l.], v. 22, p. 1-15, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11051-020-05036-w>.
- ROSI, N. L. *et al.* Hydrogen Storage in Microporous Metal-Organic Frameworks. **Science**, [s.l.], v. 300 n. 5.622, p. 1.127-1.129, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1083440>.

- RUTHVEN, D. M. **Principles of adsorption and adsorption processes**. [S.l.]: John Wiley & Sons, 1984.
- SCHWARZENBACH, R. P. *et al.* The challenge of micropollutants in aquatic systems. **Science**, [s.l.], v. 313, n. 5.790, p. 1.072-1.077, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1127291>.
- SANTIRSO, M. V. L. Em meio à pandemia, a economia chinesa é a vencedora no jogo do tabuleiro econômico mundial. **El País**, [s.l.], 27 Sept. 2020.
- SHARMIN, E.; ZAFAR, F. Introductory Chapter: Metal Organic Frameworks (MOFs). **Semantics Scholar**, [s.l.], cap. 1. p. 3-16, 2016.
- SHEN, K. *et al.* Ordered macro-microporous metalorganic framework single crystals. **Science**, [s.l.], v. 359, p. 206-210, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.aao3403>.
- SINDUSFARMA. Perfil da Indústria Farmacêutica. **Relatório Anual**. 2021. Disponível em: sindusfarma.org.br/uploads/files/229d-gerson-almeida/Publicacoes_PPTs. Acesso em: 2 maio 2022.
- SONG, X. *et al.* Synthesis of magnetic nanocomposite FeO@ZIF-8@ZIF-67 and removal of tetracycline in water. **Environmental Science and Pollution Research**, [s.l.], v. 29, p. 35.204-35.216, 2014. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-718590/v1>.
- THOMAIDI, V. S. *et al.* Is there a risk for the aquatic environment due to the existence of emerging organic contaminants in treat domestic wastewater? Greece as a case-study. **Journal of Hazardous Materials**, [s.l.], v. 283, p. 740-747, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2014.10.023>.
- TUNDISI, J. G. Recursos hídricos no Brasil: Problemas, Desafios e Estratégias para o Futuro, Rio de Janeiro. **Academia Brasileira de Ciências**, [s.l.], p. 76, 2014.
- VALUVA, V. M. *et al.* Sorption, photodegradation, and chemical transformation of naproxen and ibuprofen in soils and water. **Science of the Total Environment**, [s.l.], v. 565, p. 1.063-1.070, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.05.132>.
- VASQUEZ, M. I. *et al.* Environmental side effects of pharmaceutical cocktails: What we know and what we should know. **Journal of Hazardous Materials**, [s.l.], v. 279, p. 169-189, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhazmat.2014.06.069>.
- ZHANG, J. *et al.* Novel and Facile Strategy for Controllable Synthesis of Multilayered Core-Shell Zeolitic Imidazolate Frameworks. **Crystal Growth and Design**, [s.l.], v. 16, p. 6.494-6.498, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.cgd.6b01161>.
- ZHANG, Y. *et al.* Influence of the 2-methylimidazole/zinc nitrate hexahydrate molar ratio on the synthesis of zeolitic imidazolate framework-8 crystals at room temperature. **Scientific Reports**, [s.l.], v. 8, p. 9.597-9.604, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-28015-7>.

Sobre os Autores

Meiry Gláucia Freire Rodrigues

E-mail: meiry.freire@eq.ufcg.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2258-4230>

Doutora em Chimie, Université de Poitiers, France, em 1996.

Endereço profissional: Aprígio Veloso, n. 882, Bodocongó, Campina Grande, PB. CEP: 58429-970.

Francisco Alex de Sousa Silva

E-mail: francisco.sousa@eq.ufcg.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3580-6966>

Graduando em Engenharia Química pela UFCG.

Endereço profissional: Aprígio Veloso, n. 882, Bodocongó, Campina Grande, PB. CEP: 58429-970.

Valdirio Alexandre Gadelha Segundo

E-mail: valdirio.segundo@eq.ufcg.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7741-5330>

Graduado em Engenharia Química pela UFCG.

Endereço profissional: Aprígio Veloso, n. 882, Bodocongó, Campina Grande, PB. CEP: 58429-970.

Priscila Rodrigues Moreira Villarim

E-mail: priscila.villarim@academico.ifpb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0012-2406>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação em 2023.

Endereço profissional: Tranquilino Coelho Lemos, n. 671, Dinamérica, Campina Grande, PB. CEP: 58.432-300.

Prospecção de Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPA) para Agricultura no Brasil

Prospection of Remotely Piloted Aircraft (RPA) for Agriculture in Brazil

Elcio Manoel Severino¹

Micheli Cristiani Aiello Basso¹

Leonardo Marcondes Domingues Melotti¹

¹Universidade do Estado de Minas Gerais, Frutal, MG, Brasil

Resumo

Na agricultura, os sistemas de RPAs são utilizados para realizar diversas atividades, por exemplo, pulverização, mapeamento agrícola, vigilância, entre outros. O objetivo deste trabalho foi realizar uma pesquisa quantitativa de patentes relacionadas à utilização dos sistemas de RPA voltados para a agricultura no Brasil nos últimos 20 anos, se propondo a identificar os principais setores do agronegócio que utilizam a tecnologia, cenários futuros e tendências de uso. Para isso, adotou-se uma abordagem quantitativa, de caráter exploratório, por meio da prospecção tecnológica tendo como base de dados o Orbit e o INPI. Como resultado, foram identificadas 33 patentes relacionadas ao tema, sendo 39,4% com direitos garantidos, 42,4% pendentes, 15,2% revogadas e 3% em domínio público. Conclui-se que o agronegócio brasileiro vem utilizando, cada vez mais, drones, VANT ou RPA devido às diversas possibilidades de uso dentro do setor e por causa das vantagens oriundas da sua utilização, como redução dos custos ou melhores práticas de manejo.

Palavras-chave: Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPA). Agronegócio. Veículo Aéreo não Tripulado (VANT).

Abstract

In agriculture, the RPAs are used to perform various activities, such as spraying, agricultural mapping, surveillance, among others. The objective of this work was to conduct a quantitative research of patents related to the use of RPAs in agriculture in Brazil in the last 20 years, proposing to identify the main sectors of agribusiness that use the technology, future scenarios and trends of use. For this, a quantitative approach was adopted, of exploratory nature, by means of technological prospection having as database the Orbit and the INPI. As a result, 33 patents related to the theme were identified, of which 39.4% with guaranteed rights, 42.4% pending, 15.2% revoked and 3% in the public domain. It is concluded that the Brazilian agribusiness is increasingly using drones, UAV or RPA due to the various possibilities for use within the sector and the advantages arising from their use, such as reduced costs or better management practices.

Keywords: Remotely Piloted Aircraft (RPA). Agribusiness. Unmanned Aerial Vehicle (UAV).

Área Tecnológica: Prospecção Tecnológica. Inovação. Agronegócio.



1 Introdução

Os drones, como popularmente são conhecidos, ou Veículos Aéreos não Tripulados (VANTs), vêm ganhando destaque no cenário econômico e provocando excitação em vários segmentos, por exemplo, no caso da área geoinformacional, devido às diversas possibilidades de uso dos aparelhos (SOUSA, 2017). Desde então, várias patentes ou modelos de utilidade relacionadas ao tema são registrados nos diversos órgãos competentes e estão cada vez mais presentes no cotidiano das empresas e em diversos setores, como o industrial e o agronegócio.

No Brasil, a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), por meio do Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial (RBAC-E) n. 94, “[...] estabelece as condições para a operação de aeronaves não tripuladas no Brasil considerando o atual estágio do desenvolvimento desta tecnologia” (ANAC, 2017, p. 3). Apesar de ser uma tecnologia relativamente nova e ainda estar em processo de regulamentação no país, tem despertado interesse do agronegócio em razão das diversas possibilidades de uso em campo.

De acordo com o regulamento RBAC-E n. 94, as aeronaves não tripuladas são consideradas aeromodelos e são utilizadas para recreação e lazer e as Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPA) correspondem “[...] à aeronave não tripulada pilotada a partir de uma estação de pilotagem remota com finalidade diversa de recreação” (ANAC, 2017, p. 4). Nesse sentido, o termo VANT não é mais utilizado pelos órgãos de aviação, embora ainda seja um termo frequentemente utilizado pelo mercado, por ser a tradução do termo em inglês “*Unmanned Aerial Vehicle – UAV*”.

Os sistemas de RPAs são classificados em três classes de acordo com o peso máximo de decolagem (PMD), sendo: Classe 3 – Menor ou igual a 25 kg; Classe 2 – Maior que 25 kg e menor ou igual a 150 kg; Classe 1 – maior que 150 kg. De acordo com o RBAC-E n. 94, os pilotos remotos e observadores de RPA devem ser maiores de 18 anos. Para as Classes 1 ou 2, todos os pilotos devem possuir Certificado Médico Aeronáutico (CMA), de 1ª, 2ª ou 5ª Classe, válido e devem possuir licença e habilitação emitida ou validade pela ANAC. A licença e habilitação também é exigida para pilotos que atuem em operações acima de 400 pés acima do nível do solo (*Above Ground Level – AGL*) (ANAC, 2017, p. 5-6).

No agronegócio, os veículos aéreos não tripulados que realizam voos de baixa altitude são consideradas excelentes ferramentas, especialmente para a busca de informações em tempo real em relação à safra e contribuindo para o melhoramento e otimização das práticas agrônômicas (SHI *et al.*, 2016). Como exemplo, o uso de RPA em sistemas de sensoriamento remoto reduz significativamente os erros humanos ao reduzir o número de pessoas envolvidas na aquisição dos dados, tendo em vista que a operação com helicópteros tripulados envolve várias pessoas como pilotos, observadores, responsáveis pela manutenção da aeronave ou especialistas em processamento de dados (ENCISO *et al.*, 2019), conseqüentemente, o uso de RPA em detrimento de helicópteros aumenta a acurácia dos dados e diminui os gastos com as operações necessárias.

Os drones evoluíram ao longo das décadas, tornando-se um equipamento útil e ao mesmo tempo desafiador (NASCIMENTO; DENADAI, 2021). O uso de VANTs se difundiu nas áreas da vigilância (KINDERVATER, 2016), jornalismo (FISCHER, 2019; HAMILTON, 2020), áreas florestais (TORRESAN *et al.*, 2016), incluindo conservação de mangues (ZIMUDZI *et al.*, 2019), entre outros.

O processo de modernização e especialização dos sistemas produtivos tem gerado aumentos significativos na competitividade dos diversos setores da economia mundial. Na economia brasileira, o agronegócio é um dos setores mais dinâmicos e inovadores, sendo o grande responsável pelo desenvolvimento econômico dos últimos anos e apresentando um crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) superior ao de outros setores (CAVALHEIRO *et al.*, 2018). Por esse motivo, merece atenção buscando desenvolver e criar tecnologias que colaboram para melhorar a produção, gestão, organização, distribuição e afins que estejam relacionados à produção agrícola (CAVALHEIRO *et al.*, 2018).

Economicamente, também faz sentido, já que os custos operacionais de um helicóptero tripulado são várias vezes maiores do que os de operação e manutenção de um pequeno helicóptero não tripulado (ENCISO *et al.*, 2019). A modernização e especialização dos sistemas produtivos também contribui para a redução de erros humanos em relação ao levantamento de dados, pois os métodos manuais são trabalhosos e propensos a erros (BURUD *et al.*, 2017).

Diante do exposto, este artigo se torna relevante por fazer um levantamento sobre patentes relacionadas à RPA com foco nas demandas do agronegócio brasileiro e na adoção de boas práticas de produção que permita um manejo eficiente, sustentável, economicamente viável e que proporcionem importantes avanços para o agronegócio brasileiro e, em especial, para a agricultura de precisão.

Assim, este artigo tem como objetivo realizar uma pesquisa quantitativa de patentes relacionadas à utilização de RPA voltadas para a agricultura no Brasil dos últimos 20 anos, se propondo a: identificar os principais setores do agronegócio com tecnologias relacionadas à RPA; identificar cenários futuros e tendências de uso dos RPA no agronegócio; apontar os principais setores da agricultura com potencial de uso da tecnologia.

2 Metodologia

Para construir a base patentária dos dados necessária para alcançar os objetivos propostos, foram utilizadas duas plataformas, a base de dados do *software* Orbit Intelligence®, da empresa Questel e do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), levando-se em consideração os últimos 20 anos que correspondem ao período de 2002-2022.

Para a pesquisa no Orbit, utilizou-se como palavras-chave o conjunto “(drone or VANT or RPA or UAV or AUAV) and agr*”, pesquisados em *Title, Abstract e Claims* de patentes publicadas no Brasil (BR) para publicações a partir de 1º/1/2002 (20 anos). Para a base de dados do INPI, realizou-se uma pesquisa avançada com as palavras-chave “drone; VANT; RPA; Agro” nos Títulos.

Para validar os dados levantados evitando duplicidade ou registros fora do contexto da pesquisa, cada documento foi analisado e foram excluídos os documentos de patentes duplicados. A análise foi realizada a partir da leitura dos resumos das patentes listadas na busca para identificar sua relevância, incluindo as patentes que estão relacionadas com o objeto de pesquisa e excluindo as que não estão.

Para embasar o tema, apresentando a visão de outros autores, foi realizada a classificação das fontes e de documentos, tendo como ponto de partida a busca por meio das palavras-chave da pesquisa, com o intuito de identificar documentos publicados nos Periódicos Capes e Google Scholar. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva e apresentados em tabelas e gráficos.

3 Resultados e Discussão

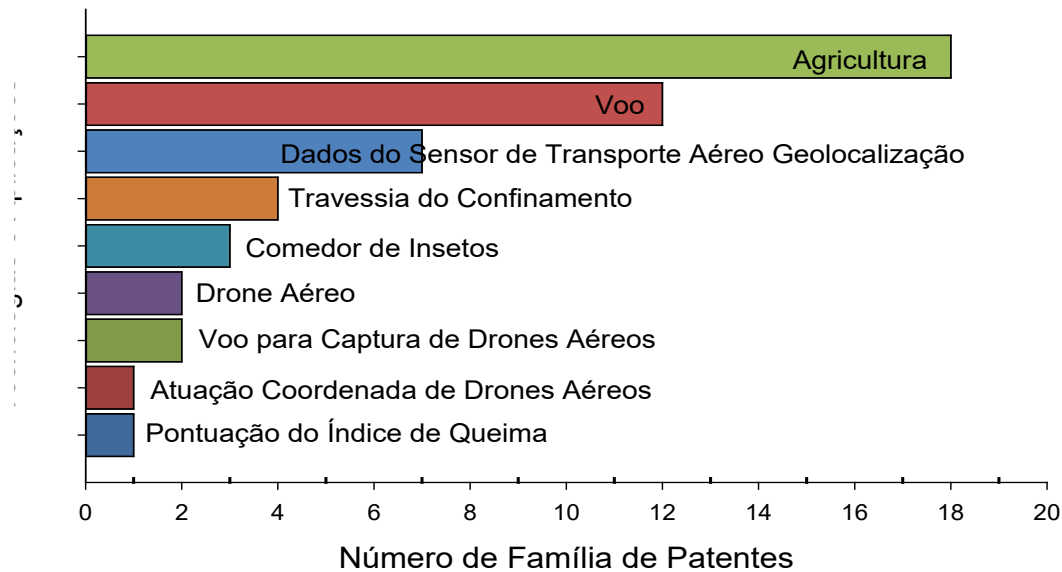
Ao realizar uma pesquisa inicial no Orbit utilizando como palavras-chave “drone or VANT or RPA or UAV or AUAV”, é possível identificar 98.082 patentes com registros a partir de 2002. Levando em consideração que a pesquisa foi realizada em 2022 e que, devido ao intervalo de tempo entre o pedido de patente e a sua publicação é comum haver uma redução no número de registros relacionados aos últimos dois anos, em 2020 foi registrado o maior número de patentes relacionados ao tema com um total de 9.302 registros (QUESTEL ORBIT, 2022).

Essa primeira pesquisa sobre o tema é necessária para visualizar a amplitude do tema e a quantidade de patentes registradas no longo do tempo. Nesta pesquisa, os primeiros registros foram identificados no ano de 2002 com 106 patentes relacionadas a drones. Entretanto, conforme aponta reportagem do *The Guardian* publicada em 3 de agosto de 2012, o International Institute for Strategic Studies identificou pelo menos 11 países diferentes que utilizavam UAVs de 56 tipos diferentes, “[...] isso abrange 807 drones em serviço ativo em todo o mundo – e isso é uma grande subestimação: os dados numéricos não estão disponíveis para China, Turquia e Rússia”. Nessa reportagem, o jornal destacava que o uso dos UAVs eram a nova face da guerra para os EUA, enfatizando o uso militar dos drones para realização de ataques militares. Apesar de a pesquisa inicial apontar os primeiros registros de patentes em 2002, os EUA e vários outros países já utilizavam a tecnologia para fins militares e questões relacionadas à segurança interna (GUARDIAN, 2012).

Analisando o exposto acima, percebe-se que apesar de não ser identificado na pesquisa inicial registros anteriores a 2002, o que pode ser justificado pelo uso militar da tecnologia e pelas questões relacionadas à estratégia militar e segurança interna, a tecnologia já estava sendo desenvolvida e utilizada por pelo menos 11 países. De 2002 a 2010, obteve-se uma média simples de 191 patentes registradas por ano. A partir de 2011, os números de registros começaram a aumentar consideravelmente ano após ano chegando ao pico máximo em 2020. Todas as patentes registradas estão distribuídas em oito principais domínios tecnológicos que estão relacionados à tecnologia computacional, controle, máquinas elétricas, medição, elementos mecânicos, telecomunicações, transportes e outras máquinas especiais (QUESTEL ORBIT, 2022).

Ao delimitar a pesquisa, aplicando as palavras-chave e metodologia proposta, foram identificados 33 registros de patentes nos últimos 20 anos, sendo: 39,4% de patentes protegidas; 42,2% de patentes pendentes de decisão final; 15,2% de patentes revogadas e 3% de patentes caducas ou que já estão em domínio público.

Para identificar os principais setores do agronegócio com tecnologias relacionadas à RPA no Brasil, analisou-se a família de patentes dos registros incluídos no estudo que corresponde a 24 famílias de patentes protegidas no país (QUESTEL ORBIT, 2022). “De maneira geral, uma família de patente é um conjunto de pedidos de patente depositados e de patentes concedidas em mais de um país, referentes a uma mesma invenção, requeridos pelo(s) mesmo(s) depositante(s)” (INPI, 2021).

Figura 1 – Família de patentes de RPAs de nove categorias relacionadas à agricultura e/ou pecuária, dos últimos 20 anos

Fonte: Questel Orbit (2022)

Ao analisar as nove categorias relacionadas à agricultura e/ou pecuária (Figura 1), é possível perceber a maior concentração de famílias de patentes dessa área, de voo ou de monitoramento e geolocalização. Fazem parte dessas categorias as patentes que têm relação com aerolevanteamento, pulverização, captura de imagens, sistema de monitoramento aéreos, transporte e controle biológico, entre outros. Também ganham destaque as patentes relacionadas a coordenadas, captura de imagens aéreas, geolocalização, confinamento, dispositivos para transportar e/ou erradicar insetos e para monitoramento de queimadas e incêndios.

Esses dados vão de encontro ao que foi apresentado por Silva e Botelho (2017) quando eles explanaram acerca do Cadastro Ambiental Rural utilizando imagem de drone aerofotogramétrico, os autores destacam que o drone aerofotogramétrico pode ser recomendado para levantamento de pequenas áreas rurais devido ao tempo efetivo de voo ser limitado por sua bateria.

O potencial da tecnologia e suas diversas possibilidades de uso já foram destaque em diversos estudos sobre o tema. Como exemplo, o controle de pragas na cultura da cana-de-açúcar, em que diversas empresas já utilizam RPA para liberar o *Cotesia flavipes* e *Trichogramma* spp. que são os inimigos naturais da broca-da-cana (VENZON *et al.*, 2021). Esse tipo de liberação, em detrimento à soltura manual, reduz os custos e o tempo necessário quando comparado ao processo convencional, que exige muita mão de obra. Para esse tipo de operação, é utilizado um RPA com *dispenser* capaz de transportar o agente de controle biológico, que será liberado de forma homogênea e georreferenciada, evidenciando o grande potencial de uso do equipamento para a cultura da cana e demais plantações que utilizam o *Cotesia flavipes* e *Trichogramma* spp. como agente de controle biológico.

Ao confrontar os estudos de Venzon *et al.* (2021) com a prospecção realizada para este estudo, é possível perceber que a tecnologia vem sendo aperfeiçoada e ganhando destaque

no cenário global e nacional. Na base de dados que compõe este estudo, foram encontradas aproximadamente oito patentes registradas junto ao INPI e/ou bases internacionais com proposta igual ou similar ao exemplo apresentado por Venzon *et al.* (2021). Entre os registros, grande parte propõe-se a transportar agente biológicos, aplicar insumos (pó, farelo, granulado, etc.) e realizar pulverizações.

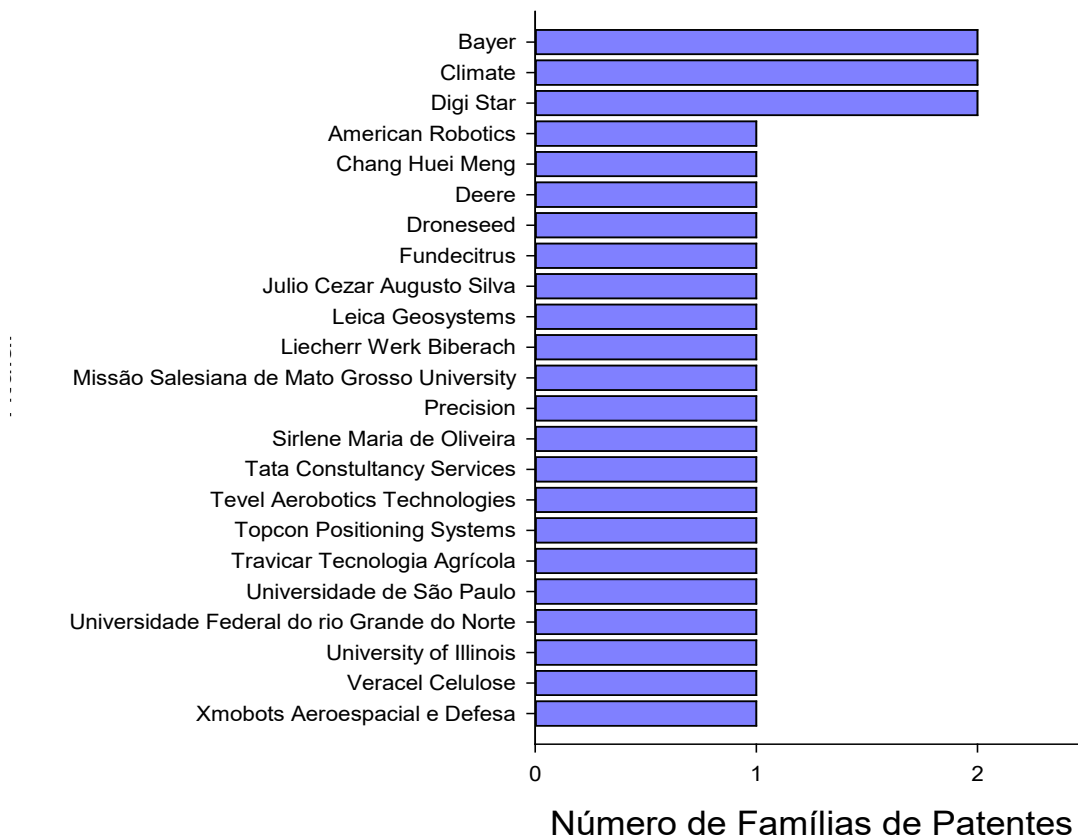
Levando em consideração os exemplos acima e a quantidade de patentes relacionadas ao tema, os principais *players* também contribuem para o entendimento da evolução da tecnologia. Levando em consideração a delimitação da pesquisa e os dados que foram levantados no Orbit, os três principais *players* que desenvolvem pesquisas sobre o tema com foco no agronegócio são a Bayer, Climate e Digi Star. Essas três empresas se destacam por possuírem duas patentes cada, mas também foram identificados outros 20 *players* com pelo menos uma patente relacionada ao tema.

Analisando os principais *players* incluídos no estudo, percebe-se a forte tendência de uso dessa tecnologia buscando gerenciar as informações relacionados às culturas e melhorar sua produtividade. Seguindo essa lógica, destacou-se a participação de empresas como a Bayer, Climate, Precision Planting e John Deere e as Universidades como a USP, UFGN e University of Illinois. O conjunto de técnicas para gerenciar a aplicação diferenciada de insumos, levando em consideração a variabilidade espacial e temporal, aumentando a produtividade da produção e reduzindo o impacto ambiental, é conhecido como agricultura de precisão (SILVA; SILVA-MANN, 2020).

No Brasil, as práticas relacionadas à agricultura de precisão iniciaram com a importação de equipamentos de informática na década de 1980, mas de forma primitiva e sem resultados favoráveis devido às dificuldades do processo. Somente a partir de 1995, com o início do uso de sinais de satélite GPS e o aumento do conhecimento em agricultura de precisão da agroindústria brasileira, ocorreu a abertura do comércio de máquinas, de forma gradativa, integrada à tecnologia da informação, robótica e eletrônica para processamento de dados georreferenciados. Nesse período, colhedoras com receptores para monitorar a produtividade ganharam destaque (INAMASU; BERNARDI, 2014; MONTAGNA; HAUSCHILDT, 2018).

Inamasu e Bernardi (2014) destacam que muitas tecnologias relacionadas à agricultura de precisão foram importadas de outros países. Nos registros incluídos na pesquisa, é possível perceber que em 2014 foi depositada a primeira patente relacionada ao uso de drones na Organização Europeia de Patentes (OPE/EPO) e Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI). Em 2015, o Brasil já possuía um depósito realizado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFGN) denominado “Sistema completo para geração de imagens, com registro global georreferenciado, obtidas a partir de um VANT de pequeno porte”. Porém, na maioria dos casos analisados, as patentes são desenvolvidas por empresas multinacionais que requerem o registro no Brasil para garantir a sua proteção visando explorá-la no país. Em outras palavras, a importação do produto e/ou tecnologia poderá gerar um aumento nos custos que, levando em consideração a taxa de câmbio e o cenário econômico atual, poderá, mais uma vez, inviabilizar o uso da tecnologia.

Figura 2 – Principais *Players* de RPAs relacionados à agricultura e/ou pecuária, dos últimos 20 anos



Fonte: Questel Orbit (2022)

No que se refere aos três maiores *players*, a Bayer é uma empresa inovadora, de origem alemã, multinacional, com uma história de mais de 150 anos, com competências centrais nas áreas de saúde e agricultura. Desenvolve novas moléculas para produtos e soluções inovadoras para melhorar a saúde humana, animal e vegetal (BAYER, 2022). Na prospecção realizada para o estudo, a empresa possui duas patentes associadas ao uso de do Veículo Aéreo não Tripulado (UAV) para aplicação de ingrediente ativo em culturas agrícolas. A Climate Foundation é uma organização sem fins lucrativos, dedicada a reverter o aquecimento global em nossa vida (CLIMATE FOUNDATION, 2022). As patentes da Climate estão associadas a capturas de imagem e monitoramento agrícola. Já a Digi Star é controlada pela Topcon Agriculture e apresenta soluções projetadas para beneficiar agricultores e seguradoras de safras (TOPCON, 2022). As patentes da Digi Star presentes no estudo estão relacionadas a monitoramento e alimentação de bovinos.

Ao observar os três maiores *players* identificados na pesquisa, é possível apontar que, no que tange ao uso de drone ou RPA no agronegócio, o monitoramento aéreo, a captura de imagens, o controle de pragas e transporte serão tendências no setor. Essas tendências estão de acordo com o exposto por Cavalheiro *et al.* (2018) ao destacar que o cenário da agricultura brasileira está voltado para uma produção eficiente de alimentos que atenda à demanda e cause o menor impacto ambiental possível, tendo como base a modernização e inovação tecnológica dos processos produtivos a serem utilizados para alcançar a produção e qualidade esperada.

No estudo, foi possível perceber que a maior utilização de RPA, cerca de 42% das patentes, está relacionada a monitoramento, 39% se referem a controle de pragas e 19% englobam os demais setores. Nesse sentido, outros setores que ganharão destaques estão relacionados à fabricação e/ou manutenção de peças e/ou componentes para RPA, comunicação, controle de queimadas, extração de insumos e plantio.

Além das informações sobre o ano de registro das patentes incluídas no estudo, é relevante analisar a maturidade tecnológica dessas patentes por meio do Technology Readiness Level (TRL). O TRL é uma escala que indica o estágio de desenvolvimento de uma tecnologia, variando de 1 a 9, em que o nível 1 representa a pesquisa básica e/ou inicial, e o nível 9 indica que a tecnologia está pronta para ser lançada em larga escala no mercado.

Considerando a delimitação da pesquisa nos últimos vinte anos, observamos que os primeiros registros relacionados ao tema foram realizados em 2015. No entanto, a maior quantidade de patentes, oito registros, ocorreram em 2019. Com base na análise da quantidade de registros realizados nos anos de 2019 (8), 2020 (5) e 2021 (2), constata-se que o triênio 2019-2021 representa 62% do total de registros. Essa concentração de registros nesse período demanda atenção em relação à maturidade tecnológica das patentes identificadas. É importante destacar que, para o ano de 2021, pode haver registros adicionais que ainda não foram incluídos no estudo devido aos procedimentos burocráticos do órgão regulador, e, portanto, não possuem informações públicas disponíveis. Essa ressalva ressalta a necessidade de prospecção tecnológica contínua para mapear as tecnologias emergentes e suas respectivas maturidades.

A avaliação da maturidade tecnológica por meio do TRL fornece informações valiosas sobre os estágios de desenvolvimento das tecnologias. Contudo, é importante ressaltar que este estudo não tem como objetivo realizar a avaliação específica da maturidade tecnológica das patentes analisadas. Porém, com base na quantidade significativa de registros realizados no triênio 2019-2021, é possível fazer uma estimativa de que as patentes estejam em níveis de TRL entre 6 e 9.

Os níveis 6 a 9 do TRL correspondem a etapas mais avançadas de desenvolvimento, envolvendo a validação da tecnologia em ambientes operacionais, testes de campo em grande escala e a prontidão para a produção e comercialização. Isso indica que as tecnologias patenteadas já estão disponíveis no mercado ou estão próximas de serem lançadas.

É importante destacar que grande parte das patentes analisadas neste estudo estão relacionadas a dispositivos que podem ser acoplados aos drones para atender objetivos específicos. Isso sugere um alto grau de especialização e desenvolvimento tecnológico nessas áreas específicas.

Para uma avaliação mais precisa da maturidade tecnológica das patentes analisadas, seria necessário realizar uma análise mais detalhada, considerando os marcos alcançados em cada tecnologia específica e as informações disponíveis nas patentes. Além disso, é importante ressaltar que a maturidade tecnológica não está estritamente ligada à quantidade de patentes registradas em um determinado período. Outros fatores, como o progresso na pesquisa, os testes de validação e a adoção no mercado, também são importantes para determinar o estágio de maturidade de uma tecnologia.

Conhecer o nível de maturidade de uma tecnologia desenvolvida em um projeto auxilia na compreensão de suas características, necessidades e potencial de aplicação dentro de um contexto específico. Essa compreensão é fundamental para maximizar as chances de sucesso no desenvolvimento e implantação da tecnologia no mercado.

Essas informações são essenciais para compreender o impacto dessas tecnologias no setor ou na sociedade como um todo. Nesse sentido, a prospecção tecnológica contínua se faz necessária para acompanhar as tendências emergentes e identificar tecnologias que possam influenciar significativamente o setor.

4 Considerações Finais

O uso de drones ou Aeronaves Remotamente Tripuladas (RPA) vem ganhando destaque em vários setores e segmentos da economia. No que tange ao agronegócio, os drones vêm sendo utilizados com foco na agricultura de precisão, monitoramento, georreferenciamento, captura de imagens, monitoramento de insetos-pragas, doenças e plantas daninhas.

As várias possibilidades de utilização dos VANTs motivaram o estudo, que buscou identificar as principais patentes relacionadas aos usos agropecuários, para que fosse possível identificar o estado da técnica e possíveis cenários que fazem ou poderão fazer uso da tecnologia, essas oportunidades de uso na agropecuária é relevante para o Brasil, tendo em vista a grande quantidade de patentes registradas.

Com base na pesquisa de prospecção, foi possível identificar 33 registros de patentes relacionadas ao tema junto à base de dados do INPI e/ou Orbit que, por meio da análise realizada observando os principais *players*, tecnologias utilizadas e famílias patentárias, possibilitou-se identificar os possíveis cenários e setores com grande potencial de uso da tecnologia no agronegócio brasileiro.

Ao analisar as patentes incluídas no estudo, foi observado um amplo leque de segmentos abrangidos, por exemplo, pulverização, aerolevanteamento, captura de imagens, sistemas de monitoramento aéreo, transporte, controle de queimadas, controle biológico, entre outros. Além disso, a manutenção e fabricação de peças e/ou componentes também ganham destaque à medida que a tecnologia é introduzida no mercado. Nesse sentido, o uso da tecnologia poderá impulsionar a agricultura brasileira e contribuir para que ela alcance melhores níveis de desempenho e supere o cenário atual.

Esperou-se alcançar nesse sentido, que fosse possível conhecer e explicitar conteúdos relevantes sobre o cenário de patentes relacionadas à RPA, por ser uma tecnologia de vanguarda e que está em forte crescimento desde as primeiras publicações.

5 Perspectivas Futuras

A prospecção realizada representa os primeiros passos que instigam novas pesquisas e prospecções sobre drones ou Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPA) no cenário nacional. É necessário estar atento às diversas possibilidades de uso da tecnologia com grande potencial de exploração em vários cenários e contextos, não sendo uma tecnologia específica para o agronegócio. Por não estarem relacionadas ao agronegócio, foram excluídas do estudo algumas patentes que, se analisadas, podem demonstrar novos cenários e setores com grande potencial de uso e que vão além do agronegócio.

Com relação a drone, VANT ou à RPA, são necessárias novas pesquisas com foco específico nas suas características, estrutura e composição, se atendendo para a legislação e regulamentação de uso no Brasil e para produção de dispositivos específicos que podem ser acoplados nas aeronaves.

Por fim, esta pesquisa também evidenciou o impacto futuro que essas tecnologias podem gerar, permitindo que o setor reduza seus custos, aumente sua produtividade, competitividade e lucratividade. Ressalta-se que 45% dos registros patentários datam a partir de 2019, pois a tecnologia utilizada no setor da agropecuária é recente e representa um percentual significativo no que tange a novas tecnologias que requerem cuidado, atenção, estudo e maturidade tecnológica para que seja utilizada em sua totalidade.

Referências

ANAC – AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **RBAC-E 94**. Brasília, DF: ANAC, 2017.

ANDRADE, H. S. *et al.* Técnicas de prospecção e maturidade tecnológica para suportar atividades de P&D. **Espacios**, [s.l.], v. 39, n. 8, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/324104448_Tecnicas_de_Prospeccao_e_Maturidade_Tecnologica_para_suportar_atividades_de_PD. Acesso em: 7 ago. 2022.

BAYER. **Nossa Missão “Bayer: Ciência para uma Vida Melhor”**. 2022. Disponível em: <https://www.bayer.com.br/pt/missao-e-valores>. Acesso em: 30 jul. 2022.

BURUD, I. *et al.* Exploring Robots and UAVs as Phenotyping Tools in Plant Breeding. **Ifac-Papersonline**, [s.l.], v. 50, n. 1, p. 11.479-11.484, jul. 2017. Elsevier BV. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ifacol.2017.08.1591>.

CAVALHEIRO, D. S. *et al.* A tecnologia da informação no agronegócio: uma revisão bibliográfica. In: XVIII MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E EXTENSÃO, 2018. **Anais [...]**. [s.l.], 2018.

CLIMATE FOUNDATION. **Solutions for the Planet**. 2022. Disponível em <https://www.climatefoundation.org/>. Acesso em: 30 jul. 2022.

ENCISO, J. *et al.* Validation of agronomic UAV and field measurements for tomato varieties. **Computers and Electronics in Agriculture**, [s.l.], v. 158, p. 278-283, mar. 2019. Elsevier BV. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compag.2019.02.011>.

FISCHER, D. A. Dron't stop me now: prioritizing drone journalism in comercial drone regulation. **Columbia Journal of Law & The Arts**, [s.l.], v. 43, n. 1, p. 107-146, 2019.

GUARDIAN. **Drones by country: who has all the uavs?** 2012. Disponível em: <https://www.theguardian.com/news/datablog/2012/aug/03/drone-stocks-by-country>. Acesso em: 26 ago. 2022.

HAMILTON, J. F. Drone journalism as visual aggregation: towards a critical history. **Media and Communication**, [s.l.], v. 8, n. 3 p. 64-74, 2020.

INAMASU, R. Y.; BERNARDI, A. C. C. Agricultura de Precisão. In: BERNARDI, A. C. C. *et al.* **Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 21-33.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Manual Básico para Proteção por Patentes de Invenções, Modelos de Utilidade e Certificados de Adição.** Brasília, DF: INPI, 2021. Disponível em <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/guia-basico/ManualBsicodePatentes20210607b.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2022.

KINDERVATER, K. H. The emergence of letal surveillance: watching and killing in the history of drone technology. **Security Dialogue**, [s.l.], v. 47, n. 3, p. 223-238, 2016.

MONTAGNA, T. B.; HAUSCHILDT, M. Contexto histórico da agricultura de precisão no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRICULTURA DE PRECISÃO, 341-344. Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba, 2018.

NASCIMENTO, A. J. S.; DENADAI, M. S. Drone, a História desta Tecnologia. **Tekhne e Logos**, [s.l.], v. 12, n. 2, p. 48-56, 2021.

PAMPLONA, J. B.; SILVA, M. A. R. Adoção da Agricultura de Precisão na América do Sul: o estado da arte em argentina, brasil e colômbia. **Gestão & Regionalidade**, [s.l.], v. 35, n. 105, p. 218-244, 4 jul. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.13037/gr.vol35n105.5555>.

QUESTEL ORBIT. **Orbit Intelligence**: Patente Analytics. 2022. Disponível em: <https://www.orbit.com/>. Acesso em: 8 jul. 2022.

SANTOS, A. B. *et al.* Proposta de um método de análise do Nível de Maturidade Tecnológica (TRL) no contexto de uma Agência de Fomento Estatal. In: XI WORKSHOP DO INSTITUTO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO. 2018. CITIES/ALGAR: Uberlândia, MG. **Anais [...]**. Uberlândia, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/327235226_PROPOSTA_DE_UM_METODO_DE_ANALISE_DO_NIVEL_DE_MATURIDADE_TECNOLÓGICA_TRL_NO_CÔNTEXTÔ_DE_UMA_AGENCIA_DE_FÔMENTO_ESTATAL. Acesso em: 30 jul. 2022.

SHI, Y. *et al.* Unmanned Aerial Vehicles For High-Throughput Phenotyping And Agronomic Research. **PloS One**, [s.l.], v. 11, n. 7, e0159781, 2016. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0159781>. Acesso em: 8 jul. 2022.

SILVA, J. E. C. F.; BOTELHO, M. F. Cadastro Ambiental Rural utilizando imagem de drone aerofotogramétrico. **Revista Agrogeoambiental**, [s.l.], v. 9, n. 2, p. 73-84, 27 jul. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v9n22017963>.

SILVA, W. V. R.; SILVA-MANN, R. Agricultura de Precisão no Brasil: conjuntura atual, desafios e perspectivas. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 9, n. 11, p. 1-26, 11 nov. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i11.9603>.

SOUSA, H. L. Sensoriamento Remoto com VANTs: uma nova possibilidade para a aquisição de geoinformações. **Revista Brasileira de Geomática**, [s.l.], v. 5, n. 3, p. 326, 25 jul. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/rbgeo.v5n3.5511>.

TOPCON. **Topcon solution designed to benefit U.S. farmers and crop insurance adjusters.** 2022. Disponível em: <https://www.topconpositioning.com/insights/topcon-solution-designed-benefit-us-farmers-and-crop-insurance-adjusters>. Acesso em: 30 jul. 2022.

TORRESAN, C. *et al.* Forestry applications of UAVs in Europe: a review. **International Journal of Remote Sensing**, [s.l.], v. 38, n. 8-10, p. 2.427-2.447, 2016. DOI: 10.1080/01431161.2016.1252477.

VENZON, M. *et al.* **Controle alternativo de pragas e doenças**: opção ou necessidade/ editores técnicos. Belo Horizonte: EPAMIG, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/355719382_Interacoes_entre_escalas_espaciais_no_controle_biologico_conservativo_da_paisagem_ao_cultivo. Acesso em: 30 jul. 2022.

ZIMUDZI, E. *et al.* Remote sensing of manfroves using unmanned aerial vehicles: current state and future directions. **Journal of Spatial Science**, [s.l.], v. 66, n. 2, p. 1-18, 2019.

Sobre os Autores

Elcio Manoel Severino

E-mail: elciomanoel@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3954-4585>

Pós-Graduado *Lato Sensu* em Educação a Distância: Gestão e Tutoria pela Uniasselvi em 2020.

Endereço Profissional: Av. Escócia, n. 1.001, Cidade das Águas, Frutal, MG. CEP: 38202-436.

Micheli Cristiani Aiello Basso

E-mail: michelibasso@yahoo.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7257-2217>

Pós-Graduada *Lato Sensu* em Direito do Agronegócio pela PUC-PR em 2022.

Endereço profissional: Av. 25, n. 120, Centro, Barretos, SP. CEP: 14780-330.

Leonardo Marcondes Domingues Melotti

E-mail: marcondes_leeo@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5022-0891>

Pós-Graduado *Lato Sensu* em Direito do Agronegócio pela PUC-PR em 2022.

Endereço profissional: Av. 25, n. 120, Centro, Barretos, SP. CEP: 14780-330.

Inteligência Artificial e Direitos Autorais: um mapeamento da produção científica

Artificial Intelligence and Copyright: a mapping of the scientific production

Catherine Valente¹

Rejane Sartori^{1,2}

João Paulo Marin¹

¹Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil

²Universidade Cesumar, Maringá, PR, Brasil

Resumo

As questões que envolvem o estudo de Direitos Autorais e Inteligência Artificial despertam acalorados debates e pouco consenso. Contudo, inafastável o aprofundamento de tal estudo para tentar regular a rápida evolução da sociedade informacional. Nesse contexto, o objetivo deste artigo é mapear a produção científica sobre Inteligência Artificial e Direitos Autorais, a fim de compor um portfólio bibliográfico consistente que permita estabelecer uma revisão da literatura aprofundada sobre o tema no futuro. Este estudo é de natureza descritiva e exploratória. O procedimento técnico utilizado é a pesquisa bibliográfica, instrumentalizada pelo Knowledge Development Process-Constructivist (ProKnow-C). Os resultados revelam que os artigos selecionados para compor o portfólio bibliográfico desta pesquisa se apresentam como um bom parâmetro do estado da arte, bem como demonstram a relevância do tema a nível mundial. O estudo proporciona a continuidade da pesquisa no futuro por meio de uma análise tanto qualitativa quanto quantitativa.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Direito Autoral. ProKnow-C.

Abstract

The issues involving the study of Copyrights and Artificial Intelligence arouse heated debates and little consensus. However, the deepening of such study is unavoidable to try to regulate the rapid evolution of the information society. In this context, the purpose of this paper is to map the scientific production on Artificial Intelligence and Copyright, to compose a consistent bibliographic portfolio that allows establishing an in-depth literature review on the subject in the future. This study is descriptive and exploratory in nature. The technical procedure used is bibliographic research, instrumented by the Knowledge Development Process-Constructivist (ProKnow-C). The results reveal that the papers selected to compose the bibliographic portfolio of this research are presented as a good parameter of the state of the art, as well as demonstrating the relevance of the theme worldwide. The study provides continuity of research in the future through both qualitative and quantitative analysis.

Keywords: Artificial Intelligence. Copyright. ProKnow-C.

Área Tecnológica: Inovação tecnológica. Inteligência artificial. Propriedade intelectual.



1 Introdução

Atualmente, a sociedade se integra e se relaciona por meio da Internet 4.0, que é motor para difusão quase que ilimitada de conhecimento e de informação, e, nesse contexto, a relação entre sociedade e tecnologia é indissociável. Sendo assim, analisar essa relação a partir de suas implicações jurídicas é imprescindível (WACHOWICZ; CORTIANO, 2021).

No Direito Autoral, a Convenção de Berna (BRASIL, 1975) trouxe aquilo que se reconhece internacionalmente como conceito de autoria. Em seu artigo 15, alínea 1, dispõe que, para ser reconhecido como autor, “[...] basta que os seus nomes venham indicados nas obras pela forma usual” (BRASIL, 1975). Contudo, tal conceito é aberto e excessivamente pragmático. Ademais, tal formatação deixa de contemplar e distinguir autoria e titularidade, o que dá margem para maiores discussões e litígios sobre o tema. Por sua vez, as legislações nacionais refletem essa insegurança e imprecisão.

No Brasil, na Lei de Direitos Autorais (LDA), são consideradas obras intelectuais protegidas “[...] as criações do espírito, expressas por qualquer meio ou fixadas em qualquer suporte, tangível ou intangível, conhecido ou que se invente no futuro [...]”; definiu-se autor como “[...] pessoa física criadora de obra literária, artística ou científica [...]” e titular de direitos autorais “[...] quem adapta, traduz, arranja ou orquestra obra caída no domínio público, não podendo opor-se a outra adaptação, arranjo, orquestração ou tradução, salvo se for cópia da sua” (BRASIL, 1998). Nota-se ainda que, precariamente, a legislação busca apresentar uma solução de identificação do conceito de autoria, bem como da titularidade, respectivamente.

Essas questões passam a ser ainda mais complexas quando é inserida nessa equação a discussão acerca dos direitos intelectuais no contexto da sociedade informacional (STAUT JÚNIOR; WACHOWICZ, 2021), em especial quanto à autoria de obras e patentes por entes não humanos. Em outras palavras, atualmente se suscita a dúvida sobre como enquadrar, na legislação vigente, a produção imaterial implementada por Inteligência Artificial (IA). Esse é o cerne desta pesquisa.

Consigne-se, de plano, que não há consenso quanto a uma definição de IA. Assim, para fins dessa pesquisa, serão consideradas as definições apresentadas pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), destacando-se o trecho: “IA é geralmente considerada uma disciplina da informática que visa o desenvolvimento de máquinas e sistemas que podem realizar tarefas consideradas como requerendo inteligência humana” (WIPO, 2022).

Nesse cenário, a legislação brasileira atual se depara com inúmeros desafios de adaptação, considerando que as questões de IA passam por constantes e céleres inovações. Entre elas, é latente a possibilidade de autoria de obras criativas por IA e o respectivo tratamento dos direitos autorais sobre tais obras, que não se propõem a nenhuma resposta fácil. A legislação vigente não tem se mostrado suficiente para definir essa nova demanda social (WACHOWICZ; GONÇALVES, 2019).

Apesar disso, não há dúvidas de que a legislação é adaptável e tende a se alterar conforme novas questões vão surgindo e sendo impostas socialmente. Atualmente, a legislação vigente ao menos parece dar conta de tutelar, ainda que parcialmente, os principais componentes das aplicações de IA, considerando-se que, em última análise, a IA nada mais é do que um *software*, notadamente, um programa de computador alimentado com uma imensa base de dados. Ambos os elementos, *software* e dados, são passíveis de proteção. Há, ainda, outros componentes a serem considerados, como o *hardware* e os algoritmos, que não são protegidos especificamente por direitos autorais, mas que, por outro lado, estão cobertos por outras formas de tutelas

intelectuais que se apresentam como alternativas ou complementação ao direito autoral, *v.g.* o segredo industrial (WACHOWICZ; GONÇALVES; LANA, 2021).

Como se nota, são várias as implicações e os elementos a serem considerados para realizar tal análise de forma adequada, de modo que é imprescindível estabelecer um referencial teórico consistente e confiável para tal intento. Assim, o objetivo desta pesquisa é mapear a produção científica sobre IA e Direitos Autorais, a fim de compor um portfólio bibliográfico consistente que permita estabelecer uma revisão da literatura aprofundada sobre o tema no futuro.

Desse modo, o presente artigo está estruturado em quatro seções. Além desta seção introdutória, a seção seguinte descreve os procedimentos metodológicos empregados. Na terceira seção são apresentados os resultados e a discussão e na quarta, a conclusão do estudo, seguida das referências.

2 Metodologia

Este é um estudo de natureza descritiva e exploratória e abordagem quantitativa. O procedimento técnico utilizado é a pesquisa bibliográfica, instrumentalizada a partir do método Knowledge Development Process-Constructivist (ProKnow-C), que consiste em um processo estruturado para análises de literatura, possibilitando a construção de conhecimento para investigar um determinado tema (ENSSLIN *et al.*, 2010).

A escolha desse método leva em consideração que, no processo de seleção da literatura de referência, é imprescindível o afastamento de critérios subjetivos de seleção pelo pesquisador. Nesse contexto, o ProKnow-C é um instrumento que apresenta uma metodologia rígida, proporcionando um procedimento estruturado, que minimiza a aleatoriedade no processo de revisão bibliográfica.

O método é estruturado em quatro etapas: (1) seleção do portfólio bibliográfico; (2) análise bibliométrica do portfólio selecionado; (3) análise sistêmica do portfólio selecionado; e (4) elaboração dos objetivos de pesquisa (ENSSLIN *et al.*, 2010).

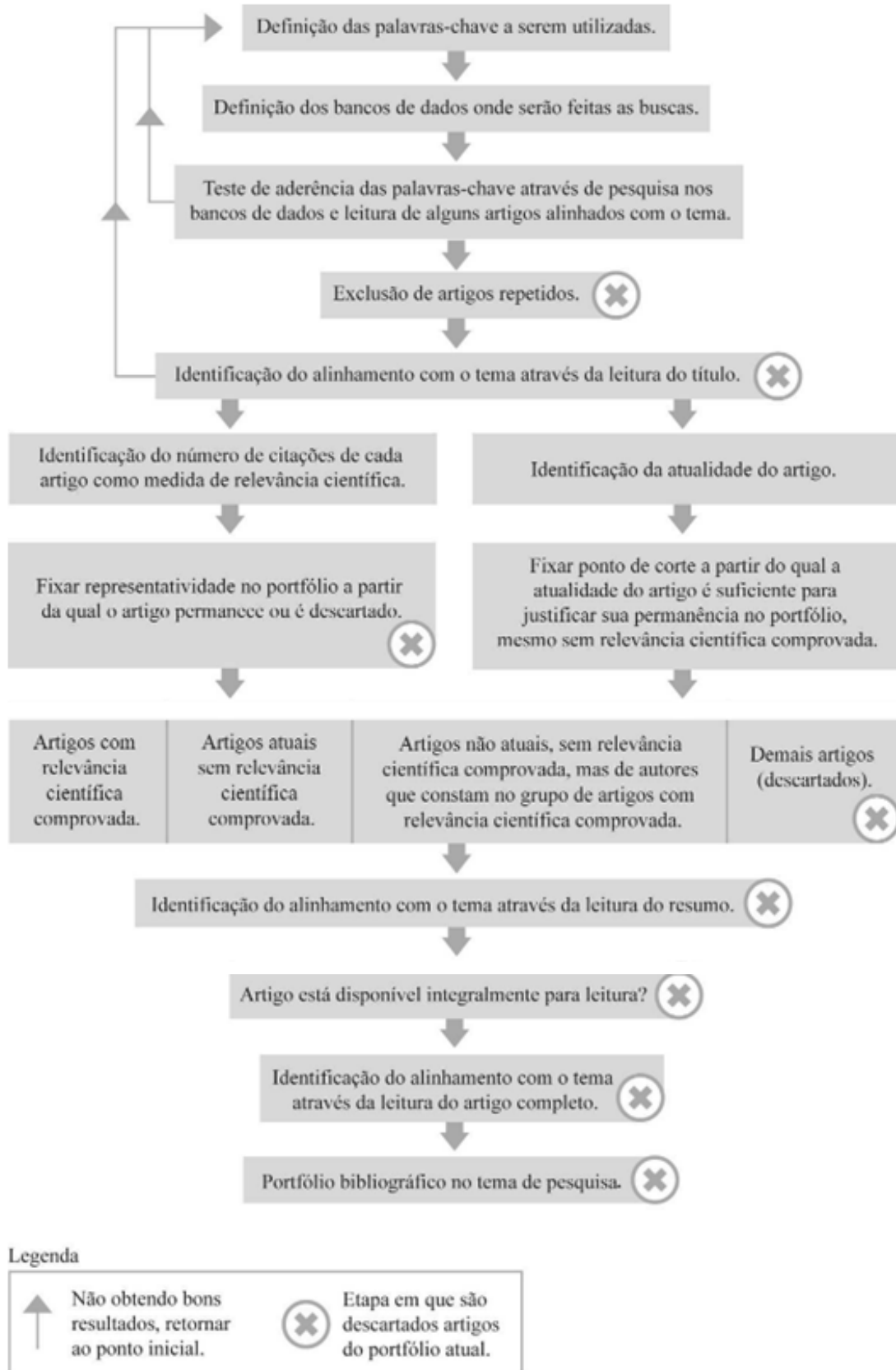
O presente estudo se limita à primeira etapa do método, já que a proposta contempla a coleta sistematizada de dados para obtenção de uma visão atual do estado da arte e composição de um portfólio bibliográfico para conduzir o aprofundamento da pesquisa no futuro. Assim, trata-se de um levantamento preliminar, não tendo como objetivo esgotar o tema.

Para compreensão das atividades desenvolvidas nessa primeira etapa do método, convém esclarecer que a seleção do portfólio bibliográfico é composta e realizada em duas fases: (a) seleção do banco de artigos bruto; e (b) filtragem do banco de artigos bruto (ENSSLIN *et al.*, 2010). A partir dessas duas fases maiores, constatam-se ainda novas subfases a serem observadas.

A primeira fase, (a) seleção do banco de artigos bruto, é subdividida em três subfases: (a.i) definição de palavras-chave; (a.ii) definição de banco de dados; e (a.iii) testagem de aderência das palavras-chave. Por sua vez, a segunda fase, (b) filtragem do banco de artigos brutos, é realizada a partir de quatro subfases: (b.i) filtragem quanto a exclusão de artigos repetidos; (b.ii) filtragem a partir da leitura dos títulos, para alinhamento com o tema da pesquisa; (b.iii) filtragem quanto à relevância científica, sendo essa subfase subdividida em: (b.iii.1) identificação do número de citações e fixação da representatividade desejada; (b.iii.2) identificação da base de autores com relevância científica comprovada; e (b.iii.3) identificação da atualidade do artigo; e, por fim, a quarta subfase é (b.iv) filtragem a partir da leitura de resumos (ENSSLIN *et al.*,

2010). Para a seleção do portfólio bibliográfico por meio do método ProKnow-C, tem-se um caminho longo e metódico a ser percorrido, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Sistematização do processo de seleção do portfólio bibliográfico a partir do ProKnow-C



Fonte: Afonso *et al.* (2011)

Essa série de procedimentos objetivos a serem seguidos, do começo ao fim da pesquisa, segundo o rígido método ProKnow-C, será detalhada nas seções a seguir, juntamente com a apresentação dos resultados encontrados.

3 Resultados e Discussão

Nesta seção são apresentados os resultados encontrados ao longo do processo de condução do método ProKnow-C, descrevendo cada passo percorrido e os respectivos resultados. Para fins didáticos, está dividida em três subseções: seleção do banco de artigos bruto, filtragem do banco de artigos bruto e sumarização dos resultados encontrados.

3.1 Seleção de Banco de Artigos Bruto

Tal qual qualquer pesquisa científica, inicialmente propõe-se um problema a ser respondido (LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012), que, nesse caso, é “quais são os estudos que envolvem a adaptação e regulação do direito autoral aplicado à IA?”. Depois de determinada a área de conhecimento desta pesquisa, aqui definida como “Direitos Autorais e IA”, o próximo passo é a definição das palavras-chave que serão utilizadas na busca a ser efetuada nas bases de dados. A definição de palavras-chave tem grande relevância, pois é o primeiro fator de busca de materiais para a pesquisa. Na sequência, passa-se para a escolha das bases de dados, as quais delimitarão o campo amostral da pesquisa. A definição das bases de dados é realizada pelo pesquisador, que deve levar em consideração aquelas mais representativas e alinhadas ao tema de pesquisa.

Assim, para esta pesquisa, foram definidas as seguintes palavras-chave: *artificial intelligence*, *copyright*, *copyright law*, *authors right's*, *authorial right*, *direitos autorais* e *droit d'auteur*. Já as bases de dados escolhidas foram Scopus e Web of Science (WoS), com acesso via plataforma da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Nessas bases, as palavras-chave selecionadas podem ser utilizadas isoladamente ou combinadas, formando um ou mais eixos de pesquisas.

As buscas na Scopus e WoS foram realizadas em 17 de julho de 2022, tendo como critérios o filtro “apenas artigos” e marco temporal no período de 2017 a 2022. A inclusão de pesquisas do ano de 2022 se mostrou necessária e pertinente em razão do expressivo aumento de publicações sobre o tema desde 2021, devido à contemporaneidade do tema e ao constante aperfeiçoamento da tecnologia nas mais diversas áreas e em diferentes aspectos de sua aplicação na cadeia produtiva.

Não houve limitação no processo de busca quanto ao idioma, embora se constate a predominância da língua inglesa, mesmo em artigos publicados por brasileiros, resultado já previsto considerando tratar-se de plataformas internacionais. Foram identificados, ainda, artigos escritos em língua espanhola, russa e japonesa.

Inicialmente, os termos foram pesquisados isoladamente, trazendo um grande volume de resultados (893.157). Passou-se então a realizar combinações entre as palavras-chave com a utilização do operador booleano OR a fim de limitar o escopo das buscas. A partir dessas estratégias, os resultados obtidos são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados da busca preliminar

BASE DE DADOS	STRINGS DE BUSCA	RESULTADOS INICIAIS	MARCO TEMPORAL 2017-2022	APENAS ARTIGOS
Scopus	"Artificial intelligence"	430.503	179.872	61.878
Scopus	"Authors right's" OR "authorial right"	299	96	48
Scopus	"Direitos autorais"	9	7	5
WoS	"Copyright" OR "copyright law"	462.333	66.614	4.556
WoS	"Authors right's" OR "authorial right"	0	0	0
WoS	"Droit d'auteur"	13	6	6
WoS	"Direitos autorais"	0	0	0
Total		893.157	246.595	66.493

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Considerando que os resultados encontrados ainda apresentavam excessiva amostragem, foram refeitas as combinações de palavras-chave, compostas de dois eixos, conforme indicativo do método ProKnow-C. O primeiro eixo foi composto tão somente da palavra-chave *artificial intelligence*. Já o segundo eixo foi composto das palavras-chave: *copyright*, *copyright law*, *authors right's* e *authorial right*, em combinações específicas, utilizando os operadores booleanos OR e AND. Foram mantidos os filtros de marco temporal (2017-2022) e o tipo de documento (apenas artigos). A composição à qual se chegou e os resultados respectivos estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados da busca com novo refinamento

Base de dados	Strings de busca	Resultados	Marco temporal 2017-2022	Apenas artigos
Scopus	("artificial intelligence" AND ("authors right's" OR "copyright law" OR "authorial right" OR "copyright"))	14.106	310	113
Scopus	("artificial intelligence" AND ("direitos autorais" OR "droit d'auteur"))	1	1	1
WoS	("artificial intelligence" AND ("authors right's" OR "copyright law" OR "authorial right" OR "copyright"))	1.829	834	332
WoS	("artificial intelligence" AND ("direitos autorais" OR "droit d'auteur"))	1	1	1
Total		15.937	1.146	447

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

A partir dessas buscas, o método sugere a leitura de dois artigos para averiguar a adequação e o alinhamento das palavras-chave ao tema proposto. Caso as palavras-chave escolhidas não tenham sido bem-sucedidas, deve-se retroceder a essa fase do processo até que a seleção atenda adequadamente aos parâmetros da pesquisa (AFONSO *et al.*, 2011).

Nesse caso, as palavras-chave utilizadas na pesquisa se mostraram pertinentes, com maior relevância para os termos *artificial intelligence* e *copyright*. Verificou-se também a incidência repetitiva de outros dois termos que não estavam originalmente entre as palavras-chave sele-

cionadas, *intellectual property* e *authorship*. Para validar esses termos, efetuou-se uma análise por amostragem de seis artigos (três da Scopus e três da WoS) que apresentavam esses termos, concluindo-se por não incluí-los na pesquisa. Isso porque o termo *intellectual property* é um gênero maior, no qual está contida a espécie “direitos autorais”. Assim, sua inclusão poderia trazer resultados excessivamente abrangentes, alcançando, além de direitos autorais, outras espécies não abordadas nesta pesquisa, como direito sobre marcas, desenhos industriais, entre outras. De outro vértice, o termo *authorship* foi encontrado em artigos que não necessariamente se alinhavam ao tema desta pesquisa, sendo usado, em alguns casos, em artigos relacionados a outras áreas do conhecimento, notadamente em artigos sobre desenvolvimento tecnológico trazido por IA aplicável à área de saúde.

A partir dessa última análise, foram selecionados os documentos para composição do banco de artigos bruto, com o total de 447 artigos, sendo 114 da Scopus e 333 da WoS. Com o estabelecimento do banco de artigos bruto, encerra-se a primeira fase do método ProKnow-C.

3.2 Filtragem do Banco de Artigos Bruto

Após o estabelecimento do banco de artigos bruto, passa-se para a sua filtragem, a fim de chegar a um portfólio bibliográfico alinhado com os parâmetros de pesquisa. O primeiro passo nessa fase é a exclusão dos artigos repetidos. É comum que uma pesquisa por artigos realizada em vários acervos retorne resultados duplicados.

No caso desta pesquisa, foram utilizados dois bancos de dados (Scopus e WoS), de modo que, pelos critérios apresentados, foram encontrados 46 artigos repetidos, os quais, em seguida, foram excluídos. A partir dessa primeira filtragem, o banco de artigos bruto passou de 447 para 401 artigos, conforme demonstra a Tabela 3.

Tabela 3 – Primeira filtragem do banco de artigos bruto (exclusão de artigos repetidos)

BASE DE DADOS	PORTFÓLIO BRUTO	ARTIGOS REPETIDOS	PORTFÓLIO 1ª FILTRAGEM
WoS	333	45	288
Scopus	114	1	113
Total	447	46	401

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

No segundo passo da fase de filtragem do banco de artigos bruto, realizou-se a leitura do título dos 401 artigos selecionados, a fim de atestar o alinhamento do artigo com o tema desta pesquisa. Esse procedimento se justifica, já que a busca nas bases de dados, muitas vezes, retorna artigos que contêm palavras-chave da pesquisa no título, porém, não tratam especificamente sobre o tema pesquisado. Nesta pesquisa, a busca nas bases de dados seguiu essa regra e, inclusive, essa foi a fase de filtragem de maior impacto no banco de artigos bruto, de modo que, após aplicada, resultou em um banco mais enxuto, composto apenas de 69 artigos, conforme mostrado na Tabela 4.

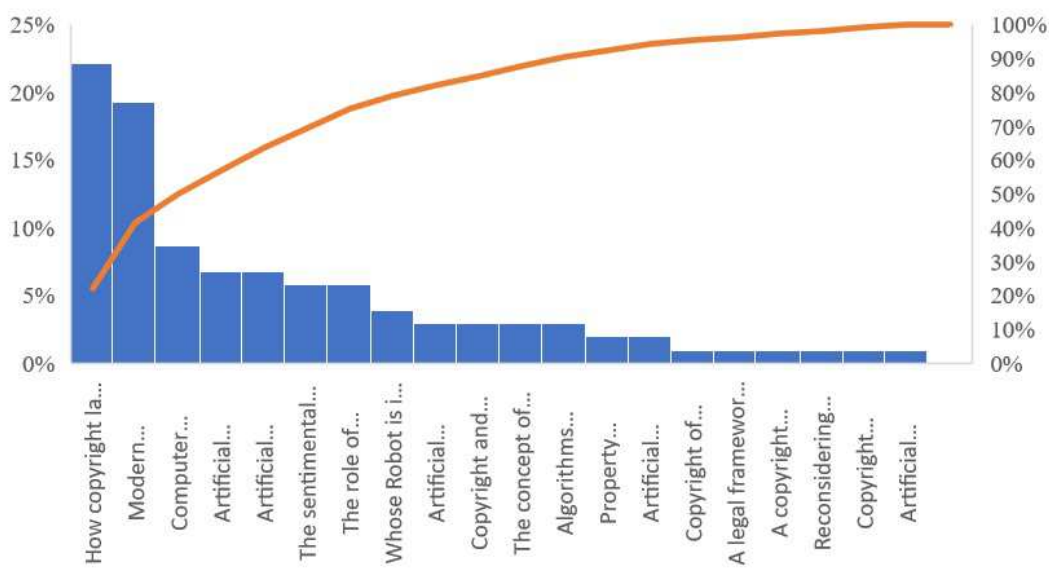
Tabela 4 – Segunda filtragem do banco de artigos bruto (leitura de títulos dos artigos)

BASE DE DADOS	PORTFÓLIO BRUTO	ARTIGOS REPETIDOS	PORTFÓLIO 1ª FILTRAGEM	PORTFÓLIO 2ª FILTRAGEM
WoS	333	45	288	43
Scopus	114	1	113	26
Total	447	46	401	69

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

O terceiro passo da fase de filtragem do banco de artigos bruto se dá por meio da verificação da relevância científica dos artigos selecionados até então, bem como no estabelecimento de parâmetros mínimos para a manutenção desses artigos. Essa fase se apresenta como uma das mais complexas do método ProKnow-C, pois demanda uma análise crítica do pesquisador sobre o banco de artigos bruto até então formado, análise essa que é reavaliada a cada passo dessa etapa, quais sejam: (i) identificar o número de citações e fixar representatividade desejada; (ii) identificar a base de autores com relevância científica comprovada; e (iii) identificar a atualidade do artigo (AFONSO *et al.*, 2011).

O primeiro passo na busca pela relevância científica consiste em mensurar a quantidade de citações que cada artigo possui. Nesta pesquisa, foram considerados os valores de citação dispostos nas próprias bases de buscas (Scopus e WoS), que foram extraídos dos acervos e, posteriormente, lançados em uma planilha no Microsoft Excel para análise de tais métricas. Dos artigos presentes no banco de artigos bruto (69), 49 não tinham nenhuma citação e 20 foram citados em outros estudos, sendo que, desses últimos, 14 representavam 94,21% do total de citações. O artigo mais citado, sozinho, representou 22% do índice de citações. Os dois artigos mais citados, juntos, representaram 41,35% das citações. Todos os demais seis artigos citados representam, juntos, 5,76% das citações. Isso demonstra um desequilíbrio no nível de relevância científica dessas publicações. Tais resultados são apresentados no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Representativo do índice de citações dos artigos que compõem o banco de artigos bruto

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

O método recomenda que o pesquisador, após levantar tais informações, calcule a representatividade das citações e estabeleça um ponto de corte a partir do qual os artigos serão classificados como artigos com reconhecimento científico confirmado ou artigos com reconhecimento científico ainda não confirmado. A metodologia sugere que o ponto de corte adotado seja em torno de 85% (AFONSO *et al.*, 2011). No entanto, é sabido que cada tema de pesquisa tem suas peculiaridades, que podem oscilar conforme a quantidade de artigos disponíveis, de modo que a aplicação desse passo deve ser sopesada pelo pesquisador caso a caso.

No caso desta pesquisa, há alguns fatores que foram considerados. Primeiramente, o corte de representatividade de citações, no patamar aproximado de 85%, limitaria o acervo a 12 artigos. Até mesmo a consideração de todos os artigos citados representaria um banco limitado de 20 artigos. Como já exposto, foi estabelecido já no início das buscas um marco temporal recente (2017-2022) devido à contemporaneidade do tema desta pesquisa e constante aperfeiçoamento da tecnologia. Esse fator de novidade deve ser considerado no momento de avaliar a pertinência científica dos documentos que compõem o banco de artigos bruto.

Assim sendo, para o caso em análise, o fator de representatividade por citações não foi considerado de forma isolada para fins de exclusão dos documentos que compõem o banco de artigos bruto. O critério seguiu sob análise, contudo, foi aplicado conjuntamente com os próximos passos da fase de filtragem do banco de artigos bruto, quais sejam: (ii) identificar a base de autores com relevância científica comprovada; e (iii) identificar a atualidade dos artigos.

Em relação ao segundo passo, foi analisado se no banco de artigos bruto com relevância científica não comprovada (49) havia algum artigo escrito por autor presente no banco de artigos bruto com relevância científica comprovada (20). Desse modo, verificou-se não haver coincidência de autores e, portanto, não houve qualquer alteração.

Quanto ao terceiro passo, o método indica que se faça a seleção de artigos não citados com, no máximo, dois anos de publicação. Nesta pesquisa, como já esclarecido, o banco de artigos bruto foi selecionado a partir de 2017, sendo que, de modo geral, as publicações são atuais e recentes. Assim sendo, para a análise de permanência de artigos não citados, com base nesse último passo do processo de filtragem (atualidade de artigos não citados), foram considerados artigos publicados a partir de 2020 e, portanto, foram selecionados mais 20 artigos recentes para compor o banco de artigos bruto. Desse modo, chegou-se, então, a um banco de artigos bruto filtrado composto de 20 artigos com relevância científica comprovada e 20 artigos atuais, totalizando 40 artigos.

Na sequência, conforme sugere o método, procede-se com a leitura dos resumos desses artigos para averiguar se estão de fato alinhados ao tema e opta-se por sua permanência no banco ou pelo descarte. Nesta pesquisa todos os 40 artigos do banco de artigos bruto filtrado estavam alinhados ao tema desta pesquisa e, portanto, permaneceram no acervo.

Por fim, ainda de acordo com o ProKnow-C, o último filtro a ser aplicado é a verificação e disponibilidade do documento completo para leitura integral e verificação definitiva do alinhamento com o tema da pesquisa. Desse modo, os 40 artigos estão integralmente disponíveis e alinhados, não havendo qualquer exclusão nessa fase.

Portanto, o portfólio bibliográfico desta pesquisa é composto de 40 artigos científicos, elencados no Quadro 1.

Quadro 1 – Portfólio bibliográfico da pesquisa

AUTOR	TÍTULO	ANO
Zatarain, J. M. N.	<i>The role of automated technology in the creation of copyright works: the challenges of artificial intelligence</i>	2017
Levendowski, A.	<i>How copyright law can fix artificial intelligence's implicit bias problem</i>	2018
Ihalainen, J.	<i>Computer creativity: artificial intelligence and copyright</i>	2018
Navarro, S. N.	<i>Algorithms-generated works. About their legal protection</i>	2018
Shestak, V. A.; Volevodz, A. G.	<i>Modern requirements of the legal support of artificial intelligence: a view from Russia</i>	2019
Sturm, B. L. T.; Iglesias, M.; Ben-Tal, O.; Miron, M.; Gomez, E.	<i>Artificial intelligence and music: open questions of copyright law and engineering praxis</i>	2019
He, T.	<i>The sentimental fools and the fictitious authors: rethinking the copyright issues of AI-generated contents in China</i>	2019
Lauber-Ronsberg, A.; Hetmank, S.	<i>The concept of authorship and inventorship under pressure: does artificial intelligence shift paradigms?</i>	2019
Divino, S. B. S.; Magalhães, R. A.	<i>Copyright of artificial intelligence autonomous production: some reflections around the concepts of mind and intelligence</i>	2019
Chesterman, S.	<i>Artificial intelligence and the limits of legal personality</i>	2020
Rachum-Twaig, O.	<i>Whose robot is it anyway?: liability for artificial-intelligence-based robots</i>	2020
Díaz-Noci, J.	<i>Artificial intelligence systems-aided news and copyright: assessing legal implications for journalism practices</i>	2020
Oppenheim, C.	<i>A copyright overview</i>	2020
White, C.; Matulionyte, R.	<i>Artificial intelligence: painting the bigger picture for copyright ownership</i>	2020
Cemalovic, U.	<i>Creativity and ownership: protection of rights in musical works in the European Union from digitisation to artificial intelligence</i>	2020
Mangiolaro, M. M. A. L.; Almeida, P. S.; Vita, J. B.	<i>O retrato de Edmond Belamy e a interface entre arte e inteligência artificial: por uma nova definição de autoria e direitos de propriedade intelectual</i>	2020
Gribincea, A.	<i>Intellectual property rights to an artificial intelligence product</i>	2020
Javiera Cáceres, B.; Felipe Muñoz, N.	<i>Artificial intelligence, a new frontier for intellectual property policymaking</i>	2020
Rahman, R. A.; Al- Farouqi, A.; Tang, S. M.	<i>Should Indonesian copyright law be amended due to artificial intelligence development?: lesson learned from Japan</i>	2020
Valdivia, A. K. C.	<i>Redesigning the ownership of artworks: artificial and robotic intelligence</i>	2020
Hugenholtz, P. B.; Quintais, J. P.	<i>Copyright and artificial creation: does EU copyright law protect AI-assisted output?</i>	2021
Brown, R. D.	<i>Property ownership and the legal personhood of artificial intelligence</i>	2021
Miernicki, M.; Ng (Huang Ying), I.	<i>Artificial intelligence and moral rights</i>	2021
Hacker, P.	<i>A legal framework for AI training data—from first principles to the artificial intelligence act</i>	2021

AUTOR	TÍTULO	ANO
Selvadurai, N.; Matulionyte, R.	<i>Reconsidering creativity: copyright protection for works generated using artificial intelligence</i>	2021
Wan, Y.; Lu, H.	<i>Copyright protection for AI-generated outputs: the experience from China</i>	2021
Foss-Solbrekk, K.	<i>Three routes to protecting AI systems and their algorithms under IP law: the good, the bad and the ugly</i>	2021
Jerez, A. M. G.	<i>Creative capacity of artificial intelligence systems and how they are considered by copyright law</i>	2021
Kariyawasam, K.	<i>Artificial intelligence and challenges for copyright law</i>	2021
Kowala, M.	<i>Collective work as an inspiration for legal qualification of computer-generated works - comparative analysis of the institution from polish and french copyright law perspective</i>	2021
Lu, B.	<i>A theory of 'authorship transfer' and its application to the context of artificial intelligence creations</i>	2021
Maidanyk, L.	<i>Artificial intelligence and sui generis right: a perspective for copyright in Ukraine?</i>	2021
Matulionyte, R.	<i>Australian copyright law impedes the development of artificial intelligence: what are the options?</i>	2021
Shtefan, A.	<i>Creativity and artificial intelligence: a view from the perspective of copyright</i>	2021
Sik, C. P.	<i>Yea or nay to artificial intelligence? More questions than answers under Malaysian copyright law</i>	2021
Škiljić, A.	<i>When art meets technology or vice versa: key challenges at the crossroads of AI-generated artworks and copyright law</i>	2021
Kretschmer, M.; Meletti, B.; Porangaba, L. H.	<i>Artificial intelligence and intellectual property: copyright and patents - a response by the CREATE Centre to the UK Intellectual Property Office's open consultation</i>	2022
Nema, P.	<i>Understanding copyright issues entailing deepfakes in India</i>	2022
Nowak-Gruca, A.	<i>Could an Artificial Intelligence be a Ghostwriter?</i>	2022
Sun, H.	<i>Redesigning copyright protection in the era of artificial intelligence</i>	2022

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

3.3 Sumarização dos Resultados Encontrados

Conforme detalhadamente descrito nas subseções supra, a pesquisa retornou uma quantidade consistente de publicações que, após a condução dos procedimentos estabelecidos no Proknow-C, resultou em um portfólio bibliográfico composto de 40 artigos, publicados entre 2017 e 2022. O método aplicado permitiu identificar que a produção científica sobre o tema “Direitos Autorais e IA” segue uma curva crescente que, apesar de não acentuada, é constante nos últimos cinco anos, de modo que a maioria dos artigos que compõem o portfólio bibliográfico foi publicada em 2021.

Considerando tratar-se de um tema mutável e contemporâneo, evidenciou-se que as publicações que compõem o banco de artigos bruto filtrado não apresentam quantidade elevada de citações em comparação a outros temas seminais, e dos poucos artigos citados, há um evidente desequilíbrio proporcional na medida em que os dois mais citados representam, juntos, aproximadamente, 50% das citações identificadas e monitoradas.

Importante ressaltar que todos os resultados obtidos e apresentados neste estudo se referem, e estão limitados, à amostra de artigos colhidos nas bases de dados selecionadas, relacionados às palavras-chave e aos filtros aplicados e detalhadamente descritos na Seção 2. Desse modo, a validação de tais dados fica condicionada à não extrapolação do conjunto de publicações ora analisado.

Ademais, o presente estudo se limitou à aplicação da primeira etapa do método ProKnow-C e se constituiu em um levantamento preliminar, quantitativo, sem a intenção de esgotar o tema. Ressalta-se que a primeira etapa do protocolo consiste na seleção do portfólio bibliográfico e é composta de duas fases: (a) seleção e banco de artigos bruto; e (b) filtragem desse banco de artigos brutos. As duas fases foram percorridas passo a passo e descritas neste estudo.

4 Considerações Finais

O objetivo proposto neste estudo foi mapear a produção científica sobre IA e Direitos Autorais, a fim de compor um portfólio bibliográfico consistente que permita estabelecer uma revisão de literatura aprofundada sobre o tema no futuro.

Conforme exposto introdutoriamente, a relevância de tal pesquisa se deve ao fato de que a sociedade contemporânea, regida pela quarta revolução industrial, tornou-se uma sociedade informacional de acesso e de distribuição quase irrestrita de propriedade intelectual. Dessa movimentação social decorre, naturalmente, a necessidade de adaptação do direito como se conhece e, no caso específico, da gestão de direitos autorais. Isso porque os bens imateriais e de propriedade intelectuais são os mais vulnerados na sociedade informacional ilimitada. Quase de maneira universal, com um dispositivo eletrônico em mãos, as populações de todo o globo podem compartilhar e consumir dados, conhecimento, arte e todo tipo de criação do espírito humano.

Essas questões atingem um novo nível de complexidade quando se deparam com obras imateriais criadas não pelo espírito humano, como previsto inicialmente pelos marcos regulatórios, mas sim por entes não humanos. É diante desse contexto fático e histórico que é colocada a IA, bem como a discussão acerca de sua proteção pelos sistemas legislativos vigentes. Muito embora se possa identificar a proteção legal de alguns de seus componentes, há ainda muitas outras questões paralelas de grande relevo a serem discutidas e adaptadas. Desde a regulação e autoria de obras por IA até mesmo a responsabilidade pelo uso dos dados que proporcionou tal criação, a redação dada à legislação deve ser atualizada, a fim de abranger as relações decorrentes das novas dinâmicas trazidas a partir do avanço tecnológico.

Destaca-se, por oportuno, que o Brasil não é o único país a se deparar com dilemas dessa ordem, e essa é uma questão a ser discutida a nível mundial. Primeiro, porque em se tratando de propriedade intelectual, a adaptação legislativa dentro do contexto de regulação jurídica dessas relações deve ser observada a partir de uma perspectiva global, vez que são primordialmente regidas por acordos internacionais e multilaterais. Ademais, não se pode desconsiderar questões de ordem fática, já que as limitações territoriais virtuais na internet são cada dia mais frágeis e imperceptíveis. É nesse contexto que se definiu a busca de publicações sobre o tema em bases de dados internacionais.

Essas questões geraram o problema de pesquisa que, nessa fase, se prestou ao levantamento de um portfólio bibliográfico composto de 40 artigos. Esses artigos se apresentam como um bom parâmetro do estado da arte, bem como da relevância do tema e de alternativas sugeridas a nível mundial. Os resultados apontaram ainda que o debate sobre o tema se centra em duas questões principais: a possibilidade de reconhecimento de autoria de obras criadas por IA e o tratamento de dados para treinar essa IA.

5 Perspectivas Futuras

A partir deste estudo, pode-se constatar que a discussão estabelecida não deve ser, de modo algum, simplificada ou rasa, pois o tema, além de urgente, trata do estabelecimento de uma condição social praticamente irreversível. Inafastável, portanto, o aprofundamento do estudo para regular a rápida evolução da sociedade informacional, na qual o tema se mostra relevante e imprescindível.

A partir da leitura integral dos documentos selecionados no portfólio bibliográfico, será possível dar continuidade a esta pesquisa de forma consistente, passando-se para as demais etapas do método ProKnow-C, quais sejam, a análise bibliométrica e sistêmica do portfólio bibliográfico selecionado. Contudo, tal análise extrapola os limites e o escopo deste trabalho e será realizada no futuro e apresentada em material próprio. Enfim, esta pesquisa deve seguir adiante, posto que o tema sobleva a importância de novos meios de regulação, aptos a gerir novas relações jurídicas que impactam diretamente na economia, em especial no que diz respeito às atividades criativas, outrora exclusivamente sob o domínio do espírito humano.

Referências

AFONSO, M. H. *et al.* Como construir conhecimento sobre o tema de pesquisa? Aplicação do processo Proknow-C na busca de literatura sobre avaliação do desenvolvimento sustentável. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, [s.l.], v. 5, n. 2, p. 47-62, 2011.

BRASIL. Decreto n. 75.699, de 6 de maio de 1975. Promulga a Convenção de Berna para a Proteção das Obras Literárias e Artísticas, de 9 de setembro de 1886, revista em Paris, a 24 de julho de 1971. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 9 de maio de 1975. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1970-1979/D75699.htm. Acesso em: 31 jul. 2022.

BRASIL. Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 de fevereiro de 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19610.htm. Acesso em: 31 jul. 2022.

ENSSLIN, L. *et al.* **ProKnow-C, knowledge development process – constructivist**. Processo técnico com patente de registro pendente junto ao INPI. Brasil, 2010.

LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho. **Gestão & Produção**, [s.l.], v. 19, p. 59-78, 2012.

STAUT JÚNIOR, S. S.; WACHOWICZ, M. Rumos e desafios para uma funcionalidade dos Direitos Intelectuais na Sociedade Informacional. In: WACHOWICZ, M; CORTIANO, M. **Sociedade Informacional & Propriedade Intelectual**. Curitiba: Gedai Publicações/UFPR, 2021. Seção 1 – Sociedade Informacional, cap.1, p. 13-25.

WACHOWICZ, M.; CORTIANO, M. (org.). **Sociedade Informacional & Propriedade Intelectual**. Curitiba: Gedai Publicações; UFPR, 2021.

WACHOWICZ, M.; GONÇALVES, L. R. **Inteligência Artificial e Criatividade**: novos conceitos na propriedade intelectual. Curitiba: GEDAI, 2019.

WACHOWICZ, M.; GONÇALVES, L. R.; LANA, P. P. **Direito Autoral & Inteligência Artificial**. Curitiba: IODA, 2021.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Frequently Asked Questions: AI and IP Policy**. 2022. Disponível em: https://www.wipo.int/about-ip/en/artificial_intelligence/faq.html. Acesso em: 31 jan. 2022.

Sobre os Autores

Catherine Valente

E-mail: catherine.valente@yahoo.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3665-1169>

Especialista em Direito Empresarial Aplicado pela Federação das Indústrias do Estado do Paraná em 2018.

Endereço profissional: Avenida Sete de Setembro, n. 49.23, Bairro Batel, Curitiba, PR. CEP 80250-205.

Rejane Sartori

E-mail: rejanestr@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9116-5860>

Doutora em Engenharia e Gestão do Conhecimento pela Universidade Federal de Santa Catarina em 2011.

Endereço profissional: Avenida Colombo, n. 5.790, Maringá, PR. CEP: 87020-050.

João Paulo Marin

E-mail: jpmarin@uem.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6218-3996>

Doutor em Direito das Relações Sociais pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo em 2011.

Endereço profissional: Avenida Colombo, n. 5.790, Maringá, PR. CEP: 87020-050.

Representatividade Feminina na Produção Científica do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT): uma análise dos Trabalhos de Conclusão de Curso

Female Representation in the Scientific Production of the Graduate Program in Intellectual Property and Technology Transfer for Innovation (PROFNIT): an analysis of Course Completion Works

Jousiane Leite Lima¹

Amanda Rocha Belfort¹

Letycya Cristina Barbosa Vieira¹

Raffira Marla Ferreira Mendes¹

¹Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil

Resumo

O estudo propôs, com base no Objetivo 5: alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas previsto no documento Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), identificar a participação e a contribuição feminina na produção científica do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT) com a análise dos Trabalhos de Conclusão de Curso apresentados no programa. A metodologia consistiu em pesquisa bibliográfica, exploratória, descritiva e quali-quantitativa. Na coleta de dados, foi realizado um levantamento dos egressos e a busca dos TCCs no site do Profnit, nos repositórios das Instituições de Ensino Superior com ponto focal do Profnit, na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) e na Plataforma Lattes. Os resultados evidenciam que, apesar de os egressos serem a maior parte do gênero masculino, a participação feminina vem se fortalecendo, conseqüentemente afirmando sua representatividade na área científica, e isso é reflexo das lutas femininas em busca de direitos e de condições mais igualitárias voltadas para o respeito, a visibilidade e o reconhecimento de seus trabalhos.

Palavras-chave: Gênero. Mulheres. Produção científica.

Abstract

The study proposed, based on Goal 5: achieving gender equality and empowering all women and girls from the Sustainable Development Goals (SDG), to identify the female participation and contribution in the scientific production of the Postgraduate Program in Intellectual Property and Technology Transfer for Innovation (PROFNIT) with the analysis of the Course Completion Works presented in the program. The methodology consisted of bibliographic, exploratory, descriptive and qualitative-quantitative research. In data collection, a survey of graduates was carried out and the TCC was searched on the Profnit website, repositories of Higher Education Institutions with Profnit's focal point, Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) and Lattes Platform. The results show that despite the graduates being mostly male, female participation has been strengthening, consequently affirming their representation in the scientific area and this is a reflection of women's struggles in search of more egalitarian rights and conditions focused on respect, visibility and recognition of their work.

Keywords: Gender. Women. Scientific production.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento.



1 Introdução

As mulheres ao longo da história têm enfrentado inúmeros desafios na busca por igualdade de oportunidades e pela afirmação do seu espaço na sociedade. Isso porque, de acordo com Lerner (2019), durante muito tempo, houve a sustentação de um sistema patriarcal, que privilegiava a dominação masculina, com ideologias que concediam um papel de inferioridade às mulheres.

A partir do século XX, foram percebidos importantes avanços no rompimento das ideologias patriarcais, por meio da conscientização das mulheres sobre a necessidade de lutar pelos seus direitos e garantir melhores condições de vida. Côrtes, Martins e Garcia (2019) destacam avanços significativos, como o direito à educação, que permitiu às mulheres avançarem no sistema educacional, entrarem em uma universidade e ingressarem na carreira científica.

A Declaração Universal dos Direitos Humanos, que preconiza a igualdade de direito a todos, teve também uma grande importância na garantia do direito das minorias. Sendo assim, a Organização das Nações Unidas (ONU), juntamente com os seus países-membros, desenvolveu por meio da Declaração do Milênio das Nações Unidas os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) no ano de 2000. Assim, foram definidos, em reunião com 191 países, inclusive o Brasil, oito objetivos e 21 metas, que tratam das temáticas sobre o meio ambiente, a igualdade social e racial e sobre os direitos humanos (CAL, 2019).

A partir dos ODM, foram criados em 2015, na 70ª Assembleia Geral das Nações Unidas, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), com a finalidade de erradicar a pobreza, garantir os direitos humanos e de atuar contra as mudanças climáticas e em outros desafios do contexto mundial. Como é possível observar, houve uma expansão de temáticas em relação aos ODM e, conseqüentemente, os objetivos passaram a ser 17 e as metas 169. Eles compõem a Agenda 2030, aprovada em um consenso firmado entre 193 países, incluindo o Brasil, os quais se comprometeram, no período de 2015 a 2030, a cumprir com os objetivos e metas propostos (BRASIL, 2018; PACTO GLOBAL, [201-]).

Nos ODS, a temática de igualdade de gênero é tratada no “Objetivo 5: Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas”. Ressalta-se que, para tratar da igualdade de gênero, é necessário compreender que o seu conceito parte “[...] da ideia de que o feminino e o masculino não são apenas condições naturais ou biológicas, mas uma construção sócio-cultural” (FISCHER, 2012, p. 31). Sendo assim, entende-se que as questões de gênero refletem a construção do feminino e do masculino no contexto social e cultural em uma sociedade, em dado período de tempo, excetuando-se as características do ponto de vista biológico que estão mais relacionadas ao sexo.

A escolha em desenvolver uma pesquisa com foco na igualdade de gênero e no empoderamento das mulheres e meninas refere-se muito ao lugar de fala como mulheres, que compreendem a importância de se discutir a mulher na sociedade, especialmente no âmbito da Ciência, no qual as mulheres ainda são minoria e as que trabalham como cientistas sofrem as dificuldades de permanecer na carreira, em decorrência da marginalização da sua entrada no campo científico; da sobrecarga de tarefas no ambiente domiciliar e profissional, que ocasiona a exaustão física e mental; ausência de recursos para financiamento de suas pesquisas; maior visibilidade do seu trabalho; etc. (MELLO; PEDRO, 2019).

Nessa perspectiva que esta pesquisa reflete sobre a meta 5.b.2 que trata da garantia de igualdade de gênero no acesso e na produção do conhecimento científico (independentemente da área do conhecimento). A proposta em abordar essa meta situa-se na necessidade de conhecer a produção científica feminina, a fim de perceber a sua participação e contribuição na Ciência, especialmente no desenvolvimento de inovações e tecnologias. Por isso, estabeleceu-se como objetivo identificar a participação e a contribuição feminina na produção científica do Profnit com a análise dos TCCs apresentados no programa.

O Profnit é um programa de pós-graduação *stricto sensu*, modalidade Mestrado Profissional, criado com a finalidade de formar profissionais para atuar em diferentes setores da inovação tecnológica, contribuindo na produção, no desenvolvimento e na difusão do conhecimento na área da Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação Tecnológica. O curso é presencial e coordenado pela Associação Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC). O Profnit está presente em todas as regiões do Brasil, organizado em pontos focais, que são as unidades organizacionais de gestão acadêmica (PROFNIT, 2022).

A obtenção do grau de mestre está condicionada aos critérios estabelecidos pela Comissão Acadêmica Nacional (CAN), sendo um deles a defesa de TCC com um produto técnico-tecnológico, que pode ser um *software*/aplicativo, relatório técnico, patente, curso de formação profissional ministrado para fora do Profnit, base de dados, material didático, criação de uma empresa/organização inovadora, tecnologia social e melhoria do gerenciamento ou processo ou serviço da empresa/organização inovadora (PROFNIT, 2021).

Os egressos do Profnit trazem uma importante contribuição para o desenvolvimento de inovações tecnológicas no âmbito nacional, regional e local. Portanto, conhecer a produção tecnocientífica desse programa de pós-graduação e comparar as autorias por gênero são formas de verificar como as mulheres estão situadas na produção do conhecimento nesse setor e de contribuir com os estudos voltados para a representatividade das mulheres na inovação e na tecnologia, assim como na identificação das principais problemáticas relacionadas à discriminação e à exclusão das mulheres, de modo a propor soluções que oportunizem a construção de relações de gênero mais igualitárias.

No intuito de contribuir com essa discussão, o presente estudo está sistematizado em quatro seções, incluindo essas noções introdutórias. Na segunda seção, encontram-se os procedimentos metodológicos realizados para construção desta pesquisa. Na terceira e na quarta seções estão dispostos, respectivamente, os resultados, as discussões e as conclusões obtidas a partir da análise dos dados.

2 Metodologia

A pesquisa, como um processo planejado e sistemático, necessita de uma técnica que permita ao pesquisador alcançar seus objetivos, chegando de forma eficiente a resultados satisfatórios para sua problemática. Ao compreender a variedade de tipos e técnicas de pesquisa, este estudo foi caracterizado como uma pesquisa bibliográfica, exploratória, descritiva e quali-quantitativa, pois pretendeu identificar a participação e a contribuição feminina na produção científica do Profnit com a análise dos TCCs apresentados no programa até o ano de 2021.

Para a coleta de dados, foi realizado um levantamento dos egressos do Profnit em seu *site* e na Plataforma Sucupira. Em seguida, realizou-se a busca dos TCCs no *site* do Profnit, nos repositórios das Instituições de Ensino Superior com ponto focal do Profnit e na BDTD.

Observou-se a ausência de diversos trabalhos nessas bases e buscou-se os títulos na Plataforma Lattes por meio dos currículos dos egressos. Além disso, foram realizadas buscas dos tipos de produtos nas atas de reuniões disponibilizadas no *site* do Profnit.

A diferenciação do gênero dos(as) egressos(as) ocorreu a partir da análise do nome próprio, conforme apontam estudos, como os de Naidek *et al.* (2020), ao afirmarem que os nomes no Brasil possuem pouca ambiguidade no que diz respeito à atribuição de gênero. Contudo, no intuito de reduzir essas ambiguidades, realizou-se a análise de informações descritas no TCC (especialmente de seções mais subjetivas como os agradecimentos e a dedicatória) e no currículo cadastrado na Plataforma Lattes. É importante ressaltar que todas as análises foram manuais e buscaram expressões ou palavras que pudessem conter autodeclarações que permitissem a previsão do gênero dos(as) egressos(as), os (as) quais, conforme os componentes bakhtinianos de gênero, podem ser: construção composicional do gênero (categorias de enunciação, mecanismos de textualização, organização textual, etc.), temática (sentido expresso no texto), estilo (formas de expressão, vocábulos utilizados, recursos linguísticos, etc.) e elementos do sensível (consideram a estrutura) (PEREIRA, 2021).

Apesar de se compreender que a expressão “gênero” engloba não apenas feminino e masculino, mas outros gêneros de como o indivíduo se percebe em um contexto identitário e socialmente construído, optou-se pela utilização da forma binária, devido à dificuldade de se encontrar diretrizes de identificação de gênero para o tratamento de dados quantitativos provenientes de dados secundários e da ausência de dados que expressem as diferentes categorias de gênero, como é observado na Plataforma Lattes.

O período a ser pesquisado englobou desde o primeiro TCC publicado no *site* do Profnit no ano de 2018 até o ano de 2021. Os dados foram coletados nos meses de maio a julho de 2022.

Nessa perspectiva, esses dados foram tabulados na planilha Excel® e apresentados por meio de gráficos e tabelas, com as seguintes variáveis: por gênero; ano de publicação; ponto focal; tipo de produto; e área de formação.

3 Resultados e Discussão

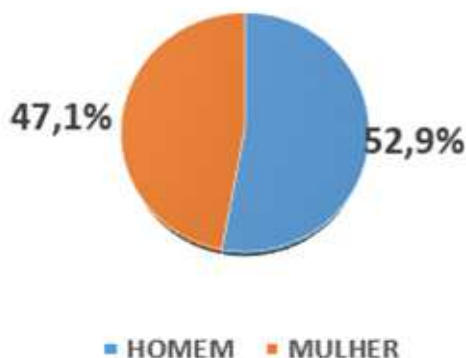
Os dados coletados referem-se ao quantitativo de TCC recuperados dos egressos do Profnit. O Gráfico 1 apresenta o gênero dos egressos. Assim, pode-se observar que a maioria dos TCCs até 2021 é de autoria masculina, com 52,9%; enquanto 47,1% são de autoria feminina. Nota-se um equilíbrio na distribuição por gênero, uma vez que os percentuais de homens e mulheres são próximos.

Conforme aponta a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, 2017), no Brasil, as mulheres são maioria nos programas de pós-graduação (mestrado e doutorado). Entretanto, no que diz respeito às atividades de inovação, como afirma Lopes (2018), ocorre uma grande disparidade de gênero, tendo como exemplo a proporção de mulheres entre os pedidos brasileiros de patentes que representa apenas 19%.

Segundo Bolzani (2017), observa-se um movimento de iniciativas para reverter essa situação, como políticas públicas, editais do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e

Tecnológico (CNPq), que estimulam estudos sobre gênero, premiações de reconhecimento de atuações científica das mulheres e criação de premiações a jovens cientistas.

Gráfico 1 – Percentual de egressos por gênero, no período de 2018-2021

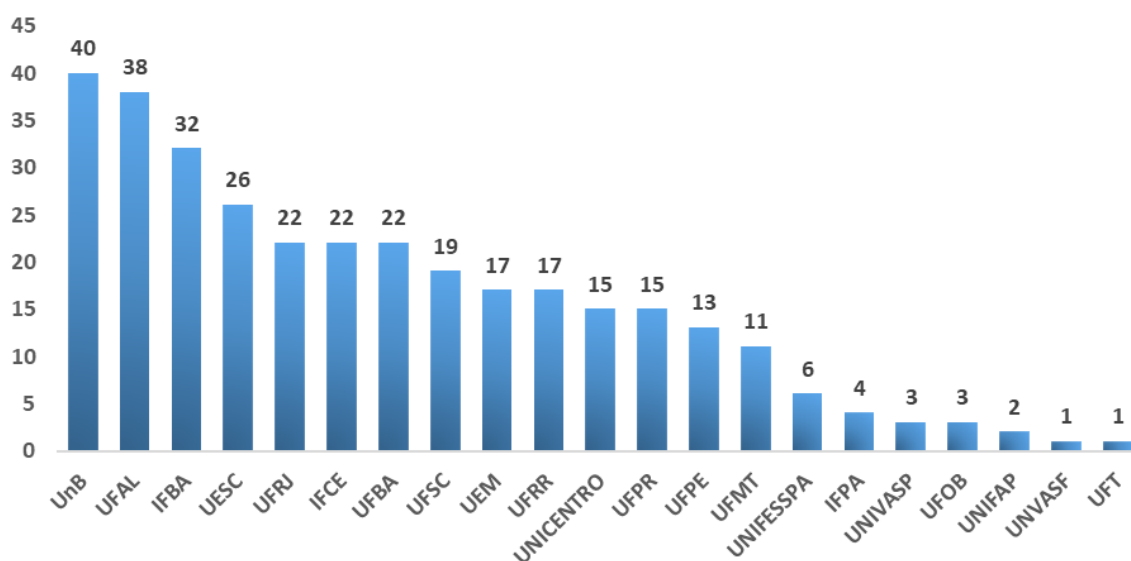


Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2022)

O Gráfico 2 ilustra os TCCs produzidos pelos egressos dos pontos focais da rede Profnit. Observa-se que a maioria desses trabalhos é de alunos do ponto focal da Universidade de Brasília (UnB) com 40 TCCs, seguido da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) com 38, à frente do Instituto Federal da Bahia (IFBA), com 32.

Observa-se que esse quantitativo pode ter relação com o número de vagas ofertadas por ponto focal e pelo fato de a UnB, a UFAL e a IFBA participarem do Profnit desde o primeiro Exame Nacional de Acesso (ENA), ocorrido em 2016. Durante o período de 2016 a 2019, a UnB, a UFAL e o IFBA ofertaram, respectivamente, um total de 84, 81 e 64 vagas. Em contrapartida, a Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), a Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) e a Universidade Federal de Tocantins (UFT) ofertaram 22, 18 e 21 vagas, respectivamente (PROFNIT, 2016; 2017a; 2017b; 2018a, 2018b). Portanto, os pontos focais com menos TCCs produzidos, conforme mostra o Gráfico 2, foram os das instituições ou universidades que só começaram a participar do programa a partir do ano de 2018.

Gráfico 2 – Distribuição dos TCCs por Ponto Focal no período de 2018-2021



Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2022)

A Tabela 1 apresenta a distribuição dos TCCs por ponto focal e gênero no período de 2018 a 2021. Constata-se que os pontos focais com maior número de TCCs produzido por mulheres foram da UFAL e UnB, ambas com 23, seguido do IFBA com 15. Já no caso dos homens, há um maior número de TCCs nos pontos focais do IFBA e UnB, ambos com 17, em seguida, a Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) e a UFAL com 15. Logo, nota-se que os pontos focais que mais se destacaram com o quantitativo de egressos, tanto do gênero feminino quanto do masculino, foram os que tiveram mais tempo de participação no programa e, conseqüentemente, ofertaram mais vagas.

Destaque para o IFBA, com um percentual equilibrado entre homens e mulheres (53,1% e 46,9%), respectivamente, corroborando pesquisa de Lopes (2018), que retrata a evolução da proporção de mulheres na formação e a produção científica na Bahia, apresentando como resultado uma distribuição mais equânime na participação entre homens e mulheres.

Tabela 1 – Distribuição dos TCCs por ponto focal e gênero no período 2018-2021

PONTO FOCAL	TCC			
	ABSOLUTO (N)		PERCENTUAL (%)	
	HOMEM	MULHER	HOMEM	MULHER
IFBA	17	15	53,1	46,9
IFCE	11	11	50,0	50,0
IFPA	2	2	50,0	50,0
UEM	11	6	64,7	35,3
UESC	15	11	57,7	42,3
UFAL	15	23	39,5	60,5
UFBA	12	10	54,5	45,5
UFMT	7	4	63,6	36,4
UFOB	2	1	66,7	33,3
UFPE	5	8	38,5	61,5
UFPR	9	6	60,0	40,0
UFRJ	13	9	59,1	40,9
UFRR	11	6	64,7	35,3
UFSC	9	10	47,4	52,6
UFT	0	1	0,0%	100,0
UnB	17	23	42,5	57,5
UNICENTRO	11	4	73,3	26,7
UNIFAP	2	0	100,0	0,0
UNIFESSPA	3	3	50,0	50,0
UNIVASP	1	2	33,3	66,7
UNVASF	1	0	100,0	0,0
Total	174	155	52,9	47,1

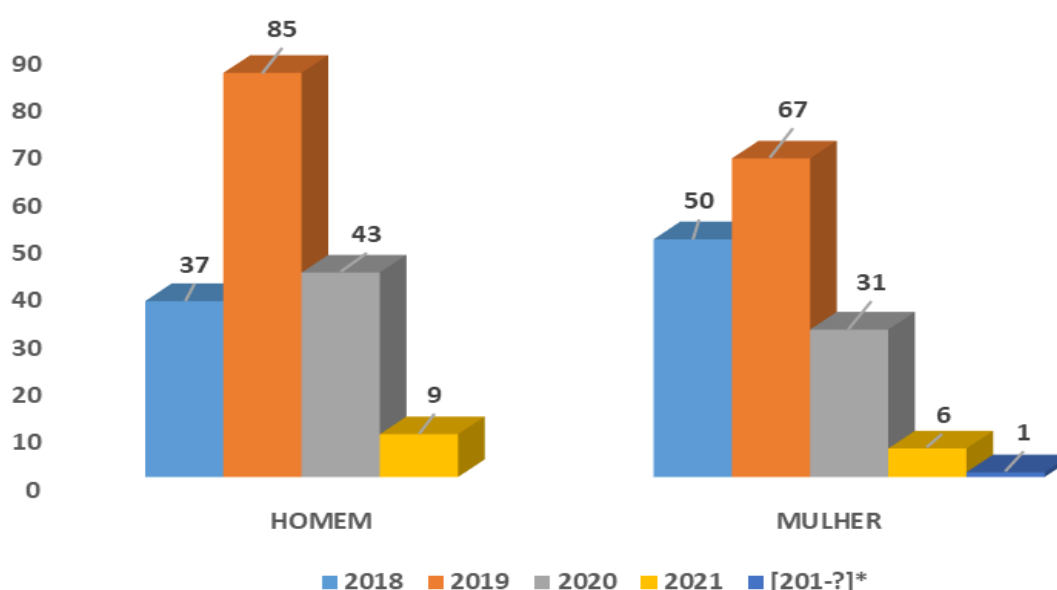
Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2022)

O Gráfico 3 demonstra a distribuição dos egressos por ano de defesa entre homens e mulheres, no período de 2018 a 2021. Percebe-se que o total de trabalhos defendidos em 2019 destaca-se em relação aos demais anos. Esse destaque para o ano de 2019 é devido ao aumento do número de vagas ofertadas em relação ao ENA 2016 (egressos de 2018), que ofertou somente 100 vagas. O ENA de 2017 (egressos de 2019) dobrou a quantidade de vagas para 200 e, no ENA 2018 (egressos de 2020), o número de vagas subiu para 330. Pode-se dizer que, apesar do aumento considerável do quantitativo de vagas do ENA 2018 (egressos de 2020), o ano de 2020 diminuiu o quantitativo de egressos devido ao ápice da pandemia do coronavírus (PROFNIT, 2016; 2017a; 2017b; 2018a; 2018b; 2019a; 2019b). No período de 2018 a 2021, como mostra o Gráfico 3, também há um maior número de trabalhos femininos no ano de 2018 com valor absoluto de 50 trabalhos em relação aos anos seguintes que têm maior número de trabalhos do gênero masculino.

No Brasil, o número de mulheres que possuem nível superior vem aumentando com o passar dos anos. Segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), em 2018, eram 13.699 mulheres com ensino superior; em 2019, passou para 14.736, superando o número de homens graduados que foi o de, respectivamente, 9.453 em 2018 e 9.998 em 2019, (IBGE, 2019). Na pós-graduação, observa-se que as mulheres também são maioria entre os matriculados e os titulados (AZEVEDO; ABRANTES, 2021).

Embora esses números sejam significativos e demonstram que as mulheres estão se qualificando e buscando desenvolver suas carreiras, nota-se que a busca por essa qualificação reflete a necessidade que elas têm de conquistar melhores empregos e de ocupar melhores cargos no mercado de trabalho. Sobre isso, Miltersteiner *et al.* (2020) acrescentam que as mulheres são minoria nos cargos elevados nas organizações e ganham menos que os homens quando estão em posições de liderança, sendo necessária a quebra desse paradigma com ação coletiva ou trabalho individual.

Gráfico 3 – Distribuição dos TCCs por ano de defesa e gênero no período 2018-2021



*Não foi possível identificar o ano exato de defesa, por isso colocou-se a década provável.

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2022)

No que se refere aos tipos de produtos técnico-tecnológicos apresentados pelos egressos no período de 2018 a 2021, percebe-se que todos os produtos propostos na “Cartilha PROFNIT de produtos técnico-tecnológicos e bibliográficos” foram identificados, demonstrando a diversidade da produção científico-tecnológica do programa e que seus egressos têm buscado desenvolver pesquisas que contemplem o objetivo do curso. Contudo, a maioria das contribuições é mais voltada para a fundamentação teórica e a discussão de temáticas dentro da Propriedade Intelectual, Inovação e Transferência de Tecnologia, tendo em vista que o artigo técnico/tecnológico teve maior quantidade em comparação aos demais, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2 – Distribuição dos TCCs por produto técnico-tecnológico e gênero no período 2018-2021

PRODUTO TÉCNICO-TECNOLÓGICO	TCC				
	ABSOLUTO (N)			PERCENTUAL (%)	
	TOTAL	HOMEM	MULHER	HOMEM	MULHER
Artigo técnico/tecnológico	111	58	53	52,3	47,7
Base de dados técnico-científica	5	4	1	80,0	20,0
Curso para formação profissional	1	1	0	100,0	0,0
Empresa ou organização social	1	0	1	0,0	100,0
Material didático	42	19	23	45,2	54,8
Norma ou marco regulatório	14	2	12	14,3	85,7
Patente	3	3	0	100,0	0,0
Processo/Tecnologia e Produto/ Material não patenteáveis	29	21	8	72,4	27,6
Relatório técnico	74	39	35	52,7	47,3
Software/Aplicativo	44	25	19	56,8	43,2
Tecnologia social	4	2	2	50,0	50,0
Não identificado	1	0	1	0,0	100,0
Total	329	174	155	52,9	47,1

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2022)

No início do programa, era possível apresentar somente o artigo como produto técnico-tecnológico, como pode ser verificado quando são analisados os Relatórios Anuais do Profnit/Fortec dos anos de 2018 a 2020. Esse fato pode ter favorecido para que o artigo tenha sido o produto mais apresentado pelos egressos. Ademais, os relatórios evidenciaram que alguns produtos foram sendo incluídos ao longo dos anos, o que pode ter ocasionado o baixo quantitativo de alguns deles. Nos relatórios de 2018 e 2019, identificou-se a ausência dos produtos “Empresa ou organização inovadora” e “Curso para formação profissional” ministrado para fora do Profnit (PROFNIT, 2018c; 2019c). Esses produtos só vieram a ser mencionados no relatório de 2020 (PROFNIT, 2020). Convém ressaltar que cada um deles obteve apenas uma ocorrência na pesquisa.

A partir do ano de 2021, passou-se a exigir, além do artigo, a apresentação de outro produto para a qualificação (PROFNIT, 2021), incentivando os mestrandos a desenvolverem

outras produções científico-tecnológicas e a contribuírem de maneira diferenciada na área da Propriedade Intelectual, Inovação e Transferência de Tecnologia.

Os três outros produtos que obtiveram maior destaque foram o Relatório técnico, *Software/ Aplicativo* e *Material Didático* e tiveram, respectivamente, presentes em 74, 44 e 42 TCCs. Ambos possuem características diferenciadas e contribuem para o campo de estudo do Profnit, já que o Relatório técnico tem como finalidade a “Contribuição das atividades para o desenvolvimento científico e tecnológico e de inovação brasileiros” (PROFNIT, 2021, p. 22); o *Software/Aplicativo* visa a contribuir na melhoria da comunicação com o cliente, “[...] dos processos, procedimentos e técnicas para diferentes organizações e ambientes de inovação; na potencialização de ecossistemas de inovação e na adequação de NIT à Lei de Inovação [...]” (PROFNIT, 2021, p. 15); e o *Material didático* é uma ferramenta de “[...] apoio/suporte com fins didáticos na mediação de processos de ensino e aprendizagem em diferentes contextos educacionais [...]” (PROFNIT, 2021, p. 25), sendo dirigida para linha de pesquisa do Profnit.

No que tange à observação da questão de gênero sobre os produtos técnico-tecnológicos do Profnit, nota-se que as mulheres obtiveram maiores percentuais em relação aos homens apenas em Empresa ou em organização social (100%), Norma ou marco regulatório (85,7%) e *Material didático* (54,8%), demonstrando que elas ainda precisam adentrar em outros campos, como no desenvolvimento de patentes, no qual as mulheres não obtiveram nenhum produto.

Segundo Azevedo e Abrantes (2021), o número reduzido de mulheres envolvidas com o patenteamento é uma tendência mundial e reflete problemas na promoção e na efetivação da igualdade de gênero no campo da Ciência e Tecnologia. Sob essa ótica, em sua pesquisa sobre a presença de mulheres na atividade de patenteamento no território brasileiro, os autores identificaram que elas representaram apenas 2,8% dos depósitos de patentes como titular no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), enquanto os homens predominaram nos diferentes tipos de agrupamentos de patentes, fato que reforça a necessidade de ações públicas para a ampliação da participação das mulheres no depósito de patentes.

Outro campo no qual as egressas não exploraram, mas que poderia gerar outro produto, é o Curso de formação profissional (0% de mulheres), tendo em vista que muitas delas elaboraram *Material Didático* (54,8%) e poderiam gerar cursos a partir dele. Nesse sentido, esses resultados apontam diversas áreas de oportunidades em que as mulheres precisam estar e se fazer presentes, contribuindo com o seu conhecimento e perspicácia.

Ao refletir sobre a representatividade da mulher na criação de uma Empresa ou organização social, na qual não houve nenhum caso de homem com esse produto, percebe-se uma tendência da mulher no empreendedorismo. Conforme aponta o relatório desenvolvido pela Global Entrepreneurship Monitor (GEM), o mundo dos negócios, antes orientado pelos homens, vem cada vez mais observando a presença crescente das mulheres. Contudo, segundo o mesmo relatório, os homens ainda são maioria dos negócios empreendedores no Brasil (GEM, 2022). O Instituto Rede Mulher Empreendedora (IRME) informa que as mulheres passaram a empreender bem mais durante a pandemia (26%), mas relataram que enfrentam dificuldades em decorrência, principalmente, da falta de crédito, pois 42% informaram que a solicitação de crédito foi negada (IRME, 2021).

Ao analisar a área de formação dos egressos do Profnit, percebe-se que alguns fatores podem ter contribuído para que houvesse menor percentual de mulheres na escolha de determinados produtos. Sendo assim, houve baixa representatividade de mulheres formadas nas áreas de

Engenharias (25%) e Ciências Exatas e da Terra (17,9%). Na área de formação Multidisciplinar, que engloba, em sua maioria, aqueles egressos com mais de uma graduação em áreas diferentes, houve também um baixo percentual de mulheres (36,4%), em comparação aos homens (63,6%) (Tabela 3), enfatizando que elas podem estar procurando se especializar apenas de uma área, enquanto os homens têm buscado a interdisciplinaridade e a diversificação na sua formação.

Tabela 3 – Distribuição dos egressos por área de formação e gênero no período 2018-2021

ÁREA DE FORMAÇÃO	EGRESSOS				
	ABSOLUTO (N)			PERCENTUAL (%)	
	TOTAL	HOMEM	MULHER	HOMEM	MULHER
Ciências Agrárias	2	1	1	50,0	50,0
Ciências Biológicas	3	1	2	33,3	66,7
Ciências da Saúde	3	0	3	0,0	100,0
Ciências Exatas e da Terra	28	23	5	82,1	17,9
Ciências Humanas	13	5	8	38,5	61,5
Ciências Sociais Aplicadas	219	102	117	46,6	53,4
Engenharias	36	27	9	75,0	25,0
Linguística, Letras e Artes	3	1	2	33,3	66,7
Multidisciplinar	22	14	8	63,6	36,4
Total	329	174	155	52,9	47,1

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2022)

A Tabela 3 demonstra que as mulheres apareceram em todas as áreas de formação e foram a maioria em cinco (Ciências Sociais Aplicadas com 53,4%, Ciências Humanas com 61,5%; Linguística, Letras e Artes com 66,7%; Ciências Biológicas com 66,7%; Ciências da Saúde com 100%) das nove áreas do conhecimento identificadas na pesquisa.

Os resultados encontrados sobre as áreas de formação das mulheres se assemelham aos mencionados na pesquisa “Estatísticas de Gênero: indicadores sociais das mulheres no Brasil”, ao ressaltar que as mulheres foram maioria nos cursos de graduação relacionados ao bem-estar (Serviço Social com 88,3%), Saúde (77,3%, exceto Medicina), Ciências Sociais e de comportamento (70,4%) e Educação (65,6%). E foram menores nos cursos de Computação e Tecnologia da Informação (13,3%) e nos cursos de Engenharia e áreas relacionadas (21,6%) (CARNEIRO; SARAIVA, 2021).

É importante ressaltar que a área de concentração do Profnit é Ciências Sociais Aplicadas – a área com maior número de egressos (219). Esse fato pode ter sido favorecido pela pouca ocorrência de mulheres e de homens com outras áreas de formação. Não obstante, os dados foram significativos para demonstrar que, embora em algumas áreas tenha pouca ocorrência de mulheres, elas não deixaram de estar presentes, diferentemente dos homens que não tiveram nenhuma ocorrência na área de Ciências da Saúde. Isso demonstra que as mulheres, indepen-

dentemente da área de formação, têm interesse pela Propriedade Intelectual, Inovação e Transferência de Tecnologia e podem trazer grandes contribuições em seu desenvolvimento no país.

4 Considerações Finais

A pesquisa permitiu identificar a participação e a contribuição feminina na produção científica do Profnit com a análise dos TCCs apresentados no programa até o ano de 2021. Seus resultados foram significativos, à medida que permitiram caracterizar os egressos do Profnit e perceber como a mulher está situada no contexto da Propriedade Intelectual, Inovação e Transferência de Tecnologia.

Devido ao caráter inter e multidisciplinar da rede Profnit, observou-se que não há uma diferença significativa entre o quantitativo dos egressos dos gêneros masculino e feminino, uma vez que isso demonstra a importância e a crescente contribuição da mulher na produção científica no campo da ciência e da inovação.

No que se refere à produção de TCCs, por ponto focal, destacam-se a UnB (40) e a UFAL (38). Quanto à distribuição de TCCs por gênero e ponto focal, observa-se que as mulheres produziram mais TCCs nos pontos focais da UFAL e UnB, ambas com 23, ou seja, 60,5% e 57,5%, respectivamente.

O destaque anual de trabalhos defendidos em maior quantidade, por homens e mulheres, ocorreu no ano de 2019. No entanto, as mulheres tiveram maior número de trabalhos defendidos apenas em 2018, já que, nos demais anos, os homens tiveram maior quantitativo.

A representatividade das mulheres em relação aos produtos técnico-tecnológicos foi significativa na maioria deles, exceto naqueles que não foram identificados TCCs de autoria feminina (Patente e Curso de formação profissional) ou que não obtiveram nem 30% dos TCCs (Base de dados técnico-científica com 20% e Processo/Tecnologia e Produto/Material não patenteáveis com 27,6%). Fato semelhante foi observado em relação às áreas do conhecimento em que as mulheres estavam presentes em todas as áreas, embora em menor percentual nas áreas de Ciências Exatas e da Terra (17,9%) e Engenharias (25%), demonstrando a necessidade de maior equidade entre mulheres e homens.

De acordo com o exposto, considerando a evolução que os dados acima indicam, vale ressaltar que as mulheres ainda fazem parte de uma classe minoritária que necessita de ações de reconhecimento e políticas públicas para potencializar a visibilidade das competências técnico-científicas de que são detentoras, garantindo, assim, seu espaço e o empoderamento feminino no âmbito da Ciência e Tecnologia.

5 Perspectivas Futuras

Este estudo apresenta algumas limitações em relação à identificação de determinados tipos de produtos dos TCCs, principalmente com relação aos primeiros anos, visto que nem todos os trabalhos foram identificados nas atas de reunião do Profnit ou no próprio trabalho do egresso. Outra limitação refere-se à recuperação dos TCCs no *site* do Profnit, pois, de 329 trabalhos, somente 164 estão disponíveis nessa base. A recuperação dos TCCs não encontrados na base

Profnit foi buscada na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações e nos repositórios digitais das Instituições de Ensino Superior dos pontos focais.

A partir desta pesquisa, sugere-se a realização de outros trabalhos que abordem a evolução dos próximos anos da representativa feminina no Profnit, na medida em que, a cada ano, há um aumento do número de vagas e no surgimento de novos pontos focais.

Além disso, é necessária a busca de dados relacionados ao impacto causado na sociedade dos produtos tecnológicos da rede Profnit. Há possíveis premiações dos seus trabalhos durante sua vigência, visto que, a partir disso, serão considerados, além dos parâmetros quantitativos, os parâmetros qualitativos da produção científica realizada no programa. Outra recomendação refere-se ao estabelecimento de diretrizes que permitam identificar a diversidade que engloba a categoria gênero nas bases de dados das instituições, tendo em vista que o reconhecimento de tais particularidades contribui para a visibilidade mais expressiva e fidedigna da realidade.

Referências

AZEVEDO, N.; ABRANTES, A. C. S. A presença de mulheres na atividade de patenteamento no Brasil (1996-2017). **Saúde Debate**, Rio de Janeiro, v. 45, n. especial 1, p. 98-111, out. 2021.

BOLZANI, V. S. Mulheres na ciência: por que ainda somos tão poucas? **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 69, n. 4, p. 56-59, out. 2017. Disponível em http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252017000400017&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 3 ago. 2022.

BRASIL. Ministério dos Direitos Humanos. **A Declaração Universal dos Direitos Humanos e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: avanços e desafios**. Brasília: Presidência da República, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/mdh/pt-br/centrais-de-conteudo/declaracao-universal-dudh/cartilha-dudh-e-ods.pdf>. Acesso em: 5 jul. 2022.

CAL, C. M. **Histórico ODM**. Brasília, DF: Presidência da República, 16 dez. 2019. Disponível em: http://www4.planalto.gov.br/ods/assuntos/copy_of_historico-odm. Acesso em: 5 jul. 2022.

CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. Mulheres são maioria na pós-graduação brasileira. **Portal gov.br**, Brasília, DF, 8 mar. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/assuntos/noticias/mulheres-sao-maioria-na-pos-graduacao-brasileira>. Acesso em: 3 ago. 2022.

CARNEIRO, L.; SARAIVA, A. IBGE – Mulheres têm mais acesso ao ensino superior, mas ainda são minoria em áreas como engenharia e TI. **Valor Econômico**, Rio de Janeiro, 4 mar. 2021. Disponível em: <https://valor.globo.com/brasil/noticia/2021/03/04/ibge-mulheres-tem-mais-acesso-ao-ensino-superior-mas-ainda-sao-minoria-em-areas-como-engenharia-e-ti.ghtml>. Acesso em: 12 jul. 2022.

CÔRTEZ, G. R.; MARTINS, G. K.; GARCIA, J. C. R. Protagonismo social das mulheres no Curso de Biblioteconomia da Universidade Federal da Paraíba. In: SILVA, F. C. G.; ROMEIRO, N. L. (org.). **O protagonismo da mulher na Arquivologia, Biblioteconomia, Museologia e Ciência da Informação**. Florianópolis: Rocha Gráfica e Editora, 2019. p. 61-82.

FISCHER, I. R. **O protagonismo da mulher rural no contexto da dominação**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco; Massagana, 2012.

GEM – GLOBAL ENTREPRENEURSHIP MONITOR. **2021/2022 – Global Report: Opportunity**

Amid Disruption. London: GEM, 2022. Disponível em: <https://gemconsortium.org/file/open?fileId=50900>. Acesso em: 12 jul. 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua Anual – PNADC/A**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pnadca/tabelas>. Acesso em: 30 jun. 2022.

IRME – INSTITUTO REDE MULHER EMPREENDEDORA. **Mulheres empreendedoras**: pesquisa anual. [S.l.]: IRME, 2021. Disponível em: <https://static.poder360.com.br/2022/03/Pesquisa-instituto-rede-mulher-empreadedora-2021.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2022.

LERNER, G. **A criação do patriarcado**: história da opressão das mulheres pelos homens. São Paulo: Cultrix, 2019.

LOPES, R. P. M. Assimetrias de gênero na ciência baiana: uma abordagem institucionalista. **Revista Binacional Brasil-Argentina**: Diálogo entre as ciências, [s.l.], v. 7, n. 1, 2018. DOI: <https://doi.org/10.22481/rbba.v7i1.4078>. 2018. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/rbba/article/view/4078/3325>. Acesso em: 3 ago. 2022.

MELLO, K.; PEDRO, W. J. A. Gênero, ciência e tecnologia: as mulheres inventoras na Universidade Federal de São Carlos. **Revista Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, v. 15, n. 36, p. 134-150, abr.-jun. 2019.

MILTERSTEINER, R. K. *et al.* Liderança feminina: percepções, reflexões e desafios na administração pública. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, p. 406-423, abr.-jun. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1679-395120190176>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cebape/a/tCzLBjyCbWjsr5bkQnnZ7bm/abstract/?lang=pt#ModalArticles>. Acesso em: 3 ago. 2022.

NAIDEK, N. *et al.* Mulheres cientistas na Química Brasileira. **Química Nova**, [s.l.], v. 43, n. 6, p. 1-14, jun. 2020. DOI: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170556>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/341744798_MULHERES_CIENTISTAS_NA_QUIMICA_BRASILEIRA. Acesso em: 14 fev. 2023.

PACTO GLOBAL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)**. São Paulo: Pacto Global, [201-]. Disponível em: <https://www.pactoglobal.org.br/ods>. Acesso em: 30 jun. 2022.

PEREIRA, D. R. M. O estilo dos gêneros: uma metodologia de análise. **Estudos Semióticos**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 124-140, 2021. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.1980-4016.esse.2021.174776>. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/esse/article/view/174776>. Acesso em: 14 fev. 2023.

PROFNIT – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO. **Processo seletivo para o Curso de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação**: Chamada para Seleção de Estudantes – Exame Nacional de Acesso – Ingresso em 2016. Salvador: PROFNIT, 16 maio 2016. Disponível em: https://profnit.org.br/wp-content/uploads/2016/05/PROFNIT-SelecaoEdital_2016-Retificado-em-20160516PUBLICADO.pdf. Acesso em: 6 jun. 2022.

PROFNIT – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO. **Processo seletivo para o Curso de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação**: Chamada para Seleção de Estudantes – Exame Nacional de Acesso – Ingresso em 2017.

[S.l.]: PROFNIT, 6 mar. 2017a. Disponível em: <https://profnit.org.br/wp-content/uploads/2017/03/PROFNIT-Selecao-Turma-2017-Edital-Retificado-No5-em-20170306-1.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2022.

PROFNIT – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO. **Processo seletivo para o Curso de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação**: chamada para seleção de estudantes Exame nacional de acesso – ingresso em 2018. [S.l.]: PROFNIT, 13 dez. 2017b. Disponível em: <https://profnit.org.br/wp-content/uploads/2017/09/PROFNIT-ENA-2018-Edital-em-170902PUBLICADO.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2022.

PROFNIT – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO. **Processo seletivo para o Curso de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação**: chamada suplementar para seleção de Estudantes Exame Nacional de Acesso – ingresso em 2018.02. [S.l.]: PROFNIT, 23 jul. 2018a. Disponível em: <https://profnit.org.br/wp-content/uploads/2018/07/PROFNIT-ENA18-Suplementar-em-180723PUBLICADO.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2022.

PROFNIT – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO. **Processo seletivo para o Curso de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação**: chamada para seleção de Estudantes Exame Nacional de Acesso – Ingresso em 2019. [S.l.]: PROFNIT, 4 out. 2018b. Disponível em: <https://profnit.org.br/wp-content/uploads/2018/10/PROFNIT-ENA19-Edital-retificado-publicado-em-20181004.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2022.

PROFNIT – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO. **Relatório Nacional do PROFNIT/FORTEC**. [S.l.]: PROFNIT; FORTEC, 2018c. Disponível em: <https://profnit.org.br/relatorios/>. Acesso em: 12 jul. 2022.

PROFNIT – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO. **Processo seletivo para o Curso de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação**: chamada para seleção de estudantes Exame Nacional de Acesso – ingresso em 2020. [S.l.]: PROFNIT, 17 nov. 2019a. Disponível em: <https://profnit.org.br/wp-content/uploads/2021/09/PROFNIT-ENA2020-retifica%E2%80%A1%D6%B6o-05-de-20191107.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2022.

PROFNIT – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO. **Processo seletivo para o Curso de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação**: Exame Nacional de Acesso – ingresso em 2020 – Edital suplementar para atendimento do Termo de Cooperação Acadêmica firmado entre FORTEC, IFCE e FIEC. [S.l.]: PROFNIT, 28 nov. 2019b. Disponível em: <https://profnit.org.br/wp-content/uploads/2021/08/PROFNIT-ENA2020-suplementar-exclusivo-vagas-FIEC-retificacao-02-de-20191128-publicado-20191128-Copia.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2022.

PROFNIT – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO. **Relatório Nacional do PROFNIT/FORTEC**. [S.l.]: PROFNIT; FORTEC, 2019c. Disponível em: <https://profnit.org.br/relatorios/>. Acesso em: 12 jul. 2022.

PROFNIT – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E

TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO. **Relatório Anual PROFNIT**. [S.l.]: PROFNIT; FORTEC, 2020. Disponível em: <https://profnit.org.br/relatorios/>. Acesso em: 12 jul. 2022.

PROFNIT – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO. **Cartilha PROFNIT de produtos técnico-tecnológicos e bibliográficos**: subsídio para o desenvolvimento de Trabalhos de Conclusão de Curso. [S.l.]: PROFNIT; FORTEC, 18 out. 2021. Disponível em: <https://profnit.org.br/wp-content/uploads/2021/11/TCC-Manual-Normas-Proj-Qualificacao-e-Defesa-atualizado.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2022.

PROFNIT – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO. **Regimento Nacional**. [S.l.]: Diretoria e Diretório do FORTEC, 1º jun. 2022. Disponível em: <https://profnit.org.br/regimento-nacional/>. Acesso em: 6 jun. 2022.

Sobre as Autoras

Jousiane Leite Lima

E-mail: jousiane.leite@ufma.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9796-6949>

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, Ponto Focal UFMA (2022).

Endereço profissional: Av. dos Portugueses, n. 1.966, Bacanga, São Luís, MA. CEP: 65080-805.

Amanda Rocha Belfort

E-mail: amanda.belfort@ufma.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0001-9903>

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, Ponto Focal UFMA (2022).

Endereço profissional: Av. dos Portugueses, n. 1.966. Bacanga, São Luís, MA. CEP: 65080-805.

Letycia Cristina Barbosa Vieira

E-mail: letycya.vieira@ufma.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3390-9432>

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, Ponto Focal UFMA (2022).

Endereço profissional: Estrada Pinheiro/Pacas, Km 10, s/n, Bairro Enseada, Campus de Pinheiro, UFMA, Pinheiro, MA. CEP: 65200-000.

Raffira Marla Ferreira Mendes

E-mail: raffira.mendes@discente.ufma.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7090-4310>

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, Ponto Focal UFMA 2022.

Endereço profissional: Alameda A, n. 100, Quitandinha, São Luís, MA. CEP: 65.070-900.

Estratégias de Fomento ao Empreendedorismo e à Inovação da Agência USP de Inovação: um estudo de caso

Strategies to Promote Entrepreneurship and Innovation from the USP Innovation Agency: a case study

Cleudson da Silva Vieira¹

Marcio Rodrigues Miranda¹

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

Resumo

A Agência USP de Inovação (AUSPIN) é responsável pela gestão da política de inovação da Universidade de São Paulo-USP, por meio de divulgação da titularidade das tecnologias da Instituição que estão disponíveis para comercialização. Este artigo teve por objetivo destacar a importância da Auspin para as estratégias de fomento ao empreendedorismo e inovação. Foram utilizadas como metodologias de pesquisa a qualitativa, a descritiva e bibliográfica, por meio de artigos, legislação, e bancos de dados nas páginas eletrônicas da Auspin, do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e da USP. Foi possível verificar a relação de parceria entre a Agência e outras Instituições Públicas, Privadas e setor produtivo. A Auspin é formada por uma equipe de pessoas capacitadas que atuam com as formas de proteção de propriedade intelectual, a fim de fazer a busca de anterioridade, prospecção e orientar os(as) pesquisadores(as) sobre os estágios das patentes em âmbito nacional e internacional.

Palavras-chave: Inovação. Agência. Estratégias de Fomento. Empreendedorismo.

Abstract

The USP Innovation Agency (AUSPIN) is responsible for managing the innovation policy of the University of São Paulo-USP, through disclosure of ownership of the Institution's technologies that are available for commercialization. This article aimed to highlight the importance of Auspin for strategies to promote entrepreneurship and innovation. Qualitative, descriptive and bibliographical research methodologies were used, through articles, legislation, and databases on the electronic pages of Auspin, the National Institute of Industrial Property (INPI) and USP. It was possible to verify the partnership relationship between the Agency and other Public and Private Institutions and the productive sector. Auspin is made up of a team of qualified people who work with forms of intellectual property protection, in order to search for prior art, prospect and guide researchers about the stage of the patent at the national and international level.

Keywords: Innovation. Agency. Promotion Strategies. Entrepreneurship.

Área Tecnológica: Administração. Gestão. Propriedade Intelectual.



1 Introdução

A Lei de estímulos ao desenvolvimento científico e tecnológico, Lei de Inovação n. 13.243/2016, estabelece que a política de inovação deve estar em consonância com as prioridades da Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação e com a Política Industrial e Tecnológica Nacional. Assim sendo, a literatura sobre o assunto vem indicando ao longo do tempo a necessidade de se conceber uma postura mais inovadora, a partir das atribuições das Universidades, demonstrando que essas instituições possuem uma importância fundamental para o processo de aceleração do desenvolvimento econômico do país (AUDY; MOROSINI, 2007).

Desse modo, a política de inovação deverá tanto estabelecer as diretrizes e objetivos para a gestão da propriedade intelectual, transferência de tecnologia e gestão da inovação quanto para o estabelecimento de parcerias, bem como o desenvolvimento de tecnologias com inventores independentes, empresas e outras entidades. Fujino e Stal (2007) argumentam que a necessidade crescente de conhecimentos científicos para alcance do progresso técnico, aliada ao encurtamento do ciclo tecnológico das inovações, vem exigindo dos atores envolvidos – no processo de geração e difusão de inovações – esforços no sentido de intensificar as práticas de cooperação tecnológica. Por isso, é essencial a criação de Agência de Inovação para atuar em programas, projetos e parcerias na esfera pública e privada visando à inovação.

As Agências são responsáveis por gerir a política de inovação de uma Instituição para promover a utilização do conhecimento científico. Segundo Bachmann (2009), inovação é entendida como qualquer mudança que gere novidade no âmbito empresarial. Em outra vertente, de acordo com o Manual de Oslo (OCDE, 2005), inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, ou na organização do local de trabalho ou nas relações externas. Nessa perspectiva, a Agência tem a função de identificar esses eixos de ação para dar o suporte técnico e gerencial nas transferências de tecnologias.

Nesse contexto, a Agência USP de Inovação (AUSPIN) é um exemplo de incentivo às ações de inovação, transferência de tecnologia, prospecção em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), parcerias com o setor privado e governamental.

A Agência em questão atua na área de propriedade intelectual, transferência de tecnologia e empreendedorismo. De acordo com o regulamento de criação da Agência, Resolução da Universidade de São Paulo (USP) n. 1.75, de 18 de fevereiro de 2005, ela tem a finalidade de estabelecer estratégias de relacionamento entre a USP, os poderes públicos e a sociedade para dar suporte à criação, ao intercâmbio, à evolução e às aplicações de novas ideias e produtos e serviços, em prol do desenvolvimento socioeconômico estadual e nacional. Cabe ressaltar a relevância do trabalho de comunicação da Auspin para a sociedade sobre os impactos e benefícios das inovações guiadas pela ciência desenvolvida pelos pesquisadores da USP. Isso dá evidência às criações tecnológicas e promove a ciência, no que tange à transformação de pesquisa em produto.

Com relação às transferências de tecnologia, é possível citar Bozeman (2000, p. 62), que a define como transferência contratual de conhecimento tecnológico previamente apropriado por meio de mecanismos legais e de fomento, de uma organização para outra. Esse conceito difere da visão de Stevens, Toneguzzo e Bostrom (2005, p. 9), que a definem como conjunto de

etapas que descrevem a transferência formal de invenções resultantes das pesquisas científicas realizadas pelas universidades ao setor produtivo. Contudo, ambos os conceitos perfazem os objetivos do presente estudo.

Santos e Solleiro (2006) entendem que o processo de transferência de tecnologia passa por diversas fases indispensáveis, as quais se iniciam no comunicado de invenção, que seria reportado ao Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) para, em seguida, ocorrer o processo de patente, o licenciamento, o uso comercial da tecnologia licenciada e, por fim, os *royalties*.

Kannebley Júnior, Shimada e De Negri (2016) chamam a atenção para a criação de um ambiente favorável à propriedade intelectual, com a efetiva proteção das patentes como mecanismo indutor de empreendedorismo e geração de desenvolvimento econômico, tendo como consequência o estímulo a novos negócios em atividades locais. A exemplo das nações mais avançadas, quando se observa o nível de conhecimento tecnológico acumulado, ocorre indução natural da geração de inovações e incremento da produção econômica. Segundo Gonçalves, Ribeiro e Freguglia (2016), esse seria um dos motivos que contribuem para a desigualdade entre as nações avançadas e em desenvolvimento.

Segundo Carvalho *et al.* (2017), a aproximação da universidade com a iniciativa privada deverá ser apoiada pela “cultura empreendedora”, que somente poderá ser desenvolvida por meio de “educação empreendedora”, com essa formação inserida efetivamente no currículo acadêmico.

Nesse sentido, é importante ressaltar que não basta apenas produzir tecnologias. É necessária a transferência, seja para Instituição Pública ou Privada, ou para exploração comercial. Pois é com uso, de fato, das tecnologias pela sociedade que as invenções cumprem o seu papel de inovação e promovem o desenvolvimento econômico do país.

Este trabalho tem como objetivo demonstrar o funcionamento da Agência USP de Inovação (AUSPIN), sua composição, as normas da Agência, as estratégias de transferência de tecnologia e, principalmente, de fomento ao empreendedorismo e a inovação. Também é relevante apresentar as formas de editais de licenciamento para exploração da patente ou pedido de patente, os tipos de licenciamento, ou seja, com exclusividade e sem exclusividade. Além de refletir sobre exploração de todas as formas de propriedade intelectual para que as invenções cumpram seu escopo de chegar ao mercado ou consumidor.

2 Metodologia

Para fixação dos conceitos e concretização do aprendizado foram consultados trabalhos anteriores com temas relevantes ao presente artigo. Com o escopo de cumprir os objetivos do estudo foi realizado um estudo de caso, na abordagem qualitativa. No contexto dessa abordagem, esta pesquisa é de natureza descritiva, modalidade mais consentânea para descrever as características do fenômeno investigado. O intuito da revisão bibliográfica é fazer um levantamento da literatura sobre o assunto estudado, indicando sua base teórica (SILVA; PINHEIRO; FRANÇA, 2009). De maneira similar, Severino (2011) considera totalmente relevante e indispensável a contribuição da pesquisa bibliográfica na elaboração de um trabalho científico, alegando que, para sua realização, é necessário que haja análises de registros provenientes de estudos ante-

riores, como estudos publicados, livros, artigos, revistas e teses, de modo que a compreensão destes dê fundamento ao trabalho.

Para coleta da pesquisa, foram utilizados dados das páginas eletrônicas da Agência USP de Inovação (AUSPIN), do Planalto (Presidência da República), do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), da Universidade de São Paulo (USP), além de projetos de pesquisa, artigos, entre outros.

Quanto à proposta de Estudo de Caso adotado no presente trabalho, Severino (2009) define esse procedimento como uma forma de pesquisa que tem como foco casos particulares os quais devem ser representativos de maneira que viabilizem a comparação entre a teoria e embasem uma generalização de situações parecidas. Ainda nesse sentido, Yin (1994) destaca três situações nas quais um estudo de caso único é mais apropriado: a) quando representa o caso decisivo no que tange a testar uma teoria bem formulada, dado que é necessário um caso único, que satisfaça a todas as condições para se confirmar, contestar ou estender uma teoria; b) quando se trata de um caso raro ou extremo; e c) quando lida com um caso revelador, tendo o investigador a oportunidade única de analisar um fenômeno até então inacessível.

Na análise proposta cabe também essa observação, pois o estudo de caso sobre as estratégias de fomento ao empreendedorismo e a inovação da Auspin é um tema pouco explorado. Por isso, a relevância dessa pesquisa, visto que a gestão da propriedade intelectual é uma prática importante não apenas para a Agência, mas para todos no meio acadêmico, pesquisadores e inventores.

3 Resultados e Discussões

Segundo Oliveira (2011), o tema da inovação ocupa lugar central na competitividade entre países que atuam no cenário da globalização, tendo também importância fundamental para o processo de desenvolvimento econômico, social, político e cultural. Para qualquer que seja a área da empresa, a inovação é primordial para que ela tenha visibilidade, sucesso e estabilidade no mercado.

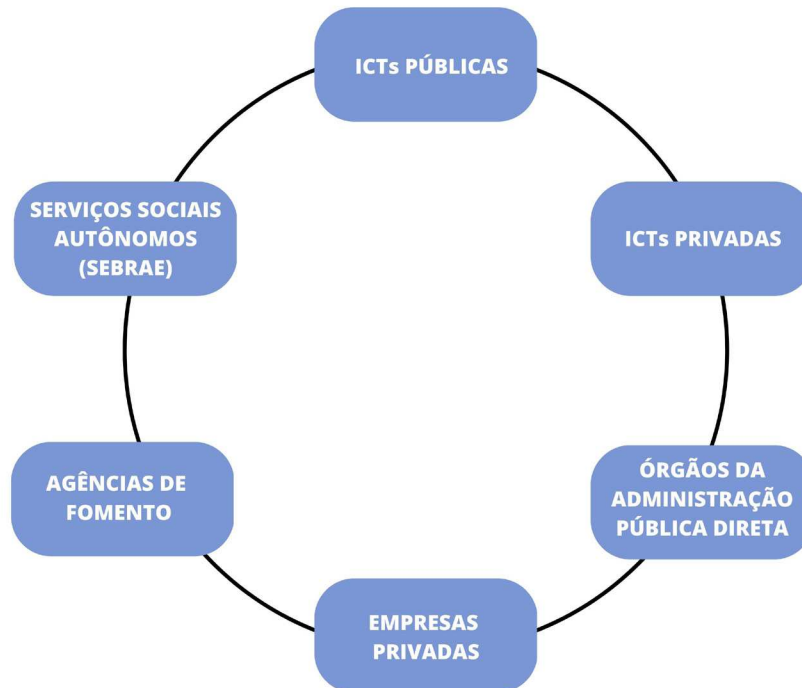
O Manual de Oslo (OCDE, 2005) elucida que inovação é um tema muito mais abrangente do que os resumos quanto à inovação tecnológica ou de produto. A importância de compreender essa ampla variedade dos tipos de inovação se faz necessária justamente para que as empresas se atentem quanto às suas possibilidades de exercer algum tipo de inovação, mesmo que não seja por meio de tecnologias, de modo que elas permaneçam e cresçam no mercado.

Nesse sentido, vale destacar o Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (Lei n. 13.243/2016), no qual visa a criar um ambiente mais favorável à pesquisa, desenvolvimento e inovação nas universidades, nos institutos públicos e nas empresas, por meio da alteração nas Leis de Inovação, na Lei das Fundações de Apoio, na Lei de Licitações, na Lei de Regime Diferenciado de Contratações Públicas e na Lei de Importações de Bens para Pesquisa.

O Marco Legal trouxe em seu arcabouço jurídico princípios que contribuem para o crescimento da inovação no país, como: a promoção das atividades científicas e tecnológicas como estratégicas para o desenvolvimento econômico e social; a promoção da cooperação e a interação entre os entes públicos, entre os setores público e privado e entre empresas;

o estímulo à atividade de inovação nas empresas e nas instituições de ciência e tecnologia (ICTs); a simplificação de procedimentos para gestão de projetos de ciência, tecnologia e inovação e adoção de controle por resultados em sua avaliação, conforme mostra a Figura 1, os *stakeholders* relacionados às ICTs.

Figura 1 – Entidades beneficiadas pelo Novo Marco Legal



Fonte: Sebrae (2018)

Além disso, trouxe também uma lista de entidades beneficiadas pelo novo marco legal, quais sejam: Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação pública e privada (ICT); Órgãos da Administração Pública direta; Empresas privadas; Agência de fomento; e Serviços sociais autônomos.

Dessa forma, com escopo de trazer mecanismos mais práticos para a aplicação dos princípios e diretrizes previstos na Lei de estímulo à inovação, o Marco Legal foi regulamentado pelo Decreto n. 9.283/2018, a fim de dar alcance à autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional.

Cabe salientar que o que marco legal regulou dispositivos das legislações a seguir: Lei n. 8.666/1993 (Lei de Licitações e contratos da Administração Pública); Lei n. 8.010/1990 (Lei de Importações de bens destinados à pesquisa científica e tecnológica); Lei n. 8.032/1990 (Lei de Isenção ou Redução de Impostos de Importação); Decreto n. 6.759 /2009 (Decreto de Administração das atividades aduaneiras e a fiscalização, o controle e a tributação das operações de comércio exterior); e Lei de Inovação n. 10.973/2004 (Lei de Incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo).

De acordo com a Teoria Pura do Direito de Hans Kelsen (CONSULTOR JURÍDICO, 2022), exemplificada na Figura 2, referente à hierarquia das normas, assim pode-se relacionar as legislações pertinentes ao tema da inovação tecnológica.

Figura 2 – Hierarquias das normas que versam sobre ciência, tecnologia e inovação

Fonte: Adaptada da Teoria Pura do Direito de Hans Kelsen (CONSULTOR JURÍDICO, 2022)

Desse modo, com o ecossistema mais propício à inovação em razão das regulamentações sobre o tema, as Agências de Inovação ganham mais força e autonomia para realização de suas ações. Nesse ambiente, a Agência USP de Inovação (AUSPIN) atua em toda a Universidade de São Paulo no tocante à inovação e ao empreendedorismo. Nessa linha de atuação, ela trabalha com programas, projetos e parceiros na esfera pública ou privada, renovados de forma contínua, para que possam colaborar e cooperar com os programas de fomento à cultura e atividades na Universidade de São Paulo. Na Tabela 1, apresenta-se a atuação da Auspin no âmbito da inovação e empreendedorismo.

Tabela 1 – Programas, projetos e parcerias nacionais e internacionais da Auspin

ORD.	PROGRAMAS	PROJETOS	PARCERIAS NACIONAIS	PARCERIAS INTERNACIONAIS
1	Bolsa empreendedorismo	BNDES	ANPEI	RedEmprendia
2	Conexão USP	ELAN	AMPROTEC	REdEmprendia Landing
3	Conexão Inter USP	LILLY	INOADORES - ANP	Spin-Off Lean Acceleration (SOLA)
4	Disseminação de Tecnologia - DT	Spin-Off Lean-acceleration (SOLA)	Escola de Negócios Sebrae-SP	
5	Pixel		Santander Universidades	BIN – Business Innovation Network
6	Vocação para Inovação	Arena Santander	SBRT	

Fonte: Elaborada pelo autor deste artigo com dados da Auspin

A Auspin possui vários programas para incentivar o empreendedorismo, a inovação e a disseminação de tecnologia. Com relação ao empreendedorismo, ela publica um edital de “Bolsa Empreendedorismo”, uma chamada anual com o objetivo de apoiar os alunos da graduação interessados em desenvolver atividades relacionadas ao empreendedorismo, *habitats* de inovação, empresas e centros de pesquisa no exterior.

Conforme descreve a norma do Programa de Bolsas de Intercâmbio Internacional para os Alunos de Graduação da USP (Portaria USP/GR n. 6640/5015), a bolsa oferece oportunidade de aprendizado técnico e mercadológico, bem como de estabelecimento de rede de contatos e parcerias. Essa bolsa da Agência faz parte do Programa de Bolsas de Intercâmbio Internacional para alunos de graduação da USP e tem como meta proporcionar experiência internacional em atividades de inovação e empreendedorismo aos alunos da graduação. O programa tem como objetivo o desenvolvimento de projetos que tenham caráter inovador e que possam desenvolver o empreendedorismo no profissional em formação. É feito por meio de processo seletivo, no qual é realizado por uma banca de avaliadores formados por docentes da Universidade de São Paulo e de outras universidades, profissionais da área de inovação de empresas parceiras, além de ex-bolsistas, envolvendo desta maneira todos os segmentos da sociedade.

Com relação aos programas de inovação da Agência, ela desenvolve suas ações por meio das seguintes ações: Conexão USP, Conexão Inter USP e Vocação para Inovação. No que se refere ao Programa Conexão USP, a Agência tem por objetivo oferecer a intermediação e o contato entre parceiros (empresas, entidades sem fins lucrativos e governo) e os pesquisadores da Universidade de São Paulo. Nesse programa, os parceiros apresentam suas demandas para que sejam identificados pesquisadores na Universidade que tenham soluções ou propostas de projetos de pesquisa que atendam a essas necessidades.

Quanto ao Programa Conexão Inter USP, esse programa tem por objetivo oferecer a intermediação em projetos de pesquisa que possuam potencial de gerar inovação, bem como o contato entre os pesquisadores de todos os laboratórios e grupos de pesquisa da Universidade de São Paulo. Por meio desse programa, os pesquisadores apresentam suas demandas, por meio do preenchimento de um formulário, para que sejam identificados outros pesquisadores na Universidade que tenham as soluções, propostas ou, principalmente, que queiram participar do desenvolvimento de projetos de pesquisa que atendam a essas necessidades.

Em se tratando do Programa Vocação para a Inovação (VPI), ele oferece orientações iniciais sobre questões relacionadas à Inovação, Propriedade Intelectual, Transferência de Tecnologia, Convênios e Parcerias, Empreendedorismo, entre outros. Por outro lado, como forma de fomentar a economia do Estado, o programa atende somente a residentes do Estado de São Paulo, quais sejam: empreendedores; inventores independentes; pequenas e m dias empresas do Estado de São Paulo; e empresários do Estado de São Paulo, entre outros.

Outro viés importante dos programas da USP, por meio da Agência USP de Inovação, é o Programa de Disseminação Tecnológica, pois faz parte do Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT), uma rede de instituições promovida pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), em parceria com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), Serviço Brasileiro de Apoio  s Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e as ICTs parceiras.

A Disseminação Tecnológica da Auspin é um programa de atendimento a consultas de natureza tecnológica, que tem como objetivo fornecer gratuitamente respostas técnicas e dossiês tecnológicos para melhorar a qualidade de produtos ou processos produtivos nos diversos segmentos.

O SBRT está vinculado à Agência USP de Inovação para atender a demandas de empresários e empreendedores que necessitam de informações técnicas para melhoria de produtos e processos, visando melhorar o desempenho do seu negócio.

Com relação aos projetos da Auspin, destacam-se: BNDES Soluções Tecnológicas, Spin-off Lean Acceleration (SOLA) e Arena Santander. Com relação ao BNDES Soluções Tecnológicas, trata-se de um produto financeiro que tem como objetivo apoiar o mercado de comercialização de soluções tecnológicas no país, concedendo financiamento para a aquisição de soluções e auxiliando na consolidação de um canal de comunicação entre compradores e fornecedores. De uma forma geral, soluções tecnológicas podem ser definidas como o serviço de aplicação de uma tecnologia orientada a satisfazer às necessidades de criação ou de modificação ou melhoria de produto ou processo das empresas e demais instituições.

O Projeto Spin-off Lean Acceleration (SOLA) é um projeto internacional que visa a fortalecer as capacidades das universidades de acelerar *spin-offs* e *startups*. Liderado pela Organização RedEmprendia (Rede de Universidades que promovem a inovação e o empreendedorismo) tem o apoio financeiro do programa Erasmus+ da União Europeia. Vale ressaltar que se trata de um programa nos domínios da educação, formação, juventude e desporto para os próximos anos. Esses setores podem dar uma contribuição importante para ajudar a enfrentar as mudanças socioeconômicas e os principais desafios que a Europa terá de enfrentar até ao final da década, assim como apoiar a execução da estratégia da Europa nos próximos anos para o crescimento, o emprego, a justiça social e a inclusão.

Além disso, o projeto SOLA soma a experiência e o conhecimento de oito universidades europeias e latino-americanas com o objetivo de desenhar e implementar uma estrutura de formação aos colaboradores de incubadoras e centros de apoio ao empreendedorismo nas universidades. Nos diversos módulos do SOLA são abordadas questões estratégicas para o desenvolvimento de *spin-offs* e *startups* universitária, como propriedade intelectual, internacionalização, finanças para empreendedores, certificações de qualidades, redefinição estratégica trabalhada pela metodologia *lean startup*.

Outro projeto importante da Auspin é a Arena Santander, um espaço localizado dentro da Cidade Universitária da Universidade de São Paulo cujo objetivo é fomentar temáticas voltadas para o empreendedorismo e a inovação entre a comunidade acadêmica, empreendedores e todos os demais interessados.

A Agência USP de Inovação em parceria com o Santander Universidades promove neste espaço eventos gratuitos como palestras, *workshops* e debates. O local possui capacidade para acomodar até 60 pessoas, a Arena Santander também recebe eventos que compartilhem de seu mesmo propósito.

Com relação às parcerias da Auspin, destacam-se: a Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (ANPEI) e Santander Universidades. Como a Agência é associada à Anpei, ela atua junto à Auspin para disseminar a importância da inovação tecnológica para o desenvolvimento das empresas e do Brasil. No que tange ao Santander Universidades,

o Banco Santander em parceria com a Universidade de São Paulo, por meio da Agência USP de Inovação, inaugurou em março de 2017 a Arena Santander, o primeiro espaço do Santander Universidades focado em promover troca de conhecimento sobre Empreendedorismo e Inovação. O objetivo dessa parceria é a união de interesse da USP e do Banco Santander na intenção de valorizar o uso do empreendedorismo e inovação como meta de desenvolvimento.

A articulação com todos esses atores é importante para evidenciar a inovação, as pesquisas que tenham potencial de gerar produtos inovadores, pois o registro no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) é fundamental para assegurar a proteção do conhecimento gerado.

Convém ressaltar que a propriedade intelectual é dividida em três espécies: direito autoral, propriedade intelectual e proteção *sui generis*. O direito autoral está resguardado na Lei n. 9.610/1998. Essa Lei regula os direitos de autor, direitos conexos e registro de programa de computador. Já o direito de propriedade industrial está resguardado na Lei n. 9.279/1996. Essa Lei regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial e abrange as concessões de patente invenção e modelo de utilidade; desenho industrial; registro de marca; indicação geográfica; segredo industrial e repressão à concorrência desleal.

Quanto à proteção *sui generis*, ela envolve topografia de circuito integrado, cultivares e conhecimento tradicional. Diferente das legislações de direito autoral e de propriedade industrial, a proteção *sui generis* envolve não apenas uma, mas várias legislações. Há a Lei de Proteção de Cultivares, assegurada pela Lei n. 9.456/1997, a lei que trata sobre topografia de circuito integrado, resguardada na Lei n. 11.484/2017, e a lei que dispõe sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional, assegurada pela Lei n. 13.123/2015.

Para a execução das políticas de inovação, da proteção da propriedade intelectual aliada às ações entre o setor público e privado, não bastam apenas as diretrizes no âmbito estadual e federal, são necessários também os regulamentos internos, ou seja, as portarias e resoluções da própria Universidade de São Paulo, tendo em vista que essas normas regulamentadoras possibilitam a execução das ações e contribuem para estimular a inovação.

Observa-se que o regulamento de criação da Agência USP de Inovação (Resolução n. 5175/2008), em seus incisos I a III, respectivamente, dispõe que a Agência tem a competência para identificar, apoiar, promover, estimular a inovação na USP e captar demandas da sociedade; promover a cultura da inovação, por meio da criação de mecanismos de estímulo, orientação e apoio à comunidade, da divulgação das ofertas internas e do estímulo ao empreendedorismo, em prol das atividades-fim da Universidade; e apoiar pesquisadores e organizações nas fases iniciais de desenvolvimento de projetos com potencial de inovação, visando a assegurar que os interesses da USP e dos pesquisadores sejam efetivamente protegidos.

Assim sendo, a Agência deve estimular a inovação, promover a sensibilização com temáticas sobre inovação, empreendedorismo e propriedade intelectual, bem como identificar as demandas da sociedade para resolução de problemas. A orientação à comunidade é de suma importância, considerando que muitas teses podem gerar produtos de propriedade intelectual, mas, por falta de conhecimento sobre o assunto, a pesquisa não se torna em produto.

A Auspin também possui uma norma específica que versa sobre patentes e invenção de pesquisas realizadas na USP (Resolução n. 3.428/1988). Esse regulamento também dispõe sobre a divisão dos *royalties* entre a Universidade e o inventor e sobre a pesquisa contratada sob demanda.

Convém destacar um dos casos de sucesso realizados pela Auspin, o qual tornou essa pesquisa mais proveitosa, que corrobora com os resultados dos trabalhos realizados com registros de propriedade intelectual. Na página da Agência, são divulgadas as transferências de tecnologias – os destaques do mês – separadas por áreas. Assim, todos podem acompanhar o resultado das pesquisas e dos produtos inovadores desenvolvidos pelos pesquisadores da Universidade de São Paulo.

4 Considerações Finais

Este trabalho apresentou dados de um estudo de caso realizado na Agência USP de Inovação sobre a gestão da Auspin e as estratégias de fomento ao empreendedorismo e à inovação. Com este caso analisado, foi possível verificar a relação de parceria entre a Agência e outras Instituições Públicas e privadas e, também, com o setor produtivo.

Percebe-se, portanto, que é necessária uma equipe de pessoas capacitadas para atuar com as formas de proteção de propriedade intelectual, a fim de fazer a busca de anterioridade, prospecção e orientar os pesquisadores sobre o estágio da patente em âmbito nacional e internacional.

Cabe salientar que as estratégias de fomento ao empreendedorismo e à inovação, bem como as transferências de tecnologias, conforme apresentado, requerem a estruturação da Agência para atuar em várias frentes da gestão com programas, projetos e parcerias, a fim de divulgar o banco de patentes e, assim, realizar os licenciamentos dos produtos desenvolvidos pela Instituição.

5 Perspectivas Futuras

Espera-se que este artigo contribua para criação de Agências de Inovação nas Instituições, a fim de realizar as demais ações após os registros de propriedade intelectual no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Espera-se também que contribua para a discussão de estratégias de transferências de tecnologias e sobre esse modelo de sucesso apresentado neste estudo de caso.

Referências

AUDY, J. L. N.; MOROSINI, M. C. (org.). **Innovation and Interdisciplinarity at the university**. Porto Alegre: PUCRS/Finep, 2007.

AUSPIN – AGÊNCIA USP DE INOVAÇÃO. 2022. Disponível em <http://www.inovacao.usp.br/>. Acesso em: 20 maio. 2022.

BACHMANN, D. **Perfil do Grau de Inovação das MPEs do Paraná**. Curitiba: Sebrae/PR, 2009.

BARAÑANO, A. M. Gestão da Inovação Tecnológica: Estudo de Cinco PMEs Portuguesas. **Revista Brasileira de Inovação**, [s.l.], v. 4, n. 1, p. 57-96, jan.-jun., 2005.

BOZEMAN, B. Technology transfer and public policy: a review of research and theory. **Research Policy**, [s.l.], v. 29, p. 627-655, 2000.

CARVALHO, S. M. S *et al.* Empreendedorismo, tecnologia e inovação: temas contemporâneos na gestão da Universidade de Brasília. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 10, n. 4, p. 626-638, out.-dez. 2017.

CONSULTOR JURÍDICO. **Pensar a atualidade da Teoria Pura do Direito de Hans Kelsen**. 2022. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2016-out-29/diario-classe-pensar-atualidade-teoria-pura-direito-hans-kelsen>. Acesso em: 20 maio 2022.

FUJINO, A.; STAL, E. Gestão da propriedade intelectual na universidade pública brasileira: diretrizes para licenciamento e comercialização. **Revista de Negócios**, Blumenau, v. 12, n. 1, p. 104-120, jan.-mar. 2007.

GONÇALVES, L. C. **Manual de direito industrial**: Propriedade Industrial e concorrência desleal. 6. ed. Coimbra: Almedina, 2015.

GONÇALVES, E.; RIBEIRO, D.; FREGUGLIA, R. S. Skilled labor mobility and innovation: a study of Brazilian microregions. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, [s.l.], v. 46, n. 2, 2016.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Teses e Dissertações**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/a-academia/biblioteca/teses-e-dissertacoes>. Acesso em: 16 abr. 2022.

KANNEBLEY JÚNIOR, S.; SHIMADA, E.; DE NEGRI, F. Efetividade da lei do bem no estímulo aos dispêndios em P&D: uma análise com dados em painel. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, [s.l.], v. 46, n. 3, 2016.

MINAS, Raquel Beatriz Almeida. **A cultura da gestão da Propriedade Intelectual nas empresas**: uma análise da proteção por patentes pelos pequenos negócios brasileiros de base tecnológica. 2018. 88p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação – ponto focal Universidade de Brasília, DF, 2018. Disponível em: <https://profnit.org.br/wp-content/uploads/2019/06/UNB-Raquel-Beatriz-de-Almeida-Minas-TCC.pdf>. Acesso em: 20 maio. 2022.

OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Manual de Oslo**: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. Oslo: OCDE, 2005.

OLIVEIRA, S. A. G. *et al.* A inovação tecnológica e a institucionalização dos núcleos de inovação tecnológica. **Sinergia**, São paulo, v. 12, n. 2, p. 171-180, 2011

PROFNIT – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA A INOVAÇÃO. **Selos de Autenticidade e Trabalhos de Conclusão**. 2022. Disponível em: <https://profnit.org.br/selos-de-autenticidade-e-trabalhos-de-conclusao/>. Acesso em: 26 abr. 2022.

RAMOS, A. L. S. C.; GUTERRES, T. M. **Lei de Propriedade Intelectual Comentada**. Salvador: Ed. JusPodivm, 2016.

SANTOS, M. E. R.; SOLLEIRO, J. L. Relações universidade-empresa no Brasil: diagnóstico e perspectivas. In: AUDY, Jorge Luis Nicolas. **Innovation and Entrepreneurialism in the Universit**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2006. Cap. 12.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **O Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação**. 2018. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-novo-marco-legal-de-ciencia-tecnologia-e-inovacao,8603f03e7f484610VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em: 12 nov. 2022.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2009.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**: diretrizes para o trabalho didático-científico na universidade. São Paulo: Cortez Editora, 2011.

SILVA, A. M.; PINHEIRO, M. S. F.; FRANÇA, M. N. **Guia para normalização de trabalhos técnico-científicos**. Uberlândia: Adufu, 2009.

SPECHT, Maurício. **A importância do Estado da arte com a escrita da patente de invenção**. 2019. Disponível em: <https://profnit.org.br/wp-content/uploads/2021/01/MAURICIO-SPECHT-TCC.pdf>. Acesso em: 20 maio 2022.

STEVENS, A.; TONEGUZZO, F.; BOSTROM, D. **AUTM U.S. licensing survey: FY 2004** [Surveysummary]. Association of University Technology Managers. 2005. Disponível em: http://www.immaginc.com/eLibrary/ARCHIVES/GENERAL/AUTM_US/A051216.pdf. Acesso em: 26 abr. 2022.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M.; CARIO, S. A. F. **Em busca da inovação**: interação universidade-empresa no Brasil. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

YIN, R. K. **Case study research**: design and methods. London: Sage. 1994.

Sobre os Autores

Cleudson da Silva Vieira

E-mail: cleudson.vieira@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7797-5904>

Especialista em Direito Constitucional. Mestrando do Profnit/IFRO.

Endereço profissional: IFRO, Campus Porto Velho Calama, Av. 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 Ciência Biológicas e Biofísica pelo Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho em 2010. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia e do Mestrado Profnit/IFRO.

Endereço profissional: IFRO, Campus Porto Velho Zona Norte, Av. Gov. Jorge Teixeira, n. 3.146, Setor Industrial, Porto Velho, RO. CEP: 76821-002.

Utilização de Coproduto Derivado do Cacau como Ativo Antioxidante no Desenvolvimento de Sistemas Emulsionados

Use of Cocoa-Derivative Coproduct as an Antioxidant Active in the Development of Emulsified Systems

Rafael Miranda Carvalho dos Reis¹

Neila de Paula Pereira¹

¹Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil

Resumo

A proposta do uso da testa das amêndoas do *Theobroma cacao L.* (cacau) na elaboração de fitoprodutos vem para favorecer um grupo de consumidores que se preocupam com a segurança e a qualidade dos constituintes que compõem as fórmulas. Sendo assim, a utilização de coprodutos de baixo valor agregado e que possuem propriedades bioativas pode ter potencial de aproveitamento em insumos para a indústria cosmética, revelando aptidão para constituir formulações na qualidade de um fitocosmético. Durante a metodologia de obtenção do produto, foi produzido o extrato fluido hidroalcolólico da testa das amêndoas do cacau, seguido do desenvolvimento de sistemas emulsionados no qual o extrato foi incorporado. Por último, as emulsões na qualidade de produto final foram avaliadas quanto à estabilidade cosmética e à atividade antioxidante, a fim de vislumbrar um produto cosmético antissinais de envelhecimento que atende à demanda por produtos inovadores, sustentáveis e agregadores de valor a resíduos.

Palavras-chave: Antioxidante. *Theobroma cacao*. Fitocosméticos. Resíduos vegetais.

Abstract

The proposal to use the testa of *Theobroma cacao L.* (cocoa) almonds in the preparation of phytoproducts comes to favor the group of consumers who are concerned with the safety and quality of the constituents that make up their formulations. Therefore, the use of co-products with low added value and which have bioactive properties may have the potential to be used in inputs for the cosmetic industry, revealing the ability to constitute formulations with the quality of a phytocosmetic. During the methodology for obtaining the product, the hydroalcoholic fluid extract of cocoa bean testa was produced, followed by the development of emulsified formulations in which the extract was incorporated. Finally, the emulsions as a final product were evaluated for cosmetic stability and antioxidant activity, in order to envision an anti-aging cosmetic product that meets the demand for innovative, sustainable products that add value to waste.

Keywords: Antioxidant. *Theobroma cacao*. Phytocosmetics. Vegetable residues.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual e Desenvolvimento.



1 Introdução

O cacauieiro (*Theobroma cacao L.*) é uma árvore frutífera nativa da bacia amazônica na América do Sul e seu cultivo representa o principal meio de subsistência econômica para pequenos agricultores e proprietários de terras em diversos países. Tais como países produtores da África, América Central e América do Sul. Os grãos de cacau são a principal matéria-prima de interesse para a indústria de confeitaria de chocolate e, também, são utilizados na indústria cosmética ou farmacêutica, com crescente interesse nos últimos anos como fonte de compostos bioativos (OSÓRIO *et al.*, 2021).

O anseio por um estilo de vida mais saudável desencadeia a busca de terapias por meio do uso de produtos naturais. Essa realidade, formada a partir da conscientização dos problemas ambientais e dos riscos que eles causam para a manutenção da vida humana, fez com que as pessoas passassem a se preocupar não apenas com a saúde ambiental, mas com sua própria saúde (LYRIO, 2011).

Devido à presença de metabólitos secundários, como fenóis, ácidos fenólicos e flavonoides, o uso de extratos de várias espécies vegetais em formulações cosméticas é uma ótima alternativa no desenvolvimento tecnológico no âmbito desse segmento. Os componentes naturais possuem diversas atividades clínicas, como ação antioxidante, anti-inflamatória, antienvelhecimento e fotoprotetora. Tais ações justificam o uso desses componentes pela indústria cosmética, entretanto, são necessários estudos científicos que comprovem os efeitos benéficos deles quando aplicados em diferentes produtos cosméticos, buscando garantir a eficácia dos mesmos (BALOGH, 2011).

Os compostos fenólicos obtidos do cacau representam compostos bioativos por conta da capacidade antioxidante e suas possíveis implicações benéficas para a saúde humana. A constatação da presença de antioxidantes polifenólicos em sua constituição tem causado interesse crescente na utilização desse produto em preparações cosméticas (SIMÕES *et al.*, 2010). Nesse contexto, a testa das amêndoas do cacau, também conhecida por casca, pode ser uma fonte inovadora nas preparações farmacêuticas, vislumbrando fitocosméticos destinados ao antienvelhecimento, uma vez que possuem poucos trabalhos na literatura relacionados ao uso desse coproduto para essa finalidade.

As testas das amêndoas do cacau são separadas durante o processamento, após a etapa de torrefação, elas são consideradas um subproduto ou coprodutos de baixo valor comercial. Contudo, sabe-se que esse material e outros produtos derivados do cacau são ricos em compostos fenólicos bioativos. Uma aplicação para esse resíduo seria sua utilização como insumo para indústrias, visto que, com o tratamento adequado, esse material pode se tornar apto para a produção de extratos hidroalcoólicos e constituírem produtos antioxidantes.

2 Metodologia

Para atingir os objetivos propostos neste estudo, o processo metodológico foi planejado por meio de dados de pesquisa experimental e bibliográfica. Para facilitar ao leitor o entendimento, foi elaborado um resumo da dinâmica da metodologia aplicada neste trabalho e apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Dinâmica da Metodologia

OBJETIVOS/DELIMITAÇÃO DO TEMA	INSTRUMENTO DE PESQUISA
Delimitação do tema	<p>O estudo está compreendido em quatro etapas: Na primeira etapa foi feito o levantamento bibliográfico de aproveitamento de resíduos do cacau em produtos de saúde, por meio da pesquisa em bases científicas como SCIELO, PUBMED, LILLACS, entre outras pertinentes, além das bases de busca patentárias tais como INIPI, WIPO e ORBIT, uma vez que se trata de uma proposta que contempla um produto potencialmente inovador para área dermocosmética. Foram encontradas duas patentes relacionadas à temática de aproveitamento de subprodutos do cacau para fins farmacêuticos e/ou cosméticos: BR 10 2020 011535 9 e BR 11 2020 021956 8, dos anos de 2020 e 2016 respectivamente. A segunda etapa está relacionada com a produção e caracterização do extrato fluido hidroalcoólico da testa das amêndoas do cacau. Na terceira etapa desenvolveu-se formulações emulsionadas contendo o extrato do cacau, as quais foram avaliadas quanto à estabilidade cosmética. Para a quarta etapa, foi realizado um teste do potencial antioxidante do referido extrato adicionado nas formulações, por meio da verificação da oxidação da hidroquinona também incorporada nelas.</p> <p>Estratégias de busca: Theobroma cacao AND Vegetable residues; Theobroma cacao AND Phytocosmetics OR cosmetics; "full use" AND Theobroma cacao;</p>
Objetivo	Desenvolver sistemas emulsionados contendo extrato fluido hidroalcoólico da testa das amêndoas do <i>Theobroma cacao</i> L. com finalidade antioxidante.

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

2.1 Preparo do Extrato Hidroalcoólico

Para obtenção dos extratos, as testas das amêndoas do cacau (100g) foram submetidas aos processos de maceração e na sequência, por percolação, utilizando-se um percolador. Para a extração, utilizou-se como líquido extrator uma mistura de etanol e água, na proporção de 70:30, respectivamente. Após 96 horas de maceração, a percolação foi iniciada em uma velocidade de gotejamento de 1mL min⁻¹ até o esgotamento e obtenção dos extratos fluidos, ao final da extração, obteve-se 100ml de extrato hidroetanólico.

2.2 Determinação de Compostos Fenólicos

A análise colorimétrica de compostos fenólicos na amostra de extrato foi baseada nas reações de oxirredução, empregando o cloreto férrico (FeCl₃). O teor de compostos fenólicos totais foi investigado adicionando três gotas de uma solução de cloreto férrico a 5% em 0,1g do extrato. Em seguida, a coloração final da solução foi analisada, seguindo critérios de alteração na coloração. A alteração da coloração inicial da amostra representa resultado positivo para a presença de conteúdo fenólico, revelando o resultado positivo por meio do desenvolvimento de coloração azul ou verde azulada (MATOS, 2009; SIMÕES *et al.*, 2010).

2.3 Desenvolvimento das Emulsões

A emulsão é a base cosmética mais utilizada no desenvolvimento de cosméticos em função da sua boa compatibilidade com a pele e consistência variada, isso porque é capaz de privilegiar

a ação do ativo em um veículo de aceitação pelo consumidor (TADROS, 2013; RODRIGUES, 2016). Podem ser do tipo A\O ou O\A expressando, respectivamente, a fase aquosa dispersa na oleosa e a oleosa na aquosa, sendo esta última a mais aplicada no desenvolvimento de produtos cosméticos. Em ambas as fases, pode-se estar contido um agente emulsificante, que estabilizará a emulsão. Dessa forma, a fase oleosa de sistemas emulsionados é que direciona o sensorial do produto e deve ser elaborada com insumos que tenham baixa viscosidade e peso molecular que a torne menos oclusiva. O método tradicional de emulsificação descrito na Farmacopeia Brasileira (ANVISA, 2010) é o método a quente, no qual as fases oleosa e aquosa são aquecidas a mesma temperatura, vertida uma sobre a outra formando um sistema homogêneo a olho nu sob o aspecto de um creme ou loção. Entretanto, os componentes envolvidos no processo de emulsificação podem ser preservados de termodegradações, visto que seus atributos enquanto promotores da absorção cutânea de ativos devem ser mantidos, pois são capazes de transportar os agentes terapêuticos dada sua alta compatibilidade com a pele (SILVA *et al.*, 2023). Optou-se nas tecnologias de emulsificação aplicadas também por formular esses sistemas a frio com bases autoemulsionantes capazes de gerar produtos cosméticos, sob a forma de cremes, eficazes e seguros para a proposta antioxidante em questão.

2.3.1 Emulsões a Frio

No método de emulsificação a frio, foram utilizados dois grupos de bases autoemulsionantes: base Gelaid CPE CF® e Hostacerin SAF® adicionadas com água qsp até a formação de um sistema emulsionado branco e homogêneo por meio de agitação mecânica. Por último, o extrato da testa das amêndoas do cacau foi incorporado nos sistemas na proporção de 1,5% do quantitativo obtido modificando a cor do sistema emulsionado.

2.3.2 Emulsões a Quente

No método a quente de emulsificação, primordialmente foram classificados os componentes de fase aquosa e oleosa, alojando-os em recipientes distintos. A base emulsionante, o óleo vegetal, o conservante microbiológico de fase oleosa (propil-parabeno) foram colocados em um béquer, compondo, assim, a fase oleosa. Para a fase aquosa, foram utilizados glicerina, o conservante de fase aquosa (metil-parabeno), o sequestrante de íons (EDTA sódico) e a água destilada. Para o desenvolvimento da formulação, foi aquecido o recipiente contendo a fase aquosa em cerca de 55 °C. A partir disso, o recipiente contendo a fase oleosa também foi levado ao aquecimento. Quando ambas as fases alcançaram a faixa de 75 °C ± 5 °C, a fase oleosa foi vertida sob a fase aquosa, que sob agitação de 400 rpm e resfriamento para temperatura ambiente, verificou-se a formação de um sistema emulsionado homogêneo, branco e liso do tipo creme. Após resfriamento do sistema, o extrato da testa das amêndoas do cacau foi incorporado na proporção de 1,5% do quantitativo obtido modificando a coloração original do creme.

2.3.3 Caracterização Organoléptica

As emulsões pós-preparo foram submetidas à análise organoléptica que é um conjunto de procedimentos utilizados para avaliar as características de um produto que podem ser detectadas

por meio dos sentidos. Esses procedimentos determinam os parâmetros de aceitação do produto pelo consumidor (ANVISA, 2004). Foram avaliados aspecto, cor, odor e sensação ao tato das formulações preparadas. O aspecto e a cor foram avaliados visualmente, o odor diretamente pelo olfato e a sensação ao tato pelo contato direto sobre a pele.

2.3.4 Espalhabilidade *in vitro*

A determinação da espalhabilidade da amostra foi realizada pós preparo com reavaliações até 60 dias, a partir da leitura dos diâmetros abrangidos pela amostra em um sistema formado por uma placa molde circular de vidro com orifício central, sobre uma placa suporte de vidro posicionada sobre uma escala milimetrada (BORGHETTI; KNORST, 2006). Para determinação da espalhabilidade, foi utilizada uma placa suporte de vidro (20cm x 20cm) posicionada sobre uma folha de papel milimetrado. Foram adicionados 1g de cada formulação sobre a superfície da placa que, em seguida, recebeu uma outra placa de vidro de peso já determinado, fazendo com que a amostra se espalhasse na primeira placa de vidro. Depois de 1 minuto, foi calculada a superfície abrangida pela amostra, por meio da medição do diâmetro em duas posições opostas (vertical e horizontal), com auxílio da escala do papel milimetrado e com posterior cálculo do diâmetro médio. Esse procedimento foi repetido, acrescentando-se novas placas com aumento gradual de peso, após cada intervalo de tempo, registrando-se a cada determinação a superfície abrangida pela amostra e o peso da placa. No total, foram sete placas com pesos determinados.

O procedimento foi realizado em duplicata, e a Eimax (Espalhabilidade Máxima da amostra), determinada a 25 °C, foi calculada pela equação a seguir:

$$Eimax = \frac{d^2 \pi}{4}$$

Onde: Eimax: Espalhabilidade Máxima da amostra para um determinado peso i (mm²)

d: Diâmetro médio (mm)

π : 3,14

Em seguida, foi feito o cálculo de média aritmética dos valores de Eimax da duplicata.

2.3.5 Testes de Estabilidade Físico-Química das Emulsões

Para a avaliação da estabilidade físico-química, foram realizados testes de avaliação de acidez e da densidade relativa das formulações e, sobretudo, os testes de estabilidade preliminar e acelerada, descritos no Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2004).

2.3.5.1 Determinação do pH

A faixa da acidez do extrato etanólico elaborado com a testa das amêndoas do cacau e das emulsões na qualidade de produto final foram determinadas por meio das tiras teste de pH 0-14 MQuant® Merck. Após esse procedimento um pHmêtro portátil foi calibrado com tampão fosfato e introduzido numa solução aquosa do extrato previamente preparada para determinação do valor do pH.

2.3.5.2 Densidade Relativa

A determinação da densidade das emulsões foi realizada em picnômetro de 10mL, acoplado com termômetro, previamente pesado e vazio, para determinação da massa do picnômetro vazio (MPv). A amostra foi inserida no picnômetro na temperatura de 25 °C, quando, então, o picnômetro foi pesado para determinação da massa do picnômetro com a amostra (MPa). A diferença entre a massa do picnômetro com a amostra e do picnômetro vazio é a massa da amostra. A relação entre a massa da amostra e a massa da água, ambas a 25 °C, representa a densidade específica da amostra ensaiada (ANVISA, 2010).

2.3.5.3 Ensaios para estabilidade preliminar e acelerada

Os testes de estabilidade devem fornecer informações sobre o comportamento cosmético, no menor tempo possível, para tanto, as amostras devem ser armazenadas em condições que aceleram mudanças passíveis de acontecer durante a validade do produto (ANVISA, 2004). O estudo com os ensaios para a estabilidade acelerada foi realizado durante 45 dias após o teste de estabilidade preliminar (15 dias), totalizando dois meses de estudo. Durante esse período, foi inserida a determinação de parâmetros físico-químicos (pH e densidade relativa). As análises foram feitas nos tempos 0 (pós-preparo), 7, 15, 30 e 60 dias.

2.3.5.4 Teste de Centrifugação

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) considera que o teste de centrifugação é um ensaio que serve como triagem, sendo uma ferramenta útil para selecionar as que serão submetidas ao teste de estabilidade acelerada (ANVISA, 2004).

Aproximadamente cinco gramas (5,0g) de cada amostra de emulsão foram pesadas e acondicionadas em tubos de fundo cônico graduado, em seguida, foram submetidas à centrifugação a três ciclos de 3000 rpm, durante 30 minutos cada ciclo (ANVISA, 2004).

2.3.5.5 Estresse Térmico

Cerca de 30 gramas (30g) das amostras foram acondicionadas em béqueres de vidro e submetidas ao aquecimento em banho termostatizado, cuja temperatura variou de 40 a 80 °C, em intervalos de 10 °C, mantidos por 30 minutos em cada temperatura. As amostras foram analisadas quanto às modificações nas características organolépticas após o final do teste, empregando-se a seguinte nomenclatura para qualificá-las: N=Normal, sem alterações; LM=Levemente Modificada, leve tendência de separação das fases, craquelar ou liquefazer; M=Modificada, forte tendência de separação das fases, craquelar ou liquefazer (AZZINI, 1999; FERRARI, 2002).

2.3.6 Teste de Oxidação da Hidroquinona

O ensaio de oxidação da hidroquinona é o teste colorimétrico no qual a coloração do sistema emulsionado foi avaliada nos tempos T0, T7, T15, T30 e T60. A mudança na coloração foi caracterizada como: N=Normal, sem alterações; LM=Levemente Modificada; M=Modificada; IM=Intensamente Modificada. Para o teste, foi selecionada uma das quatro bases cosméticas

que foram submetidas aos testes de estabilidade (Lanette N®). Em seguida, elas foram acondicionadas em potes revestidos internamente com material de alumínio, a fim de protegê-las da interferência da luz ambiente. As amostras foram divididas em: C (controle, amostra tradicionalmente formulada com a base cosmética Lanette N®), uma amostra A (amostra contendo hidroquinona e o extrato hidroalcoólico da testa das amêndoas do cacau; uma amostra PP (padrão positivo, amostra contendo hidroquinona e o antioxidante sintético metabissulfito) e uma amostra PN (padrão negativo, amostra contendo hidroquinona, sem adição de antioxidantes).

3 Resultados e Discussão

Os resultados obtidos referem-se às características observadas e discutidas para todos os produtos obtidos no desenvolvimento das emulsões propostas, ou seja, formulações inovadoras nas quais o extrato das testas das amêndoas do cacau, na qualidade de um insumo com atividade antioxidante, foi incorporado.

3.1 Preparo do Extrato Hidroalcoólico

Durante o processo de maceração, o material vegetal foi deixado em contato com um volume predeterminado na mistura hidroetanólica na qualidade de solvente extrator, fazendo com que os sólidos solúveis presentes na testa das amêndoas do cacau se distribuíssem de forma uniforme por meio de todo o líquido. Diferente da maceração, a percolação é uma operação dinâmica utilizada para extração de substâncias ativas, na qual a velocidade de gotejamento do extrato deve ser monitorada até a obtenção do volume total, realizando o esgotamento da matéria-prima. Esses dois métodos foram escolhidos para se obter um maior rendimento de produto (extrato). Logo, efetuou-se uma maceração prévia seguida da percolação.

O procedimento de maceração durou 98 horas, e a percolação teve duração de 11 horas e 15 minutos. Após os procedimentos de extração, foi obtido um total de 392ml de extrato fluido hidroalcoólico. O solvente composto de água e etanol se mostrou um bom extrator do material subproduto do cacau, apesar das características químicas do álcool que geralmente prejudicam o rendimento da extração.

Por meio da leitura do pH, foi possível determinar valores em torno de cinco, esses valores ácidos obtidos indicam a extração de compostos que levam a diminuição do pH, provavelmente pela presença de ácidos carboxílicos como ácidos graxos, além do cacau brasileiro apresentar características ácidas. Para evitar interferência de fatores externos nas propriedades físico-químicas do extrato, este foi armazenado em frasco de vidro âmbar e protegido da luz. O extrato demonstrou estabilidade nas leituras de pH seguintes, permanecendo em faixas constantes, em torno de cinco.

3.2 Determinação de Compostos Fenólicos

A determinação de compostos fenólicos foi revelada por meio da mudança de coloração do extrato, após a adição do cloreto férrico. Quando comparada com a amostra-teste de referências contendo água destilada e o reagente de cloreto férrico, foi possível observar o aparecimento de uma coloração esverdeada no tubo contendo o extrato, o que revela a presença de constituintes

de características fenólicas, compostos estes que são bem conhecidos por possuírem atividade antioxidantes em produtos farmacêuticos e cosméticos.

3.3 Desenvolvimento das Emulsões

Após a preparação dos sistemas emulsionados, foram obtidos quatro grupos de amostras de características distintas, quanto ao método de formulação e quanto ao caráter químico. A partir da disponibilidade de bases cosméticas, para este trabalho, foram usadas bases de emulsões de caráter iônico, representado pelas bases aniônicas do tipo Lanette N® (álcool cetosteárico e cetil estearil sulfato de sódio), para processo a quente, e Hostacerin SAF®, para processo a frio. Para as emulsões de caráter não iônico, foram usadas bases do tipo Crodabase CR2®, a quente, e um complexo siliconado de caráter misto, Gelaid CPE CF®, a frio. Numa análise macroscópica e da textura das formulações, percebeu-se que as amostras de Lanette N® e Hostacerin SAF® se mostraram homogêneas, cremosas, porém finas e dotadas de fluidez, o que pode agradar a um público que opta por cosméticos com sensação de emoliência, porém leve ao toque e ao espalhamento. Ao passo que as amostras de Gelaid CPE CF® e Crodabase CR® se mostraram homogêneas, porém menos cremosas e mais espessas semelhantes a emulgéis, adquirindo uma sensação menos fluida, porém com umectância durante a aplicação na pele. As referidas características mencionadas se justificam pelo fato de os sistemas emulsionados desenvolvidos possuírem composição química distintas e métodos de formulação diferentes. Logo, as amostras demonstraram características macroscópicas peculiares quanto à coloração, textura e sensação.

A utilização de diferentes bases cosméticas foi idealizada a fim de se identificar a que tivesse compatibilidade química adequada com o extrato, demonstrando ser a melhor alternativa para o desenvolvimento de um produto com uma boa *performance* cosmética e boa aceitação por parte dos consumidores. A Figura 1 ilustra os aspectos dos sistemas emulsionados. Destaca-se que todas as amostras foram analisadas durante 60 dias de estudo, sendo que as amostras dos quatro grupos que foram submetidas a condições de temperatura ambiente não adquiriram sinais de instabilidade do ponto de vista macroscópico, como separação de fases, precipitação ou turvação.

Figura 1 – Emulsões pós-preparo com extrato fluido da testa das amêndoas do cacau incorporado



Nota: A imagem traz as amostras formuladas com as diferentes bases cosméticas: Gelaid CPE CF®; Hostacerin SAF®; Crodabase CR2; Lanette N®, respectivamente.

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

3.3.1 Caracterização Organoléptica

Segundo o Guia de Estabilidade para produtos Cosméticos da Anvisa (2004), as propriedades organolépticas determinam os parâmetros de aceitação do produto pelo consumidor, por isso, são avaliados cor e odor nos produtos. Na avaliação dos aspectos, foram definidas quais as características desejáveis para o produto na qualidade final. Entre as características organolépticas, as qualidades desejáveis foram homogeneidade, brilho e maciez. Entre as inadequações aceitáveis e as graves, se incluem: para homogeneidade, a inadequação séria é o produto se apresentar heterogêneo; para o brilho, a inadequação aceitável é pouco brilho e a inadequação séria é o opaco; para a maciez, a inadequação séria é a emulsão demonstrar um aspecto fibroso. Todas as amostras se mostraram com aspectos desejáveis e passíveis de aceitação cosmética. A Tabela 1 demonstra as características organolépticas das formulações logo após o preparo (tempo 0) que se mostram adequadas.

Tabela 1 – Características Organolépticas de produtos emulsionados

FORMULAÇÃO	ASPECTO	COR	ODOR	SENSAÇÃO AO TATO
Lanette N®	Homogêneo Brilhante Macio	Branco Amarelado	Característico	Fino
Crodabase ®	Homogêneo Brilhante Macio	Branco Leitoso	Característico	Fino
Hostacerin SAF ®	Homogêneo Brilhante Macio	Branco Amarelado	Característico	Fino
Gelaid CPE CF®	Homogêneo Brilhante Macio	Amarelo Translúcido	Característico	Grosso

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

3.3.2 Espalhabilidade *in vitro*

Apesar de apresentarem variedade no perfil de espalhabilidade, foram evidenciados valores crescentes de Eimax para todas as amostras, resultado que se encontra em consonância com o encontrado nos estudos de Borghetti e Knorst (2006). A Tabela 2 mostra o espalhamento encontrado para as formulações durante os 60 dias de estudo, iniciando-se no pós-preparo. É possível perceber a alta capacidade de espalhamento formulação com Crodabase® quando comparada às demais formulações, o que demonstra que sua *performance* cosmética é superior. Os valores de Eimax demonstrado na tabela são o resultado da média aritmética entre os valores Eimax da duplicata realizada.

Tabela 2 – Determinação da Espalhabilidade máxima (Ei máx) das formulações durante 60 dias

Formulação	Eimax pós-preparo (mm ²)	Eimax T7 (mm ²)	Eimax T15 (mm ²)	Eimax T30 (mm ²)	Eimax T60 (mm ²)
Lanette N®	2061,85	2931,65	3310,34	3445,29	3489,74
Crodabase ®	2770,10	3009,32	3431,71	3490,34	3531,42
Hostacerin SAF ®	3469,64	3684,78	3841,57	3941,56	4105,48
Gelaid CPE CF®	2687,01	2795,20	3029,98	3289,87	3400,99

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

3.3.3 Testes de Estabilidade Cosmética

Para se avaliar a estabilidade sob diferentes condições às quais o produto poderá estar vulnerável em sua vida útil, as amostras foram submetidas aos ensaios de estabilidade preliminar, TEP, (15 dias de duração) e de estabilidade acelerada (60 dias de duração). O primeiro fornece informações sobre o comportamento cosmético, no menor tempo possível, para tanto, as amostras devem ser armazenadas em condições que aceleram mudanças passíveis de acontecer durante a validade do produto (ANVISA, 2004). Para se avaliar a estabilidade, as amostras em temperatura ambiente foram submetidas ao teste de estabilidade preliminar (15 dias de duração) e seguiu para o teste de estabilidade acelerada (45 dias de duração).

Já o segundo, Teste de Estabilidade Acelerada (TEA), tem como objetivo fornecer dados para prever a estabilidade do produto, tempo de vida útil e compatibilidade da formulação com o material de acondicionamento (ANVISA, 2004).

3.3.3.1 Estresse Térmico

A temperatura atua indiretamente na estabilidade da emulsão por alterar a tensão interfacial, a adsorção de proteínas ou emulsificantes e a viscosidade. Devido à tensão interfacial e à viscosidade diminuírem com o aumento da temperatura, torna-se favorável a formação da emulsão, entretanto, o modo como a temperatura aumenta ou diminui pode causar a coagulação das partículas, desestabilizando a emulsão (CHEN; TAO, 2004). No teste de estresse térmico, são empregadas condições extremas de temperatura com o objetivo de acelerar possíveis reações entre seus componentes e o surgimento de sinais que devem ser observados e analisados conforme se apresentam as características específicas de cada tipo de produto. No estresse térmico em temperaturas crescentes, as amostras demonstraram sinais leves de instabilidade a partir de 70 °C, exceto a amostra com a base Gelaid CPE CF®, que demonstrou sensibilidade térmica em 60 °C. Na Tabela 3, é possível observar o comportamento das amostras (emulsões) nas temperaturas indicadas, submetidas em banho-maria. De modo geral, as amostras se mostraram estáveis em temperaturas mais baixas, mantendo a estabilidade durante 60 dias em temperatura de geladeira (5 ± 2°C). Já o estresse causado pela mudança brusca de temperatura ambiente e temperatura da geladeira provocou leve sinais de instabilidades na amostra com a base Gelaid CPE CF® no quinto ciclo gelo-degelo e no sexto para as demais amostras. Nas Tabelas 4 e 5 são demonstrados, respectivamente, os perfis de modificação das características organolépticas

das amostras que foram submetidas durante 60 dias ao estresse térmico em geladeira (Temperatura = $5 \pm 2^\circ\text{C}$) e aos ciclos de gelo-degelo (24 horas em temperatura ambiente, 24 horas $T = 5 \pm 2^\circ\text{C}$) durante seis ciclos.

Tabela 3 – Estresse Térmico em banho-maria das emulsões

FORMULAÇÃO	40 °C	50 °C	60 °C	70 °C	80 °C
Lanette N®	N	N	N	LM	M
Crodabase ®	N	N	N	LM	LM
Hostacerin SAF ®	N	N	N	LM	M
Gelaid CPE CF®	N	N	LM	M	M

Nota: N: não modificado; LM: levemente modificado; M: modificado; IM: intensamente modificado.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

Tabela 4 – Estresse Térmico em Geladeira ($T = 5 \pm 2^\circ\text{C}$) das emulsões

FORMULAÇÃO	T0	T7	T15	T30	T60
Lanette N®	N	N	N	N	N
Crodabase ®	N	N	N	N	N
Hostacerin SAF ®	N	N	N	N	N
Gelaid CPE CF®	N	N	N	N	N

Nota: N: não modificado; LM: levemente modificado; M: modificado; IM: intensamente modificado.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

Tabela 5 – Estresse Térmico Ciclo gelo-degela (24 horas em temperatura ambiente, 24 horas $T = 5 \pm 2^\circ\text{C}$)

FORMULAÇÃO	1° CICLO	2° CICLO	3° CICLO	4° CICLO	5° CICLO	6° CICLO
Lanette N®	N	N	N	N	N	LM
Crodabase ®	N	N	N	N	N	N
Hostacerin SAF ®	N	N	N	N	N	LM
Gelaid CPE CF®	N	N	N	N	LM	LM

Nota: N: não modificado; LM: levemente modificado; M: modificado; IM: intensamente modificado.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

3.3.3.2 Teste de Centrifugação

Antes de iniciar os Estudos de Estabilidade, recomenda-se submeter o produto ao teste de centrifugação. O produto deve permanecer estável e qualquer sinal de instabilidade indica a necessidade de reformulação. O teste de centrifugação produz estresse na amostra simulando um aumento na força de gravidade, aumentando a mobilidade das partículas e antecipando possíveis instabilidades. Estas poderão ser observadas na forma de precipitação, separação de fases, formação de *caking*, coalescência, entre outras. Das quatro amostras, apenas a amostra com a base Gelaid PE CF® demonstrou sinais de instabilidade, notada por meio da separação de fases, as demais amostras se mostraram estáveis após os ciclos de centrifugação. Sendo assim, foi possível observar que para esse teste, a amostra de Gelaid PE CF® tem estabilidade inferior quando comparada com as demais amostras.

3.3.3.3 Teste de Estabilidade Preliminar (TEP)

As amostras que foram armazenadas em temperatura ambiente se mostraram estáveis, sem variações de pH e com valores de densidade relativa aceitáveis, durante os primeiros 15 dias após formulação, como pode ser observado nas Tabelas 5 e 6. A baixa variação dos parâmetros físico-químicos em questão (pH e densidade relativa) revela boa estabilidade entre os constituintes da formulação.

3.3.3.4 Teste de Estabilidade Acelerada (TEA)

Passados os 15 dias do teste de estabilidade preliminar, as amostras foram avaliadas sob a perspectiva do teste de estabilidade acelerada em 45 dias de estudo. Por meio da análise da Tabela 5, é possível avaliar que os valores de pH durante o estudo de estabilidade acelerada foram modificados para as amostras, tornando-se mais básico, exceto a amostra de Crodabase que permaneceu em valor de pH 5.

O pH ideal de uma formulação deve ser padronizado segundo o pH de estabilidade dos constituintes ativos utilizados e o de tolerância para produtos cutâneos, que não devem atingir o pH básico, bem como devem evitar possíveis degradações dos componentes que podem levar ao desencadeamento de processos alérgicos durante a aplicação (SOUZA; CAMPOS; PACKER, 2013). Levando em consideração que o pH do extrato e o pH das formulações sem o extrato tiveram faixas em torno de cinco, é possível observar que o pH das amostras de Crodabase® se manteve dentro da faixa de estabilidade dos constituintes, mantendo o valor de cinco até o final do estudo. por meio dos dados observados na Tabela 6, nota-se que houve uma baixa variação nos valores de densidade. Dessa forma, no parâmetro em análise, provavelmente não ocorreu reações no produto que levassem a grandes modificações na sua densidade, demonstrando estabilidade.

3.3.3.5 Determinação do pH

O pH das formulações pós-preparo e sem adição do extrato ficou em torno de cinco para todas as formulações, demonstrado por meio do perfil de coloração da fita pH 0-14 MQuant® Merck. A Tabela 6 mostra os valores de pH das formulações ao longo de 60 dias das amostras que foram acondicionadas em temperatura ambiente, esse parâmetro físico-químico, segundo o Guia de Estabilidade para Cosméticos da Anvisa (2004), pode indicar incompatibilidade química que influencia a estabilidade dos ingredientes da formulação, eficácia e segurança do produto. A determinação desse parâmetro foi feita por meio de fitas de pH, revelando um valor aproximado.

Tabela 6 – Determinação do pH durante 60 dias das amostras que foram acondicionadas em temperatura ambiente

FORMULAÇÃO	pH T0	pH T7	pH T15	pH T30	pH T60
Lanette N®	5	5	5	6	6
Crodabase ®	5	5	5	5	5
Hostacerin SAF ®	5	5	5	5	6
Gelaid CPE CF®	5	5	5	6	6

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

3.3.3.6 Densidade Relativa

A densidade relativa é a relação entre a densidade absoluta da amostra e a densidade absoluta de uma substância usada como padrão. Quando a água é utilizada como substância padrão, a densidade determinada é a densidade específica (BRASIL, 2007). O valor de densidade das amostras sem a adição do extrato foram: Lanette N® 0,9200; Crodabase® 0,9797; Hostacerin SAF® 0,8989 e Gelaid CPE CF® 1,0505.

A Tabela 7 mostra os valores de densidade em g/ml das amostras que foram acondicionadas em temperatura ambiente durante os 60 dias de estudo.

Tabela 7 – Densidade relativa em g/ml durante os 60 dias de estudo

FORMULAÇÃO	T0	T7	T15	T30	T60
Lanette N®	0,9275	0,9320	0,9330	0,9401	0,9400
Crodabase ®	0,9896	0,9904	0,9899	0,9910	1,0040
Hostacerin SAF ®	0,9001	0,8701	0,8401	0,8009	0,8040
Gelaid CPE CF®	1,0508	1,1002	1,2002	1,1997	1,2102

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

3.4 Teste de Oxidação da Hidroquinona

O teste de oxidação da hidroquinona é o teste simples baseado em reações de oxidação que pode ser aplicado em produtos cosméticos a fim de caracterizar o potencial de um ativo frente à oxidação da hidroquinona, o resultado do teste é revelado por meio da manutenção ou da mudança da coloração das amostras. A Tabela 8 mostra o comportamento organoléptico, principalmente do padrão de coloração que amostras foram adquirindo, frente ao teste de oxidação da hidroquinona, durante os 60 dias de estudo. Nela, é possível observar que o processo de oxidação modifica as características de estabilidade do produto cosmético, o que pode representar um problema no perfil de qualidade e segurança do produto final, bem como uma barreira na aceitação do produto pelo consumidor.

Tabela 8 – Perfil de modificação das amostras frente ao teste de oxidação da hidroquinona

FORMULAÇÃO	T0	T7	T15	T30	T60
Padrão Positivo	N	LM	LM	M	M
Padrão Negativa	N	M	IM	IM	IM
Amostra	N	LM	LM	M	M
Controle	N	N	N	N	N

Nota: N: não modificado; LM: levemente modificado; M: modificado; IM: intensamente modificado.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

No decorrer dos 60 dias de estudo, foi possível observar mudanças na coloração das amostras, decorrentes do processo de oxidação. A amostra identificada com PN (padrão negativo), na qual consta com a adição da hidroquinona e nenhum antioxidante, sofreu uma intensa oxidação, caracterizada pelo escurecimento da emulsão. A amostra PP (padrão positivo) formulada com a adição da hidroquinona e do antioxidante sintético metabissulfito e a amostra contendo a hidroquinona e o extrato das cascas das amêndoas do cacau apresentaram o mesmo comportamento em termos de coloração, sendo que amostra contendo o extrato permaneceu com a mesma consistência comparada com o início do estudo, já a amostra contendo o antioxidante metabissulfito adquiriu uma consistência um pouco mais fluida quando comparada ao seu pós-preparo. Apesar de ser um teste simples, foi possível visualizar a ação do extrato fluido hidroetanólico da testa das amêndoas do cacau frente à oxidação promovida pela hidroquinona no produto em sua qualidade final.

4 Considerações Finais

No âmbito de pesquisas que tratam do aproveitamento de resíduos de processos agroindustriais, o *Theobroma cacao* L. (cacau), por meio dos seus derivados, vem sendo uma das fontes de matérias-primas vegetais de grande potencial para o uso na tecnologia farmacêutica e cosmética. Esses resíduos são ricos em moléculas com atividade antioxidante, podendo ser reaproveitados nas indústrias. Contudo, o reaproveitamento depende da obtenção de um material concentrado e com boas características físico-químicas. Nessa premissa, o aproveitamento da testa das amêndoas do cacau, desprezadas após a torrefação das sementes, por meio da obtenção de extratos fluidos hidroalcoólicos, podem prover um produto com boas características organolépticas, capazes de promover atividades antioxidantes a fim de evitar reações químicas como oxidações e hidrólises em produtos líquidos, semissólidos e até mesmo sólidos. Dessa forma, o produto aqui obtido está concatenado ao desenvolvimento sustentável de produtos inovadores norteados pelas interdisciplinaridades tecnológicas entre as Ciências Agrárias, Farmacêuticas e de Alimentos.

5 Perspectivas Futuras

Norteados pelo alto consumo mundial de chocolate, as testas das amêndoas são resíduos acumulados nas indústrias do referido alimento, dessa forma, tratar o resíduo gerado torna-se um planejamento responsável e sustentável. O projeto vislumbra a obtenção de produtos cos-

méticos e farmacêuticos com integridade química, bem como promover a biofuncionalidade antioxidante e, conseqüentemente, contribuir com a saúde e o bem-estar dos consumidores. Adicionalmente, a inovação proveniente do desenvolvimento da nova tecnologia apresentada permitirá a formação de mão de obra qualificada. Outrossim, esses novos trabalhadores poderão ocupar posições de trabalho dentro de um planejamento racional socioeconômico, atrelado ao crescimento da infraestrutura industrial do Estado da Bahia. Logo, a presente proposta vem ao encontro da demanda por novos produtos sustentáveis e agregadores de valor a resíduos com perspectiva de adesão à economia circular.

Referências

- ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Guia de estabilidade de Produtos Cosméticos**. Brasília, DF: Anvisa, 2004.
- ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Farmacopéia Brasileira**. 5. ed. Brasília, DF: Anvisa, 2010. v. 1.
- AZZINI, R. G. **Desenvolvimento e avaliação *in vitro* e *in vivo* de emulsões contendo óleo de canola e ácidos carboxílicos**. São Paulo, 1999. 169p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.
- BALOGH, T. S. **Uso cosmético de extratos glicólicos: avaliação da atividade antioxidante, estudo da estabilidade e potencial fotoprotetor**. 2011. 244f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Fármaco e Medicamentos, Área de Produção e Controle Farmacêuticos, Universidade de São Paulo, 2011.
- BORGHETTI, G. S.; KNORST, M. T. Desenvolvimento e avaliação da estabilidade física de loções O/A contendo filtros solares. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, [s.l.], v. 42, n. 4, p. 531-537, 2006.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Gerência Geral de cosméticos: guia de controle de qualidade de produtos cosméticos**. Brasília, DF: Anvisa, 2007.
- CHEN, G.; TAO, D. An experimental study of stability of oil - water emulsion. **Fuel Processing Technology**, [s.l.], v. 86, p. 499-508, 2004.
- FERRARI, M. **Desenvolvimento e avaliação da eficácia fotoprotetora de emulsões múltiplas contendo metoxicinamato de etilexila e óleo de andiroba (*Carapa guyanensis*)**. 2002. 142p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2002.
- SILVA, A. R. *et al.* **Preparation and sensory evaluation of gels based on silicone copolymers/ acrylic copolymers incorporating different vegetable oils**. *Industrial crops & products*, v. 193, p. 116-147, 2023.
- LYRIO, E. S. *et al.* Recursos vegetais em biocosméticos: conceito inovador de beleza, saúde e sustentabilidade. **Natureza**, *on-line*, v. 9, p. 47-51, 2011.
- MATOS, F. J. D. A. **Introdução à fotoquímica experimental**. Fortaleza: Edições UFC, 2009.

OSORIO ZAMBRANO, Mayra Andreina *et al.* Cacao (*Theobroma cacao* L.) Response to Water Stress: Physiological Characterization and Antioxidant Gene Expression Profiling in Commercial Clones. **Frontiers in Plant Science**, [s.l.], p. 1.924, 2021.

RODRIGUES, R. O. **Desenvolvimento de emulsões contendo extrato de *Kalanchoe brasiliensis* Cambess e avaliação clínica da eficácia hidratante**. 2016. 91f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

SIMÕES, C. M. O. *et al.* **Farmacognosia da planta ao medicamento**. 6. ed. Porto Alegre; Florianópolis: UFRS; UFSC, 2010.

SOUZA, F. P. de; CAMPOS, G. R.; PACKER, Janaina Fernanda. Determinação da atividade fotoprotetora e antioxidante em emulsões contendo extrato de *Malpighia glabra* L. – Acerola. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, [s.l.], v. 34, n. 1, p. 69-77, 2013.

TADROS, T. F. **Emulsion formation, stability and rheology**. Emulsion Formation and Stability. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2013. p. 1-75.

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. Mestrando em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação, PROFNIT/UFBA.

Endereço profissional: Ondina, Condomínio Edifício Campus Universitário, Rua Barão de Jeremoabo, n. 147, 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, Campus Ondina, Laboratório de Pesquisa em Medicamentos e Cosméticos (Lapemec), 1º andar, Rua Barão de Jeremoabo, s/n, Salvador, BA. CEP: 40170-115.

Responsabilidade Social Acadêmica e a sua Relação com os Produtos Tecnológicos do Programa PROFNIT/FORTEC

Academic Social Responsibility and its Relationship with the Technological Products of the PROFNIT/FORTEC Program

André Schuh¹

Samanta Popow Takimi²

Mariana de Freitas Dewes³

¹Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

³Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

Resumo

O valor que a responsabilidade social acadêmica possui para as Instituições de Ensino Superior brasileiras ultrapassa a sua retórica. A partir dessa premissa, a pesquisa se desenvolveu e investigou de que forma foi concebida a responsabilidade social do Programa PROFNIT/FORTEC, utilizando-se de uma amostra com 160 Trabalhos de Conclusão de Curso, apresentados como pré-requisito para a obtenção do título de Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação. Foram analisados o resumo, o método e as conclusões, desse modo, foi identificada nos produtos tecnológicos a presença da responsabilidade social. O resultado que se comprovou é que existe um ganho social, certificado por meio de um selo de autenticidade estabelecido pelo Programa, que assegura a entrega de um produto acadêmico, aplicável no contexto empresarial e com utilidade social, pois este produziu impactos ao mudar comportamentos e as atitudes de pessoas ou organizações que se apropriaram dos produtos tecnológicos desenvolvidos.

Palavras-chave: PROFNIT/FORTEC. Responsabilidade Social. Contribuição.

Abstract

The value that academic social responsibility has for Brazilian Higher Education Institutions goes beyond its rhetoric. Based on this premise, it is worth investigating how the social responsibility of the PROFNIT/FORTEC Program was conceived, through a sample of 160 Course Completion Works, presented as a prerequisite for obtaining the title of Master in Intellectual Property and Transfer of Technology for Innovation. The summary, the method and the conclusions were analyzed, aiming to identify in the technological products, the presence of social responsibility. The result that is proven is that there is a social gain, certified through a seal of authenticity established by the Program, which ensures the delivery of an academic product, applicable in the business context and with social utility, as it produces impacts by changing behaviors and attitudes of people or organizations.

Keywords: PROFNIT/FORTEC. Social Responsibility. Contribution.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Prospecções Tecnológicas. Produtos Tecnológicos.



1 Introdução

Autores como Bolan e Motta (2007) e Serva e Dias (2016) consideram, além do ensino, da pesquisa e da extensão, a responsabilidade social nas instituições de ensino superior brasileiras como uma quarta vertente a ser incorporada à missão destas, sendo que, como afirmam Serva e Dias (2016, p. 415):

[...] essa responsabilidade social, contudo, apesar de ser aplicada a todas as instituições, ganha contornos especiais quando tratamos das instituições de ensino superior (IES), uma vez que elas devem atender essa responsabilidade nos três âmbitos que compõem o tripé acadêmico que norteiam a sua atuação.

Nessa seara, pode-se perceber que existe uma busca, por parte da sociedade, de um retorno pelo uso do capital intelectual presente na comunidade acadêmica, principalmente quando esse uso está atrelado ao desenvolvimento de programas e projetos de pesquisa, cujos resultados podem vir a gerar ativos a essas Instituições, como *Royalties* de Patentes e Contratos de Transferência de Tecnologias (NUNES; PEREIRA; PINHO, 2017).

Volpi (1996, p. 16) traz a seguinte reflexão:

[...] muito se tem escrito e debatido sobre a função da Universidade, e em geral, nessas circunstâncias, a ênfase tem se centrado em seu papel de produtora e transmissora de conhecimento. Mas como vem ela cumprindo seu papel? Que tipo de conhecimento vem produzindo, e, principalmente, como o tem socializado?

A partir desse questionamento, esta pesquisa pretende contribuir com o debate e propõe analisar o que é entregue como retorno à sociedade, por meio dos produtos desenvolvidos pelos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCCs) elaborados no Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT/FORTEC).

Desde o desenvolvimento do modelo da Tripla Hélice, idealizada por Etzkowitz e Leydesdorff (1995), até a inclusão de novas hélices pelos modelos atuais de contextualização da inovação, no setor acadêmico, cada parte desenvolve as suas atividades e interage de forma a balancear o modelo, dessa maneira a sociedade passa a fazer parte da hélice e interagir com os outros atores.

“Compreendendo o mundo no contexto atual da era do conhecimento, outras duas “hélices” foram incorporadas, transformando o modelo na Hélice Quíntupla” (SOARES *et al.*, 2022, p. 398). Para esta pesquisa, a “Hélice” referente à sociedade foi idealizada como uma demandante e usuária dos produtos tecnológicos produzidos pela academia sob a égide da inovação. Sendo assim, pode-se considerar que os produtos tecnológicos definidos pelo PROFNIT/FORTEC e os serviços inovadores, resultados destes, são desenvolvidos para atender às demandas da sociedade.

O objetivo a ser alcançado é verificar nos TCCs do Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação o que foi entregue entre os produtos tecnológicos predeterminados pelo Programa PROFNIT/FORTEC, como retorno social.

Esta pesquisa se vale do método documental, a pesquisa aborda 160 TCCs, apresentados pelos mestrandos do Programa supracitado, no período compreendido entre os anos de 2018 e 2021.

A importância desta pesquisa se dá pela publicação dos resultados aqui encontrados, que servirão para estudos futuros sobre os produtos tecnológicos produzidos pelos mestrandos do Programa PROFNIT/FORTEC e a sua interação com a trílice hélice.

A seguir, será apresentado o referencial teórico abordando os principais conceitos que são discutidos no curso pesquisado, bem como a estrutura deste curso e seus produtos.

Ordenadamente, a seguir, seguem as definições, bem como os comentários sobre cada item em destaque.

1.1 A Responsabilidade Social no Ensino Superior

Conforme destacam Nunes, Pereira e Pinho (2017), existem paradigmas na educação que apontam as responsabilidades para cada nível educacional, quando se fala em pós-graduação, a pesquisa e o desenvolvimento científico e tecnológico são considerados como frutos desta e isso deve ser o básico, pois:

Além da produção intelectual, devem ser valorizados indicadores de medida do impacto social do conhecimento produzido nos cursos de pós-graduação. O envolvimento ativo de usuários com produtores do conhecimento, na elaboração integrada de planos nacionais de pós-graduação e conferências nacionais de ciência, tecnologia e inovação, pode contribuir para um melhor direcionamento social das ações científicas adequadas à realidade brasileira. (DANTAS, 2004, p. 160)

Dessa forma, é importante que se possa aferir o impacto dos produtos, que são o resultado da sinergia entre os acadêmicos e as instituições de ensino superior, sobre as demandas da sociedade e que estas, de alguma forma, possam ser supridas por meio da geração de novos conhecimentos ou pela criação de algo novo para uso da coletividade (NUNES; PEREIRA; PINHO, 2017).

As Instituições de Ensino Superior brasileiras, historicamente, experimentam de tempos em tempos um movimento de reorganização administrativa e financeira, cujo foco central está voltado para a gestão socialmente responsável, o que acaba por ocasionar uma aproximação da academia com a sociedade, procurando romper com a sua tradição assistencialista. “Entretanto, no Ensino Superior, a responsabilidade social ultrapassa os princípios da governança corporativa e é aplicável à trílice missão universitária do Ensino, da Pesquisa e da Extensão” (BOLAN; MOTTA, 2007, p. 204).

Conforme ressaltam Torres e Botelho (2018), o desenvolvimento de novos conhecimentos e produtos poderá contabilizar não somente novidades sob o ponto de vista tecnológico, como também gerar inúmeros benefícios, que, indiretamente, decorrem da busca pela inovação, como a geração de empregos, o aumento de arrecadação, a proteção ao meio ambiente, entre outros que alavancam a economia do país e atraem investimentos para a sociedade brasileira.

Nesse mesmo sentido, Motta e Pereira (2019, p. 806) concluem que

[...] mesmo com as importantes inclusões da inovação na legislação nos últimos anos, o resultado exíguo dos pedidos de patentes na universidade revela que é preciso pensar em novas formas e mecanismos para disseminar a pesquisa aplicada, a geração de tecnologias no contexto da inovação e a transferência de tecnologia, de forma a converter os conhecimentos produzidos na universidade em benefícios para toda a sociedade.

A “[...] dimensão Responsabilidade Social no instrumento de avaliação interna e externa contribui para melhor conhecimento e evolução da instituição, para a formulação de políticas institucionais, além de colaborar para a melhoria do desenvolvimento institucional” (NUNES; PEREIRA; PINHO, 2017, p. 165).

A preocupação do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) para com a contribuição das Universidades, instituída pela Lei Federal n. 10.861/2004, evidencia essa dimensão e cria princípios como o compromisso com a responsabilidade social pelas instituições de educação superior e seus cursos (BRASIL, 2004).

Dentro dessa ótica, o Programa PROFNIT/FORTEC inovou ao adotar um demandante externo à academia para apresentar um problema real, que requer uma pesquisa científica para ser enfrentado, cuja solução deverá estar contida entre dez produtos tecnológicos predeterminados para esse fim; na sequência, o Programa será contextualizado.

1.2 O Programa PROFNIT/FORTEC

Trata-se de um Programa que busca aprimorar a formação profissional de atuação nos Núcleos de Inovação Tecnológica e ambientes promotores de inovação de diversas áreas; esse Programa oferta desde 2016 um Curso de Mestrado em Rede Nacional, *stricto sensu*, cuja coordenação é da Associação Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC), integrada por Pontos Focais e Instituições Colaboradoras, oferecido como uma contribuição social, que propõe ao egresso a habilidade de trabalhar e de interagir dentro da tríplice hélice que envolve os setores: governamental, empresarial e acadêmico (PROFNIT, 2020).

O Mestrado é gratuito e conta com ingressos anuais tanto para brasileiros quanto para estrangeiros, na sequência será apresentada a conceituação dele.

1.3 O Curso de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT)

Trata-se de um curso *stricto sensu* com o objetivo de formar pesquisadores e multiplicadores para o desenvolvimento local, regional e nacional; sua área de interesse envolve a Propriedade Intelectual, a Transferência de Tecnologia e a Inovação Tecnológica. Esse curso é ofertado em todo o território nacional e é oferecido somente na forma presencial, seus objetivos envolvem a formação qualificada de indivíduos para o exercício da pesquisa, extensão tecnológica e do magistério superior, bem como procura fomentar a pesquisa na área da Propriedade Intelectual, Transferência de Tecnologia e Inovação Tecnológica, conjugada com a produção, difusão e aplicação do conhecimento que está relacionado com Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação Tecnológica em NITs e ambiente promotores da inovação (PROFNIT, 2020).

1.4 Método de Identificação dos Trabalhos de Conclusão de Curso Participantes da Pesquisa

Neste estudo, foram pesquisados 160 TCCs de egressos do Curso de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT) que possuem selos de autenticidade e os seus respectivos produtos, disponíveis para consulta pública no banco de dados do Programa PROFNIT/FORTEC e depositados nesse banco entre os anos de 2018 e 2021.

Serão analisadas as informações constantes nos resumos, nos métodos e nas conclusões ou considerações finais dos TCCs, cuja lista com os dados de identificação, o ano de apresentação e seus respectivos produtos está disponível para consulta pública no *site* <https://profnit.org.br/>.

1.5 A Apresentação dos Produtos Tecnológicos e Bibliográficos

Conforme aponta a CAPES (2019, p. 16),

[...] produto é o resultado palpável de uma atividade docente ou discente, podendo ser realizado de forma individual ou em grupo. O produto é algo tangível, que se pode tocar, ver, ler etc. Pode ser um cultivar ou um conjunto de instruções de um método de trabalho. O Produto é confeccionado previamente ao recebimento pelo cliente/receptor, que só terá acesso após a conclusão dos trabalhos.

Com base na definição acima, o Programa PROFNIT definiu, por meio de uma cartilha de produtos técnico-tecnológicos e bibliográficos, dez opções de produções tecnológicas obrigatórias para as quais se colacionam breves características identificadoras:

a) *Software*/Aplicativo de Propriedade Intelectual e/ou Transferência de Tecnologia para Inovação Tecnológica: produção intelectual geradora de sistemas que são aplicáveis em ramos da computação e que poderão ser considerados para o presente trabalho se ficar demonstrada a sua aplicabilidade junto à comunidade acadêmica ou pelo setor produtivo (PROFNIT, 2021).

b) Patente de invenção ou modelo de utilidade: trata-se de um título de propriedade temporária outorgado pelo Estado, ou quem lhe faça, às vezes, aos inventores ou autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação (PROFNIT, 2021).

c) Base de dados de Propriedade Intelectual e/ou Transferência de Tecnologia para Inovação Tecnológica: é um conjunto de arquivos relacionados entre si e organizados de modo a direcionar informações sobre pessoas, lugares ou coisas, oportunizando a obtenção de informações em um único local de pesquisa, sendo que para a utilização junto ao PROFNIT deve objetivar e/ou se relacionar com aspectos de propriedade intelectual e/ou transferência de tecnologia e/ou inovação tecnológica (PROFNIT, 2021).

d) Criação de empresa/organização inovadora ou melhoria do gerenciamento ou processo ou serviço de empresa/organização inovadora: são empresas ou organizações sociais criadas com o objetivo de desenvolver/veicular produto, serviço ou processo tecnológico desenvolvido por docentes e/ou discentes no âmbito do Programa de Pós-Graduação (PROFNIT, 2021).

e) Norma ou Marco Regulatório de Propriedade Intelectual e/ou Transferência de Tecnologia para inovação Tecnológica: são regramentos emitidos para regular o funcionamento do setor

público e/ou privado face ao interesse da matéria envolvida, estabelecendo, além de regras, mecanismos de regulação, compensação e penalidade (PROFNIT, 2021).

f) Relatório Técnico Conclusivo sobre Propriedade Intelectual e/ou Transferência de Tecnologia para Inovação Tecnológica: trata-se de um texto que apresenta, de forma concisa, todo o processo do desenvolvimento de uma informação, desde o planejamento até a conclusão, finalizando a narrativa com o impacto decorrente do trabalho desenvolvido para a sociedade (PROFNIT, 2021).

g) Cursos de formação profissional ministrados para fora do PROFNIT sobre Propriedade Intelectual e/ou Transferência de Tecnologia para Inovação Tecnológica: material que agrega os conteúdos relacionados ao trabalho desenvolvido junto ao Programa de Pós-Graduação para aplicação em cursos externos ao PROFNIT (PROFNIT, 2021).

h) Material didático dirigido a um público específico e sobre Propriedade Intelectual e/ou Transferência de Tecnologia para inovação Tecnológica: material de apoio/suporte nos processos de ensino e aprendizagem em diferentes contextos educacionais relacionados com a temática (PROFNIT, 2021).

i) Tecnologia social desenvolvida conjuntamente com a comunidade ou aplicada na interação com a comunidade: método, processo ou produto transformador que agregue a inovação para contribuir com a inclusão social e melhoria das condições de vida (PROFNIT, 2021).

Finda a revisão da literatura que possibilitou a descrição do estado da arte sob a ótica da temática do presente trabalho, conforme destacam Marconi e Lakatos (2006), o próximo passo a seguir é a explicação sobre o método que foi empregado para o desenvolvimento da pesquisa realizada.

2 Metodologia

Trata-se de uma pesquisa que se utiliza da técnica documental como método, pois “[...] vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa” (GIL, 2002, p. 45). A pesquisa é exploratória, “[...] de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado [...]” (GIL, 2002, p. 41), cujos resultados serão apresentados por meio de uma abordagem qualitativa por meio da descrição das informações levantadas através dos documentos estudados.

Este estudo inicia com a definição da temática que envolve o diálogo e as ações academia-empresa, interagindo propositivamente com a sociedade, por meio da contribuição social dos discentes de cursos superiores, delimitada aos produtos tecnológicos elaborados e disponibilizados à sociedade pelos Mestrados do Programa PROFNIT/FORTEC. Esse Programa, à luz do pressuposto que envolve a responsabilidade social acadêmica, é a unidade de análise da pesquisa.

Posteriormente, presumindo-se que o Programa PROFNIT atende aos pré-requisitos nacionais sobre responsabilidade social na pós-graduação, foram definidos os atores (mestrados) e seus produtos (TCCs) que irão subsidiar a coleta das informações necessárias para o desenvolvimento da pesquisa.

Na sequência, houve a definição do estudo que gira em torno de um objetivo geral que procura verificar por meio do levantamento documental de que forma está contido no Curso de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação, ofertado pelo Programa PROFNIT/FORTEC, a responsabilidade social determinada pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES).

Quanto aos objetivos específicos, estes tratam de descrever a responsabilidade social no ensino superior; conceituar o Programa PROFNIT/FORTEC; apresentar o Curso de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação; identificar os TCCs participantes da pesquisa; analisar qualitativamente os dados levantados sobre o produto entregue pelos TCCs e, para finalizar, apresentar os resultados e a discussão sobre as informações encontradas.

Para que o objetivo possa ser executado, foram analisados e classificados, conforme lista predeterminada de produtos tecnológicos, certificados com o selo de autenticidade do Programa supracitado, uma amostra de 160 TCCs. Esses Trabalhos de Conclusão de Curso estão depositados em um banco de dados público digital disponível para consulta entre os anos de 2018 e 2021.

De acordo com o disposto no Regimento Nacional do Programa PROFNIT/FORTEC, o prazo para a conclusão do curso de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação é de no máximo 24 meses. Como houve o início da oferta do Curso e a matrícula dos discentes somente em 2016, passados 24 meses iniciais, tem-se em 2018 o início do cadastro dos TCCs no banco de dados do Programa.

Esta pesquisa documental utilizou-se de dados secundários, restritos aos documentos escritos e depositados digitalmente no banco de dados do Programa PROFNIT/FORTEC, disponíveis para consulta aberta ao público. Esses dados se classificam como secundários, pois fazem parte da criação e da interação dos mestrandos com os produtos entregues como pré-requisito para a conclusão do curso. A triangulação destes dar-se-á por meio da coleta dos TCCs em anos distintos.

As vantagens desse tipo de pesquisa é a estabilidade para a coleta dos dados, já que estão disponíveis para consulta de forma constante; a pesquisa possui um custo ínfimo para ser realizada e não necessita de um contato com o sujeito a ser pesquisado. Já as limitações podem ser definidas como subjetivas e não representativas quanto à análise documental, porém essas limitações podem ser contornadas (GIL, 2002).

A natureza do estudo é de caráter básico, pois se pretende com isso agregar aos conhecimentos já existentes uma gama de informações satisfazendo as necessidades intelectuais e sociais sobre o tema (MARCONI; LAKATOS, 2006).

Finalmente, a resposta para a questão levantada servirá como base teórica para a apresentação do pressuposto de discussão e de considerações finais sobre o tema delimitado.

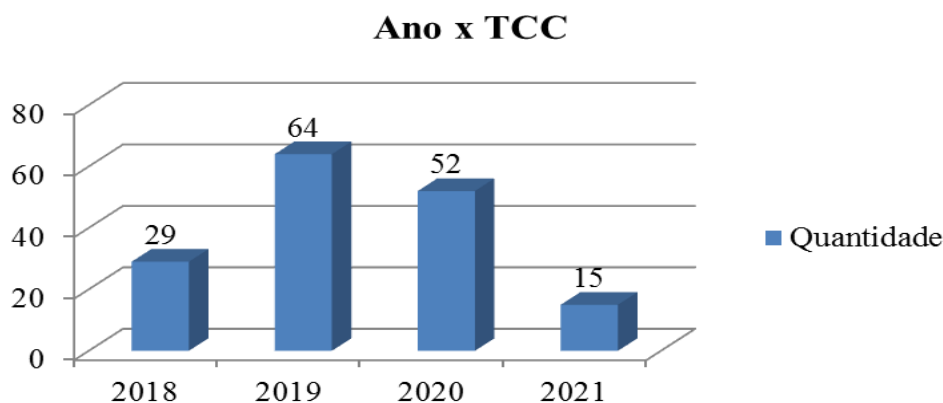
Na sequência, serão apresentados os resultados e a discussão sobre a questão presumida, descrita no problema de pesquisa e delimitada pelo objetivo geral deste estudo, cujo tema diz respeito às “[...] atividades rotineiras de diálogo e de ações academia-empresa, interagindo propositivamente com os diversos setores” (PROFNIT, 2020, p. 2).

3 Resultados e Discussão

Faz-se necessária uma triangulação entre os fatores de análise e discussão, posto que, segundo Marconi e Lakatos (2006), os dados isolados no tempo podem ser tendenciosos e não refletirem a realidade, diferentemente de quando comparados em períodos.

Conforme ilustrado pela Figura 1, que relaciona os anos com a quantidade de TCCs registrados no banco de dados, a pesquisa apropriou-se desses trabalhos para realizar o seu levantamento no ano de 2018 de 29 TCCs, já em 2019, foram estudados 64 TCCs, no ano seguinte, em 2020, foram 52 TCCs e, para finalizar a coleta amostral, em 2021, foram 15 TCCs, perfazendo uma amostra válida de 160 TCCs, em uma população de 166 registros de TCCs depositados até a data de 2 de maio de 2022.

Figura 1 – Relação entre os anos e a quantidade de TCCs depositados



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados do PROFNIT/FORTEC (2022)

Percebe-se que existe no primeiro momento um avanço significativo de registros de TCCs entre os anos de 2018 e 2019, esse movimento ocorreu devido ao crescimento do número de Instituições de Ensino Superior na Rede PROFNIT, que, conseqüentemente, aumentou as vagas para ingresso no curso em âmbito nacional, ocorrido no ano de 2017 e 2018, cujo reflexo pode ser percebido em 2019.

Já entre os anos de 2019 e 2020 não houve uma diferença significativa no depósito dos TCCs, porém percebeu-se uma pequena diminuição no número de trabalhos cadastrados no sistema. Os 12 TCCs a menos não ocasionaram prejuízos para a análise da pesquisa, posto que o volume da entrega dos trabalhos manteve-se elevado em comparação ao ano de 2021, período que requer um estudo mais aprofundado.

O ano de 2021 é o mais expressivo, pois, além de ser o último ano em que foram depositados os TCCs, este demonstra uma diferença significativa no número de registros no sistema, fato que pode ser explicado pela demanda diferenciada que a Pandemia da COVID-19 ocasionou nas atividades cotidianas e, principalmente, nas relações interpessoais e de trabalho. Presume-se que essa variante afetou significativamente a organização administrativa e burocrática do Programa PROFNIT/FORTEC, fato que pode ter gerado a diminuição do registro dos TCCs no banco de dados.

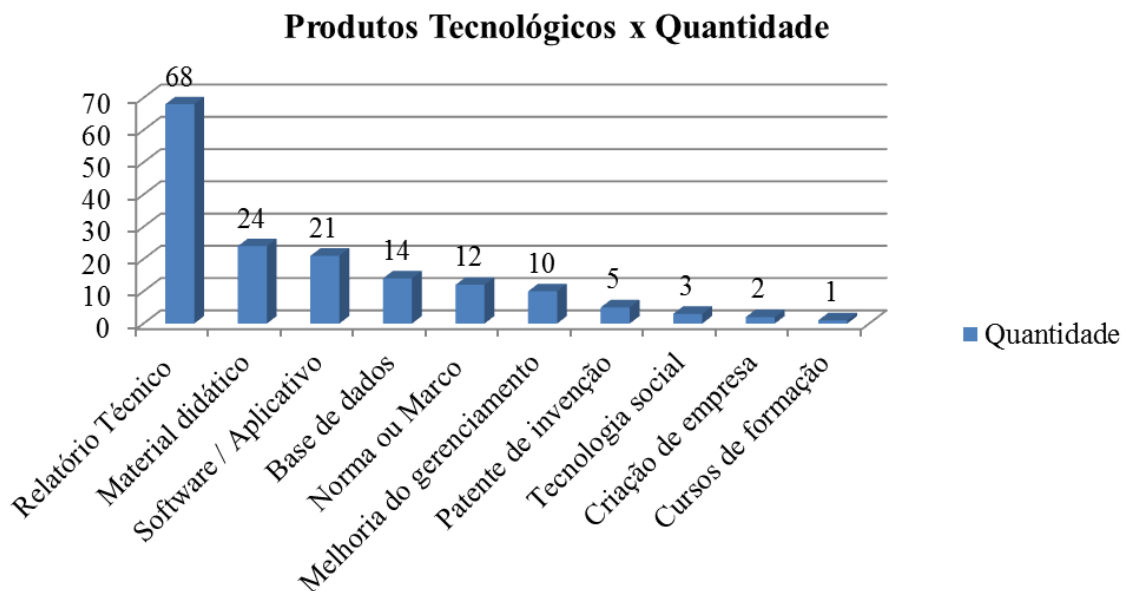
Conforme ressaltam Assunção *et al.* (2021), a COVID-19 gerou desafios incontáveis para os alunos de pós-graduação, e, para as instituições, o desafio foi pedagógico e estrutural, sendo assim, disso tudo, o que retorna é uma adaptação prática e tecnológica no produtivismo acadêmico, o que é observado em várias áreas. Por isso, não se deve descartar essa hipótese quando analisados os dados e formulada a sua conclusão.

Faz-se necessária a demonstração da coleta dos dados de forma cronológica, posto que, dessa forma, os resultados não irão se concentrar em um único período, mas serão estratificados entre os períodos. Nesse caso, produzirão uma triangulação entre os dados e uma assertiva mais fidedigna do que se quer estudar, já que irão envolver os TCCs, frutos de trabalhos de pesquisa realizados pelas turmas iniciais, até os últimos registros destes no banco de dados do Programa PROFNIT/FORTEC.

Segundo Soares *et al.* (2022), para que se possa entender a relação entre a universidade e as demandas da sociedade, deve existir previamente uma avaliação do modelo de negócios e um planejamento de contratos de licenciamento entre a universidade e a indústria. Dessa forma, por meio de um processo de transferência de tecnologia, auxiliado pelos núcleos de inovação tecnológica das universidades, é que surgirão os produtos tecnológicos que poderão impactar na responsabilidade social projetada nos projetos de desenvolvimento institucional.

A Figura 2 demonstra como se deu a escolha dos produtos tecnológicos pelos mestrados, nela, estão dispostos os 10 tipos de produtos predeterminados pelo curso do PROFNIT, apresentados de forma decrescente.

Figura 2 – Relação entre os Produtos Tecnológicos e a sua quantidade



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados do PROFNIT/FORTEC (2022)

É nítida a escolha da maioria dos mestrados, pois 68 deles elegeram como produto tecnológico o Relatório Técnico Conclusivo.

Aqui é importante ressaltar que o relatório técnico desenvolvido não somente demonstra que houve a entrega de certo produto tecnológico a alguns setores (requer a partir de 2021 o

comprovante de submissão ao demandante para receber o selo de autenticidade do Programa), como também propicia que outros dentro da sociedade possam ter conhecimento e se utilizar da criação, pois um dos documentos obrigatórios para o desenvolvimento desse produto é uma Declaração de uma empresa ou organização com viés inovador, que conste o interesse no desenvolvimento de determinada demanda (PROFNIT, 2021).

A segunda predileção entre os discentes foi à confecção de Material Didático para fora do PROFNIT com 24 manuais, cartilhas, portfólios, entre outros confeccionados, inferindo-se que a criação nem sempre é autoexplicativa, nem mesmo para os atores do meio acadêmico, pois com o desenvolvimento do material didático os mestrandos permitiram, pelo olhar crítico e analítico, que outros contextos educacionais tivessem condições de absorver o conhecimento desenvolvido em prol da evolução tecnológica.

Esse produto também requer uma Declaração de uma empresa ou organização com viés inovador, que conste o interesse no desenvolvimento de determinada demanda para ser executado, além de exigir ao final do curso uma nova Declaração do demandante que comprove a entrega do material produzido, seja em forma digital ou registro físico no Órgão competente (PROFNIT, 2021).

Em terceiro lugar está a escolha do desenvolvimento de *softwares* ou aplicativos, com 21 produtos entregues pelos mestrandos aos *stakeholders*, que assim os demandaram, exigindo-se para tanto o registro no INPI ou a entrega das imagens do protótipo validado (PROFNIT, 2021).

As 14 bases de dados produzidas pelos mestrandos, além de serem únicas, procuram auxiliar na consolidação de informações dispersas, que quando agrupadas facilitam e agilizam a busca de informações relevantes, principalmente quando se quer uma base para projetos, pesquisas e planos para políticas públicas (PROFNIT, 2021).

A partir da declaração de interesse de empresas ou organizações, foram idealizadas 12 normas ou marcos regulatórios, cujo objetivo principal é regular o funcionamento do setor público e/ou privado (PROFNIT, 2021).

Fatores sociais afetam constantemente as organizações, a partir dessa premissa, foram propostas 10 melhorias no gerenciamento, processo ou serviço de instituições demandantes, que por meio do mapeamento dos cenários realizados pelos mestrandos, auxiliaram as organizações no entendimento de situações que poderão impactar nos produtos, serviços ou processos tecnológicos desenvolvidos, visando, assim, à minimização desse impacto.

As cinco Patentes de invenção depositadas demonstram um número expressivo frente às exigências para concretizar tal produto, o que se presume que houve uma busca de anterioridade preliminar e todo o desenvolvimento complexo de um relatório descritivo, das reivindicações, do resumo, de desenhos e tabelas, finalizando com o comprovante de depósito no INPI (PROFNIT, 2021).

Em relação às três Tecnologias sociais desenvolvidas com a sociedade, acredita-se que esse produto por si só revela a importância da responsabilidade social presente no Programa e que está contido no curso de Mestrado, pois o desenvolvimento ou a aplicação dessa tecnologia requer uma efetiva interação com as comunidades para que esta possa se apropriar de tal produto de forma usual, visando à solução de problemas sociais (PROFNIT, 2021).

As duas empresas criadas e gerenciadas, a partir de um produto, serviço ou processo tecnológico desenvolvido pelos mestrandos, demonstram que o curso de Mestrado ofertado pelo

PROFNIT nacionalmente não mede esforços para entregar à sociedade o que lhe foi demandado, pois a sociedade precisa de algo que realmente faça a diferença e impacte de forma propositiva e empreendedora, movimentando, dessa forma, o mercado e contribuindo com a geração de empregos formais em todo o Brasil.

De acordo com Costa e Souza (2022, p. 171), “[...] pressupõe-se que a identificação das inovações tecnológicas em produtos e serviços desenvolvidos na Universidade, possa respaldar a contribuição tecnológica da Universidade frente às demandas dos setores produtivos”.

Entre os anos pesquisados, notou-se que somente um Curso de Formação Profissional para fora do PROFNIT foi realizado, talvez a dificuldade na realização desse produto possa ter contribuído com a sua ínfima escolha pelos mestrados, pois, além de requerer uma Declaração de uma empresa ou organização com viés inovador para que exista a demanda pelo curso, existe a estruturação deste, que envolve desde a escolha da matriz curricular, a forma de ingresso, o processo de avaliação dos discentes, até o registro ou nova Declaração do demandante de que efetivamente foi realizado o curso criado.

Ante os fatores pressupostos, percebe-se uma constante responsabilidade social que se transforma em um paradigma, sendo que este exige para cada produto tecnológico um demandante e que a certificação desse produto dar-se-á por meio de um Selo de Autenticidade criado pelo PROFNIT, cuja atribuição somente será efetivada após a comprovação da criação e entrega desse produto ao demandante e/ou a sociedade.

Segundo Dantas (2004, p. 161), “[...] resultados de pesquisa produzem impacto quando conseguem mudar comportamentos e atitudes de pessoas ou organizações, que fazem ou deixam de fazer algo em função deles”. No caso em tela, pode-se verificar que os Relatórios Técnicos, escolha da maioria dos mestrados, procuraram demonstrar o impacto social e/ou econômico de sua aplicação para o auxílio no desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação, fora do âmbito acadêmico.

Ao discutir sobre os materiais didáticos, segundo produto mais desenvolvido pelos mestrados, constata-se que vários deles são guias para auxílio da sociedade frente aos desafios que se encontram para elaboração de contratos, registro de marcas, depósito de patentes. Esses materiais didáticos compõem também manuais para procedimentos, inclusive para o próprio FORTEC. Portanto, podem ser caracterizados como mediadores de processos que envolvem a sociedade, Órgãos Técnicos e a academia nos mais variados contextos (DANTAS, 2004).

Praticamente com a mesma frequência de escolha pelos mestrados, quando comparado com o material didático, os *softwares* ou aplicativos para computador possuíram um papel significativo para o auxílio da sociedade e das empresas. O objetivo deles, em sua maioria, abordou a programação de soluções tecnológicas digitais com o intuito de modernizar a gestão industrial ou acadêmica, eles procuraram incentivar novos negócios por meio de *startups* e auxiliaram na criação de mecanismos inovadores, desenvolvidos no intuito de desempenhar atividades práticas para os seus possíveis usuários.

Quanto à criação de bases de dados, estas auxiliaram na organização de dados científicos e tecnológicos a serviço da sociedade, como exemplo, pode-se citar a disponibilização de um banco de dados público contendo informações sobre as publicações de pesquisas científicas financiadas com recursos públicos, permitindo, assim, o seu controle social.

Norma ou Marco Regulatório, esse produto desenvolvido pelos mestrandos possui uma ligação com as demandas sociais no tocante à criação de políticas institucionais, cuja proposta visa ao regramento dos processos ligados à inovação, aproveitadas até mesmo pelo Poder Legislativo. As políticas públicas desenvolvidas pelos mestrandos podem gerar a criação de ações afirmativas nos cursos de pós-graduação e, com isso, elevar a possibilidade de alteração na perspectiva de mudança institucional (VENTURINI, 2021).

O Produto Tecnológico referente à Melhoria do Gerenciamento de Empresas/Organizações Inovadoras trouxe para a sociedade uma gama de propostas no sentido de atualizar estruturas organizacionais, introduzir novos modelos de gestão tecnológica e adotar novas ferramentas com o intuito de promover o desenvolvimento tecnológico. A escolha desse Produto pelos mestrandos corrobora com o estudo de Rabechini Jr., Carvalho e Laurindo (2002, p. 29), pois, segundo os autores, isso se dá “[...] visando desenvolver e explorar o novo conhecimento, em seus aspectos técnicos e comerciais [...]” que se incorpora à inovação na cultura organizacional de uma empresa.

Outro grande auxílio social está diretamente relacionado com o desenvolvimento das Patentes de Invenção depositadas pelos mestrandos no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Segundo Joseph *et al.* (2018), tendo em vista que a criação de algo (produto ou serviço) possui um potencial de retorno, seja ele financeiro ou não, tanto para quem inventou quanto para a sociedade.

As Tecnologias Sociais desenvolvidas pelos mestrandos como produto tecnológico tiveram como propósito a interação das demandas da população de um determinado local e a inclusão de mecanismos para atender a essas demandas por meio de tecnologias existentes, porém aprimoradas e alinhadas com os 17 objetivos do desenvolvimento sustentável das Nações Unidas (ONU, 2019).

Visando ao desenvolvimento sustentável, a Criação de Empresas como proposta de estruturação para auxílio no desenvolvimento de setores específicos que tratam do viés inovador surge como uma possibilidade concreta. Por meio da instrução e da mediação dos mestrandos na formalização de estruturas produtivas funcionais, obteve-se a instrução necessária para que trabalhadores pudessem registrar legalmente as suas atividades. A escolha desse produto tecnológico reflete o intercâmbio entre a teoria acadêmica e a prática empresarial, pois, pelo estímulo para a legalização do trabalho informal, cria-se de certa forma um benefício social e econômico (MATOS, 2017).

Em última colocação como escolha pelos mestrandos, a realização de Cursos de Formação como produto tecnológico de impacto social, devido à sua complexidade de implantação e ao diminuto período para a sua elaboração e execução, definido pelo Programa PROFNIT/FORTEC a ser desenvolvido em seis meses, foi pouco realizada, porém contemplou de forma holística a oferta pela academia de uma resposta às demandas sociais e empresariais, no que pese a qualificação da população para o mercado de trabalho (BOLAN; MOTTA, 2007).

Em suma, nos resultados encontrados pela pesquisa, pode-se verificar um número expressivo, mas decrescente, dos conteúdos que foram veiculados nos TCCs analisados. Isso pode ser demonstrado por meio do impacto de alguns no tocante à disposição criativa do mestrando, como no caso da criação de *software*, mas também pela influência das regras que são impostas pela normativa jurídica vigente, por exemplo, para a criação de uma empresa.

4 Considerações Finais

Constatou-se que a pesquisa realizada, após os resultados encontrados e discutidos, realmente leva a identificar que a responsabilidade social determinada pelo SINAES e imputada às Instituições de Ensino Superior está sendo cumprida pelo Programa PROFNIT/FORTEC por meio da entrega e da posterior apropriação dos produtos tecnológicos desenvolvidos pelos discentes e seus orientadores durante o curso de Mestrado, tanto pelo desenvolvimento e aprimoramento de técnicas e manuais capazes de auxiliar a sociedade quanto pelas ferramentas e instrumentos adotados pelo setor empresarial.

Não menos relevante que a entrega formal e documentada é a propagação do conhecimento por meio da publicação dos TCCs, situação que ultrapassa os limites do mundo acadêmico, posto que é muito mais valioso, em termos de indicadores sociais, saber o que está sendo entregue à sociedade como produto pelo PROFNIT do que o número de Mestres que estão sendo formados pelo Programa.

A partir do momento em que um dos produtos definidos pelo PROFNIT é objeto do trabalho e de publicação, a sociedade passa a ter conhecimento do produto/serviço, da sua forma de implementação, bem como atrair setores interessados em impulsionar, sob o viés de comercialização, aquela entrega que foi aprovada pela instituição detentora de conhecimento, ou seja, a chancela do PROFNIT garante uma qualificação subliminar ao trabalho desenvolvido pelo mestrando frente à sociedade.

Isso posto, tem-se pela observação da Figura 2 que quanto maior a dificuldade em apresentar resultados significativos para um determinado produto tecnológico, menor será a escolha deste e que essa escolha, em parte, deve-se ao demandante (sociedade ou instituição) que requer uma resposta científica para determinado problema a ser pesquisado, delineando dessa forma a escolha de um determinado método pelo pesquisador.

Tem-se plena ciência da carga de responsabilidade que se imputa aos mestrandos e ao próprio corpo docente, uma vez que a comunidade que recebe o conhecimento decorrente dos trabalhos desenvolvidos por essa frente acadêmica o acolhe com serenidade diante da qualificação dos pares envolvidos na entrega.

Ainda há que se considerar as limitações do método de pesquisa, quando se referem à não representatividade e à subjetividade dos documentos; para garantir a representatividade e contornar tal constatação, foram considerados 96% dos documentos disponíveis para consulta, e, para anular a subjetividade, foram consideradas entre as opções de produtos tecnológicos propostos as mais diversas relações entre os documentos (GIL, 2002).

Dessa forma, não se pode perder de vista a importância de cada etapa intelectual implementada na construção das teses desenvolvidas para os TCCs, de modo que a imersão no conhecimento seja a forma garantidora da chancela que a sociedade dá ao trabalho entregue pelo Mestrado Profissional.

Entre as limitações, pode-se destacar que mesmo sendo possível a escolha e a entrega de mais de um produto pelos mestrandos, esta pesquisa considerou somente um produto tecnológico por TCC, nos casos em que os TCCs apresentaram mais de um produto tecnológico, a definição de qual foi registrado pelo estudo se deu por meio da ordem em que estes foram

descritos nos TCCs, já que o escolhido para registro de dados pela pesquisa foi sempre o primeiro produto apresentado.

Sendo assim, pelo levantamento documental, pode-se concluir que está contido no Curso de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação, ofertado pelo Programa PROFNIT/FORTEC, a responsabilidade social determinada pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES); pois a análise e a classificação dos produtos tecnológicos, certificados com o selo de autenticidade do Programa supracitado, assim o demonstram.

5 Perspectivas Futuras

Seria interessante que o estudo continuado desta pesquisa se aprofundasse nos produtos tecnológicos de forma que estes pudessem ser examinados caso a caso, na procura do resultado específico da apropriação pela sociedade, da tecnologia desenvolvida na academia em conjunto com o setor empresarial, visando a um complemento rico em detalhes sobre a responsabilidade social aplicada.

Pode-se considerar que o aprofundamento deste estudo para a área de gestão institucional poderá auxiliar os gestores de forma estratégica no relacionamento entre a tríplice hélice, na tentativa de interação com o setor produtivo e no desenvolvimento do empreendedorismo acadêmico, por meio de *inputs* e *outputs*.

Também é possível avaliar que a pesquisa não levou em consideração os métodos escolhidos para cada TCC apresentado, ficando como sugestão para uma posterior análise como um pressuposto a ser estudado.

Referências

ASSUNÇÃO, Luiz Alan Vinícius *et al.* Impacto da Covid-19 em alunos de pós-graduação. **Olhares & Trilhas**, Uberlândia, v. 23, n. 2, p. 538-554, abr.-jun. 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Alan-Assuncao-Luiz/publication/359091167_Impact_of_Covid-19_on_postgraduate_students/links/6227703e3c53d31ba4b15c5d/Impact-of-Covid-19-on-postgraduate-students.pdf. Acesso em: 10 jun. 2022.

BOLAN, Valmor; MOTTA, Márcia Vieira da. Responsabilidade Social no Ensino Superior. **Revista de Educação**, Paraná, v. 10, n. 10, p. 204-210, jul. 2007. Disponível em: <https://revista.pgsskroton.com/educ/article/view/2154>. Acesso em: 5 maio 2022.

BRASIL. **Lei n. 10.861, de 14 de abril de 2004**. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.861.htm. Acesso em: 18 maio 2022.

CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Relatório de Grupo de Trabalho**. Brasília, DF: Capes – GT de Produção Técnica, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/10062019-producao-tecnica-pdf>. Acesso em: 26 abr. 2022.

COSTA, Beatriz Batista; SOUZA, Kleber Abreu de. Mapeamento dos produtos e serviços tecnológicos na universidade federal do Tocantins – UFT. **DESAFIOS – Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, Tocantins, v. 9, n. 1, p. 169-178, maio, 2022. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/desafios/article/view/10029/20111>. Acesso em: 12 maio 2022.

DANTAS, Flávio. Responsabilidade social e pós-graduação no Brasil: ideias para (avali)ação. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, DF, v. 1, n. 2, p. 160-172, nov. 2004. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/46/43>. Acesso em: 19 abr. 2022.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The Triple Helix—University-Industry-Government relations: A laboratory for knowledge based economic development. **EASST Review**, [s.l.], v. 14, p. 14-19, 1995. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/241858820_The_Triple_Helix_-_University-Industry-Government_Relations_A_Laboratory_for_Knowledge_Based_Economic_Development. Acesso em: 14 jun. 2022.

GIL, A. Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176p.

JOSEPH, Gabriel Paes de Almeida *et al.* Responsabilidade Social Corporativa e Índices de Sustentabilidade: um estudo dos ativos tangíveis e intangíveis à luz da visão baseada em Recursos. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 73-88, jan.-abr. 2018. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/25237/2-s2.0-85045975504.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 19 jun. 2022.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2006.

MATOS, Welington de Andrade. Educação Empreendedora: sua importância como fator de redução da mortalidade precoce das micro e pequenas empresas. **Revista Educação**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 24-30, 2017. Disponível em: <http://revistas.ung.br/index.php/educacao/article/view/3221/2376>. Acesso em: 19 jun. 2022.

MOTTA, E. M.; PEREIRA, J. J. R. D. Estudo Sobre Indicadores de Produção Científica Versus Produção Tecnológica na Universidade Estadual de Maringá. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, [s.l.], v. 12, n. 4, p. 795-809, dez. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/32767>. Acesso em: 30 maio 2022.

NUNES, E. B. L. L. Pires; PEREIRA, I. C. Auler; PINHO, Maria José. A responsabilidade social universitária e a avaliação institucional: reflexões iniciais. **Revista Avaliação**, Campinas, v. 22, n. 1, p. 165-177, mar. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-40772017000100009>. Acesso em: 17 maio 2022.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Agenda 2030**. Grupo de Desenvolvimento Sustentável da ONU. Brasília, DF: ONU, 2019. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 19 maio 2022.

PROFNIT – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA A INOVAÇÃO. **Cartilha Profnit de Produtos Técnico-tecnológicos e Bibliográficos**: Subsídio para o desenvolvimento de Trabalhos de Conclusão de Curso. Brasília, DF: PROFNIT, 2021.

PROFNIT – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA A INOVAÇÃO. **Regimento Nacional do PROFNIT**. Brasília, DF: PROFNIT, 2020.

RABECHINI JR., Roque; CARVALHO, Marly Monteiro de; LAURINDO, Fernando José Barbin. Fatores críticos para implementação de gerenciamento por projetos: o caso de uma organização de pesquisa. **Production**, [s.l.], v. 12, p. 28-41, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prod/a/B4K7kG7Fkpnx6RFjpfykdW/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 18 jun. 2022.

SERVA, Fernanda Mesquita; DIAS, Jefferson Aparecido. Responsabilidade social nas instituições de ensino superior: entre o biopoder e a biopolítica. **Revista Argumentum**, São Paulo, v. 17, p. 413-433, jan.-dez. 2016. Disponível em: <http://ojs.unimar.br/index.php/revistaargumentum/article/view/319/64>. Acesso em: 16 maio 2022.

SOARES, Alessandra do Valle Abrahão *et al.* Transferência de Tecnologia da Universidade para o Mercado: estudo de caso de patente de processo de reciclagem de filtros de cigarro. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 15, n. 2, p. 396-410, abr.-jun. 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/issue/view/2259/775>. Acesso em: 12 jun. 2022.

TORRES, Pedro Henrique; BOTELHO Mariza dos Reis Azevedo. Financiamento à inovação e interação entre atividades científicas e tecnológicas: uma análise do Pappé. **RBI**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 89-118, jan.-jun. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbi/a/3F8khSYc4qVCP8kLZdHypLG/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 30 maio 2022.

VENTURINI, Anna Carolina. Ação afirmativa em programas de pós-graduação no Brasil: padrões de mudança institucional. **RAP**, Rio de Janeiro, v. 55, n. 6, p. 1.250-1.270, nov.-dez. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/PQMnLdSXVkcjD8rmkGtKtbg/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 jun. 2022.

VOLPI, Marina Tazón. **A Universidade e sua Responsabilidade Social**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1996. 71p.

Sobre os Autores

André Schuh

E-mail: andreschuh@yahoo.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7651-2753>

Especialista em Gestão Pública pela UFRGS em 2012.

Endereço profissional: Rua Washington Luiz, n. 675, Porto Alegre, RS. CEP: 90010-460.

Samanta Popow Takimi

E-mail: samantatakimi@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4688-887X>

MBA em LL.M em Direito Empresarial pela FGV em 2022.

Endereço profissional: Rua Caldas Júnior, n. 120, 18º andar, Porto Alegre, RS. CEP: 90010-260.

Mariana de Freitas Dewes

E-mail: mfdewes@gmail.com

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

Doutora em Administração pela UFRGS em 2012.

Endereço profissional: Rua Sarmiento Leite, n. 245, Porto Alegre, RS. CEP: 90050-170.

Identificação do Perfil Tecnológico da UEPB: mapeamento de pesquisas com potencial inovador

Identification of the Technological Profile of UEPB: mapping of research with innovative potential

Flavia Santos¹

Simone Lopes¹

Yedda Prazeres¹

¹Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB, Brasil

Resumo

Com intuito de identificar o perfil tecnológico da UEPB e as pesquisas com potencial inovador, foram analisadas tecnologias protegidas, traçando o perfil tecnológico da instituição. Posteriormente, foram mapeadas as pesquisas com potencial inovador submetidos aos editais de iniciação científica e tecnológica nos anos de 2011-2021, a escolha foi de acordo com as grandes áreas da Capes e Classificação Internacional de Patentes (CIP). Foi identificado que a maior parte das tecnologias protegidas ocorreu na forma de patentes, seguindo pelo registro de *software*, não sendo observados outros tipos de proteção. Quanto ao perfil tecnológico, a área de Ciências da Saúde destaca-se em termos de produção tecnológica. Contudo, 76% das pesquisas possuem potencial inovador, podendo ser protegidas. Logo, é possível traçar o retrato tecnológico institucional por meio do monitoramento periódico dessas tecnologias, contribuindo para o planejamento de ações e visando a estimular a proteção intelectual e a transferência tecnológica na UEPB.

Palavras-chave: Perfil Tecnológico. Mapeamento Tecnológico. Potencial Inovador.

Abstract

The aim of this work was to identify the technological profile of UEPB and research with potential innovation. Thus, the analysis of protected technologies was carried out and later the identification of the institution's technological profile based on areas with the greatest deposit of intellectual property, tracing the technological profile of the institution. Subsequently, surveys were mapped with innovative potential submitted to scientific and technological initiation notices in the years 2011-2021, the choice was in accordance with the major areas of Capes and International Patent Classification. It was identified that most of protected technologies occurred in the form of patents, followed by the registration of software, not other types of protection being observed. As for the technological profile, the area of Health Sciences stands out in terms of technological production. However, 76% of the research has innovative potential and can be protected. Therefore, it is possible to trace the institutional technological portrait through periodic monitoring of these technologies, contributing to the planning of actions and aiming to stimulate intellectual protection and the transfer technology at UEPB.

Keywords: Technological Profile. Technological Mapping. Innovative Potential.

Área Tecnológica: Tecnologia. Inovação. Pesquisa Acadêmica.



1 Introdução

Os avanços no campo tecnológico das últimas décadas tornaram a inovação tecnológica uma estratégia para a promoção do desenvolvimento econômico, pois, ao inserir, no mercado, produtos e serviços mais competitivos, gera-se emprego, renda e desenvolvimento (ZIOMKOWSKI; GONÇALVES; MATEI, 2021). O desenvolvimento social e o crescimento econômico dos países têm relação direta ao seu potencial inovador e refletem o fato de que o desenvolvimento dos países está diretamente ligado ao seu nível de desenvolvimento científico e tecnológico. Em 2021, a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) divulgou seu Índice Global de Inovação 2021, e os dados mostraram quais os países que têm criado os melhores ambientes de inovação. Nesse contexto, a Suíça liderou o *ranking* e pela décima primeira vez foi nomeada líder mundial em inovação. A Suécia ocupou o segundo lugar, seguido dos Estados Unidos. Segundo o estudo, o Brasil ocupou a posição 57^o, subindo cinco posições, saindo de 62^o em 2020 para 57^o em 2021. Critérios como capital humano, instituições, tecnologia e produção criativa, mercado e negócios foram avaliados (OMPI, 2021).

Diante desses cenários socioeconômicos mundiais, as universidades são atores importantes no processo de inovação pelo conhecimento acumulado e pelo potencial de criarem produtos ou processos inovadores, principalmente no Brasil, já que o setor privado não tem a cultura de grandes investimentos em atividades de P&DI (ARAÚJO *et al.*, 2005; PALETTA; SILVA; SANTOS, 2014).

No Brasil, a maior parte das invenções é realizada dentro das Universidades. Dados do INPI registram que mais de 60% das instituições que mais registraram patentes em 2019 são instituições públicas de ensino superior, federais ou estaduais (LEÓN, 2020). Entretanto, apesar de essas instituições gerarem conhecimentos, pesquisas básicas e aplicadas, esse capital intelectual fica restrito ao ambiente de ensino e pesquisa, sem beneficiar a sociedade efetivamente (FERNANDES *et al.*, 2018). Rápidas mudanças tecnológicas e ciclos de produtos mais curtos têm aumentado a dificuldade de se gerenciar processos de inovação. No contexto da gestão da inovação, as organizações têm buscado utilizar ferramentas e metodologias que auxiliem na análise de cenários, na inteligência competitiva e na prospecção de tecnologias (HUSSAIN; TAPINOS; KNIGHT, 2017).

Segundo o Manual de Oslo (OCDE, 1997), uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas. Essa definição abrangente de uma inovação compreende um amplo conjunto de inovações possíveis. Uma inovação pode ser mais estreitamente categorizada em virtude da implementação de um ou mais tipos de inovação, por exemplo, inovações de produto e de processo. Para Ferreira *et al.* (2010), a inovação é o vetor que conduz o processo de transformação e produção de conhecimentos tecnológicos, que progride por meio da concepção e produção de novos produtos ou pela transformação de produtos já existentes, adaptados e modificados para atender aos novos requisitos estabelecidos. Nessa perspectiva, Tavares *et al.* (2018) destacam que a inovação deve ser compreendida como um processo de geração de valor a partir de uma ideia que tem um propósito econômico e o reconhecimento do mercado a respeito da utilidade do que se inventou a partir dessa ideia.

O termo inovação em geral está associado a grandes indústrias de base tecnológica e científica ou aos Institutos e Centros de Pesquisa que estão na vanguarda da exploração científica. Contudo, nesse cenário marcado pelo protagonismo de atores já conhecidos pelo mercado, a relação se expande e entra em cena uma das instituições empreendedoras mais importantes dos últimos anos: a universidade (JUNIOR; BADDUAY, 2021). A academia, antiga aliada da produção do conhecimento aplicado no mercado e nas relações público-privadas, assume uma nova responsabilidade, caracterizada pelo compromisso com o desenvolvimento científico e tecnológico por meio do estreitamento de laços e quebra de barreiras institucionais. A disseminação mundial de políticas, práticas e inovações organizacionais com o objetivo de transformar o conhecimento em atividade econômica e de resolver problemas da sociedade, fez com que as universidades buscassem incessantemente não apenas produzir conhecimento, mas também convertê-lo em possíveis soluções a demandas pontuais e em conteúdo econômico (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017; ZIOMKOWSKI; GONÇALVES; MATEI, 2021).

Nesse sentido e em um contexto cada vez mais competitivo, é importante que a propriedade intelectual seja protegida para que se tenha o privilégio de explorar a inovação criada. Sendo assim, o inventor, deve estar atento à novidade perante o que já existe ou qual foi o incremento feito no produto ou processo inovador para evitar desenvolver algo já registrado e, conseqüentemente, tangibilizar a inovação. No Brasil, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) é o órgão oficialmente responsável pela concessão e garantia de direitos de propriedade intelectual para a indústria. Entre os serviços do INPI, estão as concessões de patentes, os registros de marcas, desenhos industriais, indicações geográficas, programas de computador e topografias de circuitos e as averbações de contratos de franquia e das distintas modalidades de transferência de tecnologia. Na economia do conhecimento, esses direitos se transformam em diferenciais competitivos, estimulando o surgimento constante de novas identidades e soluções técnicas (INPI, 2020).

As rápidas mudanças tecnológicas têm elevado o grau de dificuldade de se gerenciar os processos de inovação, levando as organizações a buscarem ferramentas e metodologias que auxiliem na análise de cenários, inteligência competitiva e na prospecção de tecnologias. Desse modo, surge a necessidade de estudos voltados para a prospecção e o mapeamento tecnológico como um instrumento para auxiliar nos processos de tomada de decisão estratégica e redução de incertezas. Segundo Andreassi (2007), a literatura apresenta seis grupos de indicadores que medem o processo de inovação tecnológica: monitoração direta da inovação, técnicas semi-quantitativas, indicadores macroeconômicos, estatísticas de P&D, indicadores bibliométricos e patentes.

A monitoração direta da inovação consiste na averiguação de anúncios de novos produtos publicados em jornais de negócios ou de associações de classe, por exemplo, ou realização de pesquisas entre especialistas pedindo para que apontem as principais inovações em seus respectivos setores de atividade. Já as técnicas semi-quantitativas buscam converter em uma unidade métrica as impressões de pessoas sobre o desempenho da atividade de P&D. No tocante aos indicadores macroeconômicos e bibliométricos, enquanto o primeiro se vale da balança de pagamentos em tecnologia e da exportação de produtos de alta e média intensidade tecnológica, a fim de medir o desempenho tecnológico dos países por meio da transferência tecnológica entre eles, o outro consiste basicamente na verificação de artigos científicos ou de citações nestes (ANDREASSI, 2007).

Em contrapartida, os indicadores baseados em estatística de P&D e em patentes são os mais antigos e mais encontrados na literatura para medir a inovação. A vantagem principal de adoção desses indicadores é o fato de que suas definições são relativamente consistentes e os dados coletados regularmente são facilmente disponibilizados. Nesse sentido, o método de mapeamento tecnológico se destaca por dar apoio à inovação de caráter estratégico ao permitir a visualização integrada do mercado, dos produtos e da tecnologia de um determinado assunto a ser explorado, bem como sua evolução (SOUSA; CARVALHO; CASTRO, 2020). Logo, frente aos métodos de mapeamento apresentados, optou-se por mapear a inovação tecnológica produzida pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) utilizando o método de mapeamento tecnológico por patentes e de projetos de pesquisas científicas e tecnológicas.

A importância da pesquisa justifica-se pela necessidade de prospectar informações com relação às áreas de atuação com maior e menor impacto no que diz respeito à propriedade intelectual no âmbito da instituição e, conseqüentemente, pela representatividade da UEPB no cenário inovativo, que ocorre por meio de depósitos e de registros de ativos intangíveis. Para além, este estudo tem caráter relevante e pertinente por gerar subsídios para a tomada de decisão nos processos de inovação da UEPB, por meio de ações que fortaleçam a geração de propriedade intelectual e a transferência de tecnologia na instituição.

Sendo assim, o objetivo deste projeto é identificar o perfil tecnológico da Universidade Estadual da Paraíba, com base no banco de dados da propriedade intelectual da instituição ao longo dos últimos dez anos, além de realizar o mapeamento tecnológico das pesquisas com potencial inovador desenvolvidas na instituição, por meio da análise dos projetos de iniciação científica e tecnológica (PIBIC e PIBITI), nos anos de 2011-2021, com foco no monitoramento científico, tecnológico e de inovação, e que possuam capacidade de proteção com base nas leis patentárias.

2 Metodologia

Inicialmente, foi realizada a identificação do perfil tecnológico da UEPB, por meio da distribuição da propriedade intelectual da instituição ao longo dos 10 anos. Posteriormente, foi realizado o mapeamento das pesquisas que possuem potencial inovador nos projetos PIBIC e PIBITI nos anos de 2011-2021.

Para a identificação do perfil tecnológico da instituição e prospecção das pesquisas com potencial inovador, a metodologia empregada envolveu cinco etapas:

1. Levantamento e análise dos dados relacionados às tecnologias protegidas na UEPB nos últimos dez anos;
2. Distribuição da propriedade industrial em termos de patentes, registro de *software*, marcas e desenho industrial;
3. Identificação do perfil tecnológico da instituição baseado nas áreas de maior depósito de propriedade intelectual da UEPB;
4. Mapeamento das pesquisas com potencial inovador dos projetos PIBIC e PIBITI referentes aos anos 2011-2021, para impulsionar a proteção das tecnologias;

5. Após a identificação das tecnologias com potencial inovador, foi realizada a classificação de acordo com as grandes áreas da Capes e, posteriormente, a classificação internacional de patentes do INPI.

Com relação à sistematização e interpretação dos dados, foram adotados métodos paramétricos, de representação gráfica acerca das informações obtidas a fim de gerar *insights* sobre os dados de interesse, como o direcionamento de ações institucionais para estimular a cultura de propriedade intelectual na UEPB.

3 Resultados e Discussão

Nesta seção, serão discutidos os principais pontos abordados pelos autores em relação ao levantamento e à análise dos dados relacionados à propriedade intelectual das tecnologias protegidas pela UEPB, assim como a identificação do perfil tecnológico da instituição baseado nas áreas de maior depósito de propriedade intelectual. E, por fim, será realizado o mapeamento das pesquisas com potencial inovador submetidos aos editais de iniciação científica e tecnológica e feita a escolha dessas pesquisas de acordo com a Classificação Internacional de Patentes (CIP) do INPI.

3.1 Levantamento e Análise dos Dados Relacionados à Propriedade Intelectual da UEPB

Inicialmente, foram coletadas as informações referentes aos dados quantitativos de todas as propriedades intelectuais protegidas de 2011 a 2021 pela UEPB no banco de dados de propriedade intelectual da Coordenadoria de Inovação Tecnológica (Inovatec/UEPB), posteriormente foi realizada a extração das informações pertinentes à pesquisa, com objetivo de traçar o perfil tecnológico baseado na quantidade de propriedades intelectuais protegidas, área e campo tecnológico. E, por fim, traçou-se o perfil tecnológico da instituição ao longo desse período.

Dessa maneira, observa-se na Tabela 1 e na Figura 1 os dados gerais quantitativos referentes ao que foi depositado pela UEPB no INPI de 2011 a 2021.

Tabela 1 – Produção da propriedade industrial da UEPB de 2011 a 2021

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL
Patentes	2	1	2	8	3	4	6	4	11	14	7	62
Software	1	1	-	-	-	-	-	2	2	6	2	14
Desenho Industrial	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Marcas	-	-	1	-	1	2	-	-	1	-	-	5

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2022)

Na Tabela 1 é possível observar de forma detalhada o quantitativo anual de depósitos de patentes, registro de *softwares*, desenho industrial e marcas. Assim, no total, foram computados

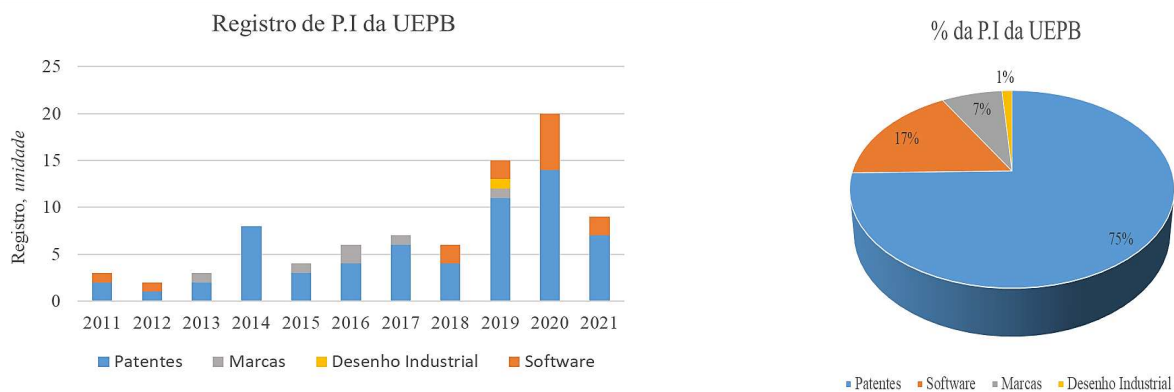
82 depósitos feitos pela UEPB no INPI, sendo 17 depósitos em cotitularidade com outras instituições. Nesse caso, foi possível identificar que houve um crescente aumento no número de registros ao longo dos últimos anos, com exceção do ano de 2021, quando houve uma diminuição, possivelmente em decorrência da pandemia gerada pelo vírus SARS-Cov-2, causador da Covid-19, que impactou diretamente no desenvolvimento e na conclusão das pesquisas científicas e tecnológicas.

O crescimento no número de registros pode estar relacionado à disseminação da cultura de propriedade intelectual iniciada em 2011 na UEPB e também devido à segurança jurídica proporcionada pela legislação com o Marco Legal que foi promulgado em 2016, com o seu decreto regulamentador (Lei n. 9.283) publicado em 2018. Esse decreto estabeleceu “[...] medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional” (BRASIL, 2018).

Assim, a regulamentação da Lei pode ter influenciado na desburocratização das atividades de pesquisa e inovação na instituição. Uma vez que o Novo Marco Legal trouxe avanços positivos em relação às legislações anteriores. Segundo Velho, Campagnolo e Dubeux (2019), as mudanças promovidas pelo Novo Marco Legal estimulam a superação de obstáculos apontados como limitadores da promoção das atividades de CT&I no País.

Na Figura 1, por meio, dos gráficos, pode-se evidenciar a produção da UEPB ao longo do período entre 2011-2021.

Figura 1 – Registro e percentual da propriedade intelectual da UEPB de 2011 a 2021



Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2022)

A partir dessa análise quantitativa, somando toda a propriedade intelectual dos pesquisadores da UEPB e com cotitularidade, foi possível identificar um total de 62 registros de depósitos de pedido de patentes, 14 registros de *software*, um registro de desenho industrial, e seis registros de marcas durante o período de 2011 a 2021, dos quais, 75% de toda a propriedade industrial são representados por patentes, 17% por registros de *software*, 7% e 1% por marcas e desenhos industriais, respectivamente. Sendo o depósito de patentes a propriedade intelectual de maior interesse por parte dos pesquisadores da instituição, o que pode estar associado ao

maior conhecimento da comunidade acadêmica do que é uma patente em comparação com os demais tipos de tecnologias incluídas na propriedade industrial.

A Tabela 1 e a Figura 1 evidenciam números relevantes no que tange aos resultados da gestão da inovação na UEPB, no entanto, esses números ainda são pouco expressivos, principalmente se compararmos com os números de outros Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT). Foi observado que, entre os 62 pedidos de patente solicitados, apenas um processo de licenciamento foi realizado, no entanto, foi realizado em 2021 o distrato desse processo, pois a empresa não conseguiu escalonar o produto para o mercado de forma que fosse comercialmente atrativo; outras tecnologias estão sendo negociadas com empresas de setor de fármacos. Entretanto, não existe nenhum contrato de licenciamento em vigor, essa discrepância entre o que está protegido e o que está disponível para a sociedade pode ser um sinal de alerta para um melhoramento da gestão da transferência de tecnologia na instituição (PRAZERES; LOPES, 2021). Less e Mcmillan (2005) reportam que o alto risco financeiro pode ser considerado um impeditivo para potenciais investidores, especialmente no caso de pequenas e médias empresas. Segundo Ferreira, Ghesti e Braga (2017), o processo de transferência de tecnologia pode ainda esbarrar em outras dificuldades para sua execução, como: a falta de mapeamento tecnológico interno da universidade; busca por parceiros apenas após a proteção do ativo; falta de metodologia de valoração de tecnologias; dificuldade de se entender o Marco Legal de CT&I; falta de metodologia de pagamento de *royalties*; dificuldade no gerenciamento dos contratos de transferência de tecnologia, entre outras. Greiner e Franza (2003) apontam três barreiras: as técnicas, envolvendo tecnologias nunca antes utilizadas; as regulatórias, quando a tecnologia precisa atender às especificações governamentais existentes ou quando não se aplicam àquelas; e as barreiras relacionadas aos recursos humanos, as mais difíceis de serem superadas.

3.2 Identificação do Perfil Tecnológico da UEPB

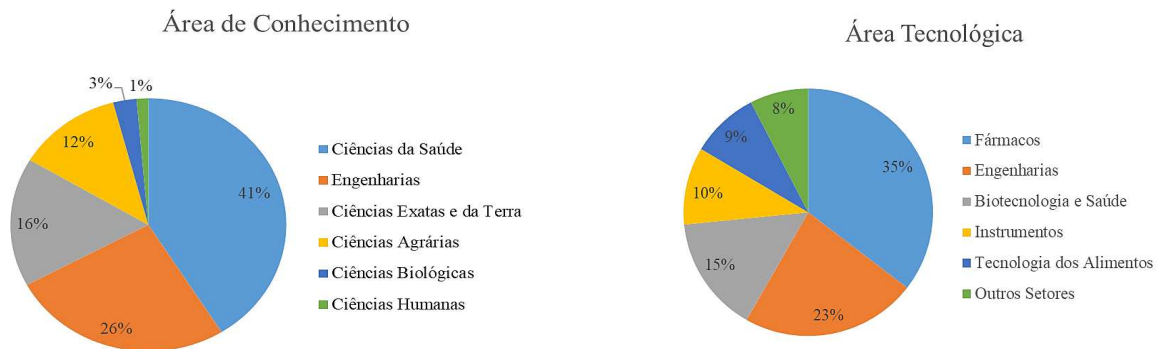
Para a realização da identificação do perfil tecnológico da instituição, inicialmente foi realizado o mapeamento baseado no título da tecnologia protegida, centro e curso do pesquisador envolvido para que, posteriormente, as tecnologias fossem classificadas quanto a sua área de conhecimento e área tecnológica.

De acordo com as informações obtidas, foi realizada uma mineração dos dados, a fim de traçar o perfil tecnológico da UEPB nos anos de 2011 a 2021 em termos percentuais, baseado na quantidade de tecnologias protegidas em cada área de conhecimento e área tecnológica. Esses dados podem ser observados na Figura 2.

Figura 2 – Perfil tecnológico baseado em dados da UEPB de 2011 a 2021

(a) Área de Conhecimento

(b) Área Tecnológica



Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2022)

Com relação à área de conhecimento (Figura 2a), fica evidente que a área de ciências da saúde da UEPB é bastante profícua em termos de produção intelectual e inovação tecnológica, com um total de 30 tecnologias, representando, assim, 41% das tecnologias protegidas pela instituição. A área de conhecimentos em engenharias vem se destacando ao longo dos últimos três anos e ocupou o segundo lugar, já que 26% das tecnologias protegidas pela instituição são dessa área. Ainda, na Figura 2a, foi observado que as outras áreas de conhecimento merecem uma maior atenção, sendo necessária a promoção de ações para incentivar a geração de inovações tecnológicas, aumentando, assim, a produção intelectual.

Quanto à área tecnológica das propriedades intelectuais protegidas pela instituição de 2011 a 2021 (Figura 2b), foi identificado que a tecnologia em fármacos e as tecnologias destinadas ao setor de engenharia são as que possuem maior interesse por parte dos inventores e pesquisadores da instituição, com 35% e 23% de interesse, respectivamente, corroborando, assim, com os dados apresentados anteriormente na Figura 2a. No entanto, de forma geral, foi observado que, quanto à área tecnológica das inovações protegidas pela instituição, estas se dividiram de maneira regular entre elas, apresentando abrangência e interesse por parte dos inventores/pesquisadores em diversos setores.

Por fim, após as considerações apresentadas, foi possível identificar que o perfil tecnológico da instituição é voltado para a área de ciências da saúde, e a tecnologia em fármacos é a que possui maior interesse por parte dos pesquisadores e inventores da instituição, contribuindo para a geração de inovações tecnológicas.

Esse dado pode estar relacionado com o fato de que o Brasil possui condições favoráveis para se tornar um polo avançado de pesquisas na área de fármacos, principalmente fitoterápicos, devido à sua biodiversidade (SINDUSFARMA, 2020). A expressiva produção de tecnologias em fármacos desenvolvida pela Universidade Estadual da Paraíba demonstra a capacidade e a competência de seus pesquisadores para contribuírem com o desenvolvimento local e regional nesse setor. Principalmente pelo fato de que muitas dessas pesquisas desenvolvidas pela UEPB são baseadas em medicamentos fitoterápicos que utilizam ativo vegetal da região do semiárido e do cariri paraibano. No entanto, para que haja de fato o fortalecimento desse setor, é necessário investimento público e também uma aproximação do setor privado com as universidades e os centros de pesquisa.

3.3 Mapeamento Tecnológico e Classificação das Pesquisas de Acordo com a Classificação Internacional de Patentes do INPI

Após a identificação do perfil tecnológico da UEPB, fica evidente que uma das formas de impulsionar a produção científica da instituição se dá por meio do mapeamento das tecnologias que possuem potencial inovador, para, então, impulsionar a proteção das tecnologias.

Serzedello e Tomaél (2011) destacam que o indicador de produção tecnológica mais empregado é o número de patentes. Assim, a identificação do potencial inovador da UEPB e a adequada proteção dessa propriedade intelectual contribuem para que a instituição possa aumentar sua produção de patentes e, conseqüentemente, possa fornecer à sociedade uma valiosa fonte de inovação, conforme esclarece Martins (2021).

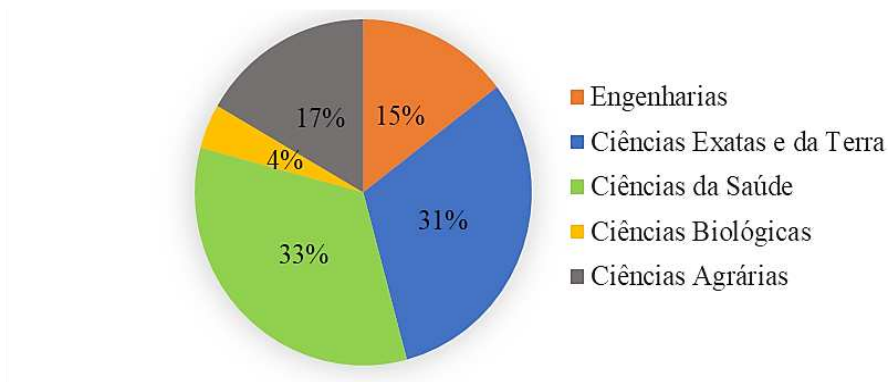
Dessa forma, inicialmente foram coletados dados relacionados às pesquisas de iniciação científica e tecnológica (PIBIC e PIBITI) referentes aos anos 2020-2021. A avaliação quanto ao potencial inovador dessas pesquisas foi realizada de forma qualitativa por meio da análise do título e resumo dos trabalhos. Pelo título, foi possível identificar se a tecnologia desenvolvida tinha potencial inovador do ponto de vista de mercado, produto ou processo. Sendo assim, foi avaliado se já havia alguma publicação relacionada ao trabalho, se tinha, este automaticamente estava descartado por não ser mais uma inovação.

De acordo com os dados relacionados às pesquisas (título, nome do aluno e pesquisador envolvido) recebidos via SUAP-UEPB (Sistema Unificado de Administração Pública), identificou-se que, de 63 pesquisas, 48 possuem potencial inovador, representando, assim, 76% das pesquisas que foram desenvolvidas na graduação e na pós-graduação da UEPB.

As pesquisas nas quais foram identificadas a presença de tecnologias com potencial inovador (48 pesquisas) também foram classificadas de acordo com as grandes áreas da Capes em Engenharias, Ciências Exatas e da Terra, Ciências da Saúde, Ciências Biológicas e Ciências Agrárias (Figura 3). Na Figura 3, observou-se que a maioria das pesquisas desenvolvidas com potencial inovador pertencem à área de Ciências da Saúde e Ciências Exatas e da Terra com 16 e 15 pesquisas, representando em termos percentuais, 33% e 31%, respectivamente.

Com relação às pesquisas que se enquadram na área de Engenharias e Ciências Agrárias, é importante ressaltar que são áreas que vêm ganhando destaque nos últimos anos. No Brasil, o agronegócio, por exemplo, tem assumido uma merecida posição de destaque no debate econômico e nas grandes pautas de discussão, com ampla repercussão midiática. O setor vem ganhando os holofotes, devido às suas capacidades de expansão de produtividade e produção e de geração de oportunidades de emprego em várias regiões podendo, assim, contribuir significativamente com a economia brasileira sob diferentes aspectos e, de alguma forma, retornando à sociedade os investimentos públicos direcionados ao setor (CEPEA, 2018; AGROPENSA, 2018). Logo, as tecnologias com potencial inovador voltadas para essa área também se fazem presentes nas pesquisas de iniciação científica da instituição.

Figura 3 – Pesquisas da UEPB com potencial inovador nos anos 2020-2021

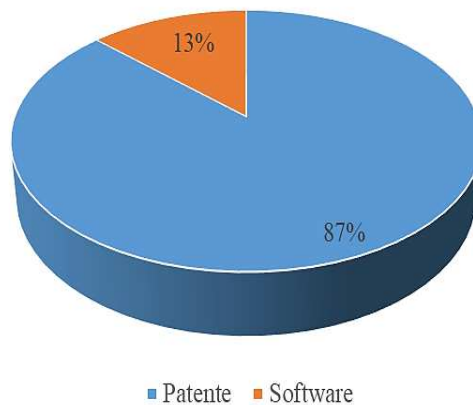


Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2022)

No entanto, foi observado que a área de Ciências Biológicas é a que possui uma menor quantidade de pesquisas, o que já era esperado, tendo em vista que as pesquisas voltadas para as Ciências Biológicas muitas vezes também se enquadram na área de Ciências da Saúde, que acaba abordando e contemplando um maior nicho de pesquisas voltadas para essa área.

Após a classificação das pesquisas com potencial inovador de acordo com as grandes áreas da Capes, foi realizada a classificação quanto à propriedade industrial. Os dados observados mostraram que 87% (n = 42) das tecnologias analisadas possuem potencial para serem protegidas como patentes de invenção, e os 13% (n = 6) restantes se enquadram na categoria de registro de *softwares* (Figura 4).

Figura 4 – Classificação Propriedade Industrial das pesquisas da UEPB com potencial inovador

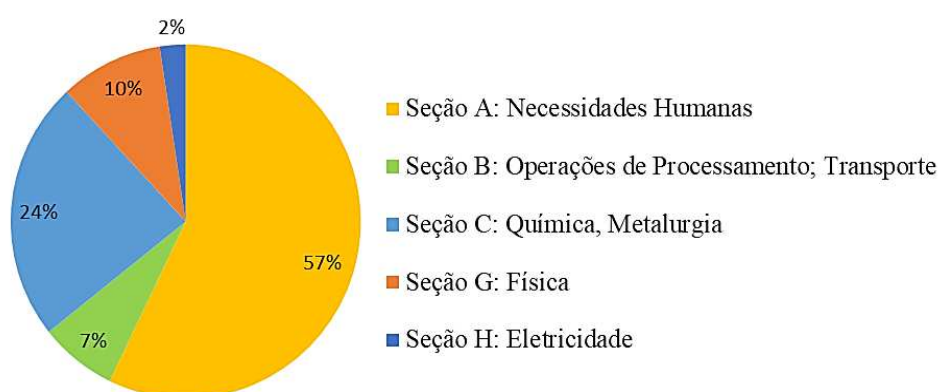


Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2022)

O maior número de tecnologias com potencial inovador para patentes se correlaciona de maneira positiva com os dados apresentados na Figura 1, na qual esta era também a propriedade industrial de maior interesse por parte dos pesquisadores da instituição, tendo em vista que a patente tem a função principal de assegurar os direitos sobre as inovações propostas e desenvolvidas por meio das competências e das experiências profissionais e organizacionais ou decorrentes de parcerias entre organizações (SANTOS *et al.*, 2015).

Após a identificação de que 87% das pesquisas com potencial inovador são voltadas para patentes, se fez necessário identificar quais as possíveis áreas com que essas tecnologias poderiam se encaixar. Sendo assim, utilizando-se o quadro geral para classificação internacional de patentes, foi observado que, com base nas tecnologias com potencial inovador, 57% se adequam a Seção A de necessidades humanas, seguido de 24% distribuídas na Seção C, voltadas para a química e a metalurgia. E o restante compreendeu-se entre as Seções B, G e H. Tal distribuição pode ser conferida no Figura 5.

Figura 5 – Classificação internacional das patentes da UEPB com potencial inovador da cota PIBIC 2020-2021



Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2022)

Após a identificação das áreas nas quais as pesquisas com potencial inovador poderiam se enquadrar com base na classificação internacional de patentes, os dados foram sistematizados de forma que pudessem ser correlacionados às grandes áreas da Capes, podendo essa correlação ser observada na Tabela 2.

De acordo, com os dados apresentados na Tabela 2, foi observado que a maioria das pesquisas com potencial inovador é da área de ciências da saúde, sendo classificadas nas Seções A e C, com 16 pesquisas no total, em que 10 são destinadas à classe de preparações para finalidade médica ou odontológica, três para atividade terapêutica e o restante, três, se encontra na Seção C, voltada para a classe de ensaios.

Com relação à área de ciências exatas e da terra, esta foi a segunda área com maior quantidade de pesquisas com potencial inovador e, também, a que apresentou uma maior variação entre as Seções, apresentando pesquisas nas Seções B, C, G e H, sendo: uma na classe de separação da Seção B; três pesquisas em diferentes classes da Seção C; quatro pesquisas na Seção G na classe análise de materiais e tecnologia da informação; e uma pesquisa na Seção H que se enquadra na classe de comunicação elétrica. A sistematização dessas informações pode ser observada na Tabela 2.

Tabela 2 – Pesquisas com potencial inovador de acordo com a classificação internacional de patentes separadas por grandes áreas da Capes

		CIÊNCIAS DA SAÚDE	CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	CIÊNCIAS AGRÁRIAS	ENGENHARIA	CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	TOTAL
	Ciência médica ou veterinária				2		2
Seção A	Preparação para finalidade médica ou odontológica	10				1	11
	Atividade Terapêutica	3					3
	Alimentos			6			6
	Agricultura			2			2
	Tecnologia das microestruturas				1		1
Seção B	Separação		1				1
	Recuperação de solo contaminado					1	1
	Tratamento de águas				3		3
	Cerâmica, cimento, concreto				1		1
Seção C	Métodos gerais de química orgânica		1				1
	Artigos de Argila		1				1
	Química inorgânica		1				1
	Ensaio	3					3
Seção G	Análise de Materiais		2				2
	Tec. da informação		2				2
Seção H	Técnica de comunicação elétrica		1				1
	TOTAL	16	9	8	7	2	42

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2022)

Na Tabela 2, também se observou que a quantidade de pesquisas voltadas para a área de ciências agrárias e engenharia se aproximou, sendo oito e sete, respectivamente. Na área de engenharia, as pesquisas se encaixaram nas Seções A, B e C e em ciências agrárias na Seção A subdivididas em duas classes, e a maioria compreende a classe de alimentos. Por fim, na área

de ciências biológicas, apenas duas pesquisas possuem potencial inovador, estando estas na Seção A, uma na classe preparação para finalidade médica e a outra na classe recuperação de solo contaminado.

Por fim, destaca-se que, entre as 42 pesquisas que possuem potencial inovador para patente de invenção, 11 delas, ou seja, 26% estão voltadas para a classe de preparação para finalidade médica ou odontológica, representando, assim, quase 1/3 de todas as tecnologias que possuem potencial inovador.

Fireman (2017) destaca que o potencial da inovação tecnológica dos produtos para a saúde é um fator indutor inerente ao desenvolvimento social e econômico, ao fortalecimento da competitividade das indústrias nacionais e à redução da vulnerabilidade tecnológica. Já as inovações nessa área têm aumentado nos últimos anos com o surgimento de novas tecnologias e políticas voltadas para o fomento da pesquisa e da inovação com aplicações na área da saúde (KONIG *et al.*, 2022).

4 Considerações Finais

A partir do levantamento e da análise dos dados relacionados às tecnologias protegidas na UEPB nos últimos dez anos, conclui-se que 75% da produção da instituição durante esse período foram voltadas para o depósito de patentes, 17% para o registro de *software*, 7% para o registro de marca e 1% para o desenho industrial. Sendo assim, a produção de patentes é a propriedade intelectual de maior interesse por parte dos pesquisadores da instituição.

Quanto à identificação do perfil tecnológico da instituição com base nas áreas de maior depósito de propriedade intelectual da UEPB, observou-se que a área de ciências da saúde da UEPB é a que possui a maior produção intelectual e inovação tecnológica, seguida da área de engenharias que vêm se destacando ao longo dos últimos anos. Ainda, no que diz respeito à área tecnológica, foi identificado que a área de fármacos é a mais profícua em termos de tecnologias protegidas.

Com relação ao acompanhamento e monitoramento das pesquisas com potencial inovador na graduação, foi identificado que, durante os anos 2011-2021, 76% das pesquisas mostraram potencial inovador, sendo 87% com potencial para patente de invenção e os 13% restantes se enquadram na categoria de *softwares*. Nessa categoria, mais da metade (57%) dessas pesquisas com potencial para patente de invenção se adéquam à Seção de necessidades humanas, com base na classificação internacional de patentes. Logo, com esses dados, torna-se mais fácil o monitoramento para a geração da proteção dessas tecnologias, estimulando a proteção intelectual e contribuindo para aumentar o portfólio tecnológico da instituição.

Conhecer o perfil tecnológico da UEPB pode auxiliar a instituição na definição de estratégias de transferência de tecnologias e também na busca de apoio ao desenvolvimento das pesquisas. Logo, os resultados produzidos nesta pesquisa são um importante instrumento de gestão do conhecimento que podem nortear as ações de inovação da instituição.

5 Perspectivas Futuras

Com o levantamento e monitoramento das pesquisas com potencial inovador da instituição, será possível o aumento na produção de patentes e, conseqüentemente, a transferência dessas tecnologias para as empresas e a sociedade, aumentando, assim, a representatividade da instituição no cenário inovativo.

A divulgação do monitoramento pode aumentar a visibilidade das tecnologias desenvolvidas na Universidade. Com isso, espera-se que este estudo possa contribuir para fomentar e fortalecer uma interação entre a UEPB e outras instituições, com o intuito de gerar a transferência de conhecimento e, conseqüentemente, o atendimento das demandas da sociedade.

Além disso, é necessário que esse monitoramento seja realizado de forma contínua, tendo em vista a dinâmica das atividades de pesquisa desenvolvidas na universidade.

Referências

AGROPENSA. **O Futuro da Agricultura Brasileira**. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

ANDREASSI, T. **Gestão da inovação tecnológica**. São Paulo: Cengage Learning, 2007.

ARAÚJO, Maria H. *et al.* Spin-Off acadêmico: criando riquezas a partir de conhecimento e pesquisa. **Química Nova**, [s.l.], v. 28, p. S26-S35, 2005.

BRASIL. Decreto n. 9.283, de 7 de fevereiro de 2018. Dispõe sobre medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9283.htm. Acesso em: 20 maio 2021.

CEPEA – CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. **O Crescimento do Agronegócio Realmente tem se Refletido em Maior Renda para Agentes do Setor**. 2018. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/opiniao-cepea/o-crescimento-do-agronegocio-realmente-tem-se-refletido-em-maior-renda-para-agentes-do-setor.aspx#>. Acesso em: 27 jul. 2022.

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

FERNANDES, R. F. *et al.* Práticas de transferência de tecnologia: uma análise multicasos. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 5, p. 1.342-1.359, dez. 2018.

FERREIRA, C. L. D.; GHESTI, G. F.; BRAGA, P. R. S. Desafios para o processo de Transferência de Tecnologia na Universidade de Brasília. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 10, n. 3, p. 341-355, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.9771/cp.v10i3.22148>. Acesso em: 19 out. 2022.

FERREIRA, C. V. *et al.* Cap. 2: projeto do produto, competitividade e inovação. In: FILHO, E. R. (coord.). **Projeto do produto**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 17-19.

FIREMAN, M. A. A. **Avanços e Desafios no Complexo Industrial em Produtos para a Saúde**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: [avancos_desafios_complexo_industrial_produtos_saude.pdf](#). Acesso em: 24 out. 2022.

GREINER, M. A.; FRANZA, R. M. Barriers and bridges for successful environmental technology transfer. **The Journal of Technology Transfer**, [s.l.], v. 28, n. 2, p. 167-177, 2003.

HUSSAIN, M.; TAPINOS, E.; KNIGHT, L. Scenario – driven roadmapping for technology foresight. **Technological Forecasting and Social Change**, [s.l.], v. 124, p. 160-177, 2017.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Gov, Serviços e Informação do Brasil**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/orgaos/instituto-nacional-da-propriedade-industrial>. Acesso em: 20 jul. 2022.

JUNIOR, M. C. L.; BADDAU, L.S. Política de Inovação, Proteção do Conhecimento e Empreendedorismo: um estudo da relação entre a Universidade Estadual de Londrina e o setor produtivo. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, p. 430-444, junho, 2021.

KONIG, E. *et al.* Patentes e Inovação: estudo de caso em um hospital. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 15, p. 687-704, julho, 2022.

LEÓN, Lucas Pordeus. **Universidades públicas são campeãs de registro de patentes no Brasil**. [2020]. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/educacao/audio/2020-10/universidades-publicas-sao-campeas-de-registro-de-patentes-no-brasil>. Acesso em: 19 out. 2022.

LESS, C. T.; MCMILLAN, S. **Achieving the Successful Transfer of Environmentally Sound Technologies**: Trade-related Aspects. [S.l.: s.n.], 2005. p. 1-37.

MARTINS, Nathália Ferraz Alonso. **Interação entre ciência e tecnologia e desenvolvimento de ranking de inovação de universidades brasileiras por meio de dados de patentes**. 2021. 72p. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Manual de Oslo**: diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. Traduzido sob a responsabilidade da Finep. Paris: OCDE, 1997.

OMPI – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. **Global Innovation Index 2021**. 14. ed. Geneva, Switzerland: OMPI, 2021.

PALETTA, Francisco Carlos; SILVA, Leonardo Gonçalves; SANTOS, Thamyres Vieira. A universidade como agente de geração e difusão de informação, ciência e tecnologia. **Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação e Biblioteconomia**, João Pessoa, v. 9, n. 2, p. 62-81, 2014.

PRAZERES, Y. A. F. A.; LOPES, S. S. S. Gestão da Inovação: Um Relato da Experiência no Núcleo de Inovação Tecnológica da UEPB. **Revista Inovação, Projetos e Tecnologias – IPTEC**, [s.l.], v. 9, n. 2, p. 255-270, 2021.

SANTOS, T. G. S. *et al.* Propriedade Intelectual na Saúde. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA, Unicesumar, 2015, Maringá. **Anais** [...]. Maringá, Unicesumar, 2015. p. 1-8. Disponível em: <http://rdu.unicesumar.edu.br/handle/123456789/2555>. Acesso em: 26 jul. 2022.

SERZEDELLO, N. T. B.; TOMAÉL, M. I. Produção tecnológica da Universidade Estadual de Londrina (UEL): mapeamento da área de Ciências Agrárias pela Plataforma Lattes. **AtoZ: Novas Práticas em Informação e Conhecimento**, [s.l.], v. 1, n. 1, p. 23-37, 2011.

SINDUSFARMA – SINDICATO DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS FARMACÊUTICOS. **Perfil da indústria farmacêutica e aspectos relevantes do setor**. São Paulo: Sindusfarma, 2020.

SOUSA, D. G.; CARVALHO, R. B.; CASTRO, J. M. Análise da contribuição de mapeamento tecnológico (Road mapping) para a gestão estratégica da inovação: estudo de caso de uma multinacional do setor automotivo. **IPTEC – Revista Inovação, Projetos e Tecnologias**, [s.l.], v. 8, n. 1, p. 13-24, 2020.

TAVARES, J. C. *et al.* **Gestão da inovação e geração de valor em pequenas e médias empresas**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2018.

VELHO, S. R. K.; CAMPAGNOLO, J. M.; DUBEUX, R. R. O regulamento do novo marco legal da inovação. **Parcerias Estratégicas**, [s.l.], v. 24, n. 48, p. 83-102, 2019.

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

Sobre as Autoras

Flavia Santos

E-mail: flaviasuzanyfs@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9481-2231>

Doutora em Ciência e Engenharia de Materiais em 2021.

Endereço profissional: Universidade Estadual da Paraíba, Rua da Baraúnas, n. 351, Campus Universitário, Bairro Universitário, Campina Grande, PB. CEP: 58429-500.

Simone Silva dos Santos Lopes

E-mail: simonelopes@servidor.uepb.edu.br

ORCID: <https://orci.org/0000-0003-3093-611X>

Doutora em Genética em 2017.

Endereço profissional: Universidade Estadual da Paraíba, Rua da Baraúnas, n. 351, Campus Universitário, Bairro Universitário, Campina Grande, PB. CEP: 58429-500.

Yedda Prazeres

E-mail: yedda@servidor.uepb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9472-1559>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT/IFPB) em 2021.

Endereço profissional: Universidade Estadual da Paraíba, Rua da Baraúnas, n. 351, Campus Universitário, Bairro Universitário, Campina Grande, PB. CEP: 58429-500.

Propriedade Intelectual e Ativos Intangíveis: um estudo em companhias nordestinas de capital aberto

Intellectual Property and Intangible Assets: a study in northeastern publicly holding companies

Edilma Correia de Farias¹

Patricia Brandão Barbosa da Silva¹

Cristiano da Silva Santos¹

¹Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, Brasil

Resumo

A ideia de tratar a inovação, os ativos intangíveis e a propriedade intelectual como capital intelectual surgiu da necessidade de reestruturar os modelos de gestão, de reconhecimento e a avaliação do conhecimento nas empresas. O objetivo deste artigo foi verificar em que nível os ativos intangíveis estão protegidos por direitos de propriedade intelectual nas empresas nordestinas listadas na bolsa de valores Brasil, Bolsa, Balcão-B3. Para verificar a existência de ativos intangíveis e sua proteção nas companhias selecionadas, foram analisados os relatórios e demonstrativos financeiros publicados na bolsa de valores B3 juntamente com informações fornecidas pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). A análise foi realizada usando estatística descritiva e análise exploratória de dados, por meio de gráficos e tabelas. Foram analisadas 31 companhias, 28 delas possuem ativo intangível e 26 possuem algum tipo de propriedade intelectual. Apenas 5% dos ativos intangíveis são protegidos por direitos de propriedade intelectual. Os *softwares*, seguido das marcas, e depois marcas e patentes, são as principais propriedades intelectuais usadas pelas empresas nordestinas.

Palavras-chave: Propriedade Industrial. Intangibilidade do Ativo. Empresas.

Abstract

The idea of treating innovation, intangible assets and intellectual property as intellectual capital arose from the need to restructure the management, recognition and evaluation of knowledge in companies. The purpose of this article is to verify at what level intangible assets are protected by intellectual property rights in the northeastern companies listed on the Brazil, Bolsa, Counter-B3 Stock Exchange. To verify the existence of intangible assets and their protection in the selected companies, the reports and financial statements published in the B3 Stock Exchange were analyzed along with information provided by the National Institute of Industrial Property (INPI). The analysis was performed using descriptive statistics and exploratory data analysis through graphs and tables. 31 companies have been analyzed, 28 of them have intangible assets and 26 have some kind of intellectual property. Only 5% of intangible assets are protected by intellectual property rights. Software, followed by brands, and then brands and patents, are the main intellectual properties used by northeastern companies.

Keywords: Industrial Property. Intangibility of the Asset. Firm.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Direitos de Propriedade Industrial.



1 Introdução

O conhecimento passou a ser uma ferramenta de competitividade e o processo de transformação das empresas brasileiras em empresas que aprendem e exigiu profundas revisões nos próprios valores das lideranças empresariais nacionais (FLEURY; OLIVEIRA JUNIOR, 2012). Na década de 1980, a grande preocupação das empresas era avaliar o ativo tangível que pode ser definido como bens físicos, materiais, que se pode tocar, etc. Com o avanço tecnológico, surgiu a necessidade de se identificar e se mensurar os ativos intangíveis das empresas para que elas se adaptem aos novos termos advindos do capital intelectual (IUDÍCIBUS; MARION, 2008).

Os ativos intangíveis são definidos como um direito a adições futuras, o qual não possui corpo físico ou financeiro, sendo criado pela inovação, por práticas organizacionais e recursos humanos (LEV, 2001). Muitas são as possibilidades de investimentos em ativos intangíveis por parte das empresas, como *softwares*, patentes, direitos autorais, marcas, listas de clientes, licenças, franquias, entre outros. Em todas as possibilidades, percebe-se que o conhecimento sempre está vinculado aos ativos intangíveis. No entanto, para que esses ativos se enquadrem nessa categoria, deverão ser identificáveis, controlados e geradores de benefícios econômicos futuros, conforme estabelece o Comitê de Pronunciamentos Contábeis na CPC 04, com base no International Accounting Standard (IAS) 38, que trata do reconhecimento, da mensuração e da divulgação dos ativos intangíveis (CPC, 2010).

Um dos mecanismos para proteger os ativos intangíveis gerados dentro das organizações são os Direitos de Propriedade Intelectual (DPI), que, por meio de um conjunto de regras, procedimentos e instituições, regulamentam a apropriabilidade, a transferência, o acesso e o direito ao uso do conhecimento. Eles concedem exclusividade relativa ao uso e à comercialização de tecnologias (ZUCOLOTO, 2013).

A propriedade intelectual, por meio de patentes de invenção, modelos de utilidade, desenhos industriais, marcas, registro de programas de computadores, entre outros, é um método formal de apropriação tecnológica. Entretanto, nem todos os ativos intangíveis de uma empresa podem ser protegidos pelos direitos de propriedade intelectual. Por exemplo, lista de clientes, contratos de comercialização são ativos intangíveis que não podem ser protegidos pelas legislações de propriedade intelectual. Além do mais, mesmo que um ativo intangível possa ser protegido pelo DPI, a empresa pode decidir por usar outros mecanismos de proteção informais, como segredo industrial, complexidade no desenho dos produtos e liderança de tempo em relação aos concorrentes.

Diante da importância da gestão dos ativos intangíveis e da propriedade intelectual para as empresas sobreviverem em um ambiente competitivo, este projeto busca identificar na composição estrutural do ativo intangível das empresas a representatividade dos mecanismos de proteção da propriedade intelectual, tendo como objetivo geral verificar em que nível os ativos intangíveis estão protegidos por direitos de propriedade intelectual nas empresas nordestinas listadas na bolsa de valores B3. E os objetivos específicos são: selecionar empresas nordestinas listadas na bolsa de valores que demonstraram ativos intangíveis nas informações financeiras divulgadas de acordo com o que preconiza a CPC 04; Identificar ativos intangíveis das companhias relacionadas e verificar as tendências de investimentos por parte das empresas; Identificar as propriedades intelectuais como patentes, marcas, desenho industrial, registro de programa de computador, cultivares das companhias; Analisar as companhias que investiram em ativos intangíveis e correlacionar os seus ativos intangíveis com a Propriedade Intelectual.

2 Metodologia

O presente estudo tem característica descritiva e verifica as informações sobre ativo intangível nas demonstrações financeiras e sua relação com os direitos de propriedade intelectual das empresas listadas na bolsa de valores brasileira Brasil, Bolsa, Balcão (B3) antes chamada de BM&FBovespa.

A população desta pesquisa abrange todas as empresas nordestinas listadas na bolsa de valores brasileira B3. O período de análise corresponde ao ano de 2020. As variáveis de interesse da pesquisa são os ativos intangíveis e a propriedade intelectual das firmas nordestinas de capital aberto, conforme classificação do Quadro 1.

Quadro 1 – Classificação do ativo intangível e propriedade intelectual

CLASSIFICAÇÃO ATIVO INTANGÍVEL	
Grupo	Tipos
Marketing	Marcas e nomes comerciais (incluindo de serviço e coletivas) e certificação de marcas; Traje comercial (cor, forma ou projeto de embalagem exclusiva; Títulos de jornal; Nomes de domínio na internet; Acordos de não competição.
Clientes	Listas de clientes; Ordens ou produção aguardando execução (<i>backlog</i>); Contratos com clientes e respectivos relacionamentos; Relacionamento não contratual com clientes.
Artes	Peças teatrais, óperas e balés; Livros, revistas, jornais e outras obras literárias; Obras musicais, como composições, canções líricas e canções publicitárias; Quadros, telas e fotografias; Material audiovisual e em vídeo, incluindo gravações cinematográficas ou filmes, vídeos musicais e programas de televisão.
Contratos	Acordos de <i>royalties</i> , licenciamentos e acordos de paralisação; Contratos de publicidade, construção, gestão, serviço ou fornecimento; Contratual Contratos de arrendamento (quer a adquirida seja arrendador ou arrendatário); Permissões para construção; Acordos de franquias; Direitos de operação ou transmissão (como radiodifusão e teledifusão). Contratos de prestação de serviços específicos (<i>servicing contracts</i>), como contratos de prestação de serviços em hipotecas; Contratos com empregados; Direitos de exploração de recursos naturais, tais como perfuração de solo e exploração de água, ar, rotas, recursos florestais e recursos minerais.
Tecnologia	Tecnologia patenteada; Softwares para computadores e chips de memória somente para leitura (<i>mask works</i>); Tecnologia não patenteada; Bases de dados, incluindo seus registros históricos (<i>title plants</i>); Segredos comerciais, como fórmulas, processos e receitas secretas.
Classificação Propriedade Intelectual	
Direito de Autor	Direito de autor, direito conexo e programa de computador.
Propriedade Industrial	Patente, modelo de utilidade, marcas, desenho industrial.
Proteções <i>Sui Generis</i>	Cultivar, conhecimento tradicional, topografia de circuito integrado.

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base na CPC 15/2011, nas leis: LDA – Lei n. 9.610/1998, Lei de *Software* – Lei n. 9.609/1998, LPI – Lei n. 9.279/1996, LPC – Lei n. 9.456/1997

A coleta de dados foi realizada em três etapas. Na primeira etapa foi realizada a seleção das empresas listadas na B3, sendo selecionadas as empresas com sede localizada na Região Nordeste. A segunda etapa foi composta da identificação dos ativos intangíveis pertencentes às empresas nordestinas, foram extraídas as informações constantes no Balanço Patrimonial,

Relatórios da Administração e Notas Explicativas. A terceira etapa foi a identificação da Propriedade Intelectual, nessa etapa, foram realizadas buscas na base de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), órgão responsável pelo registro e depósito da propriedade intelectual, a estratégia de busca está disponível no Quadro 2.

Quadro 2 – Estratégia de busca na base de dados do INPI

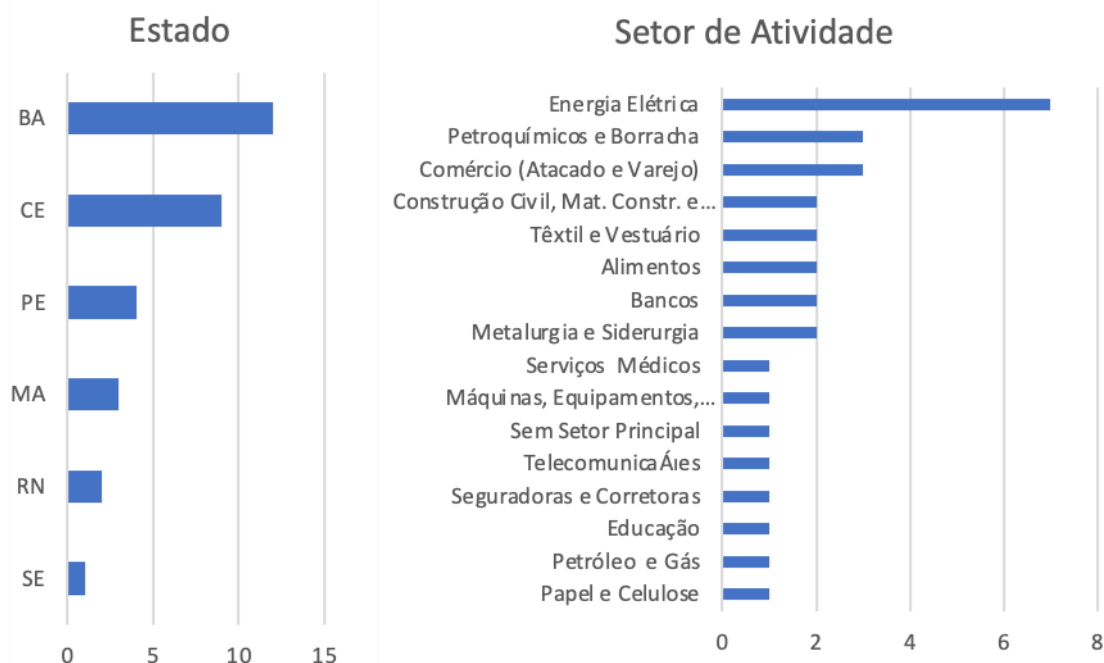
PI	CAMPO DE BUSCA	PALAVRA-CHAVE
Patente	CNPJ	Número do CNPJ da empresa
Marcas	Titular	Nome da empresa
Desenho Industrial	CNPJ	Número do CNPJ da empresa
Programa de Computador	CNPJ	Número do CNPJ da empresa

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

3 Resultados e Discussão

Foram analisadas 31 companhias nordestinas de capital aberto listadas na bolsa de valores B3. Na Figura 1, tem-se a distribuição dessas empresas por estado de localização da matriz e por setor de atividade principal. Quanto à localização dessas empresas, 12 (38,7%) estão no Estado da Bahia, nove (29%) no Estado do Ceará, quatro (12,9%) estão no Estado de Pernambuco, três (9,7%) estão no Estado do Maranhão, duas (6,4%) estão no Estado do Rio Grande do Norte e uma (3,2%) está no Estado de Sergipe. O setor de atividade predominante foi o de Energia elétrica com sete (22,5%) empresas, seguido pelo setor de Petroquímica e Borracha e setor Comércio, com três (9,7%) empresas cada. As demais empresas estão distribuídas em outros 13 setores com duas ou uma empresa em cada setor. Isso indica a diversificação dos setores econômicos das empresas nordestinas de capital aberto.

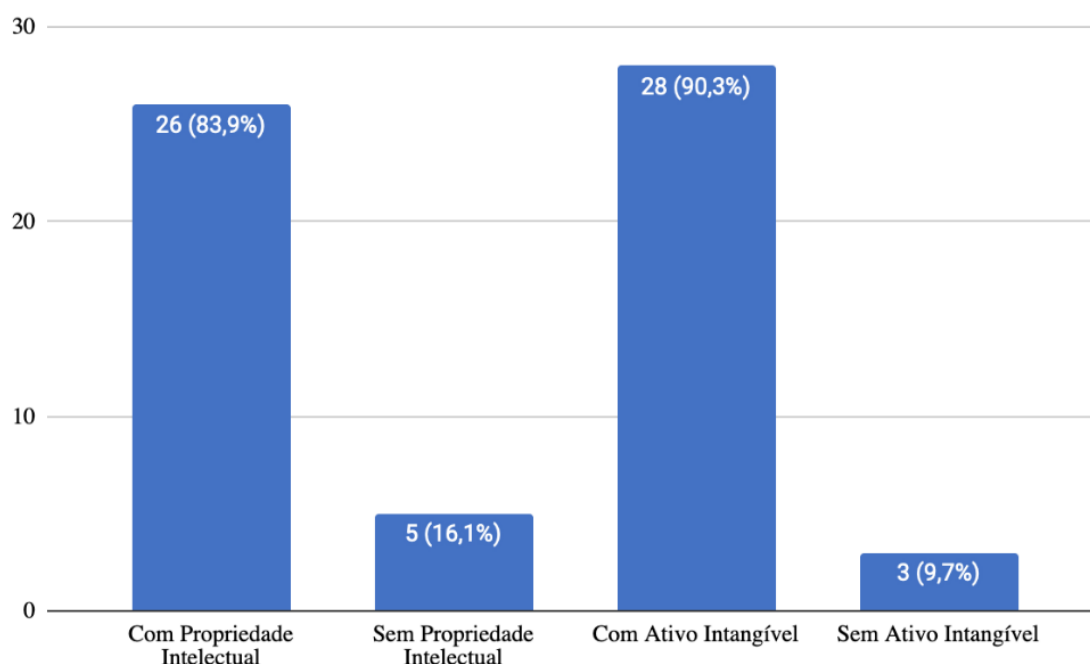
Figura 1 – Localização e setor de atividade das empresas nordestinas de capital aberto em 2020



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Na Figura 2 é apresentada a quantidade de empresas nordestinas de capital aberto que possuem propriedade intelectual e ativos intangíveis. Das companhias analisadas, 90,3% possuem ativo intangível em sua composição patrimonial, e 83,9% das empresas possuem algum tipo de propriedade intelectual registrada junto ao INPI. A única empresa nordestina que não possui nem ativo intangível e nem propriedade intelectual foi Termelétrica Pernambuco III S.A. As quatro empresas que possuem apenas ativos intangíveis foram Grupo Mateus S.A.; Aeris Ind. e Com. de Equip. para Ger. de Eng. S.A.; Brisagnet Participações S.A.; e Banco do Nordeste do Brasil S.A.

Figura 2 – Propriedade intelectual e ativo intangível nas empresas nordestinas de capital aberto em 2020



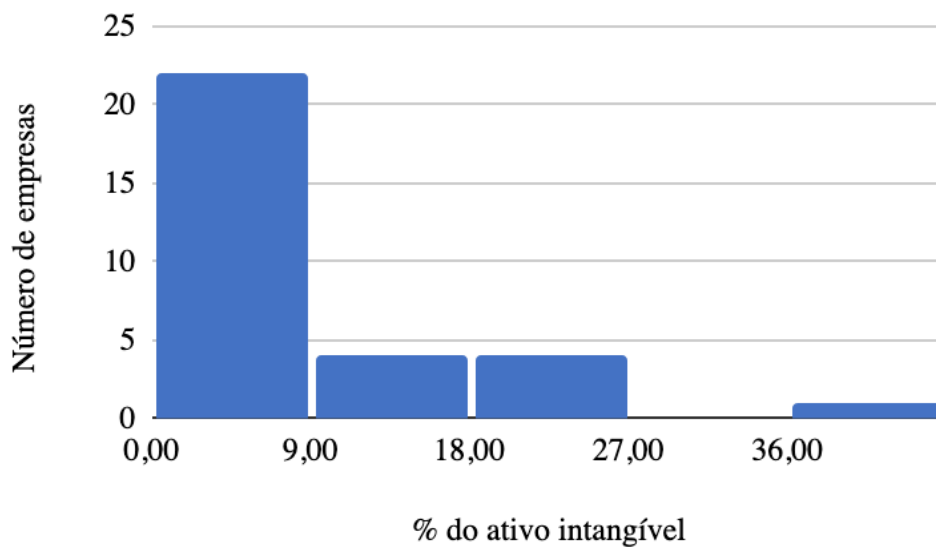
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

É possível observar duas empresas, Cia Seguros Aliança Bahia e Cia de Participações Aliança da Bahia, que possuem marca registrada como propriedade intelectual junto ao INPI, mas não apresentam ativo intangível em suas demonstrações contábeis.

Na Figura 3 está apresentada a distribuição do percentual de ativo intangível em relação ao ativo total da empresa. Tem-se que 22 empresas nordestinas têm percentual de ativo intangível inferior a 9%, indicam baixa representatividade dos intangíveis no ativo total da maioria das empresas de capital aberto do Nordeste, cujo percentual médio foi de 6,6%. A empresa com maior percentual de ativo intangível foi a Hapvida Participações e Investimentos S.A., com 40,8% do seu ativo total formado por ativos intangíveis.

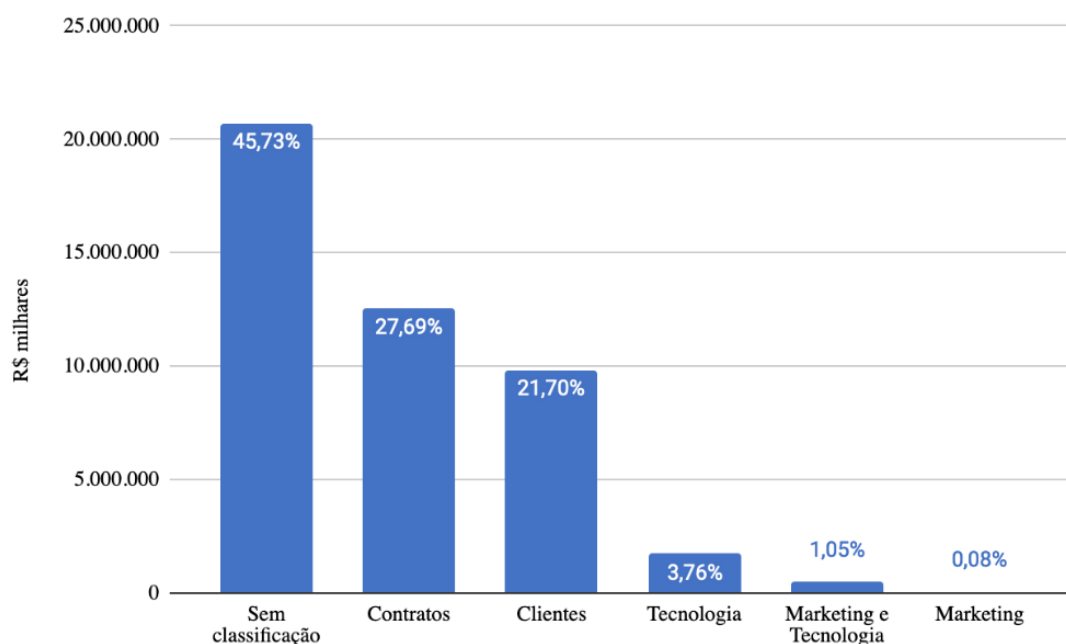
Essa baixa representatividade do ativo intangível nas empresas de capital aberto do Nordeste pode indicar baixa intangibilidade ou que estão registrando valores dos ativos intangíveis em desconformidade com o estabelecido pela norma oficial do Comitê de Pronunciamentos Contábeis (AVELINO; PINHEIRO; LAMOUNIER, 2012; MOURA *et al.*, 2013).

Figura 3 – Distribuição do percentual de ativo intangível em relação ao ativo total das empresas nordestinas de capital aberto em 2020



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Consta na Figura 4 a distribuição dos ativos intangíveis nas empresas nordestinas estudadas, classificados de acordo com o apêndice do CPC 15/2011, em cinco grupos principais. Os ativos intangíveis relacionados ao marketing correspondem a 008%; ativos intangíveis relacionados aos clientes correspondem a 21,70%, os ativos intangíveis relacionados às artes não tiveram registro; os ativos intangíveis baseados em contratos correspondem a 27,69% e os ativos intangíveis baseados em tecnologia correspondem a 3,76%. Foram classificados, ainda, os ativos baseados em marketing e tecnologia (ativos intangíveis que se enquadraram nos dois grupos) que corresponderam a 1,05%, e os ativos que não se enquadraram na classificação utilizada como base o CPC 15/2011 foram intitulados como sem classificação, correspondendo a 45,73%.

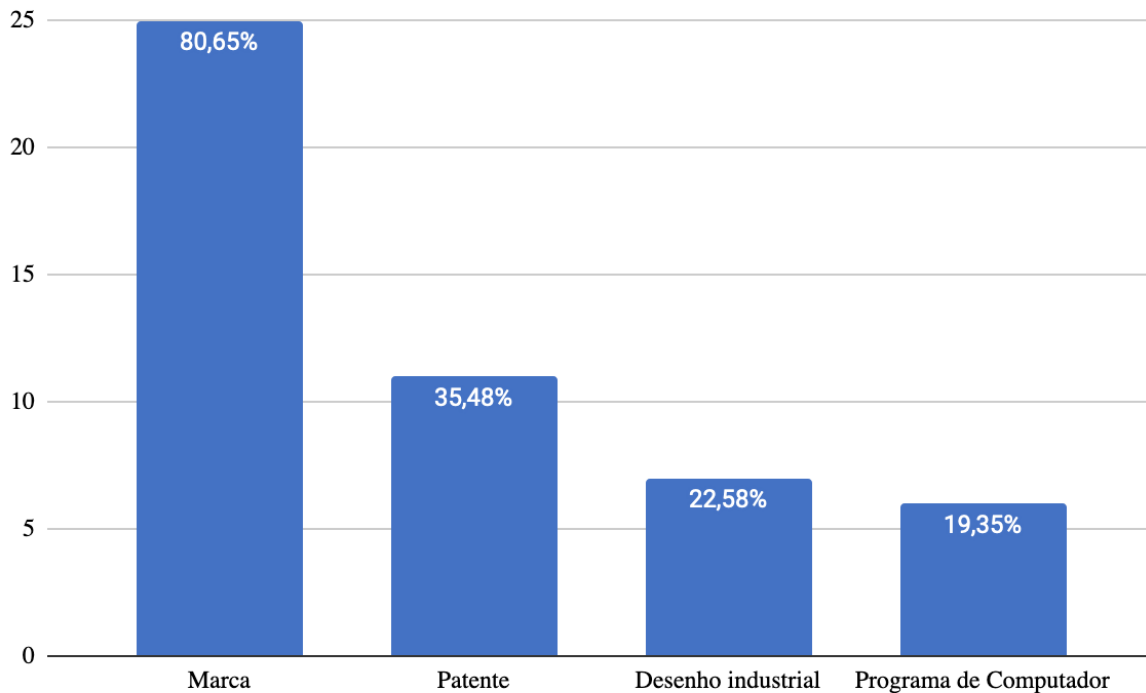
Figura 4 – Valor e participação percentual segundo grupos de ativo intangível

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Em termos de valores, os ativos intangíveis totalizaram R\$ 45,271 bilhões, sendo que R\$ 20,700 bilhões não tiveram classificação. Com relação aos tipos de ativos intangíveis, a classificação dos contratos totalizou R\$ 12,535 bilhões. A classificação Contratos abrange: Acordos de *royalties*, franquias, licenciamentos e acordos de paralisação; Contratos de publicidade, construção, gestão, serviço ou fornecimento; Contratos de arrendamento; Direitos de operação ou transmissão; Contratos de prestação de serviços específicos; Contratos com empregados; Direitos de exploração de recursos naturais. Entre as empresas nordestinas, a Suzano S.A. foi a que teve o maior valor identificado de ativo intangível, com R\$ 16,759 bilhões.

A Propriedade Intelectual é dividida em três grupos: Direito de autor (direito do autor, direito conexo e programa de computador); Propriedade Industrial (marcas, patentes, modelo de utilidade, desenho industrial e Proteções *Sui Generis* (cultivar, conhecimento tradicional e Topografia de Circuito Integrado). Nas empresas verificadas foram identificados os seguintes tipos de Propriedade Intelectual: patentes, desenho industrial, programas de computador e marcas.

Na Figura 5 tem-se a distribuição das empresas nordestinas de capital aberto por tipo de propriedade intelectual. Dos quatro tipos de propriedade intelectual verificados, as marcas correspondem a 80,65%, as patentes a 35,48%, o desenho industrial a 22,58% e o Programa de Computador a 19,35%.

Figura 5 – Quantidade e percentual das empresas nordestinas listadas na bolsa segundo o tipo de propriedade intelectual em 2020

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

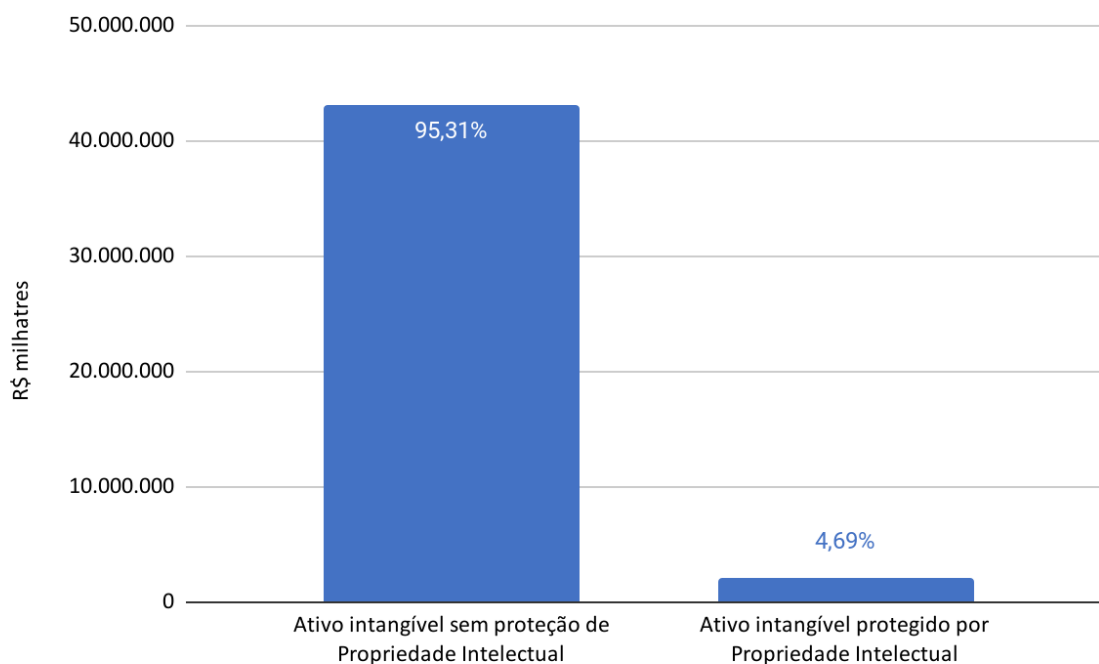
No que se refere às empresas nordestinas listadas na B3, 11 tiveram pedidos de depósitos de patentes no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), totalizando 509 pedidos. A empresa Grendene pertencente ao setor de têxtil e vestuário teve o maior percentual de pedidos de patentes com 38,31% do total de pedidos. Enquanto a Paranapanema, empresa pertencente ao setor metalúrgico, teve a menor representação com 0,20%.

Os pedidos de registro de desenhos industriais foram realizados por sete empresas, a Grendene obteve o maior percentual, de 95,07%, enquanto a Cia de Eletricidade com o menor valor, de 0,04%. Quanto ao registro de programa de computador, foram identificadas seis empresas, a Equatorial Maranhão distribuidora de Energia teve 41% sobre o total de 29 programas encontrados.

As marcas foram as que tiveram maior quantitativo com 25 empresas e 5.858 pedidos de registro de marcas. Entre essas, a empresa M Dias Branco S.A. Indústria e Comércio de Alimentos teve 44,25% dos registros, seguida pela Grendene S.A. com 18,28%, a Equatorial Maranhão distribuidora teve apenas 0,02%.

Na Figura 6 são visualizados o valor e o percentual dos ativos intangíveis classificados como propriedade intelectual. Dos R\$ 45,271 bilhões de ativos intangíveis identificados, R\$ 43,3 bilhões são outros ativos fora dos direitos de propriedade intelectual, segundo a legislação vigente no Brasil, e apenas R\$ 1,969 bilhão é registrado como propriedade intelectual, em termos percentuais, apenas 4,69% do valor dos ativos intangíveis são referentes a direitos de propriedade intelectual. Esses resultados apontam que, em grande parte, os ativos intangíveis não são protegidos por direitos de propriedade intelectual.

Figura 6 – Valor e percentual do ativo intangível segundo proteção da propriedade intelectual das empresas nordestinas listadas na bolsa em 2020



Nota: inclui apenas as empresas que discriminaram os ativos intangíveis nas notas explicativas em 2020.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Do ativo intangível protegido por propriedade intelectual, a maior parte se refere a *softwares*, representando 42,5% do total, seguido de marcas com 28,2% e marcas e patentes com 24%. Isso indica que a principal propriedade intelectual usada pelas empresas nordestinas são os *softwares*, seguido das marcas e depois marcas e patentes.

Comparando o ativo intangível especificado nas demonstrações financeiras da B3 com a propriedade intelectual constante no INPI, percebe-se que das 26 empresas nordestinas com direitos de propriedade intelectual, 14 empresas não apresentam esses direitos detalhados em seus ativos intangíveis. Dado esse elevado número de empresas que possuem direitos de propriedade intelectual sem especificar diretamente em seus demonstrativos contábeis, uma explicação possível é a de que esses direitos de propriedade intelectual estejam incluídos nos ativos intangíveis sem classificação. No entanto, essa hipótese fica em aberto, já que os dados coletados não permitem fazer essa afirmação.

Com o objetivo de verificar se maiores proporções de ativos intangíveis no ativo total das empresas nordestinas listadas na bolsa de valores B3 estão relacionados com as propriedades intelectuais registradas no INPI, será utilizado o coeficiente de correlação de Pearson. Como o direito de propriedade intelectual é considerado um ativo intangível, conforme o Comitê de Pronunciamentos Contábeis (CPC, 2010), espera-se que exista relação positiva entre a representatividade dos ativos intangíveis e as propriedades intelectuais, como marcas, patentes, programas de computador.

Na Tabela 1, tem-se os coeficientes de correlação de Pearson entre a variável percentual dos ativos intangíveis no ativo total e a quantidade de patentes, quantidade de programas de computador e quantidade de marcas.

Tabela 1 – Correlação entre a representativa do ativo intangível e as propriedades intelectuais das empresas nordestinas listadas na bolsa em 2020

CORRELAÇÃO	PATENTE	PROGRAMA DE COMPUTADOR	MARCA
Percentual Ativo Intangível	-0,05 (0,7837)	0,14 (0,4437)	0,15 (0,4077)

Nota: os valores entre parênteses são os valores-p.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Verifica-se, na Tabela 1, que a variável percentual dos ativos intangíveis no ativo total não apresenta correlação estatisticamente significativa com nenhuma das quantidades de propriedade intelectual, conforme apontam os p-valores maiores que 5% entre parênteses. A correlação entre o percentual de ativos intangíveis e a quantidade de patentes foi de -0,05, a correlação entre o percentual de ativos intangíveis e a quantidade de programas de computador foi de 0,14, e a correlação entre o percentual de ativos intangíveis e a quantidade de programas de computador foi de 0,15. No entanto, essas três correlações não foram estatisticamente significativas ao nível de 5%, indicando que esses valores podem ser estatisticamente iguais a zero.

O achado na Tabela 1 aponta que não existe uma relação linear entre a representatividade do ativo intangível com a quantidade de patentes, com a quantidade de programas de computador ou com a quantidade de marcas das empresas nordestinas de capital aberto.

Como era esperado obter alguma correlação significativa, já que a propriedade intelectual compõe os ativos intangível, é necessário verificar de forma detalhada os dados que geraram esse resultado. Para isso, foi realizado o cruzamento comparando-se o valor do ativo intangível com a quantidade da propriedade intelectual respectiva, considerando apenas as 12 empresas com direitos de propriedade intelectual no INPI e com ativos intangíveis relacionados a esses direitos.

Na Tabela 2 consta a relação das empresas juntamente com os valores do ativo intangível que possuem classificação compatível com propriedade intelectual e a quantidade de patentes, desenho industrial, programa de computador e marca de cada empresa junto ao INPI.

Entre as empresas nordestinas de capital aberto analisadas, tem-se que 12 empresas possuem ativos intangíveis classificados como “Software”, duas empresas como “Marcas” e cinco como “Marcas e Patentes”, conforme as demonstrações contábeis disponíveis na bolsa de valores B3. Com relação à propriedade intelectual, tem-se que seis empresas possuem patentes, seis possuem desenho industrial, duas possuem programa de computador e 10 possuem marcas junto ao INPI.

Observa-se que, apesar de todas possuírem intangíveis denominado “Software”, apenas as empresas Cia Energia Ceará – Coelce e Suzano S.A. possuem registro de programas de computador. Isso indica que a maior parte do ativo intangível classificado como *software* não possui registro no INPI. Uma possível explicação é que os *softwares* utilizados pelas empresas de capital aberto devem não ser protegidos formalmente ou devem ser contratos, significando que outras empresas especializadas fornecem esse tipo de tecnologia de forma contratual.

Tabela 2 – Ativos intangíveis e propriedade intelectual das empresas nordestinas listadas na bolsa em 2020

EMPRESA	ATIVOS INTANGÍVEIS (R\$ MIL)			PROPRIEDADE INTELECTUAL (QUANT.)		
	SOFTWARE	MARCAS	MARCAS E PATENTES	PATENTE	PROGRAMA DE COMPUTADOR	MARCA
Braskem S.A.	227.489	-	72.871	183	0	297
Cia Energ Ceará – Coelce	160.146	-	-	16	4	35
Empreendimentos Pague Menos S.A.	20.743	4.289	-	0	0	146
Grendene S.A.	10.410	-	10.676	195	0	1071
Guararapes Confecções	93.492	-	1.429	0	0	203
Hapvida Participações e Investimentos S.A.	96.395	-	372.771	0	0	2
J. Macedo S.A.	5.172	-	-	0	0	452
Lojas Le Biscuit S.A.	10511	-	-	0	0	79
M Dias Branco S.A. Ind. e Com. de Alimentos	68533	551.595	-	4	0	2592
Paranapanema S.A.	7.573	-	-	1	0	0
Suzano S.A.	123.788	-	16.627	38	1	486
Brisanet Participações S.A.	5397	-	-	0	0	0
Frequência	12	2	5	6	2	10

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Outro ponto de destaque é que apesar de 10 empresas possuírem marcas registradas no INPI, quando se observa o ativo intangível classificado como marcas, apenas em duas empresas constam valores contabilizados. Mesmo considerando a classificação “Marcas” e “Marcas e Patentes”, ainda se nota que somente sete empresas contabilizam esses ativos. Isso mostra que as empresas, apesar de possuírem registro de marcas, não contabilizam no ativo intangível. Essa possível falta de contabilização dos direitos de propriedade intelectual nos ativos intangíveis pode ser decorrente da evidenciação incompleta como apontam Avelino, Pinheiro e Lamounier (2012) e Souza *et al.* (2020).

Padrão semelhante é encontrado quando são comparados as patentes depositadas e os ativos relacionados às marcas e patentes. Apesar das limitações em comparar duas informações de bases diferentes, a discrepância encontrada na Tabela 2 para as empresas do Nordeste indica que apesar de ativos intangíveis e propriedade intelectual serem conceitos relacionados, os dados disponíveis ainda precisam ser utilizados com parcimônia nos casos de comparação e cruzamento.

De maneira geral, não existe uma relação direta entre os ativos intangíveis e a propriedade intelectual das empresas nordestinas de capital aberto listadas na bolsa de valores. Observa-se que tanto a maior parte do ativo intangível não está protegida pelos direitos de propriedade intelectual como alguns direitos de propriedade intelectual não estão contabilizados como ativos intangíveis.

4 Considerações Finais

Este estudo verificou em que nível os ativos intangíveis estão protegidos por direitos de propriedade intelectual nas empresas nordestinas listadas na bolsa de valores B3. Para isso, foi conduzida pesquisa descritiva e exploratória por meio de análise documental, com consulta ao Balanço Patrimonial e Notas Explicativas disponíveis no *site* da B3 e quantidade de direitos de propriedade intelectual no *site* do INPI. A amostra compreendeu as 31 empresas nordestinas da bolsa de valores no ano de 2020.

Em relação ao perfil das empresas nordestinas, a maioria, 38,7%, está localizada no Estado da Bahia, e 22,5% fazem parte do setor de Energia Elétrica, com as demais em diversos outros setores econômicos. No que concerne à inovação, 90,3% possuem ativo intangível em sua composição patrimonial, e 83,9% das empresas possuem algum tipo de propriedade intelectual registrada junto ao INPI.

A representatividade dos ativos intangíveis, mensurada pelo percentual de ativo intangível no ativo total, teve um percentual médio de 6,6%, com 22 das 31 empresas nordestinas apresentando percentual inferior 9%, o que reflete a baixa representatividade dos intangíveis no ativo total da maioria das empresas de capital aberto do Nordeste. Outro ponto é que metade dos ativos intangíveis não foi possível classificar devido à falta de detalhamentos por parte das empresas nos seus demonstrativos contábeis.

Quanto à propriedade intelectual, analisada por meio do número de patentes, desenho industrial, programa de computador e marcas, encontrou-se que, entre as empresas nordestinas, as marcas correspondem a 80,65%, as patentes a 35,48%, o desenho industrial a 22,58% e programa de computador a 19,35% das empresas.

Por fim, a classificação do ativo intangível como propriedade intelectual permitiu chegar à conclusão de que a minoria dos ativos intangíveis possui proteção dos direitos de propriedade intelectual junto ao INPI nas empresas nordestinas. Observa-se que a maior parte do ativo intangível não está protegida pelos direitos de propriedade intelectual.

5 Perspectivas Futuras

Os resultados desta pesquisa são importantes para que trabalhos futuros venham a estudar a relação entre ativos intangíveis e propriedade intelectual. Assim, recomenda-se ampliar a amostra usada para além do Nordeste e utilizar outros períodos de tempo, a fim de confirmar resultados e identificar tendências do uso de proteção de propriedade intelectual em ativos intangíveis nas empresas. Outra possibilidade de pesquisa futura é responder a questões abertas por este trabalho exploratório, como quais os motivos do baixo uso dos direitos de propriedade intelectual dentro dos ativos intangíveis das companhias de capital aberto?

Destaca-se que este estudo apresenta potencial interesse para a área de gestão da inovação nas empresas ao explorar o processo de registro e de reconhecimento dos ativos intangíveis, assim como o uso e a administração dos direitos de propriedade intelectual dentro das empresas. Os gestores e analistas podem se beneficiar com os resultados desta pesquisa, entendendo que os dados referentes às categorias de ativo intangível e propriedade intelectual nas companhias possuem limitações que devem ser consideradas em suas análises.

Referências

- AVELINO, B. C.; PINHEIRO, L. E. T.; LAMOUNIER, W. M. Evidenciação de ativos intangíveis: estudo empírico em companhias abertas. **Revista de Contabilidade e Organizações**, [s.l.], v. 6, n. 14, p. 22-45, 2012.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRASIL. **Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998**. [1998a]. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em: 21 nov. 2020
- BRASIL. **Lei n. 9.609, de 19 de fevereiro de 1998**. [1998b]. Dispõe sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização no País. Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em: 21 nov. 2020
- BRASIL. **Lei n. 9.279 de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em: 21 nov. 2020
- BRASIL. **Lei n. 9.456, de 25 de Abril de 1997**. Institui a proteção de cultivares e dá outras providências. Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em: 21 nov. 2020.
- CPC – COMITÊ DE PRONUNCIAMENTOS CONTÁBEIS. **Pronunciamento Técnico CPC 04 – Ativo Intangível**. Brasília, DF: CPC, 2010.
- CPC – COMITÊ DE PRONUNCIAMENTOS CONTÁBEIS. **Pronunciamento Técnico CPC 15 – Combinação de Negócios**. Brasília, DF: CPC, 2011.
- FLEURY, M. T. L.; OLIVEIRA JUNIOR, M. M. **Gestão estratégica do Conhecimento**: integrando aprendizagem, conhecimento e competências. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- IUDÍCIBUS, S.; MARION, J. C. **Introdução à Contabilidade para nível de graduação**. 4. ed. 3. reimp. São Paulo. Atlas, 2008.
- LEV, B. **Intangibles**: management, measurement, and reporting. Washington: Brookings, 2001.
- MOURA, G. D. *et al.* Boas Práticas de Governança Corporativa e Evidenciação Obrigatória dos Ativos Intangíveis. In: 11º CONGRESSO USP DE CONTROLADORIA E CONTABILIDADE. **Anais** [...]. São Paulo: USP, 2011.
- SOUZA, D. *et al.* Evidenciação dos ativos intangíveis pelas empresas de Tecnologia da Informação da B3. **RACE – Revista de Administração, Contabilidade e Economia**, [s.l.], v. 19, n. 2, p 317-34, 2020.
- ZUCOLOTO, G. Propriedade Intelectual em Debate. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL LALICS 2013 “Sistemas Nacionais de Inovação e Políticas de CTI para um Desenvolvimento Inclusivo e Sustentável”. **Anais** [...]. Rio de Janeiro, 2013.

Sobre os Autores

Edilma Correia de Farias

E-mail: edilmafarias4@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5452-4238>

Graduanda em Ciências Contábeis.

Endereço profissional: Av. João Agostinho, Santana do Ipanema, AL. CEP: 57500-000.

Patricia Brandão Barbosa da Silva

E-mail: brandao114@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3998-6052>

Doutora em Ciência da Propriedade Intelectual.

Endereço profissional: Av. João Agostinho, Santana do Ipanema, AL. CEP: 57500-000.

Cristiano da Silva Santos

E-mail: cristiano1br@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1689-7513>

Doutor em Economia.

Endereço profissional: Av. João Agostinho, Santana do Ipanema, AL. CEP: 57500-000.

A Redução de CO₂ no Setor de Aviação Brasileiro

CO₂ Reduction in the Brazilian Aviation Sector

Joyce Cesca¹

Fabício Molica de Mendonça¹

Paulo Henrique de Lima Siqueira¹

Fabício Pablo Virgínio de Campos²

¹Universidade Federal de São João del-Rei, São João del-Rei, MG, Brasil

²Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil

Resumo

A intensificação do efeito estufa ocasionado pelas ações do homem tem contribuído na promoção de fenômenos catastróficos. Nesse sentido, diversos setores têm proposto e implementado medidas para minimizar esses efeitos. O setor de aviação tem desenvolvido estratégias, como o programa Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA), criado pela Organização da Aviação Civil Internacional (OACI) para compensação e redução de CO₂. O presente estudo teve por finalidade analisar os meios opcionais, utilizados pelo setor de aviação, para atender as diretrizes da OACI. Para atingir os objetivos do estudo, realizou-se pesquisa qualitativa, bibliográfica e patentária nos sites Patentscope e INPI. Os resultados mostraram que são meios para reduzir a emissão de CO₂: a promoção de políticas públicas, o desenvolvimento de motores e de modelos de aeronaves mais modernas, o uso de biocombustíveis, as medidas de mitigação de emissões pelas atividades nos aeroportos e a aquisição de crédito de carbono.

Palavras-chave: Biocombustíveis. Aviação. Sustentabilidade.

Abstract

The intensification of the greenhouse effect caused by human actions has contributed to the promotion of catastrophic phenomena. In this sense, several sectors have proposed and implemented measures to minimize these effects. The aviation sector has developed strategies, such as the Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA), created by the International Civil Aviation Organization (ICAO) to offset and reduce CO₂. The purpose of this study was to analyze the optional means, used by the aviation industry, to meet the ICAO guidelines. To achieve the objectives of the study, qualitative, bibliographic and patent research was conducted on the Patentscope and INPI websites. The results showed that the means to reduce CO₂ emissions are: the promotion of public policies, the development of engines and more modern aircraft models, the use of biofuels, emission mitigation measures by activities at airports and the acquisition of carbon credits.

Keywords: Biofuels. Aviation. Sustainability.

Área Tecnológica: Inovação e Sustentabilidade.



1 Introdução

O homem evoluiu ao longo dos séculos e com isso aprimorou seus conhecimentos e suas formas de sobrevivência, o que resultou na formação de uma sociedade racional que vive sob uma estrutura social baseada em algum sistema econômico que promove sua existência, por meio da produção e distribuição de renda. Sendo assim, as revoluções ocorridas em meio à evolução humana resultaram no atendimento momentâneo das demandas da sociedade que no longo prazo prejudicaram o que hoje é o único lugar em que é possível a existência humana, o Planeta Terra (KEMP, 2011).

Estudos afirmam que a Terra está cerca de 150 milhões de quilômetros de distância do sol, o que não impede que seus raios incidam sobre nosso planeta, protegido por meio de um sistema orgânico conhecido como atmosfera, composta de camadas de gases essenciais para a existência da vida (CAMPELLO; CENDÓN; KREMER, 2000).

Na atmosfera estão presentes gases como gás carbônico (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) e vapor d'água, entre outros que promovem o efeito estufa. Nesse sentido, são chamados de gases de efeito estufa (GEE) que executam a função de reter o calor irradiado no planeta que possibilita a existência de vida na terra, caso contrário, poderia ocorrer a queda significativa das temperaturas, desse modo, causando a inviabilidade de sobrevivência para diversas espécies (KRUGER, [2021 ou 2022]).

Dessa forma, nota-se que a existência desses gases e o processo ocorrem de forma involuntária, mas que são intensificados perante um desequilíbrio dos causadores. Esse processo, de acordo com Kruger ([2021 ou 2022]), ocorre de maneira fracionada, ou seja, parte dos raios são refletidos de volta ao espaço, parte é absorvida e outra é retida ocasionando normalmente o efeito estufa, que tem ocorrido de maneira intensificada por meio da queima de combustíveis fósseis e desmatamento que aumentam a concentração desses gases e elevam a temperatura média da terra.

Esse aumento da temperatura altera as condições climáticas, resulta no aquecimento global e, conseqüentemente, gera problemas de intensificação de fenômenos naturais como derretimento de geleiras, furacões, enxurradas, entre outros. Inicialmente, alguns estudiosos acreditavam que esse evento se originava de causas naturais, mas com o avanço científico, foi detectado que as atividades humanas são as principais causadoras desse problema (IBF, 2020).

É possível citar diversas atividades que causam esses fenômenos, porém a queima de combustíveis fósseis para geração de energia, as atividades industriais, o desmatamento e a agropecuária são responsáveis por emitir maior quantidade de GEE (KRUGER, [2021 ou 2022]). Isso corrobora com o estudo de Lagoa *et al.* (2019), quando eles afirmam que praticamente todos os setores e atividades humanas resultam nas emissões de GEE, o que fez com que vários países assinassem o Protocolo de Quioto em 1997, com o intuito de fortalecer a necessidade de diminuir a poluição ocorrida.

A 21ª Conferência das Partes das Nações Unidas sobre as Mudanças do Clima (COP 21) ocorreu em dezembro de 2015 na França e resultou em um acordo climático aprovado por 195 nações nomeado de Acordo de Paris, que tem por finalidade ser referência com medidas estabelecidas para combater as mudanças climáticas e o aquecimento global, na busca por limitar a temperatura média do planeta em até 2° C até o final do século. Os países tiveram a

oportunidade de estabelecer suas metas e alguns setores industriais se manifestaram em favor à causa. O primeiro setor a estabelecer metas ambiciosas foi o de aviação, representado pela Organização da Aviação Civil Internacional (OACI) (SOARES *et al.*, 2018).

Nesse sentido, segundo os dados da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC, 2019b), “[...] no que compete ao volume de emissões de CO₂ – o principal gás de efeito estufa – a aviação responde por cerca de 2% do total mundial”. Antes mesmo do Acordo de Paris, o setor aéreo já desempenhava um papel ativo para reduzir a emissão de GEE. Segundo Soares *et al.* (2018), a Associação Internacional de Transporte Aéreo, em acordo com a OACI, aprovou a resolução Implementação da Estratégia de Crescimento de Carbono-Neutro da Aviação em 2013. De acordo com Cortez *et al.* (2015), essa resolução foi elaborada por meio de uma base tríplice: (1) melhoria média anual da eficiência de combustível de 1,5% entre 2010 e 2020; (2) crescimento neutro de carbono; (3) redução de 50% as emissões líquidas até 2050 em comparação com os níveis de 2005.

Em outubro de 2016, a OACI durante a 39^a assembleia aprovou a resolução A39-3 que originou o Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA), considerado o primeiro mecanismo global direcionado aos esforços para a compensação e redução das emissões setoriais para vigorar no período de 2021 a 2035 (SOARES *et al.*, 2018).

Assim, surge a seguinte questão de pesquisa: quais os meios opcionais para que se possa reduzir o CO₂ utilizando-se das diretrizes da OACI?

O presente estudo teve por finalidade analisar os meios opcionais, utilizados pelo setor de aviação, para alcançar a redução de CO₂ em atendimento às diretrizes da OACI. Buscou-se, ainda, descrever o procedimento de aquisição de crédito de carbono, identificar se os biocombustíveis para aviação podem reduzir a necessidade de aquisição de crédito de carbono e apontar as medidas que estão em desenvolvimento para atender à demanda de biocombustíveis para aviação no Brasil.

2 Metodologia

A pesquisa foi realizada por meio da abordagem qualitativa, que, segundo Knechtel (2014) é considerada complexa, por permitir ao pesquisador utilizar de flexibilidade e de diversidade, ao englobar uma predisposição baseada em fundamentos filosóficos. Quanto à natureza dos objetivos, é explicativa, pois busca registrar e analisar os fenômenos estudados, identificando suas causas seja por meio da aplicação do método experimental/matemático, seja por meio de interpretação possibilitada pelos métodos qualitativos (SEVERINO, 2010).

A coleta de dados foi realizada em dois momentos distintos, envolvendo a pesquisa bibliográfica e a documental por meio de busca e análise de informações tecnológicas contidas nos documentos de patentes sobre biocombustíveis de avião.

Com o intuito de atingir os objetivos estabelecidos neste estudo, inicialmente foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica que, segundo Gil (2008), tem como apoio material produzido e publicado livros, artigos científicos, entre outros. A pesquisa em questão utilizou de materiais bibliográficos disponíveis em base de dados como Periódicos Capes, Google Acadêmico e Scielo, entre o período de junho a agosto de 2022.

De acordo com Mattos (2015), a revisão de literatura é uma pesquisa que busca analisar as produções bibliográficas com foco em determinada área temática dentro de certo período de tempo, para elaboração de material ou relatório contendo uma visão geral do conteúdo ou com foco em determinado tópico específico do tema que tenha recebido maior ou menor destaque na literatura selecionada.

Também foi realizada uma pesquisa documental com os dados secundários armazenados no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e no Patentscope. De acordo com Martins e Theóphilo (2009), esse tipo de pesquisa tem a finalidade de reelaborar as informações obtidas por meio do levantamento do conhecimento científico gerado pelos documentos e provas, de acordo com o propósito de uma nova pesquisa.

Para a realização das buscas nessas bases, definiu-se, de acordo com a pesquisa bibliográfica, a utilização das palavras-chave agrupadas por operadores booleanos “or” e “and” para evitar a soma duplicada dos resultados, ou palavras-chave individuais, quando não se encontravam resultados agrupados, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Estratégia de busca relacionada com biocombustíveis de aviação

PALAVRAS-CHAVE (PORTUGUÊS)	PALAVRAS-CHAVE (INGLÊS)
biodiesel de aviação or biocombustível de aviação or bioquerosene de aviação	biodiesel aviation or biofuel aviation or biokerosene aviation
biodiesel de aviação and biocombustível de aviação and bioquerosene de aviação	biodiesel aviation and biofuel aviation and biokerosene aviation
biodiesel de aviação and biocombustível de aviação	biodiesel aviation and biofuel aviation
biodiesel de aviação and bioquerosene de aviação	biodiesel aviation and biokerosene aviation
biocombustível de aviação and bioquerosene de aviação	biofuel aviation and biokerosene aviation
biocombustível de aviação	biofuel aviation
bioquerosene de aviação	biokerosene aviation

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

3 Resultados e Discussão

A sustentabilidade tem sido um assunto muito discutido no Brasil e no mundo, tanto pela questão da poluição por meio das indústrias, desmatamento, transporte veicular, mas também por conta do setor de aviação (SPENGLER, 2021).

O conceito defendido pela Organização das Nações Unidas (ONU, 1987) sobre o desenvolvimento sustentável consiste em um conjunto de atividades e de produção, que são realizadas com o intuito de atender às necessidades atuais de forma a não comprometer o mesmo atendimento para as próximas gerações, promovendo o equilíbrio entre sociedade, a economia e o meio ambiente.

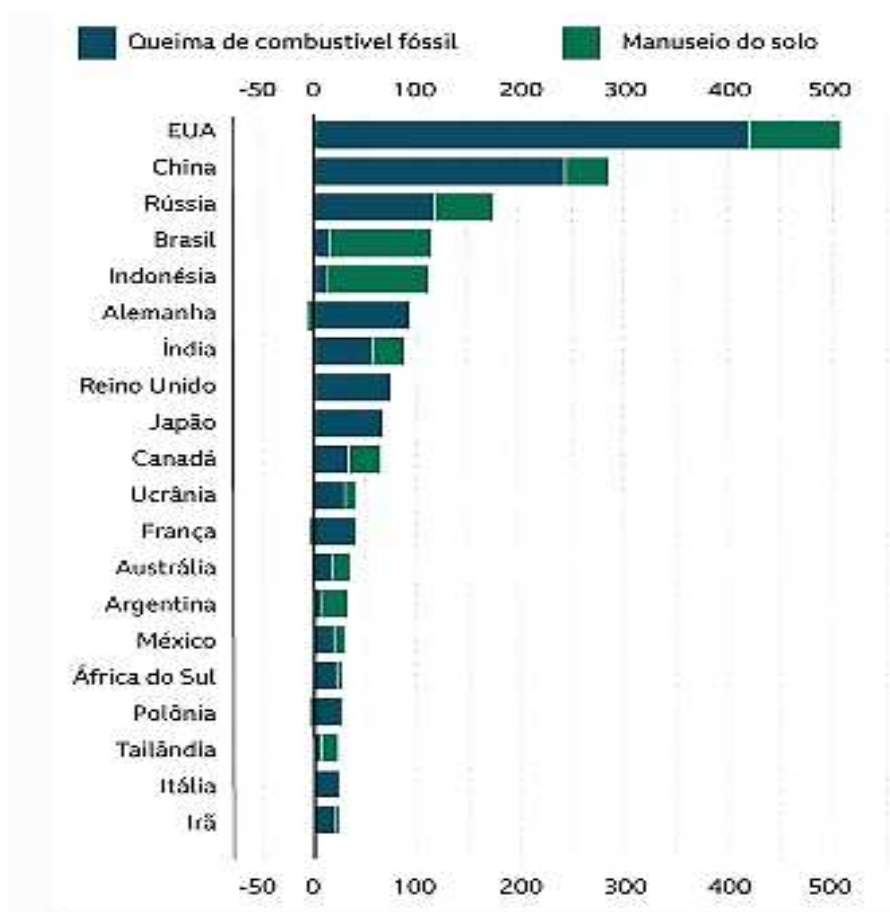
Com foco na redução das emissões de GEE pelo setor de aviação, o Brasil, em apoio aos ideais da OACI, tem adotado medidas como a introdução de regulamentos de redução das emissões na fonte, utilização de estratégias de mercado e de incentivo à pesquisa e produção e

comercialização de combustíveis alternativos que reduzam os impactos de poluição ambiental causados pela aviação (ANAC, 2019a).

O setor de aviação antes da pandemia de COVID-19 era responsável por 2% das emissões globais de CO₂. Com a pandemia, houve uma redução de 75% das emissões nesse setor no mês de abril de 2020, em comparação com abril de 2019 (PERES *et al.*, 2021). O que fortalece a afirmação de Passarinho (2021) sobre a diminuição das emissões ocorridas no setor de aviação no que tange ao transporte de passageiros e à demanda por combustível de aviação.

Em um contexto mundial de maiores poluidores, segundo o levantamento publicado pela Carbon Brief, em 2021, considerando além da queima de combustível fóssil, a poluição causada pela destruição de florestas entre o período de 1850 a 2021 teve como principais responsáveis os seguintes países: EUA, China, Rússia e o Brasil na quarta posição do *ranking* (PASSARINHO, 2021). Essa classificação pode ser acompanhada mais detalhadamente na Figura 1.

Figura 1 – Países com maior acúmulo de emissões de CO₂ no período de 1850 a 2021



Fonte: Passarinho (2021)

Em 2020, o Brasil teve um aumento total de 9,5% nas emissões de gases poluentes mesmo que em período de pandemia, conforme os dados do Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG) do Observatório do Clima. O Brasil liberou 2,16 bilhões de toneladas de gás carbônico em 2020, contra 1,97 bilhão em 2019. O desmatamento foi o maior causador desse resultado, que impactou a ponto de compensar as reduções nas emissões causadas pela paralisação da economia durante a pandemia (PASSARINHO, 2021).

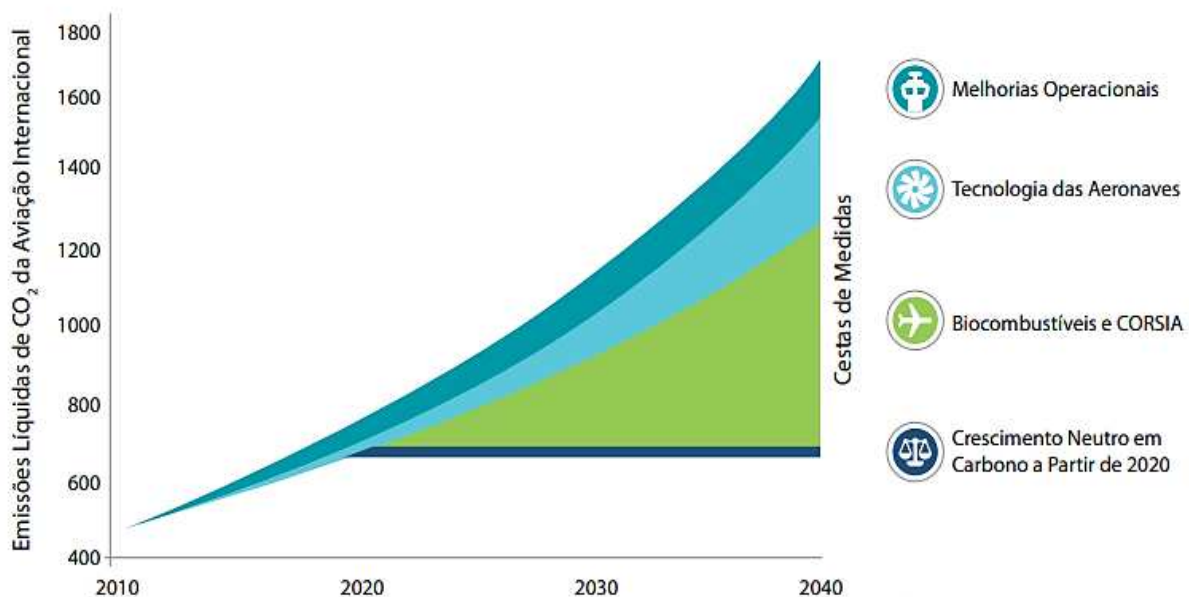
Dessa forma, pode-se inferir que a queima de combustível fóssil pelo setor de aviação não foi o principal responsável por esse resultado, mas o setor tem estabelecido ambiciosas metas para mitigar as emissões de CO₂. Desempenha assim um papel de exemplo para todos os outros setores.

O Brasil desde a década de 1970 tem proposto e implementado programas que regulam e incentivam o desenvolvimento e o uso de biocombustíveis no país, podendo ser citados: o Programa Nacional do Álcool (Proálcool), criado 1975 com foco na libertação da dependência do petróleo; o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) criado inicialmente por meio da Medida Provisória n. 214 de 2004, posteriormente convertida na Lei n. 11.097 de 2005, com o intuito de estimular e de apoiar a produção do biocombustível e a participação da agricultura familiar na sua cadeia de produção; o Programa Nacional do Bioquerosene, criado em 2009 com foco no “[...] incentivo à pesquisa e o fomento da produção de energia à base de biomassas que não concorram com a produção de alimentos, visando à sustentabilidade da aviação brasileira, através de recursos e incentivos fiscais [...]”; e a Lei n. 13.576 de 2017, que instituiu a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), busca a redução das emissões de GEE por meio da produção, comercialização e uso de biocombustíveis (ALLISON 2016; BRASIL 2005; BRASIL, 2017; YOSHINAGA *et al.*, 2020; UBRABIO, 2020).

3.1 O CORSIA/OACI

O CORSIA tem como premissa a redução e a compensação de toda emissão que ocorrer além da média verificada entre 2019 e 2020, com a implementação do mecanismo de controle aplicado a todos os países, reservado às exceções. A partir de 2027, a redução deve ocorrer por meio da utilização de biocombustíveis ou pela compensação por meio da aquisição de crédito de carbono. Para além do programa, pretende-se alcançar o crescimento neutro em carbono (SOARES *et al.*, 2018; YOSHINAGA *et al.*, 2020), conforme demonstrado na Figura 2.

Figura 2 – Contribuição das medidas para reduzir as emissões líquidas de CO₂ da aviação internacional



Fonte: Adaptada de CORSIA/OACI em Soares *et al.* (2018)

Em acordo com o programa CORSIA desenvolvido pela OACI que está em vigor com previsão de adesão mandatória em 2027, o Brasil tem fomentado políticas públicas de incentivo e de preparo para o cumprimento futuro das metas estabelecidas pelo programa.

Esse sistema é composto de três fases (Figura 3). A primeira é denominada Fase piloto, compreende o período de 2021 a 2023 em que a participação dos países e companhias é voluntária. A segunda, denominada Fase I foi estabelecida para o período entre 2024 a 2026. A terceira, denominada Fase II, estabelecida para o período entre 2027 a 2035, que ocorre de forma compulsória para todos os países, com ressalva aos países menos desenvolvidos, pequenas ilhas em desenvolvimento e os países que não alcançaram o percentual mínimo na contribuição das emissões totais do setor. O Brasil não se voluntariou para as fases facultativas, limitando-se a reportar as emissões de suas atividades aéreas durante o período obrigatório (RODRIGUES; HENKES, 2021).

Figura 3 – Fases da implementação do programa CORSIA



Fonte: Soares *et al.* (2018)

3.2 Combustíveis e Biocombustíveis para Aviação

Os combustíveis são utilizados no funcionamento e no abastecimento de veículos, desde carros até aviões, e promovem o funcionamento por meio de suas reações químicas. Podem ser derivados de origem fóssil ou renovável. Os combustíveis fósseis são responsáveis por agravar as emissões de GEE. Além de serem um recurso limitado, podem ser encontrados na forma de carvão, petróleo ou gás natural, já os renováveis são oriundos de recursos naturais ou biomassa (MADSEN; HENKES, 2021).

Os combustíveis fósseis têm sido utilizados na aviação. Por muito tempo, a gasolina automotiva foi o principal combustível utilizado. Com a implementação dos motores mais modernos, os combustíveis evoluíram, surgindo a gasolina de aviação, o querosene iluminante e o querosene não iluminante (FIGUEIREDO, 2018).

Para Madsen e Henkes (2021), as substâncias derivadas de biomassa renovável, biodegradável e livres de enxofre e compostos aromáticos são definidas como biocombustíveis. Como exemplo, podem ser citados o etanol, o biodiesel e a bioquerosene de aviação que não causam grandes impactos ao meio ambiente.

Os produtos especificados para uso no Brasil consistem em: o querosene de aviação (QAV), conhecido como Jet A-1 ou QAV-1 derivado de petróleo obtido por meio do refino; a gasolina de aviação, também obtida a partir do refino de um derivado do petróleo; e o querosene de aviação alternativo (QAV alternativo), obtido a partir de fontes alternativas, como biomassa, gases residuais, resíduos sólidos, carvão e gás natural, produzido por processos específicos e bem definidos (ANP, 2019).

Em 2017 foi criada a Rede Brasileira de Bioquerosene e Hidrocarbonetos Renováveis para a Aviação com o intuito de fortalecer e de apoiar a realização de pesquisa, desenvolvimento e inovação de bioquerosene (UBRABIO, 2020).

O bioquerosene têm se mostrado um potencial substituto para o querosene, pois apresenta o mesmo desempenho como combustível. Pode ser obtido por diversas matérias-primas, entre elas: açúcares, amido, óleos, biomassa e materiais residuais, e suas emissões são compensadas durante a sua produção. Em virtude de seu processo produtivo resultar em hidrocarbonetos semelhantes aos do combustível fóssil, esse biocombustível também gera CO durante a queima. Entretanto, durante seu ciclo produtivo, o dano é reduzido, visto que a matéria-prima empregada é originada de plantas que absorvem o gás carbônico e, assim, compensam o carbono emitido durante a queima (BETIOLO; ROCHA; MACHADO, 2009; YOSHINAGA *et al.*, 2020).

No contexto da Climate Change Conference of the Parties (COP26), realizada em Glasgow, e a base do acordo de Paris, o Brasil se comprometeu em reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de referência de 2005, em 2025. O país assumiu também o compromisso de reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 50% abaixo dos níveis de 2005, em 2030 e de alcançar a neutralidade climática em 2050. Essa Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) foi submetida ao Secretariado da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC, do inglês United Nations Framework Convention on Climate Change) em 9 de dezembro de 2020 (BRASIL, 2022).

Entre as medidas possíveis de serem tomadas com esse objetivo, destaca-se a ampliação do uso de biocombustíveis. Apesar de possuir uma sólida produção de combustíveis sustentáveis para veículos automotores, não há no país atualmente desenvolvimento tecnológico relevante na produção de combustíveis sustentáveis de aviação (Sustainable Aviation Fuel – SAF). No entanto, o Brasil tem uma robusta produção agropecuária que gera grande quantidade de resíduos e, conseqüentemente, de matéria-prima de baixo custo. Possui destaque internacional em geração de energia elétrica renovável, seja eólica ou solar, com grande potencial de crescimento. Ao mesmo tempo, tem um mercado interno de transporte aéreo bem desenvolvido e com grande potencial de crescimento. Adicionalmente, o país possui políticas robustas de precificação de carbono (CBIOS).

No Brasil a mistura de biocombustível com o combustível derivado do petróleo é permitida desde que atendidos os percentuais de mistura preestabelecidos pela American Society for Testing and Materials (ASTM), que segue critérios rigorosos para a aceitação de misturas de biocombustíveis com o QAV de origem fóssil, para garantir a segurança, tendo como base a qualidade e o uso de equipamentos sem necessidade de alterações, para isso, as normas de controle podem incluir parâmetros eventuais diferentes dos comumente utilizados na análise do QAV derivado de petróleo (ANP, 2019).

3.3 Pesquisas e Desenvolvimento de Novas Tecnologias

Em 2017 foi criado o Projeto de Lei n. 9.321/2017, que posteriormente foi transformado na Lei Ordinária n. 14.248/2021, que “[...] estabelece o Programa Nacional do Bioquerosene para o incentivo à pesquisa e o fomento da produção de energia à base de biomassas, visando à sustentabilidade da aviação brasileira” (MME, 2021).

Segundo Blakey e Wilson (2011), as pesquisas têm focado no desenvolvimento de combustíveis chamados de *drop in*, termo que faz referência aos combustíveis alternativos que podem ser utilizados nas aeronaves sem que elas necessitem de alterações em seus motores.

Em consequência aos esforços empenhados, os fabricantes de aeronaves comerciais têm utilizado modelos mais novos com motores mais econômicos no consumo de combustíveis. Existem pesquisas que comprovam que os biocombustíveis para aviação podem promover uma redução de 50% a 80% na emissão de carbono quando comparados com os combustíveis fósseis (LAGOA *et al.*, 2019).

O fator de risco relacionado aos biocombustíveis de aviação é elevado, pois a maioria dos combustíveis tende a congelar em temperaturas muito baixas nas altitudes às quais os aviões são submetidos, portanto, o biocombustível precisa ter o mesmo desempenho do querosene de aviação tradicional (INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 2011).

As empresas de aeronaves têm investido na produção de novos modelos para atender às demandas atuais. Nesse sentido, segundo Lagoa *et al.* (2019), foi produzida pela Airbus a aeronave A320 neo, composta de corredor único e que promove a redução de 20% de combustível por assento de passageiro.

O programa ecoDemonstrator da Boeing tem acelerado a inovação, desenvolvendo as tecnologias promissoras do laboratório e testando-as no ar, no intuito de superar os desafios atuais. Em 2016 a Embraer, em parceria com a Boeing, realizou o voo do E170, que é uma aeronave desenvolvida com características que melhoram o desempenho dos voos, diminuindo os impactos no meio ambiente, cujo abastecimento é por biocombustível feito a partir da cana-de-açúcar (G1, 2016).

Nesse contexto, a Embraer, em 2021, anunciou uma família-conceito de aeronaves comerciais de baixa e zero emissão, modelos diversificados e compostos de novas tecnologias de propulsão, no total são quatro aeronaves desenvolvidas. Segundo o diretor-presidente da Embraer, a empresa tem intensificado seus esforços para minimizar a pegada de carbono e, por isso, assinou uma carta de intenções com a Raízen, que é uma empresa referência em bioenergia, para estimular o desenvolvimento de um ecossistema de produção de combustível de aviação sustentável (EMBRAER, 2021; BALIBOUSE; FRONTINI, 2022).

Os aeroportos também têm implantado medidas para a redução das emissões geradas em suas atividades. Em 2020, o Aeroporto Internacional de Guarulhos, por meio da criação do Projeto AGILE GRU, definiu medidas como a redução no tempo de execução para pouso e decolagem entre as aeronaves que utilizam a mesma pista, com isso, reduziu o consumo de combustíveis e, conseqüentemente, a emissão de poluentes. O Ministério da Infraestrutura, em ação com a Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO), publicou um conjunto de medidas no Plano de Ação para a Redução das Emissões de CO₂ da Aviação Civil Brasileira a serem empregadas até 2030 para que o aeroporto seja ainda mais sustentável (SPENGLER, 2021).

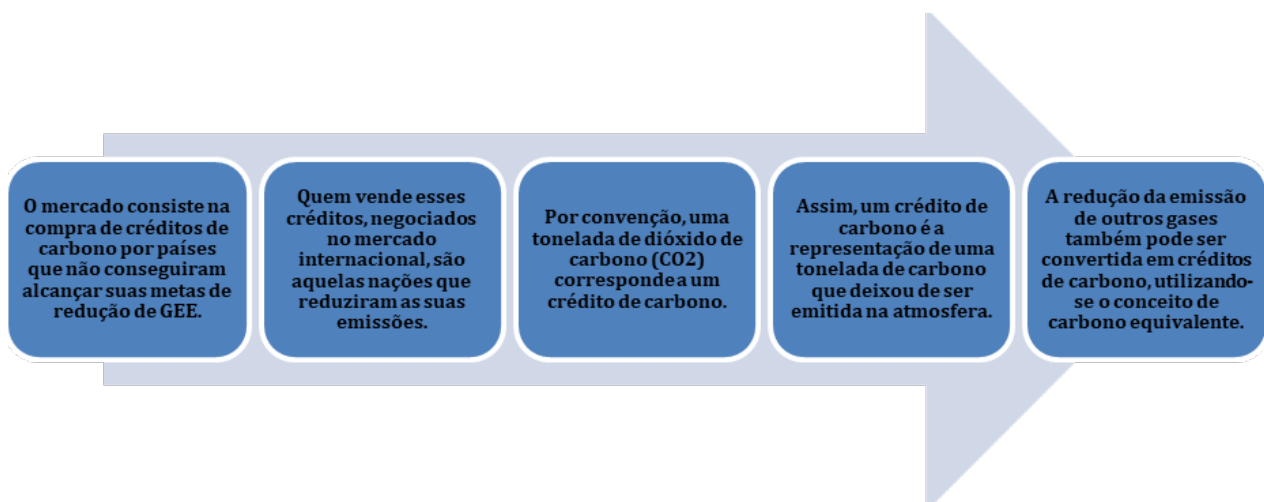
Uma vez que a eletrificação e o uso do hidrogênio não se mostraram viáveis para voos longos (WEI *et al.*, 2019; TRANSPORT & ENVIRONMENT, 2018), a produção de SAF derivado da biomassa se mostra a rota mais rápida de descarbonização da aviação.

Em Boeing *et al.* (2013) são descritas nove diferentes matérias-primas que poderiam ser processadas para a produção de biocombustíveis de aviação, certificadas pela ASTM D7566. Segundo Takriti, Pavlenko e Searle (2017), as rotas qualificadas para a mistura com o QAV (Querosene de Aviação tradicional) são: Hydrotreated Esters and Fatty Acids (HEFA), Fischer-Tropsch (FT): ambos com mistura de até 50%; Alcohol-to-Jet (ATJ): mistura de até 30%. A rota HEFA está contida na classificação de Conversão de Lipídios, a rota ATJ está contida na classificação Conversão Bioquímica e a FT está contida na Conversão Termoquímica.

3.4 Crédito de Carbono

Outra medida promissora no atendimento à compensação de CO₂ que pode ser utilizada pelo setor da aviação é a Redução Certificada de Emissões (RCE) ou como é popularmente conhecido o Crédito de Carbono, e seu funcionamento é representado por meio da Figura 4. Cada unidade de crédito de carbono representa uma tonelada de carbono que deixou de ser emitida para a atmosfera. Há várias maneiras de gerar crédito de carbono, como: diminuição do desmatamento, substituição dos combustíveis fósseis e maior utilização de biomassas renováveis (SUSTAINABLE CARBON, 2015).

Figura 4 – Esquema de crédito de carbono



Fonte: Adaptada de Justino (2021)

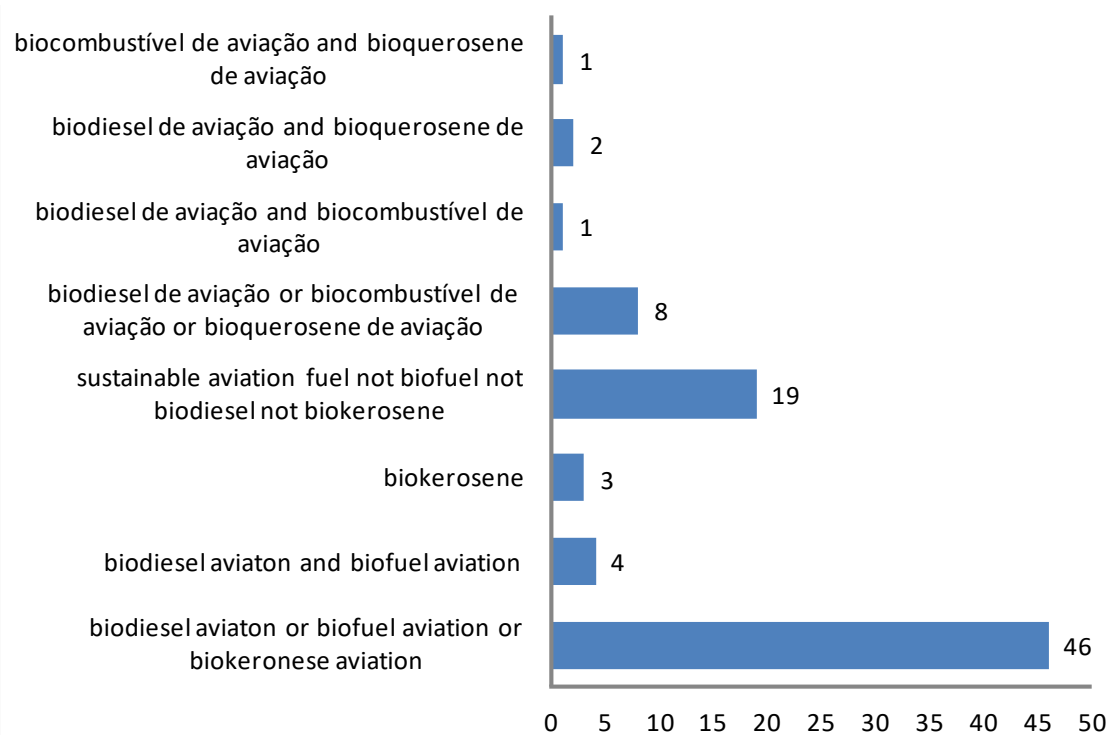
A redução da emissão de outros gases também pode ser convertida em créditos de carbono, utilizando-se o conceito de carbono equivalente.

Assim como constatado na Figura 2, as possibilidades de impactos em estratégias que envolvam combustíveis renováveis são muito grandes, entre essas estratégias, destaca-se o RenovaBio, que tem como peça central a negociação de CBIOS, os certificados de descarbonização que têm como intuito incentivar o uso de combustíveis renováveis, em detrimento das alternativas fósseis. O programa foi criado em 2017, por meio da Lei n. 13.576, que estabeleceu a Política Nacional de Biocombustíveis. Detalhes de seu funcionamento foram regulamentados ao longo de 2018 e 2019.

3.5 Propriedade Intelectual no Setor de Biocombustíveis para Aviação

No cenário de mudanças e de avanços em diversas áreas, um ponto de relevância é a proteção das propriedades intelectuais. Segundo a World Intellectual Property Organization, (WIPO, 2021), toda propriedade intelectual refere-se às criações da mente, desde obras de arte até invenções, passando por programas de computador, marcas, patentes, entre outros. Dessa forma, todo processo ou produto criado, desde que atendidos os requisitos, devem ser submetidos a sua devida proteção para ter garantias legais perante o mercado. Existem *sites* que possibilitam o acompanhamento das tecnologias que estão em desenvolvimento, em processo de entrada no mercado ou já disponíveis para consumo. Os resultados das pesquisas realizadas nos *sites* Patentscope e Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) para o setor de biocombustíveis de aviação estão representados na Figura 5.

Figura 5 – Resultado da pesquisa por patentes no Patentscope e INPI



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

Após a verificação e a exclusão das duplicadas entre o INPI e Patentscope, foi possível constatar a quantidade de tecnologias desenvolvidas na área que estejam em processo de proteção ou protegidas. Observa-se uma quantidade de 84 tecnologias relacionadas à produção de combustível de aviação provenientes de biocombustíveis, biodiesel e bioquerosene, além de tecnologias sustentáveis com outros tipos de combustíveis.

Interessante observar que os dois países que mais têm desenvolvido tecnologia nessa área são China e Estados Unidos, sendo que, por exemplo, na pesquisa “Biodiesel aviation or biofuel aviation or biokerosene aviation”, a China lidera com 17 registros, seguida pelos Estados Unidos com oito. Com relação à evolução temporal, o destaque acontece no ano de 2022, com oito registros com a palavra-chave “sustainable aviation fuel not biofuel not biodiesel not biokerosene”.

4 Considerações Finais

O trabalho teve por finalidade analisar os meios opcionais, utilizados pelo setor de aviação, para alcançar a redução de CO₂ em atendimento às diretrizes da OACI. Para isso, foi realizada uma pesquisa qualitativa, utilizando-se da pesquisa bibliográfica e da busca e análise de informações sobre patentes relacionadas aos combustíveis sustentáveis de aviação, obtida nos sites Patentscope e INPI.

Estratégias como o uso de biocombustíveis, biodiesel e bioquerosene de aviação e a compensação de CO₂, por meio da aquisição de crédito carbono, têm sido consideradas dentro da premissa do programa CORSIA, desenvolvido pela OACI, para reduzir a emissão que ocorrer além da média verificada nos anos de 2019 e 2020.

Nesse sentido, o Brasil tem fomentado políticas públicas de incentivo e de preparo para o cumprimento futuro das metas estabelecidas pelo programa, criando a Rede Brasileira de Bioquerosene e Hidrocarbonetos Renováveis para a Aviação, em 2017 e promulgando a Lei n. 14.248/2021, que estabeleceu o Programa Nacional do Bioquerosene para o incentivo à pesquisa e o fomento da produção de energia à base de biomassas, visando à sustentabilidade da aviação brasileira.

Além do esforço dessas políticas, há o interesse do setor privado em desenvolver motores e modelos de aeronaves mais modernas e econômicos no consumo desses biocombustíveis; implementação de medidas de mitigação de emissões pelas atividades desenvolvidas nos aeroportos.

O engajamento entre empresas, instituições de ensino e governo representa uma possibilidade para a realização de estudos mais aprofundados e desenvolvimento de tecnologias na área de biocombustíveis para aviação, assim como para melhorar a qualidade de vida para a sociedade e no gerenciamento dos recursos naturais de forma consciente para que a geração futura desfrute da mesma oportunidade. Os resultados da pesquisa por patentes no Patentscope e no INPI constataram que há tecnologias desenvolvidas protegidas e em processo de proteção relacionadas à produção de combustível de aviação provenientes de biocombustíveis, biodiesel e de bioquerosene, além de tecnologias sustentáveis com outros tipos de combustíveis.

5 Perspectivas Futuras

Em termos de sua contribuição, este estudo avança ao analisar as inovações ocorridas no setor de aviação para mitigar a emissão de CO₂ no meio ambiente. Como perspectivas futuras, pretende-se identificar como essas estratégias têm sido implementadas e, ainda, analisar os papéis dos diferentes atores no cumprimento das diretrizes e metas estabelecidas no CORSIA.

A perspectiva de futuras contribuições passará pela análise dos possíveis impactos das premissas que estão subsidiando a construção da política pública de introdução do combustível de aviação sustentável na matriz energética brasileira, aprovadas pelo Comitê Técnico do Programa Combustível do Futuro, em 26 de janeiro de 2022. Toda a estratégia nacional para a introdução desses combustíveis na matriz energética está sendo desenvolvida no âmbito do Programa Combustível do Futuro, no seu subcomitê ProBioQAV. O programa segue as diretrizes da Resolução n. 7/2021, do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), visando à proposição de arcabouço legal e infralegal (MME, 2022).

Referências

- ALLISON, E. **Proálcool**: uma das maiores realizações do Brasil baseada em ciência e tecnologia. Agência Fapesp, 2016. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/proalcool-uma-das-maiores-realizacoes-do-brasil-baseadas-em-ciencia-e-tecnologia/24432/>. Acesso em: 2 ago. 2022.
- ANAC – AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Certificação ambiental de produtos aeronáuticos**. 2019a. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/meio-ambiente/mudanca-climatica>. Acesso em: 3 ago. 2022.
- ANAC – AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Regulamento brasileiro de aviação civil**. 2019b. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/meio-ambiente/mudanca-climatica>. Acesso em: 3 ago. 2022.
- ANP – AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Produção e fornecimento de biocombustíveis**. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/producao-e-fornecimento-de-biocombustiveis>. Acesso em: 6 ago. 2022.
- BALIBOUSE, D.; FRONTINI, B. Embraer e Raízen fecham parceria para produção de combustível de aviação sustentável. **CNN Brasil**, 2022. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/business/embraer-e-raizen-fecham-parceria-para-producao-de-combustivel-de-aviacao-sustentavel/>. Acesso em: 2 ago. 2022.
- BETIOLO, C. R.; ROCHA, G. C.; MACHADO, P. R. de C. Iniciativas da aviação para redução das emissões de CO₂. In: SIMPÓSIO DE TRANSPORTE AÉREO, v. 8, n. 2009, p. 401-409, 2009. **Anais [...]**. [S.l.], 2009.
- BOEING *et al.* **Plano de voo para biocombustíveis de aviação no Brasil – Plano de ação**. 2013. Disponível em: <http://www.fapesp.br/publicacoes/plano-de-voe-biocombustiveis-brasil-pt.pdf>. Acesso em: 14 out. 2022.
- BLAKEY, S.; WILSON, C.W. Aviation gas turbine alternative fuels: a review. **Proceedings of the Combustion Institute**, [s.l.], v. 33, n. 2, p. 2.863-2.885, 2011.
- BRASIL. Lei n. 11.097 de janeiro de 2005. Dispõe a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 jan. 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111097.htm. Acesso em: 20 jul. 2022.
- BRASIL. Lei n. 13.576 de dezembro de 2017. Dispõe sobre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 dez. 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/113576.htm. Acesso em: 20 jul. 2022.
- CAMPELLO, B. S.; CENDÓN, B. V.; KREMER, J. M. **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte, MG: Editora UFMG, 2000.
- CORTEZ, L. A. B *et al.* Perspectives for Sustainable Aviation Biofuels in Brazil. **International Journal of Aerospace Engineering**, [s.l.], 2015.
- EMBRAER – EMPRESA BRASILEIRA DE AERONÁUTICA. **Relatório Anual Embraer**, 2021. Disponível em: <https://esg.embraer.com/br/pt/relatorio-anual>. Acesso em: 25 jul. 2022.
- FIGUEIREDO, L. A. G. Motores e combustíveis de aviação. **Aeromagazine**, [s.l.], 2018. Disponível em: <https://aeromagazine.uol.com.br/artigo/motores-e-combustiveisdeaviacao>. Acesso em: 6 ago. 2022.

G1, Avião que usa biocombustível de cana e tecnologias sustentáveis é testado. **G1.com**, 2016. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-carlos-regiao/noticia/2016/11/aviao-que-usa-biocombustivel-de-cana-e-tecnologias-sustentaveis-e-testado.html>. Acesso em: 2 ago. 2022.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IBF – INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTA. **Aquecimento global**: reflexos do desmatamento. 2020. Disponível em: <https://www.ibflorestas.org.br/aquecimento-global>. Acesso em: 6 ago. 2022.

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. **Brasileiros desenvolvem bioquerosene de aviação**, 2011. Disponível em: www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=bioquerosene-aviacao. Acesso em: 7 ago. 2022.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Pesquisa em Propriedade Industrial**. [2022]. Disponível em: <https://busca.inpi.gov.br/pePI/jsp/patentes/PatenteSearchBasico.jsp>. Acesso em: 2 ago. 2022.

KEMP, K. **Homem e sociedade**. São Paulo: Editora Sol, 2011.

KNECHTEL, M. R. **Metodologia da pesquisa em educação**: uma abordagem teórico-prática dialogada. Curitiba: Intersaberes, 2014.

KRUGER, E. **Efeito estufa e mudanças climáticas**. [2021 ou 2022]. Disponível em: https://www.wwf.org.br/nossosconteudos/educacaoambiental/conceitos/efeitoestufa_e_mudancasclimaticas/. Acesso em: 1 ago. 2022.

JUSTINO, G. **Mercado de Carbono**: o que é e como funciona uma das principais apostas contra as mudanças climáticas. 2021. Disponível em: <https://umsoplaneta.globo.com/clima/noticia/2021/07/08/mercado-de-carbono-o-que-e-e-como-funciona-uma-das-principais-apostas-contra-as-mudancas-climaticas.ghtml>. Acesso em: 1º de ago. de 2022.

LAGOA, M. V. B *et al.* Desenvolvimento sustentável na aviação civil: estudo de caso da United Airlines. In: XI FATECLOG, 2019. **Anais** [...]. [S.l.], 2009. Disponível em: <https://fateclog.com.br/anais/2019/DESENVOLVIMENTO%20SUSTENT%3%81VEL%20NA%20AVIA%3%87%3%83O%20CIVIL%20ESTUDO%20DE%20CASO%20DA%20UNITED%20AIRLINES.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2022.

MADSEN, R.; HENKES, J. A. A aviação civil e a inserção do bioquerosene no Brasil. **Revista Brasileira de Aviação Civil & Ciências Aeronáuticas**, [s.l.], v. 1, n. 1, p. 6-34, 2021.

MARTINS, G. de A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MATTOS, Paulo de Carvalho. **Tipos de revisão de literatura**. São Paulo: UNESP, 2015. v. 2.

MME – MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Lei n. 14.248/2021**. [2021]. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/leis/lei-n-14-248-2021.pdf/view>. Acesso em: 6 ago. 2022.

MME – MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Estudo sobre governança e políticas públicas de incentivo à produção de combustíveis sustentáveis de aviação**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/combustivel-do-futuro/subcomites-1/probioqav/documentos-do-subcomite-1/estudo-1-probioqav-mme-proqr-giz-governanca-politicas-publicas-saf-oficial-1.pdf>. Acesso em: 6 out. 2022.

- ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **A aviação civil transportou 41 bilhões de passageiros em 1987**. [1987]. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/aviacao-civil-transportou-41-bilhoes-de-passageiros-em-2017/>. Acesso em: 5 ago. 2022.
- PASSARINHO, N. O Brasil é 4º no mundo em ranking de emissão de gases poluentes desde 1850. **BBC**, 2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-59065359>. Acesso em: 1º ago. 2022.
- PASSARINHO, N. COP26: na contramão do mundo, Brasil teve aumento de emissões de CO2 em ano de pandemia, **BBC**, 2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-59065361>. Acesso em: 1º ago. 2022.
- PATENTSCOPE. Pesquisa nas coleções nacionais e internacionais de patentes. **Patentscope**, 2022. Disponível em: <https://patentscope.wipo.int/search/pt/search.jsf>. Acesso em: 6 ago. 2022.
- PERES, S. *et al.* Uso dos coprodutos da indústria do biodiesel para produção de bioquerosene de aviação. **Brazilian Journal of Development**, [s.l.], v. 7, n. 4, p. 36.898-36.907, 2021.
- RODRIGUES, S. L.; HENKES, J. A. Sustentabilidade Ambiental na Aviação: O Programa Corsia e sua aplicação no Brasil. **Revista Brasileira de Aviação Civil & Ciências Aeronáuticas**, [s.l.], v. 1, n. 3, p. 145-164, 2021.
- SEVERINO, A. J. Desafios da formação humana no mundo contemporâneo. **Revista de Educação PUC**, Campinas, n. 29, p. 153-164, 2010.
- SOARES, P. *et al.* **Esquema de redução de emissões da Aviação Civil Internacional (CORSA/ICO): desafios e oportunidades**. São Paulo: Idesam, 2018.
- SPENGLER, V. **O impacto ambiental causado pela aviação civil brasileira**. Palhoça, SC: Ânima Educação, 2021.
- SUSTAINABLE CARBON. **O que é e como são gerados os créditos de carbono?** 2015. Disponível em: <https://www.sustainablecarbon.com/como-sao-gerados/>. Acesso em: 23 jul. 2022.
- TAKRITI, S. E.; PAVLENKO, N.; SEARLE, S. Mitigating international aviation emissions - Risks and opportunities for alternative jet fuels. In: THE INTERNATIONAL COUNCIL ON CLEAN TRANSPORTATION (ICCT). Washington, DC, USA, 2017. **Anais** [...]. Washington, 2017.
- TRANSPORT & ENVIRONMENT. **Roadmap for Decarbonising European Aviation Brussels**. 2018. Disponível em: https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2018_10_Aviation_decarbonisation_paper_final.pdf. Acesso em: 18 de jul. 2022.
- UBRABIO. **Bioquerosene no Brasil**, 2020. Disponível em: <https://ubrablo.com.br/wp-content/uploads/2018/03/BioquerosenenoBrasil.pdf>. Acesso em: 1º ago. 2022.
- WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **O que é propriedade intelectual?** 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/acesso-a-informacao/legislacao/leis/lei-n-14-248-2021.pdf/view>. Acesso em: 3 ago. 2022.
- WEI, H. *et al.* Renewable bio-jet fuel production for aviation: a review. **Fuel**, [s.l.], v. 254, 2019.
- YOSHINAGA, F. *et al.* Bioquerosene para aviação: cenário atual e perspectivas futuras. **Bioenergia em Revista: Diálogos**, [s.l.], v. 10, n. 1, 2020.

Sobre os Autores

Joyce Cesca

E-mail: joycecesca106@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0343-9169>

Graduada em Engenharia de Produção pela Faculdade Machado Sobrinho (FMS).

Endereço profissional: Centro Regional de Inovação e Transferência de Tecnologia (CRITT), Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Campus Universitário, Rua José Lourenço Kelmer, s/n, São Pedro, Juiz de Fora, MG. CEP: 36036-900.

Fabício Molica de Mendonça

E-mail: fabriciomolica@ufsj.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8909-6843>

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Endereço profissional: Departamento de Ciências Administrativas e Contábeis, Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), Campus Tancredo Neves (CTAN), Avenida Visconde do Rio Preto, s/n. São João del Rei, MG. CEP: 36300-000.

Paulo Henrique de Lima Siqueira

E-mail: paulosiqueira@ufsj.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8204-7846>

Doutor em Administração pela Universidade Federal de Lavras (UFLA).

Endereço profissional: Departamento de Ciências Administrativas e Contábeis, Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), Campus Tancredo Neves (CTAN), Avenida Visconde do Rio Preto, s/n. São João del Rei, MG. CEP: 36300-000.

Fabício Pablo Virgínio de Campos

E-mail: fabricio.campos@ufjf.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9522-7351>

Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Endereço profissional: Centro Regional de Inovação e Transferência de Tecnologia (CRITT), Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Campus Universitário, Rua José Lourenço Kelmer, s/n, São Pedro, Juiz de Fora, MG. CEP: 36036-900.

Mapeamento do Ambiente da Transferência de Tecnologia nas Universidades Brasileiras

Mapping the Technology Transfer Scenario in Brazilian Universities

Dinorvan Fanhaimpork¹

Daniel Reis Armond de Melo¹

¹Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brasil

Resumo

O presente estudo teve por objetivo identificar o contexto, interno e externo, da transferência de tecnologia nas universidades brasileiras de modo a auxiliar os tomadores de decisão e a agregar valor às instituições. Realizou-se um estudo qualitativo mediante pesquisa bibliográfica na base de dados Scopus. Os resultados da análise bibliométrica apontam para o deslocamento das pesquisas dos temas conceituais para aqueles de base econômica. Ao analisar o contexto interno das universidades, identificou-se que fatores relacionados a *aspectos estruturais, conhecimento agregado e gestão da tecnologia* compõem as vantagens e as forças disponíveis. Por outro lado, fatores relacionados à *pesquisa aplicada, proteção da tecnologia, capacidade da gestão e instrumentos legais* são fraquezas que podem produzir efeitos negativos. Em relação ao ambiente externo, foram identificadas oportunidades agrupadas em *fontes e insumos, negócio, operadores e sistema*. As ameaças externas estão relacionadas ao *nível de conhecimento, valor e políticas e burocracia*. Os resultados contribuem para que as universidades redesenhem a sua missão e desenvolvam mais atividades de comercialização das suas tecnologias.

Palavras-chave: Transferência de tecnologia. Universidades brasileiras. Gestão da inovação.

Abstract

This study objective was to identify the context, internal and external, of technology transfer in Brazilian universities in order to help decision makers and add value to the institutions. A qualitative study was conducted through a literature search in the Scopus database. The results of the bibliometric analysis indicate that recently the studies are focusing on the relationships, knowledge, analysis and innovation of technology transfer. When analyzing the internal context of universities, it was identified that factors related to structural aspects, aggregated knowledge and technology management make up the advantages and strengths available. On the other hand, factors related to applied research, technology protection, management capacity and legal instruments are weaknesses that can produce negative effects. Regarding the external environment, we identified opportunities grouped into sources and inputs, business, operators, and system. The external threats are related to the level of knowledge, value and policies, and bureaucracy. The results contribute for the universities to redesign their mission and develop more commercialization activities for their technologies.

Keywords: Technology transfer. Brazilian universities. Innovation management.

Área Tecnológica: Transferência de Tecnologia e Inovação.



1 Introdução

Na América Latina e no Caribe, nenhuma economia figurou entre as 50 primeiras do Global Innovation Index (GII) (WIPO, 2021), principal índice de inovação global. Chile, México, Costa Rica e Brasil são as únicas economias da região entre as 60 primeiras. O Brasil é a única economia da região cujos gastos com P&D ultrapassam 1% do PIB e são comparáveis àqueles de algumas economias europeias, como Croácia e Luxemburgo. O Brasil também tem a melhor classificação da região em investidores empresariais globais em P&D, na frente do México e da Argentina (WIPO, 2021).

Indicadores nacionais, a exemplo da Pesquisa FORTEC de Inovação – 2020, também evidenciaram que, em relação às atividades ligadas à gestão de propriedade intelectual, 43,2% dos respondentes afirmaram terceirizar pelo menos uma parcela dessas atividades, e que o sucesso de licenciamento foi de 55% entre os que terceirizaram atividades de gestão de PI, enquanto esse percentual foi de apenas 36,7% para os que realizaram todas as atividades internamente (FORTEC, 2021).

Diante do desafio de melhorar a capacidade tecnológica, o governo brasileiro adotou iniciativas com o objetivo de modernizar o arcabouço legal e estimular a inovação. Essa modernização legal tem início com a Lei n. 10.973/2004 – Lei de Inovação Tecnológica –, seguida da construção do Marco Legal da CT&I (MLCTI) – um arcabouço normativo formado especialmente pela Emenda Constitucional n. 85/2015, pela Lei n. 13.243/2016 que alterou a Lei n. 10.973/2004 e pelo Decreto n. 9.283/2018.

Junto com a modernização dos instrumentos legais e as novas formas de relacionamento entre os integrantes do ecossistema de inovação, tem crescido a exigência para que as universidades realizem, além do ensino e pesquisa, atividades de natureza econômica relacionadas à transferência de tecnologia (COMPAGNUCCI; SPIGARELLI, 2020).

Nesse contexto, as universidades devem ocupar um papel central no desenvolvimento de pesquisas, as quais tendem a resultar em novas tecnologias e na transferência de tecnologia. Desse modo, cresce a importância do entendimento do processo de transferência de tecnologia, que tem como principal característica a transmissão de conhecimentos gerados pela universidade para o setor produtivo de modo que lhe permitam inovar e ampliar suas capacidades tecnológicas.

Essas iniciativas estão alinhadas aos conceitos da “terceira missão da universidade” ao passo que desempenham um papel fundamental nas sociedades contemporâneas, pois, além de educar a população e gerar conhecimento, agora promovem vínculos com usuários do conhecimento e facilitam a transferência de tecnologia (COMPAGNUCCI; SPIGARELLI, 2020; ETZKOWITZ *et al.*, 2000; PERKMANN *et al.*, 2013).

Essa preocupação com o papel das universidades e o desempenho em transferir tecnologia tem se revelado crescente entre os pesquisadores que buscam apontar os desafios, as barreiras e os sucessos obtidos por universidades brasileiras (BARBOSA *et al.*, 2019; RIBEIRO; MENDONÇA; DINIZ, 2021; RIBEIRO; SOARES; MENDONÇA, 2019). A atualidade da temática tem demonstrado oportunidades para que novos estudos avancem na consolidação do entendimento, assim como na formulação de novas perspectivas de atuação das universidades no ambiente de inovação.

No entanto, a transferência de tecnologia ainda é assunto complexo devido a algumas características e influências do processo: a inovação tecnológica deve ser rápida e contínua,

as empresas têm dificuldades de identificar a melhor forma de inovar e de trabalhar com as universidades, e as próprias instituições não compreendem com clareza as necessidades das empresas, tampouco qual o melhor instrumento ou canal a ser utilizado para a difusão do conhecimento (ZAMMAR, 2017).

Os estudos anteriores descreveram alguns dos desafios e dos fatores críticos que impactam na transferência de tecnologia e, até mesmo, relataram casos de sucesso dessa relação entre universidade e empresas. No entanto, não houve a preocupação em mapear os fatores internos e externos que impactam no alcance dos objetivos de transferir tecnologia de modo a permitir o redesenho da missão institucional das universidades.

Entender esse processo auxilia na tomada de decisões, na definição de estratégias e políticas, assim como na escolha dos melhores canais ou mecanismos para a transferência de tecnologia. Essa compreensão perpassa pelo conhecimento do contexto, suas características e no pleno conhecimento das etapas do processo.

Assim, este estudo tem por objetivo identificar o contexto, interno e externo, da transferência de tecnologia nas universidades brasileiras de modo a auxiliar os tomadores de decisão e a agregar valor às instituições.

2 Metodologia

O estudo tem natureza de pesquisa qualitativa, sendo que os procedimentos de coleta de dados adotados foram realizados mediante pesquisa bibliográfica, porquanto se trata de uma investigação elaborada a partir de materiais desenvolvidos anteriormente.

Preliminarmente, realizou-se uma busca por artigos na base de dados Scopus, tendo essa base apresentado montante de resultados mais consistente, sugerindo ser a de maior abrangência. O período analisado foi selecionado com base na atualização normativa proporcionada pelo governo a partir da Lei n. 10.973/2004 – Lei de Inovação Tecnológica.

A estratégia de busca utilizada foi: i) Palavras-chave “Technology Transfer” e “University”, inseridas em Title-Abstract-Keywords, utilizando-se do truncador (*) e operador booleano “and”; ii) Período da busca definido entre os anos de 2004 a 2020; iii) Seleção da área “Business, Management and Accounting”; e iv) Tipo de documento “Article”.

Inicialmente foi realizada uma análise bibliométrica, considerando dados de todos os artigos obtidos. Na etapa posterior, para análise de conteúdo, foram definidos dois grupos de artigos, cujos critérios são: i) grupo 1 (artigos mais citados em outros estudos, no geral); e ii) grupo 2 (artigos mais citados em estudos com aplicação em universidades brasileiras).

Na etapa de análise de conteúdo, seguiu-se o método de Bardin (2011) com o propósito de extrair das publicações selecionadas informações que serão organizadas de forma a facilitar consultas e referência posteriores. Para tanto, utilizou-se da análise de coocorrência procurando extrair do texto as relações entre os elementos da mensagem.

Em resumo, a técnica aplicada consiste na escolha das unidades de registro (palavras-chave), a categorização das unidades, a escolha das unidades de contexto, a codificação, o cálculo das coocorrências e a representação e interpretação dos resultados (BARDIN, 2011).

Preliminarmente realizou-se uma análise bibliométrica no intuito de entender como o assunto vem sendo estudado nos últimos anos e para vislumbrar perspectivas futuras, nessa etapa, utilizou-se o *software* VOSviewer.

A partir dos artigos selecionados, buscou-se identificar os achados que permitissem o desenho do contexto da transferência tecnológica no Brasil, mapeando os aspectos positivos e negativos no ambiente interno e externo. Nessa etapa, aplicou-se o critério de artigos mais citados com aplicação em universidades brasileiras, em que foram analisados 25 artigos que atenderam ao critério estabelecido. Os artigos foram ordenados conforme o número de citações e analisados por meio da leitura dos resumos e tópicos específicos, como metodologias e principais resultados.

3 Resultados e Discussão

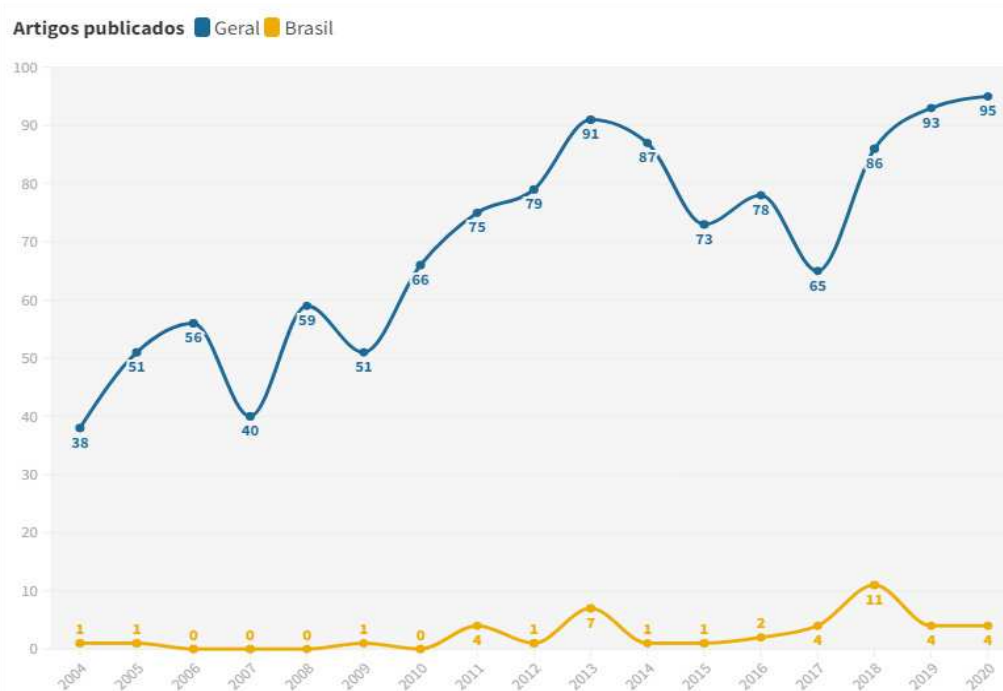
Entender o contexto em que as universidades estão inseridas quanto à transferência de tecnologias é importante para traçar objetivos, delimitar e implementar políticas públicas, corrigir e redefinir os rumos e estratégias e redesenhar a missão das universidades.

Para tanto, o presente estudo buscou identificar o estado da arte do tema, mediante a execução de fases interconectadas e complementares: a primeira foi a identificação da evolução da pesquisa sobre o tema; e a segunda, consistiu no mapeamento do contexto interno e externo que as universidades brasileiras estão inseridas quanto ao tema.

3.1 O Cenário da Pesquisa sobre Transferência de Tecnologias

Seguiu-se a estratégia de busca delimitada e descrita na metodologia por meio da qual obteve-se um montante de 1.191 artigos na base Scopus. A pesquisa na base de dados foi realizada em 13 de abril de 2022. O Gráfico 1 aponta para a evolução de publicações durante o período analisado.

Gráfico 1 – Evolução das publicações no período de 2004 a 2020

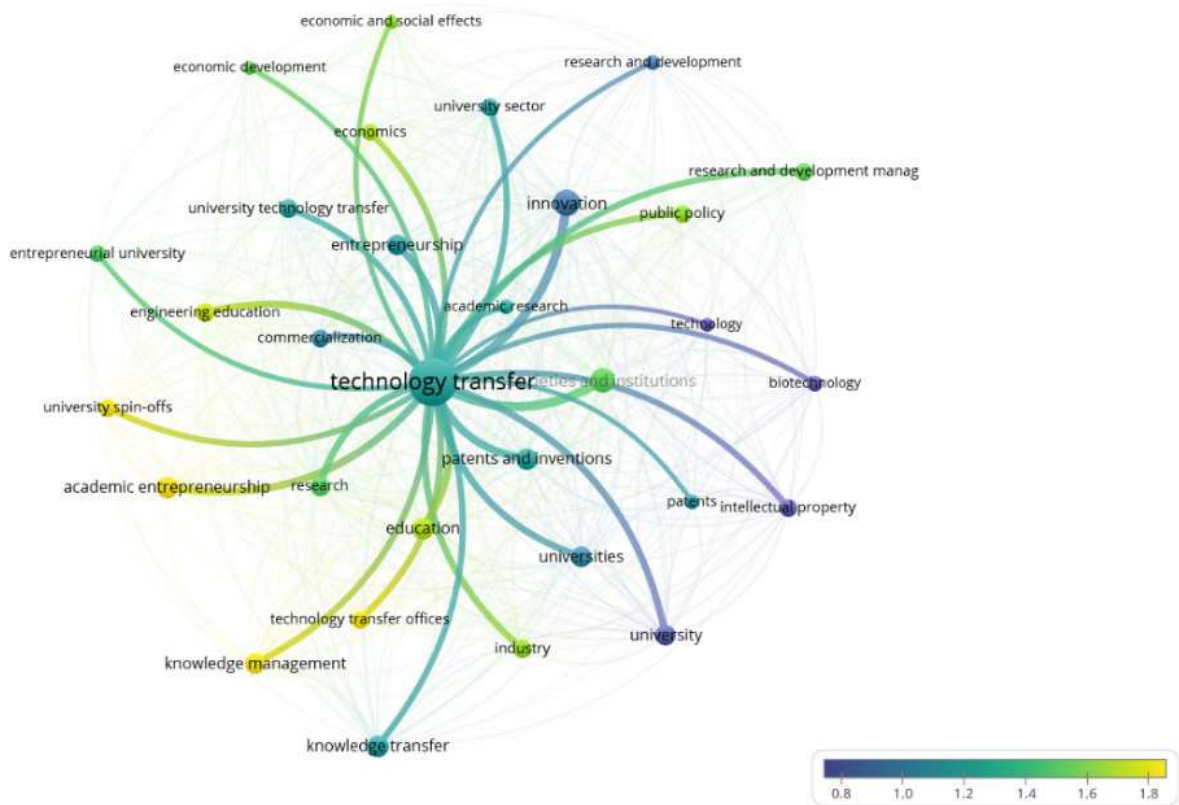


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir da Base Scopus (2022)

O resultado da análise demonstra uma tendência de alta no número de publicações sobre transferência de tecnologia, demonstrando que o assunto oferece oportunidades de avanços nos estudos e amadurecimento quanto à sua base teórica e aplicação prática. O Brasil, no entanto, mesmo com uma melhora na tendência verificada nos últimos anos, ainda possui poucas pesquisas sobre o tema e parece não acompanhar a tendência global.

A análise demonstrou a partir do ordenamento de palavras do “título e resumo” que os estudos sobre os relacionamentos, gestão do conhecimento, universidades e inovação estão relacionados à transferência de tecnologia e têm surgido com maior frequência nos últimos anos.

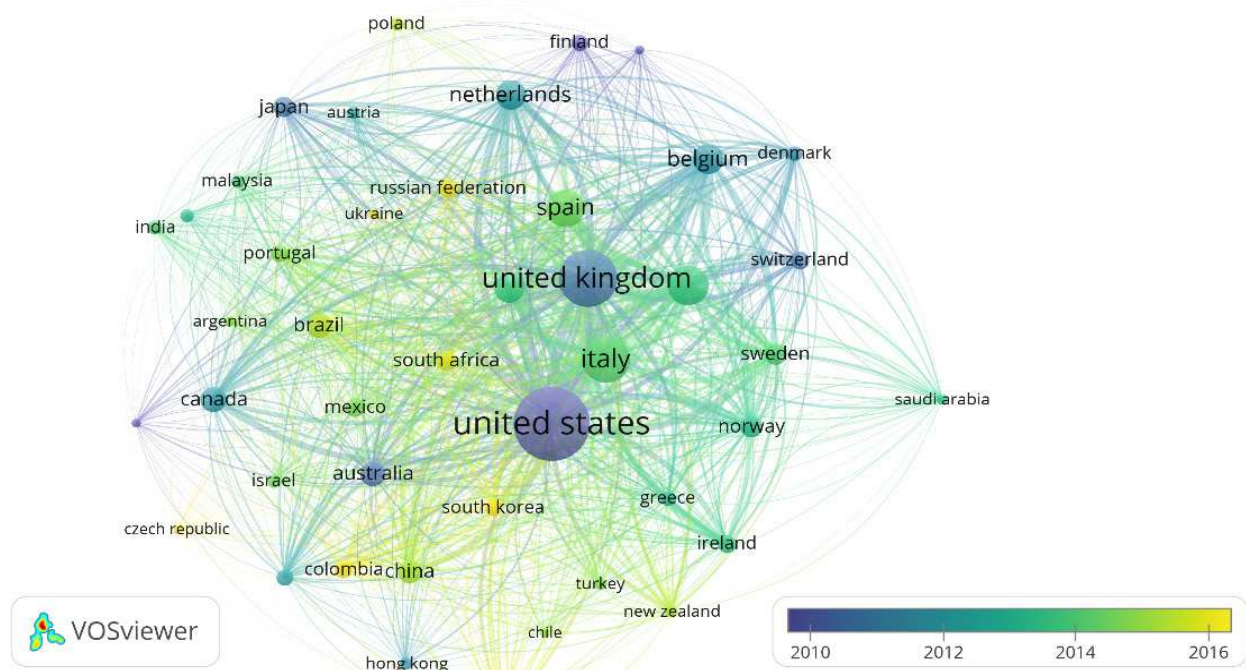
Figura 1 – Estudos relacionados à transferência de tecnologia



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com utilização do *software* VOSviewer (2022)

A Figura 1 demonstra, por meio da paleta de cores, os assuntos mais recentes na cor amarela e o tamanho da esfera indicando o volume de estudos, evidenciando, dessa forma, as tendências das publicações relacionadas à transferência de tecnologia. Assim, se observa que os estudos evoluíram de questões mais conceituais – propriedade intelectual e inovação – para assuntos com viés econômico, a exemplo do empreendedorismo acadêmico, gestão do conhecimento, escritórios de transferência de tecnologia e *spin-offs* universitárias.

A análise também demonstrou os países que se destacam quanto ao volume de publicações sobre o tema, e, por meio da escala de cores, foi possível identificar dos pioneiros dos estudos – cor violeta – até quais países têm avançado nas pesquisas recentemente – cor amarela, conforme mostra a Figura 2.

Figura 2 – Países com maior quantidade de publicações

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com utilização do *software* VOSviewer (2022)

Os resultados da análise bibliométrica apontam para o avanço nas publicações referentes à transferência de tecnologia no período analisado, ocorrendo também uma evolução para assuntos mais próximos da exploração econômica das tecnologias. Complementarmente, foi possível identificar os *clusters* de pesquisadores e as oportunidades de avanço da pesquisa nas economias em desenvolvimento, como é o caso do Brasil.

Os resultados demonstram também que os assuntos pesquisados estão interconectados com as atividades da terceira missão das universidades, indicando que estas podem estar em um processo de redesenho da sua missão com o objetivo de ocuparem suas novas atribuições. Compagnucci e Spigarelli (2020) descrevem que as atividades da terceira missão estão relacionadas com a geração, uso, aplicação e exploração do conhecimento, capacidades e recursos universitários, fora do ambiente acadêmico.

3.2 O Contexto da Transferência de Tecnologias nas Universidades Brasileiras

O sucesso da inovação nas organizações depende, em certa maneira, de como elas realizam a gestão das atividades e os elementos da inovação de forma mais eficiente e eficaz. Assim, ao desenvolver a capacidade de inovação, a organização caminha para o crescimento sustentado, a viabilidade econômica, a melhoria do ambiente e o desenvolvimento da sociedade (ABNT, 2020).

Barbosa *et al.* (2019) identificaram a existência de grande variedade de boas práticas de transferência de tecnologia, gestão de propriedade intelectual e relacionamento com o mercado que devem ser absorvidas pelas instituições a fim de elas alcançarem seus objetivos.

Esse conjunto de habilidades e práticas determina a capacidade inovadora das instituições de modo que, ao realizar a gestão dessas capacidades no formato de um sistema de inovação, seja possível potencializar os resultados e o valor agregado.

Desse modo, quando as instituições optam pela implementação de um sistema de gestão da inovação, elas se utilizam de uma estrutura para desenvolver e implantar recursos de inovação, avaliação do desempenho e alcance dos resultados pretendidos (ABNT, 2020).

Com a finalidade de adotar uma metodologia de gestão e gerenciamento sistêmico, a exemplo da gestão da inovação, é necessário, preliminarmente, avaliar e compreender os contextos externo e interno da organização, uma vez que estes podem influenciar significativamente a concepção e a implementação da estrutura definida (ABNT, 2020).

Desse modo, no Quadro 1 estão demonstradas as vantagens e as forças identificadas pelos autores como fatores internos de impacto, ou seja, aquelas características internas da instituição.

Quadro 1 – Fatores internos – Vantagens e Forças

FATORES INTERNOS DE IMPACTO		
VANTAGENS E FORÇAS		
GRUPO	DESCRIÇÃO	AUTORES
Aspectos Estruturais	O estabelecimento de incubadoras que possibilitem a formação e aperfeiçoamento de empresas em níveis tecnológicos e econômicos, fomentando a transferência de tecnologia.	(DALMARCO; HULSINK; BLOIS, 2018; ETZKOWITZ; DE MELLO; ALMEIDA, 2005)
	O fomento à criação de startups que possibilitem a transferência dos resultados e avanços científicos para o mercado.	(CLOSS <i>et al.</i> , 2012; DALMARCO; HULSINK; BLOIS, 2018)
	A criação parques científicos como uma forma de aproximar as empresas da universidade, fomentando a transferência de tecnologia, o empreendedorismo, a pesquisa acadêmica e também a atratividade de estudantes.	(DALMARCO; HULSINK; BLOIS, 2018)
	A existência de NIT estruturado adequadamente para gerir informações e ativos intelectuais das universidades, de acordo com seus objetivos.	(GARNICA; TORKOMIAN, 2009)
	A criação de escritórios de transferência de tecnologias e centros de empreendedorismo que impulsionam o desenvolvimento e a transferência de tecnologia.	(DALMARCO; HULSINK; BLOIS, 2018)
Conhecimento Agregado	A facilitação ao acesso de empresas locais ao know-how e ao conhecimento tácito de modo a fomentar a sustentabilidade de forma sistêmica e a apropriabilidade e proteção.	(BENEDETTI; TORKOMIAN, 2011; GARNICA; TORKOMIAN, 2009; LEAL FILHO <i>et al.</i> , 2019)
	O estímulo à cooperação local de modo a catalisar as sinergias e produzir benefícios mútuos visando o desenvolvimento sustentável.	(LEAL FILHO <i>et al.</i> , 2019)
	O incentivo aos alunos a trabalharem nas oportunidades de mercado e nos planos de negócios através do empreendedorismo acadêmico.	(DALMARCO; HULSINK; BLOIS, 2018)
	A qualidade da pesquisa científica e da pesquisa aplicada para o desenvolvimento de novos produtos e processos para a concretização dos resultados esperados das políticas empresariais.	(DALMARCO; HULSINK; BLOIS, 2018; PASSOS <i>et al.</i> , 2004; TOSCANO; MAINARDES; LASSO, 2017)
	A publicação de artigos científicos como estímulo à criação de novas tecnologias, impulsionando a atividade inovadora na indústria brasileira.	(DALMARCO <i>et al.</i> , 2011)

FATORES INTERNOS DE IMPACTO		
VANTAGENS E FORÇAS		
GRUPO	DESCRIÇÃO	AUTORES
Gestão da Tecnologia	O marketing da tecnologia com a participação do inventor no processo de transferência de tecnologia, através de canais de contatos com as potenciais empresas parceiras.	(CLOSS <i>et al.</i> , 2012; GARNICA; TORKOMIAN, 2009)
	A proteção e o desempenho em patenteamento alcançado pelas universidades como forma de possibilitar uma tendência de crescimento da inovação.	(GARNICA; TORKOMIAN, 2009)
	O estabelecimento de políticas, regulamentos e procedimentos com foco em inovação e transferência de tecnologias e que atraíam investidores.	(CLOSS <i>et al.</i> , 2012; GARNICA; TORKOMIAN, 2009; SOARES; TORKOMIAN; NAGANO, 2020)
	A gestão da tecnologia nas universidades de modo a intensificar a utilização da ciência para o desenvolvimento econômico do País por meio da valorização de sua propriedade intelectual.	(GARNICA; TORKOMIAN, 2009; PASSOS <i>et al.</i> , 2004)
	A criação de mecanismos que sistematizem a prospecção de tecnologias desenvolvidas de forma a identificar e avaliar aquelas capazes de gerar inovação.	(CLOSS <i>et al.</i> , 2012)
	A otimização do processo decisório de modo encurtar o tempo despendido para as tomadas de decisões e flexível para reagir às necessidades de mudanças.	(BENEDETTI; TORKOMIAN, 2011)

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

Esses fatores internos positivos foram ordenados em *aspectos estruturais, conhecimento agregado e gestão da tecnologia* e fornecem uma visão das vantagens e das forças que as instituições detêm quanto à transferência de tecnologias. Mapear esses fatores permite aprofundar os conhecimentos do contexto interno da universidade e auxilia na definição da estratégia, assim como na organização e na delimitação do processo com vistas à sua otimização e melhoria na tomada de decisão.

Em relação aos fatores organizados como *aspectos estruturais*, estes refletem as capacidades de recursos de que as universidades dispõem para alcançar os seus objetivos. Esses recursos dão apoio e sustentação para as atividades inovadoras que podem resultar em transferência de tecnologia, vão desde infraestrutura até sistemas. Quanto aos fatores organizados como *conhecimento agregado*, estes refletem a disponibilidade de recursos relacionados às capacidades de pessoal, de conhecimento e de *know-how*. Os fatores organizados como *gestão da tecnologia* abarcam estrutura organizacional, políticas e estratégias, diretrizes, capacidades das suas funções, entre outros.

Outro requisito importante a ser observado se refere às fraquezas e aos impedimentos que a universidade tem que lidar internamente e que deve ser conhecido e gerenciado de forma sistêmica. O Quadro 2 apresenta os fatores internos identificados como fraquezas e os impedimentos a partir dos artigos selecionados.

Quadro 2 – Fatores Internos – Fraquezas e impedimentos

FATORES INTERNOS DE IMPACTO		
FRAQUEZAS E IMPEDIMENTOS		
GRUPO	DESCRIÇÃO	AUTORES
Pesquisa aplicada	As universidades federais envolveram-se nas questões regionais enfraquecendo a inovação e distanciaram-se da experiência internacional de vanguarda em transferência de tecnologia.	(ETZKOWITZ; DE MELLO; ALMEIDA, 2005; GARNICA; TORKOMIAN, 2009)
	O distanciamento entre a pesquisa científica e as necessidades do mercado.	(DALMARCO; HULSINK; BLOIS, 2018)
Proteção da Tecnologia	Dificuldades no licenciamento de tecnologias afetam o desenvolvimento e comercialização de novas tecnologias.	(DALMARCO; HULSINK; BLOIS, 2018)
	Medidas de proteção da tecnologia se sobrepõem à busca de parcerias com empresas e dificultam o fornecimento de tecnologias.	(DALMARCO <i>et al.</i> , 2011; SOARES; TORKOMIAN; NAGANO, 2020)
	Dificuldade na proteção internacional da tecnologia devido aos custos impactam na perspectiva de mercado global e ganhos por geração de economias de escala.	(GARNICA; TORKOMIAN, 2009)
Capacidades de gestão	Infraestrutura deficitária para a promoção do empreendedorismo e da inovação.	(DALMARCO; HULSINK; BLOIS, 2018)
	A identificação de parceiros empresariais adequados para licenciamento de patentes ou realização de P&D conjunto mostra-se como desafio do marketing de tecnologia universitária.	(GARNICA; TORKOMIAN, 2009)
	A falta de um forte apoio institucional e da alta gestão impacta negativamente a geração de conhecimento e o alcance da missão da instituição.	(DIAS; PORTO, 2018; KERGOACH; MEISSNER; VONORTAS, 2018)
	Falta de capacidade de aplicação e transferência do conhecimento para o setor industrial.	(DALMARCO <i>et al.</i> , 2011; DALMARCO; HULSINK; BLOIS, 2018)
	Deficiência e falta de padronização do processo de transferência de tecnologia e empreendedorismo causam morosidade e dificultam a eficiência administrativa.	(CLOSS <i>et al.</i> , 2012; DALMARCO; HULSINK; BLOIS, 2018; GARNICA; TORKOMIAN, 2009; KERGOACH; MEISSNER; VONORTAS, 2018; TOSCANO; MAINARDES; LASSO, 2017)
	Indefinição dos papéis dos escritórios de transferência de tecnologia e pesquisadores dificultam o processo de licenciamento.	(DALMARCO <i>et al.</i> , 2011)
	Os escritórios de transferência de tecnologia não estão preparados para atender às necessidades das empresas estabelecendo vínculos fracos com a indústria, explorando pouco o potencial da tecnologia que possui.	(DALMARCO <i>et al.</i> , 2011; KERGOACH; MEISSNER; VONORTAS, 2018)
	Carência de profissionais especializados devido a investimentos insuficientes e alta rotatividade dificultam o auxílio do pesquisador na administração das atividades empresariais.	(DALMARCO <i>et al.</i> , 2011; DOS SANTOS; TORKOMIAN, 2013; GARNICA; TORKOMIAN, 2009)

FATORES INTERNOS DE IMPACTO		
FRAQUEZAS E IMPEDIMENTOS		
GRUPO	DESCRIÇÃO	AUTORES
Instrumentos legais	As políticas institucionais não evidenciam de forma adequada os mecanismos de intermediação entre empresas e universidades.	(TOSCANO; MAINARDES; LASSO, 2017)
	Necessidade de desenvolvimento de metodologias confiáveis e objetivas de suporte a negociações que facilitem a valoração de tecnologia.	(CLOSS <i>et al.</i> , 2012; GARNICA; TORKOMIAN, 2009; KERGOACH; MEISSNER; VONORTAS, 2018)
	Falta de independência às estruturas responsáveis pela transferência de tecnologia e ausência de vinculação à geração de resultados, tornando-os autossustentáveis.	(CLOSS <i>et al.</i> , 2012)
	As questões legais (burocracia) impactam nos aspectos de decisão das empresas para incorporar este tipo de parceria em suas estratégias.	(SOARES; TORKOMIAN; NAGANO, 2020; TOSCANO; MAINARDES; LASSO, 2017)

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

Os fatores internos de características negativas foram ordenados em *pesquisa aplicada*, *proteção da tecnologia*, *capacidade da gestão* e *instrumentos legais*. Nesse caso, é importante conhecer esses fatores que podem gerar impacto negativo na universidade e definir mecanismos sistêmicos de tratamento de modo a minimizar os riscos de provável ocorrência, bem como reduzir os impactos, caso se concretizem.

Os fatores agrupados em *pesquisa aplicada* refletem as dificuldades que as universidades enfrentam na tentativa de alinhamento entre a pesquisa realizada e as necessidades do mercado. Nesse quesito, ainda que se reconheça que as inovações tecnológicas são decorrentes da pesquisa e do ambiente acadêmico, é frequente a percepção de distanciamento entre a universidade e o mercado, conforme afirmam Ribeiro, Soares e Mendonça (2019).

Quanto à *proteção da tecnologia*, foram identificadas fragilidades e fraquezas que perpassam desde o patenteamento deliberado de qualquer resultado de pesquisa até os entraves para proteção internacional de patentes. Essas questões estão relacionadas às capacidades internas da organização, aos sistemas e fluxos de informação e às tomadas de decisões.

Os fatores identificados como *capacidades da gestão* compreendem os aspectos de deficiências encontrados nas capacidades de gerir o processo de transferência de tecnologia e compreendem desde recursos humanos, cultura da organização, normas, entre outros.

E finalmente, os fatores agrupados em *instrumentos legais* refletem as fraquezas oriundas da burocracia e das normas internas. Aqui pode-se encontrar uma situação de precariedade das normas internas ou até mesmo o excesso de burocracia, na qual, em ambos os casos, torna-se ineficiente o processo. O alinhamento normativo e a chamada desburocratização devem ser perseguidos por todas as universidades com o objetivo de otimizar o processo.

Embora o MLCTI tenha avançado nas relações entre universidades e setor produtivo, os gargalos burocráticos desestimulam as empresas a buscarem parcerias com as universidades. Tal situação, conforme apontam Ribeiro, Soares e Mendonça (2019), prejudicam o desenvolvimento de conhecimentos técnicos e científicos e impactam as transferências de tecnologias.

Do mesmo modo, conhecer o contexto e o ambiente externo em que a universidade está inserida é fundamental para definição da estratégia. Esse mapeamento permite identificar as oportunidades e as ameaças que estão fora dos domínios decisórios da universidade, mas que carecem de ser conhecidos e monitorados como forma de aumentar a assertividade das decisões tomadas quanto à transferência de tecnologias. O Quadro 3 demonstra as oportunidades e as soluções identificadas a partir dos artigos selecionados para análise.

Quadro 3 – Fatores externos – Oportunidades e soluções

FATORES EXTERNOS DE IMPACTO		
OPORTUNIDADES E SOLUÇÕES		
GRUPO	DESCRIÇÃO	AUTORES
Fontes e insumos	Diversidades de fontes de iniciativa e cooperação entre universidade e empresa são mais produtivas do que esforços centralizados.	(BENEDETTI; TORKOMIAN, 2011; ETZKOWITZ; DE MELLO; ALMEIDA, 2005)
	A variedade de insumos de diferentes fontes nacionais e internacionais aprimoram o conhecimento das empresas e o desenvolvimento de tecnologias pelos pesquisadores, estimulando suas atividades.	(DALMARCO <i>et al.</i> , 2011; ETZKOWITZ; DE MELLO; ALMEIDA, 2005)
	As demandas locais podem se beneficiar das oportunidades de se vincular às suas universidades e aproveitar o conjunto abrangente de informações e conhecimentos de que dispõem.	(LEAL FILHO <i>et al.</i> , 2019; SOARES; TORKOMIAN; NAGANO, 2020)
	Universidades localizadas em regiões com maiores níveis de atividade econômica (PIB per capita) geram mais acordos de licenciamento.	(SOARES; TORKOMIAN; NAGANO, 2020)
Negócio	A colaboração pós-transferência entre o fornecedor público da tecnologia e a empresa adquirente exerce um efeito positivo na comercialização bem-sucedida.	(MIN; VONORTAS; KIM, 2019)
	A comercialização tende a se tornar mais densa quando os sistemas de CTI são mais avançados.	(KERGROACH; MEISSNER; VONORTAS, 2018)
Operadores	Múltiplos atores, de diferentes esferas buscam os polos tecnológicos com capacidade de agrupar a fim de formularem e realizarem projetos conjunto.	(ETZKOWITZ; DE MELLO; ALMEIDA, 2005)
	Redes de incubadoras, programas de empreendedorismo e ramos de múltiplas empresas nacionais, ao lado de empresas privadas e públicas são potenciais cooperados do parque científico, inserido em uma densa infraestrutura de inovação.	(ETZKOWITZ; DE MELLO; ALMEIDA, 2005)
	O apoio empresarial e o relacionamento próximo com uma incubadora de empresas também são fatores que motivam estudantes e pesquisadores a desmembrar planos de negócios a partir de diferentes tipos de projetos de pesquisa e iniciar seus próprios empreendimentos.	(DALMARCO; HULSINK; BLOIS, 2018)
Sistema	A dinâmica do sistema nacional de inovação e as políticas de inovação influenciam o sistema de inovação setorial.	(DALMARCO; HULSINK; ZAWISLAK, 2019; SOARES; TORKOMIAN; NAGANO, 2020)
	As esferas institucionais da tripla hélice necessitam serem diferenciadas e incluíam atores em vários níveis para um melhor desempenho.	(ETZKOWITZ; DE MELLO; ALMEIDA, 2005)

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

Os fatores externos, que podem impactar positivamente na forma de oportunidades e soluções, foram organizados em fontes e insumos, negócio, operadores e sistema. Conhecer esses fatores de modo a melhor aproveitá-los quando do estabelecimento e execução da estratégia pode significar uma vantagem com potencial de entregar melhores resultados.

As *fontes de insumos* abarcam as oportunidades disponíveis nos diversos ambientes com os quais as universidades se relacionam. Utilizar-se dessas fontes podem ampliar e potencializar os resultados definidos. Os fatores classificados como *negócio* tendem a produzir impactos relacionados ao ambiente natural e competitivo, assim como às partes interessadas.

Quanto aos fatores do grupo *operadores*, estes são ligados ao ambiente social, econômico e tecnológico e representam oportunidades de parcerias, difusão e transferência de tecnologias.

Os fatores agrupados em *sistema* são aqueles em que os estudos apontaram para o funcionamento do sistema de inovação e as suas esferas, sendo que são potenciais objetos de interação entre a universidade e as partes interessadas.

A universidade que conhece o ambiente externo destaca-se frente a seus pares no aproveitamento das melhores oportunidades e, com isso, agrega mais valor à sua atuação, além de evoluir positivamente em seu desempenho na busca de alcançar seus objetivos.

Por outro lado, identificar os fatores externos que podem produzir impactos negativos é importante para antever e buscar soluções que possam mitigar a ocorrência desses eventos. O Quadro 4 apresenta as ameaças identificadas a partir dos estudos analisados e dos achados dos autores selecionados.

Quadro 4 – Fatores externos – Ameaças

FATORES EXTERNOS DE IMPACTO		
AMEAÇAS		
GRUPO	DESCRIÇÃO	AUTORES
Nível de conhecimento	A orientação da pesquisa e o não envolvimento das empresas no processo de pesquisa prejudicam a absorção de tecnologias.	(DALMARCO <i>et al.</i> , 2011; DALMARCO; HULSINK; ZAWISLAK, 2019; KERGROACH; MEISSNER; VONORTAS, 2018; MIN; VONORTAS; KIM, 2019; SOARES; TORKOMIAN; NAGANO, 2020)
	A complexidade e incompreensão do processo inovativo interferem nos resultados esperados e na transferência de tecnologias.	(DALMARCO <i>et al.</i> , 2011; MIN; VONORTAS; KIM, 2019)
	A assimetria de informações e a imprevisibilidade interferem na transferência de tecnologia entre universidades e empresas.	(MIN; VONORTAS; KIM, 2019; TOSCANO; MAINARDES; LASSO, 2017)
Valor	A fase embrionária das tecnologias desenvolvidas provoca uma lacuna entre o conhecimento gerado no meio acadêmico e o mercado.	(DOS SANTOS; TORKOMIAN, 2013)
	A concorrência de mercado também é um fator importante a se levar em consideração, pois afeta a tomada de decisões da empresa.	(MIN; VONORTAS; KIM, 2019)
	A falta de avaliação adequada do conhecimento por parte das empresas também resulta em um obstáculo adicional para a negociação dos direitos de propriedade intelectual.	(DOS SANTOS; TORKOMIAN, 2013)
	O acesso e liberação de recursos financeiros podem causar ruptura, minando a confiança estabelecida entre diferentes parceiros.	(PASSOS <i>et al.</i> , 2004)

FATORES EXTERNOS DE IMPACTO		
AMEAÇAS		
GRUPO	DESCRIÇÃO	AUTORES
Políticas e burocracia	As economias emergentes com Ciência e Tecnologias menos maduras e os sistemas de políticas não articulados tendem a implantar políticas menos abrangentes.	(DALMARCO; HULSINK; ZAWISLAK, 2019; DOS SANTOS; TORKOMIAN, 2013; KERGROACH; MEISSNER; VONORTAS, 2018; SOARES; TORKOMIAN; NAGANO, 2020; TOSCANO; MAINARDES; LASSO, 2017)
	São os procedimentos burocráticos e a divergência do ritmo de trabalho de pesquisa entre as duas partes dificultam a definição de metas e prazos que conciliem as necessidades acadêmicas e comerciais.	(BENEDETTI; TORKOMIAN, 2011; PASSOS <i>et al.</i> , 2004; TOSCANO; MAINARDES; LASSO, 2017)
	A complexidade dos contratos com universidades e excesso de burocracia dificultam as parcerias e transferência de tecnologia.	(TOSCANO; MAINARDES; LASSO, 2017)
	As restrições e os conflitos legais ao desenvolvimento tecnológico avançado dentro das fronteiras nacionais são contraproducentes.	(DOS SANTOS; TORKOMIAN, 2013; ETZKOWITZ; DE MELLO; ALMEIDA, 2005)

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

As ameaças foram organizadas quanto ao *nível de conhecimento, valor e políticas e burocracia* as quais requerem o seu acompanhamento sistêmico com a finalidade de minimizar a probabilidade de ocorrência e os impactos, caso venham a ocorrer.

No grupo *nível de conhecimento*, foram listados os fatores que podem impactar negativamente a transferência de tecnologia, tendo como ponto de partida que, entre as partes interessadas e a universidade, pode haver assimetria de informações e de conhecimento.

Os fatores agrupados em *valor* sugerem as ameaças que a transferência de tecnologia deve mitigar, uma vez que a percepção de valor pode ser discrepante entre a universidade e as partes interessadas. Algumas dessas causas são, por exemplo, a fase de maturidade da tecnologia e a própria valoração da tecnologia.

E, assim como nas fraquezas do ambiente interno, nas ameaças do ambiente externo são listados fatores relacionados às *políticas e burocracia*. No entanto, o que esta difere da primeira é que aqui refere-se às políticas públicas e à burocracia do Estado, enquanto a primeira refere-se às políticas e às burocracias internas. Embora as políticas e as burocracias aqui tratadas extrapolem as capacidades de gestão da universidade, estas precisam ser identificadas e monitoradas a fim de reduzir eventuais impactos negativos a elas associadas.

Desse modo, ao analisar o contexto das universidades, identificou-se os fatores que se relacionam e interagem de modo a criar o ambiente de transferência de tecnologia, sendo que alguns deles possuem características que favorecem a universidade – forças e oportunidades – enquanto outros podem trazer limitações ao processo – fraquezas e ameaças.

Gerir adequadamente essas variáveis pode permitir o alcance dos objetivos traçados quanto à transferência de tecnologia de maneira mais assertiva. Para tanto, existem técnicas e abordagens que os gestores e instituições podem utilizar-se para realizar essas atividades de forma sistêmica.

Os resultados da identificação dos fatores externos e internos contribuem para o redesenho da missão das universidades com potencial de impacto nas atividades de pesquisa e de transferência de tecnologia. Assim, o estudo encontra aderência nos achados de Barbosa *et al.* (2019), no sentido de que a experiência e a cultura inovadora contribuem para a melhoria do relacionamento com o mercado.

As novas formas de relacionamento entre universidades e setor produtivo trazidas pelo MLCTI têm por finalidade reduzir os gargalos e diminuir os entreves burocráticos que ainda são considerados fatores determinantes para o estabelecimento de parcerias e de relações entre as partes.

No entanto, há de se ressaltar que alterar a legislação não significa obter melhores resultados em transferência de tecnologia de forma imediata. A universidade precisa desenvolver sua cultura empreendedora e fomentar as mudanças internas em suas várias dimensões. Como apontado por Ribeiro, Mendonça e Diniz (2021), ao não incentivar a interação com o setor produtivo, a universidade acabou por acumular fatores críticos que impactaram nos seus objetivos.

Essa nova forma de relacionamento tem estimulado as universidades a modificarem gradualmente a sua missão de modo que possam desenvolver atividades de base econômica, no sentido de comercialização dos resultados tecnológicos. Porém, devido à sua complexidade e aos inúmeros fatores que interferem nessa mudança, Compagnucci e Spigarelli (2020) afirmam que este é um conceito que está em fase de evolução.

Desse modo, o presente estudo contribui para a temática ao organizar os fatores internos e externos que afetam o alcance dos objetivos das universidades quanto à transferência de tecnologia. Com isso, os tomadores de decisão podem estabelecer uma estratégia de atuação baseada na gestão da inovação com o objetivo de introduzirem ou fortalecerem a cultura inovadora na universidade.

4 Considerações Finais

O presente estudo teve por objetivo identificar o contexto, interno e externo, da transferência de tecnologia nas universidades brasileiras de modo a auxiliar os tomadores de decisão e a agregar valor às instituições.

O desempenho obtido nos indicadores de inovação aponta que o Brasil necessita estabelecer melhorias estratégicas que possibilitem e fomentem a transferência de tecnologias e, em consequência, contribuam para o avanço da inovação no país. Essas mudanças passam pelo desempenho do novo papel das universidades em realizarem atividades de base econômica relacionadas às tecnologias que desenvolvem.

Os resultados da análise bibliométrica demonstram haver um deslocamento da pesquisa dos temas mais conceituais para os assuntos interconectados com as atividades da terceira missão das universidades, indicando que estas podem estar em um processo de redesenho da sua missão com o objetivo de ocuparem suas novas atribuições.

Foi observado também que o Brasil ocupa o Top 10 de países com mais publicações, sendo que a posição de liderança é dos Estados Unidos. Os resultados apontam que os estudos avançam para países com economias em desenvolvimento.

Ao analisar o contexto interno das universidades, identificou-se que fatores relacionados a *aspectos estruturais, conhecimento agregado e gestão da tecnologia* compõem as vantagens e as forças de que as universidades podem se valer para alcançar os seus objetivos. Por outro lado, fatores relacionados à *pesquisa aplicada, proteção da tecnologia, capacidade da gestão e instrumentos legais* podem produzir efeitos negativos caso não sejam adotadas medidas mitigadoras adequadas e tempestivas.

Em relação ao ambiente externo, foram identificadas oportunidades e soluções agrupadas em *fontes e insumos, negócio, operadores e sistema* que podem ser utilizadas como indutores do ambiente positivo. As ameaças externas estão relacionadas ao nível de *conhecimento, valor e políticas e burocracia* e requerem o acompanhamento sistêmico de modo a minimizar os seus efeitos quanto aos resultados esperados.

Os resultados da identificação dos fatores externos e internos do presente estudo contribuem para a temática ao possibilitar que as universidades repensem a sua missão e desenvolvam iniciativas com potencial de impacto nas atividades de pesquisa e de transferência de tecnologia.

As universidades brasileiras precisam avançar gradualmente nos relacionamentos com o setor produtivo de modo a estabelecerem as atividades que resultem na comercialização das suas tecnologias e, em consequência, no desenvolvimento tecnológico do país.

5 Perspectivas Futuras

Espera-se que os resultados apresentados neste estudo possam proporcionar a continuidade da discussão quanto ao entendimento do ambiente interno e externo que as instituições estão inseridas no que se refere à transferência de tecnologia, especialmente as universidades brasileiras.

Estudos futuros podem explorar como os diferentes graus de maturidade das universidades impactam nos resultados da transferência de tecnologia. Nesse ponto, identificar como as universidades estão modificando a sua missão a partir da mudança da cultura e das iniciativas internas pode evidenciar o processo de amadurecimento da relação com o setor produtivo.

Além do mais, estudos futuros poderão identificar como as universidades brasileiras estão implementando modelos de gestão da inovação e quais os canais de transferência de tecnologia que apresentam resultados mais robustos e que as universidades utilizam com maior frequência.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) pelo apoio e pelo incentivo destinados ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT/UFAM) mediante a iniciativa POSGRAD.

Referências

- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 56002 – Gestão da inovação – Sistema de gestão da inovação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2020. Disponível em: www.abnt.org.br. Acesso em: 4 abr. 2022.
- BARBOSA, A. M. A. *et al.* Um panorama do desempenho em inovação no Brasil e a busca por boas práticas de gestão da transferência de tecnologia (TT) nas Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT) do Brasil. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 3, p. 504-522, 2019.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 1. ed. 3. reimp. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BENEDETTI, M. H.; TORKOMIAN, A. L. V. Uma análise da influência da cooperação Universidade-Empresa sobre a inovação tecnológica. **Gestão & Produção**, [s.l.], v. 18, n. 1, p. 145-158, 2011.
- CLOSS, L. *et al.* Organizational Factors that Affect the University-Industry Technology Transfer Processes of a Private University. **Journal of Technology Management & Innovation**, [s.l.], v. 7, n. 1, p. 104-117, 2012.
- COMPAGNUCCI, L.; SPIGARELLI, F. The Third Mission of the university: A systematic literature review on potentials and constraints. **Technological Forecasting and Social Change**, [s.l.], v. 161, 2020.
- DALMARCO, G. *et al.* Universities' Intellectual Property: Path for Innovation or Patent Competition? **Journal of Technology Management & Innovation**, [s.l.], v. 6, n. 3, p. 159-170, 2011.
- DALMARCO, G.; HULSINK, W.; BLOIS, G. V. Creating entrepreneurial universities in an emerging economy: Evidence from Brazil. **Technological Forecasting and Social Change**, [s.l.], v. 135, p. 99-111, 2018.
- DALMARCO, G.; HULSINK, W.; ZAWISLAK, P. A. New perspectives on university-industry relations: an analysis of the knowledge flow within two sectors and two countries. **Technology Analysis & Strategic Management**, [s.l.], v. 31, n. 11, p. 1.314-1.326, 2019.
- DIAS, A. A.; PORTO, G. S. Technology transfer management in the context of a developing country: evidence from Brazilian universities. **Knowledge Management Research & Practice**, [s.l.], v. 16, n. 4, p. 525-536, 2018.
- DOS SANTOS, M. E. R.; TORKOMIAN, A. L. V. Technology transfer and innovation: The role of the Brazilian TTOs. **International Journal of Technology Management & Sustainable Development**, [s.l.], v. 12, n. 1, p. 89-111, 2013.
- ETZKOWITZ, H. *et al.* The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. **Research Policy**, [s.l.], v. 29, n. 2, p. 313-330, 1º fev. 2000.
- ETZKOWITZ, H.; DE MELLO, J. M. C.; ALMEIDA, M. Towards “meta-innovation” in Brazil: The evolution of the incubator and the emergence of a triple helix. **Research Policy**, [s.l.], v. 34, n. 4, p. 411-424, 2005.
- FORTEC. **Relatório anual da Pesquisa FORTEC de Inovação – Ano Base 2020**. Brasil: Fortec, 2021.
- GALDINO, J. F. Análise de desempenho dos Insumos de Inovação do Sistema Nacional de Inovação

do Brasil. **Exacta**, [s.l.], v. 17, n. 2, p. 75-93, 2019.

GARNICA, L. A.; TORCOMIAN, A. L. V. Gestão de tecnologia em universidades: uma análise do patenteamento e dos fatores de dificuldade e de apoio à transferência de tecnologia no Estado de São Paulo. **Gestão & Produção**, Salvador, v. 16, n. 4, p. 624-638, 2009.

KERGROACH, S.; MEISSNER, D.; VONORTAS, N. S. Technology transfer and commercialisation by universities and PRIs: benchmarking OECD country policy approaches. **Economics of Innovation and New Technology**, [s.l.], v. 27, n. 5-6, p. 510-530, 2018.

LEAL FILHO, W. *et al.* The role of higher education institutions in sustainability initiatives at the local level. **Journal of Cleaner Production**, [s.l.], v. 233, p. 1.004-1.015, 2019.

MIN, J. W.; VONORTAS, N. S.; KIM, Y. Commercialization of transferred public technologies. **Technological Forecasting and Social Change**, [s.l.], v. 138, p. 10-20, 2019.

PASSOS, C. A. S. *et al.* Improving university-industry partnership the Brazilian experience through the scientific and technological development support program (PADCT III). **International Journal of Technology Management**, [s.l.], v. 27, n. 5, p. 475, 2004.

PERKMANN, M. *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, 2013.

RIBEIRO, E. M. de M.; MENDONÇA, F. M.; DINIZ, D. M. Fatores críticos da transferência de tecnologia: um estudo de caso de uma Universidade Federal de Minas Gerais. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 4, p. 1.017-1.034, 2021.

RIBEIRO, M. C.; SOARES, A. A. C.; MENDONÇA, C. M. C. de. Desafios da inovação e transferência de tecnologia no ambiente acadêmico: o caso da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 5, p. 1.040-1.051, 2019.

SOARES, T. J.; TORCOMIAN, A. L. V.; NAGANO, M. S. University regulations, regional development and technology transfer: The case of Brazil. **Technological Forecasting and Social Change**, [s.l.], v. 158, p. 1.201, 2020.

TOSCANO, F. L. P.; MAINARDES, E. W.; LASSO, S. V. Exploring Challenges in University Technology Transfer in Brazil. **International Journal of Innovation and Technology Management**, [s.l.], v. 14, n. 4, p. 1.750, 2017.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **The Global Innovation Index (GII)**. WIPO, 2021. Disponível em: https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/. Acesso em: 5 abr. 2022.

ZAMMAR, G. **Interação Universidade-Indústria: um modelo para transferência de tecnologia**. 2017. 140f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

Sobre os Autores

Dinorvan Fanhaimpork

E-mail: dinorvan@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1154-7154>

Mestre Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pela Universidade Federal do Amazonas em 2023.

Endereço profissional: Universidade Federal do Amazonas, Prédio Setor Administrativo. Av. Gal. Rodrigo Octávio Jordão Ramos, n. 3.000, Setor Norte, Coroado I, Manaus, AM. CEP: 69077-000.

Daniel Reis Armond de Melo

E-mail: armond@ufam.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3235-5765>

Doutor em Administração pela Universidade Federal da Bahia em 2012.

Endereço profissional: Universidade Federal do Amazonas, Faculdade de Estudos Sociais, Departamento de Administração, Av. Gal. Rodrigo Octávio Jordão Ramos, n. 3.000, Setor Norte, Coroado I, Manaus, AM. CEP: 69077-000.

Mapeamento de Tecnologias Direcionadas para a Prevenção de Lesão por Pressão Alinhadas às Diretrizes Internacionais

Mapping of Technologies Aimed at the Prevention of Pressure Injury Aligned With International Guidelines

Paulo Henrique Santos Coelho¹

Rosinei de Sousa Oliveira¹

Gabriela Bianchi dos Santos¹

¹Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, PA, Brasil

Resumo

Uma lesão por pressão é um dano na pele ou no tecido subjacente ocasionado pela pressão em excesso. Neste estudo, objetivou-se o mapeamento de tecnologias profiláticas em conformidade com a Diretriz Internacional de Prevenção e Tratamento de Lesão por Pressão. Para isso, a metodologia seguiu as etapas da prospecção e, por meio de quatro bases de dados (PubMed, Scopus, Web of Science e Questel Orbit), foram feitas buscas por documentos situados entre os anos de 2009 e 2021. Entre as bases científicas, foram selecionados 45 artigos por meio dos quais se constatou um predomínio do uso de curativos profiláticos. Na base Questel Orbit, foram selecionadas 29 patentes, nas quais se verificou um volume considerável de tecnologias relacionadas à suspensão do calcanhar. Neste estudo, a China foi o país que demonstrou as menores taxas de ocorrência da lesão, o que fortalece a importância de seguir as recomendações da diretriz.

Palavras-chave: Lesão por Pressão. Prevenção. Tecnologias.

Abstract

A pressure injury is damage to the skin or underlying tissue caused by excess pressure. This study aimed to map prophylactic technologies in accordance with the International Guideline for the Prevention and Treatment of Pressure Injury. For this, the methodology followed the stages of prospecting and through four databases (PubMed, Scopus, Web of Science and Questel Orbit) were made searches for documents located between the years 2009 and 2021. Among the scientific bases, 45 articles were selected, through which a predominance of the use of prophylactic dressings was observed. At the Questel Orbit base, 29 patents were selected, where a considerable volume of technologies related to heel suspension was verified. In this study, China was the country that demonstrated the lowest rates of occurrence of the injury, which strengthens the importance of following the recommendations of the guideline.

Keywords: Pressure injury. Prevention. Technologies.

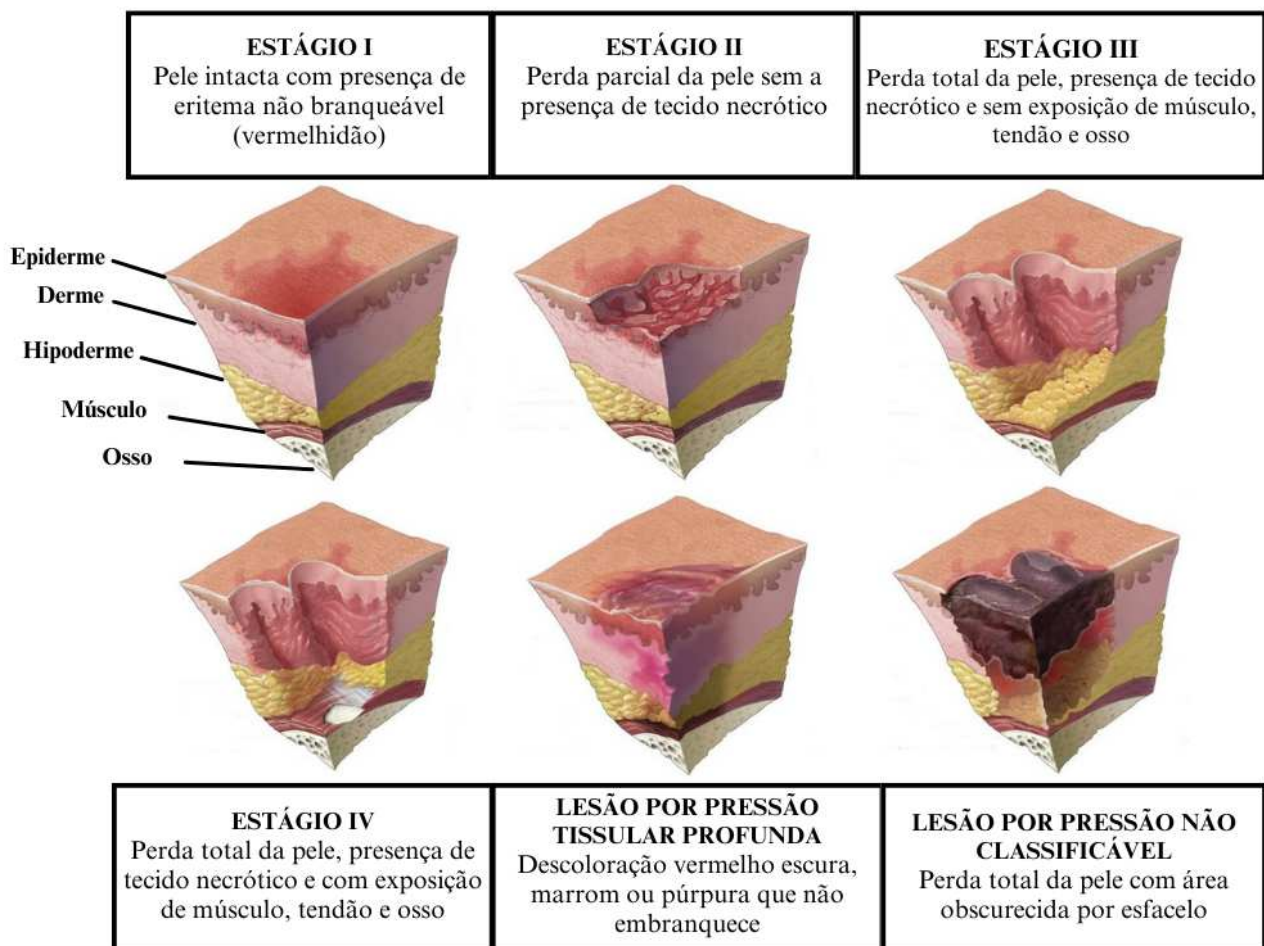
Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Inovação em Saúde. Gestão em Saúde.



1 Introdução

Os serviços de saúde enfrentam há tempos um problema com sérias consequências para a qualidade de vida do paciente e à economia de diversos países. Apesar das diversas nomenclaturas, desde 2016, o National Pressure Injury Advisory Panel (NPIAP) tem adotado a terminologia lesão por pressão, definindo-a como um dano localizado na pele e/ou no tecido subjacente, em decorrência da pressão ou da combinação desta com o cisalhamento em regiões de protuberâncias ósseas, podendo também estar relacionada a um dispositivo médico ou outro objeto (EPUAP; NPIAP; PPIA, 2019). Como demonstrado na Figura 1, a lesão por pressão apresenta uma classificação e está geralmente associada ao déficit nutricional, excesso de umidade na pele e comprometimento da mobilidade, por isso, é comumente observada em pessoas confinadas ao leito ou à cadeira de rodas, por exemplo. O desenvolvimento desse tipo de lesão impacta negativamente na qualidade de vida e torna o acometido vulnerável às infecções bacterianas, ao risco de amputação de membros e à morte prematura.

Figura 1 – Estágios da lesão por pressão



Fonte: Adaptada de Hintz (2011)

Em uma escala global, a prevalência dessas lesões em ambientes de saúde varia de 0% a 72,5%, apresentando uma incidência média de 6,3% (EPUAP; NPIAP; PPIA, 2019). Anualmente, apenas nos Estados Unidos da América (EUA) 2,5 milhões de pessoas desenvolvem lesão por pressão e 60 mil indivíduos evoluem a óbito pelos efeitos diretos da lesão (NPIAP, 2020). No Brasil, evidências indicam altas taxas de incidência com valores que variam de 13,95% em São Paulo a 59,5% em Fortaleza (BARON; PAVANI; FORGIARINI JUNIOR, 2017). Entre março de 2014 e janeiro de 2018, o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) contabilizou 31.387 lesões por pressão e 34 óbitos como causa direta dessas lesões (BERNARDES; CALIRI, 2020). De junho de 2019 a maio de 2020, o Sistema de Notificação para a Vigilância Sanitária (NOTIVISA) contabilizou 2.491 lesões de estágio III e 792 de estágio IV (RAMALHO *et al.*, 2020).

No contexto econômico, faltam estudos expondo em um cenário global os prejuízos dessas lesões convertidos em uma única moeda. Contudo, em níveis regionais, as evidências asseguram que, no Reino Unido, dependendo do estágio da lesão, o custo de tratamento pode variar de £1.214 a £14.108 (KEENAN; EVANS; OOMENS, 2022). Nos EUA, esse custo pode alcançar até \$ 70.000 (LEVY; KOPPLIN; GEFEN, 2016) e envolver litígios com valores que oscilam entre \$ 5.000 e \$ 82.000.000 com um valor médio de \$ 250.000 (LYDER, 2011). No Brasil, a análise de 60 prontuários ao longo de um semestre constatou uma média de custo semestral no valor de R\$ 1.886,00 por paciente (BARBOSA, 2019). Em contraste com os custos de tratamento, os valores relacionados às medidas profiláticas apresentam-se em quantias menores. Em uma revisão sistemática, Demarré *et al.* (2015) constataram que o custo diário aplicado no tratamento oscilou entre € 1,71 e € 470,49 por paciente. Em contrapartida, o valor associado à prevenção variou entre € 2,65 e € 87,57.

Sob a perspectiva da pandemia por Covid-19, as recentes publicações evidenciam o aumento da ocorrência das lesões por pressão. Jiang *et al.* (2020), por exemplo, verificaram em 4.306 profissionais de saúde uma prevalência de 30,03% no que diz respeito às lesões associadas ao uso de Equipamento Proteção Individual (EPI). Por sinal, os EPIs se mostraram indispensáveis no manejo de pacientes com Covid-19, e, em função da intensa procura por esses artefatos, estudos conduzidos por Santos *et al.* (2020) e Jorge *et al.* (2020) sustentam que, no auge da crise sanitária, as instituições de ensino federais e a comunidade de *makers* tiveram um importante protagonismo na produção de tais equipamentos. Em se tratando da lesão, Yu *et al.* (2021) constataram duas modalidades da lesão associadas ao manejo da Covid-19: lesão por pressão causada por equipamento de proteção e lesão por pressão ocasionada pelo prolongamento da posição prona. Sobre essa posição, Moore *et al.* (2020) registram que dados internacionais sugerem que até 57% dos pacientes ventilados mecanicamente em posição prona desenvolvem lesão por pressão.

A profilaxia dessas lesões envolve o alívio da pressão, que pode ser alcançado pelo uso de dispositivos redutores de pressão. Todavia, mesmo no âmbito do processo profilático, são encontrados problemas que podem potencializar o aparecimento da lesão. Um desses problemas é evidenciado por Baron, Pavani e Forgiarini Junior (2017). De acordo com esses autores, muitos dos dispositivos disponíveis no mercado não atendem às diretrizes de prevenção e po-

dem contribuir para o aumento do risco de desenvolvimento da lesão. Assim, por considerar a gravidade desse problema, o presente estudo propôs-se a identificar, em bases patentária e não patentária, as tecnologias profiláticas em conformidade com as recomendações estabelecidas pela Diretriz Internacional de Prevenção e Tratamento de Lesão por Pressão.

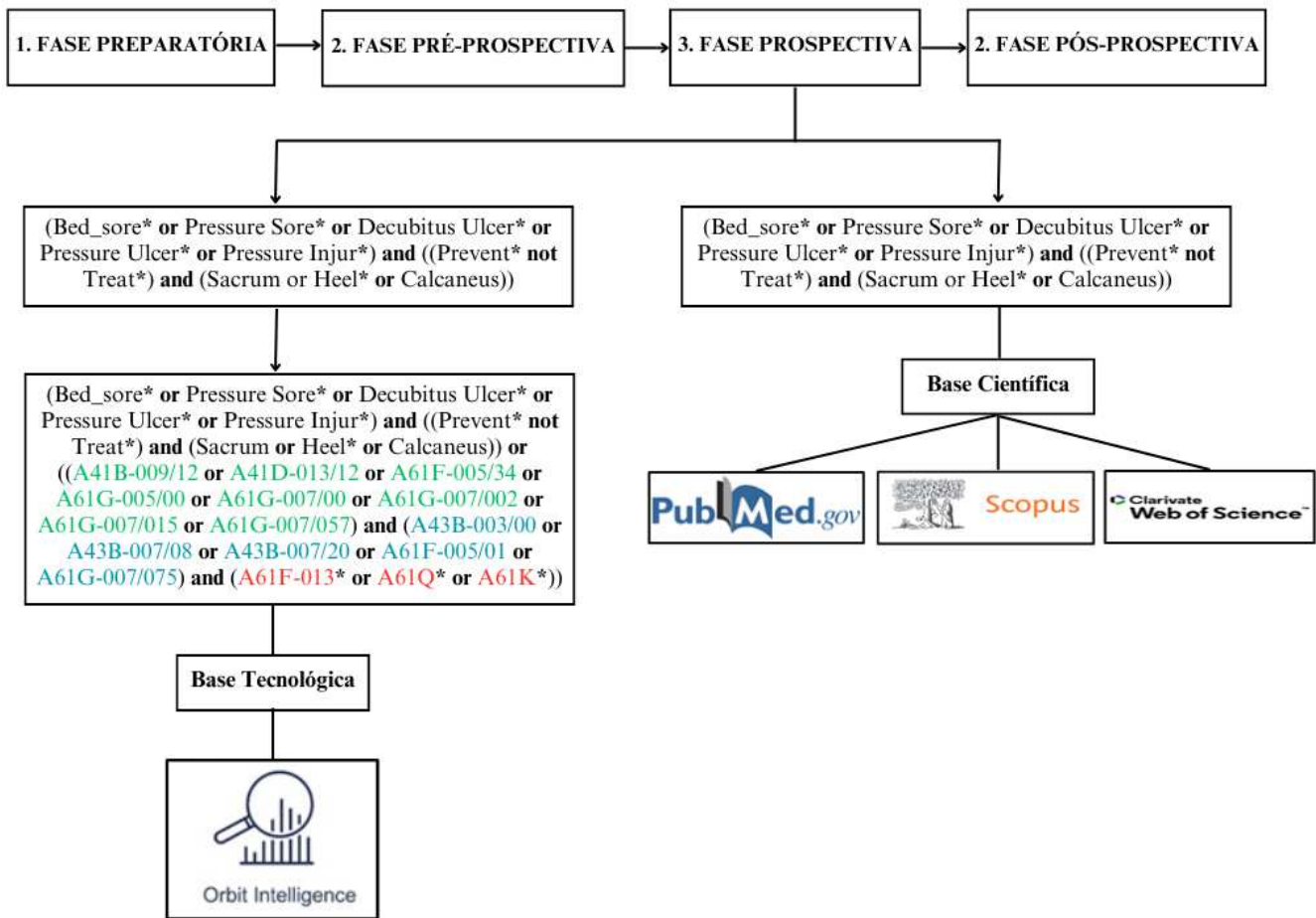
2 Metodologia

Os procedimentos metodológicos envolveram consultas em quatro bases de dados e seguiram as etapas da prospecção. Com o objetivo de mapear as tecnologias profiláticas em conformidade com a diretriz, na fase preparatória, foram catalogadas na terceira edição da diretriz as recomendações pertinentes ao uso de tecnologias profiláticas.

Na fase pré-prospectiva, foram definidas as bases de dados (PubMed, Scopus, Web of Science e Questel Orbit), o período de abrangência da pesquisa e os termos de busca. Em função dos inúmeros pontos anatômicos propícios ao surgimento da lesão, foram selecionados, com base em publicações anteriores (EPUAP; NPIAP; PPPIA, 2019; SCHWARTZ; LEVY; GEFEN, 2018; LEVY; GEFEN, 2017), o calcanhar e a região sacral, pois esses locais são os mais acometidos e tendem a apresentar os estágios mais graves da lesão. Pelo fato de a primeira edição da diretriz ter sido publicada em 2009, o período de abrangência desta pesquisa considerou os anos entre 2009 e 2021. No tocante aos termos de busca, foram consideradas as terminologias mais citadas em publicações relacionadas ao problema e definiu-se pelo uso de códigos da International Patent Classification (IPC) relacionados às tecnologias aplicáveis nos segmentos anatômicos citados anteriormente.

Como verificado na Figura 2, na fase prospectiva, foi aplicado um comando de busca comum às quatro bases consultadas. Entretanto, na base tecnológica, uma segunda intervenção foi efetuada considerando a IPC. Nessa fase, o processo de mineração das informações entre os documentos encontrados envolveu a remoção de publicações duplicadas, a análise do conteúdo descrito em cada documento e a comparação da descrição tecnológica presente nos documentos com as recomendações catalogadas na diretriz. Assim, foram incluídos nesta pesquisa os documentos publicados entre 2009 e 2021 concentrados no uso de tecnologias profiláticas. Por sua vez, foram excluídas as publicações com temática direcionada ao tratamento da lesão, os documentos não disponibilizados integralmente e aqueles sobre tecnologias profiláticas não alinhadas à diretriz.

Figura 2 – Etapas dos procedimentos metodológicos



Tecnologias aplicáveis na região sacral (verde). Tecnologias aplicáveis no calcanhar (azul). Tecnologias aplicáveis em ambos os pontos anatômicos (vermelho)¹
 Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

Após os procedimentos descritos acima, as informações inerentes às publicações selecionadas foram traduzidas em números e expressas em gráficos, demonstrando, por exemplo, tendência temporal, tipos de tecnologias profiláticas e países líderes na publicação de estudos científicos e no desenvolvimento desses dispositivos. Assim, na fase pós-prospectiva, dá-se a disseminação dessas informações.

3 Resultados e Discussão

Por meio das buscas efetuadas junto às bases científicas, foram encontrados 506 artigos. Desse quantitativo, foram removidos os estudos duplicados (157 artigos), os estudos não admitidos na análise do conteúdo (163 artigos) e os estudos não disponibilizados integralmente (57 artigos). Assim, 129 artigos tiveram seu conteúdo comparado às recomendações da diretriz, e destes, apenas 45 artigos foram selecionados.

No que diz respeito à base Questel Orbit, a aplicação do comando comum às demais bases permitiu encontrar 282 patentes. Quando os códigos referentes à IPC (Figura 2) foram adicio-

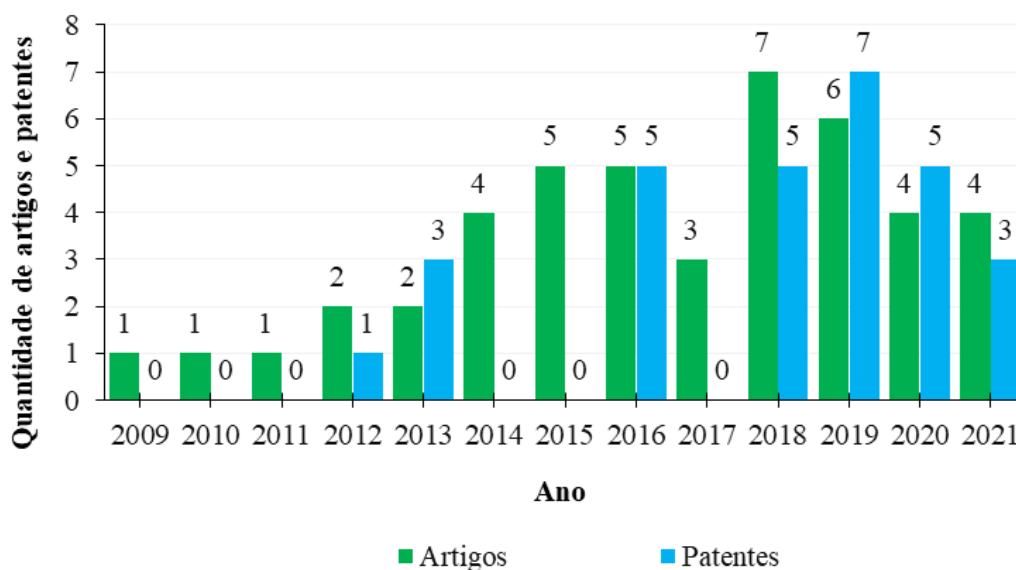
¹A descrição dos códigos IPCs consta no Apêndice

nados ao comando de busca, esse valor saltou para 328 patentes. Desse quantitativo, foram removidos 13 documentos que tratavam da mesma tecnologia e 43 patentes não admitidas na análise de conteúdo. Por fim, após a comparação das descrições das 272 patentes com a diretriz, foram selecionadas 29 patentes.

3.1 Evolução Temporal de Artigos e Patentes

A respeito dos artigos, a Figura 3 evidencia que, para cada ano analisado, pelo menos um estudo foi publicado. Ao contrário disso, entre as patentes, foi possível verificar uma quantidade nula de depósitos em seis dos 13 anos delimitados na metodologia. Esse fato é relevante, pois concentrou-se nos períodos em que foram publicadas a primeira (2009) e a segunda edição (2014) da diretriz e nas épocas imediatamente subsequentes. Possivelmente, o baixo número de artigos e a ausência de depósitos nos três primeiros anos estejam relacionados ao ineditismo da diretriz. No contexto das patentes, a adequação de uma determinada tecnologia às recomendações de especialistas tende a consumir um período considerável de tempo até que os inventos sejam readequados e tenham seus requerimentos de proteção depositados junto aos escritórios de patente.

Figura 3 – Número de artigos publicados e tecnologias registradas anualmente



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

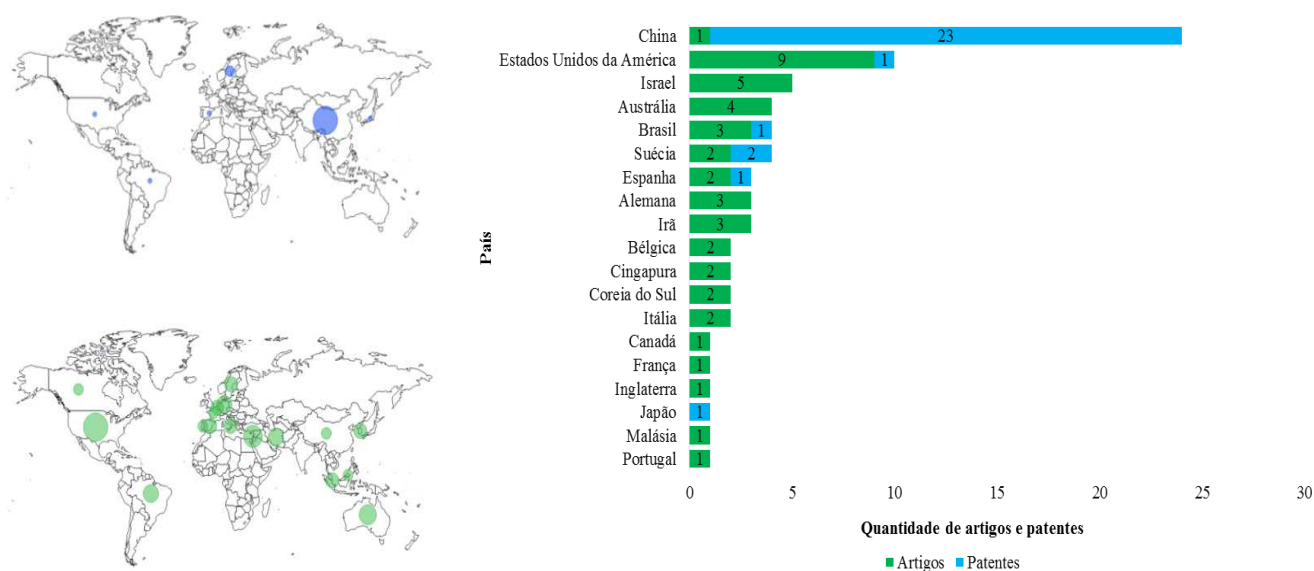
A ausência de depósitos em 2009, por exemplo, pode ser explicada pelos indicadores da World Intellectual Property Organization (WIPO). Segundo a WIPO (2021), em 2009, a tendência dos pedidos de patente em todo o mundo apresentou um crescimento negativo de 3,8%, e de 2013 para 2014, o crescimento encolheu 4,0%. Entre os três anos de publicação da diretriz, apenas em 2019 é possível notar um volume significativo de depósitos. As tecnologias registradas dizem respeito à tecnologia médica, uma área tecnológica que, de acordo com a WIPO (2021), apresentou nos anos de 2009, 2014 e 2019, 78.793, 106.647 e 154.706 depósitos, respectivamente, representando um crescimento médio de 7,0% no período de 2009 a 2019. Possivelmente, o crescimento observado nesse período tenha alguma relação com o número de depósitos em 2019, conforme apresentado na Figura 3.

Os anos de 2018 e 2019 representam, respectivamente, os períodos com os maiores volumes de artigos e patentes. Contudo, entre os anos de 2020 e 2021, foi registrada uma redução nesses volumes. Sobre esse fato, é importante ressaltar que os anos de 2020 e 2021 foram impactados pela pandemia por Covid-19, fato que intensificou a necessidade de melhor compreender os fatores que culminam no desenvolvimento da lesão e as medidas profiláticas e terapêuticas. Portanto, é possível que mais estudos e tecnologias preventivas sejam desenvolvidos posteriormente.

3.2 Produção Científica e Tecnológica por País

A distribuição geográfica dos estudos selecionados (Figura 4) revelou serem os EUA o país com o maior número de artigos divulgados, e esse fato vai ao encontro das conclusões constantes no relatório emitido pelo National Center for Science and Engineering Statistics (NCSES, 2021).

Figura 4 – Número de artigos publicados e tecnologias desenvolvidas por país



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

Segundo o relatório, os EUA continuam sendo uma nação altamente influente no campo da pesquisa de ciência e engenharia, e, sob o aspecto de áreas como ciências da saúde, esse país fica à frente de nações como China, Índia e Japão, por exemplo. Considerando os dados disponibilizados pelo portal Scimago Institutions Rankings, sob o período compreendido entre os anos de 2009 e 2020, os EUA ocuparam sempre a primeira colocação em termos de produção científica nas áreas da medicina e profissões da saúde.

Ainda sobre o continente americano, convém discorrer a respeito do Brasil. Por seu volume de estudos selecionados, o Brasil também ocupa uma posição de destaque no continente e foi o único país da América do Sul com obras selecionadas. A relevante posição ocupada pelo Brasil pode ser apoiada pelas evidências constantes no Boletim Anual do Observatório de Ciência, Tecnologia e Inovação (CGEE, 2021). Segundo esse documento, o crescimento da produção científica brasileira de 2020 em relação ao ano de 2015 atingiu 32,2%, e a produção científica brasileira entre os anos de 2015 a 2020 manteve o país na 13ª posição na produção global de artigos científicos indexados na base Web of Science (WoS).

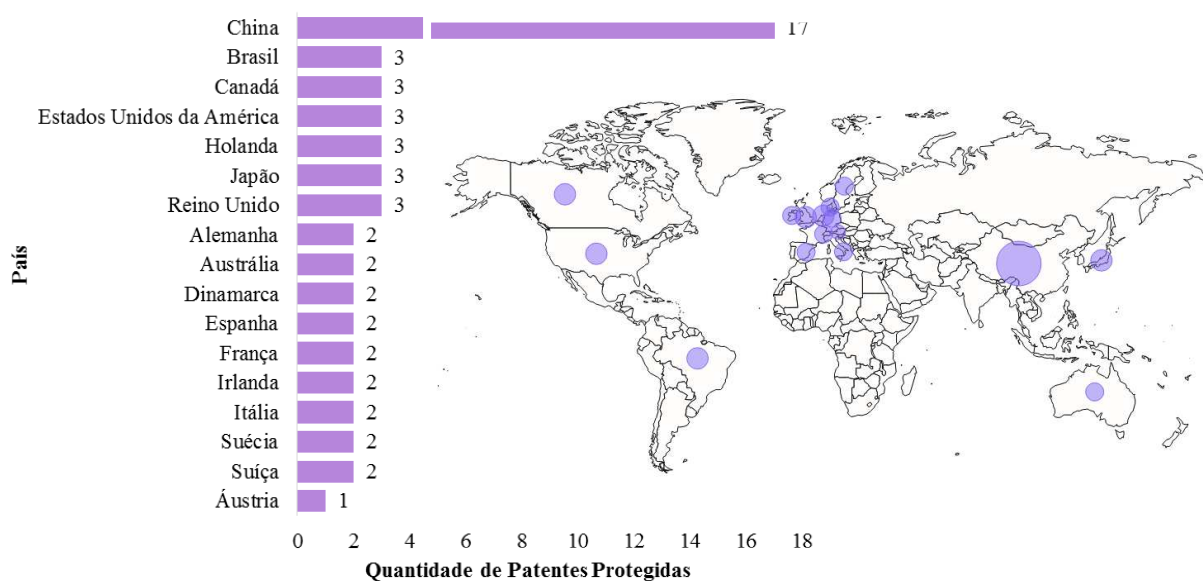
Com relação à produção tecnológica, a China lidera os países dentro e fora de seu continente, e essa liderança é corroborada pelos dados da WIPO. Analisando os escritórios em que as atividades de patentes são mais intensas, o escritório chinês aparece em primeiro lugar na lista dos 10 principais. Segundo essa entidade, o escritório chinês recebeu 1.497.159 depósitos apenas em 2020, o que representa um crescimento de 6,9% quando comparado ao ano anterior. No que diz respeito ao *ranking* dos 10 maiores países usuários do Patent Cooperation Treaty (PCT), a China aparece como líder em 2021 com 69.540 depósitos, o que representa um crescimento de 0,9% em relação ao ano de 2020. Em 2020, do total de 3.276.700 pedidos de patente executados, 45,7% foram efetuados junto ao escritório chinês (WIPO, 2022).

3.3 Situação Legal, Formas de Proteção e Patentes de Destaque

No que diz respeito à situação legal das 29 patentes, 20 (68,97%) permanecem “vivas” e nove (31,03%) encontram-se “mortas”. Entre as patentes “vivas”, 19 tiveram a concessão da patente garantida e uma permanece em análise. Quanto às patentes “mortas”, todas tiveram a concessão da patente garantida, mas em função da ausência do pagamento da taxa de anuidade, essas patentes encontram-se atualmente “caducadas”. No rol de patentes “caducadas”, oito dizem respeito às tecnologias chinesas e uma se refere à tecnologia de origem espanhola.

Em relação à forma de proteção, cinco (17,24) tecnologias foram requeridas sobre a forma de Patente de Invenção (PI) e 24 (82,76%) sobre a forma de patente de Modelo de Utilidade (MU). A expressiva quantidade atribuída aos MUs converge com o crescimento dos depósitos de MU na China e ao redor do mundo. De acordo com a WIPO (2021), em 2020 foram efetuados 3.000.110 depósitos de MU no mundo, valor que representa uma taxa de crescimento de 28,1% em relação ao ano de 2019. Enquanto 1.497.159 depósitos de PI foram feitos junto ao escritório chinês apenas em 2020, os depósitos de MU somaram 2.926.633 solicitações.

Figura 5 – Regiões de proteção das patentes “vivas”



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

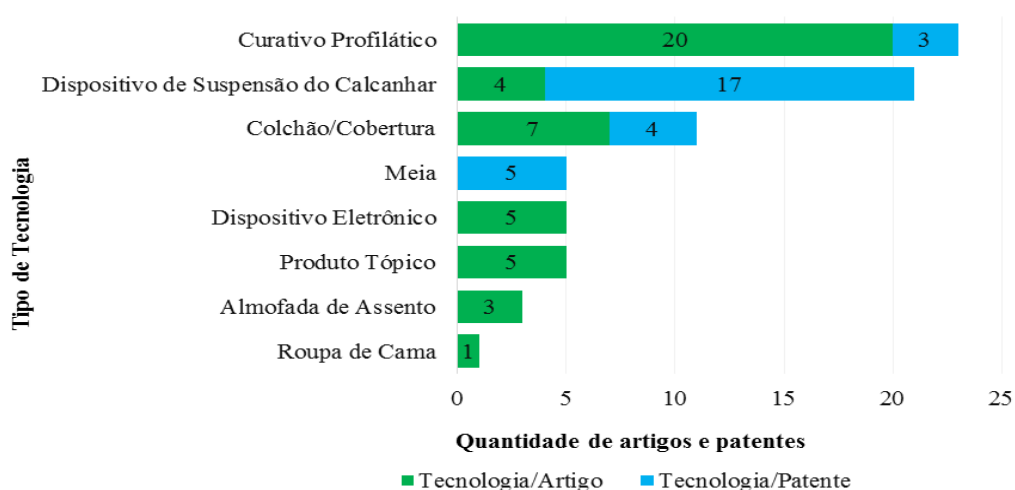
Todo quantitativo de tecnologias desenvolvidas na China teve o pedido de patente registrado apenas no território de origem. Entre as 29 tecnologias patenteadas, apenas três foram registradas em outros países. A primeira patente foi registrada sob o número EP 2505167 e diz respeito a uma tecnologia desenvolvida pelos EUA. Essa patente abrange, além do país de origem, países como Áustria, Canadá, Holanda e Reino Unido. As outras duas tecnologias são de origem sueca e foram patenteadas sob os números EP 3474802 e EP 3474803. Ambas, com exceção da Áustria, requisitaram proteção em todos os países demonstrados na Figura 5. Nessa figura consta apenas o quantitativo das patentes “vivas” (15 tecnologias chinesas, 2 suecas, 1 brasileira, 1 japonesa e 1 norte americana). Por isso, a China apresenta um quantitativo de 17 patentes (15 tecnologias chinesas e 2 suecas).

As patentes número EP 3474802 e número EP 3474803 foram depositadas pela empresa Mölnlycke Health Care, e, juntas com a patente número EP 2505167, depositada pela empresa EHOB™, o trio formou o seleto grupo das patentes mais citadas, totalizando 19 citações. Do total de patentes selecionadas, apenas seis (20,69%) tiveram o pedido depositado pelos seus respectivos inventores. As 23 (79,31%) tecnologias restantes foram requeridas por entidades, de modo que apenas três destas atuam junto ao mercado como uma empresa produtora de soluções médicas. As demais instituições dizem respeito a centros hospitalares, universidades ou a combinação destes.

Entre as empresas produtoras de soluções médicas, destaca-se a Mölnlycke Health Care. Essa empresa opera em mais de 40 países com usuários espalhados em quase 100 nações e atua junto ao mercado desde 1849 (MÖLNLYCKE®, 2022). As duas patentes requeridas por essa empresa se referem aos curativos profiláticos. Aliás, nas publicações científicas, esses produtos foram em geral desenvolvidos pela Mölnlycke Health Care ou pela Smith & Nephew. A Smith & Nephew é uma empresa que atua desde 1856 e atualmente permanece sediada no Reino Unido, estando presente em mais de 100 países e contando com mais de 15.000 funcionários (SMITH + NEPHEW™, 2022). Ambas as empresas são destaques na produção de soluções médicas e patrocinaram o desenvolvimento da terceira edição da diretriz.

3.4 Tipos de Tecnologias Selecionadas

Os curativos profiláticos foram utilizados em 20 dos 45 estudos selecionados (Figura 6). Contudo, em apenas nove metodologias, esses produtos foram devidamente descritos. Os demais estudos, mesmo não apresentando a descrição, utilizavam curativos cujas descrições já estavam presentes nas nove investigações selecionadas. Por esse motivo, os 11 artigos não foram descartados.

Figura 6 – Tipos de tecnologias selecionadas

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

Pelo menos 14 metodologias utilizaram curativos constituídos de silicone produzidos pela Mölnlycke Health Care e pertenciam em sua maioria à linha Mepilex® Border. Entre os 20 estudos selecionados, 12 utilizaram em suas respectivas metodologias curativos aplicáveis na região sacral e oito sobre o calcâneo. No que diz respeito às patentes, dois curativos foram desenvolvidos para prevenir a lesão no sacro e um aplicável ao calcâneo. Sobre esse tipo de tecnologia, a diretriz (EPUAP; NPIAP; PPPIA, 2019) recomenda o uso do curativo de espuma de silicone macio com várias camadas para proteger a pele de indivíduos em risco de lesões por pressão.

Os dispositivos de suspensão do calcânhar, em meio às publicações científicas, envolveram uma almofada, duas botas e um protótipo de suspensão. Em relação às patentes, foram selecionadas 10 almofadas, duas botas, um sapato multifuncional e quatro sapatos em forma de T. A diretriz (EPUAP; NPIAP; PPPIA, 2019) recomenda que para indivíduos com risco de lesões por pressão do calcânhar sejam aplicados uma almofada de espuma ou um dispositivo de suspensão projetado especificamente para esse segmento anatômico. O calcânhar deve ser descarregado completamente de modo a distribuir o peso da perna ao longo da panturrilha sem pressionar o tendão de Aquiles e a veia poplítea. Segundo a diretriz (EPUAP; NPIAP; PPPIA, 2019), a hiperextensão do joelho pode provocar a obstrução da veia poplítea predispondo o paciente à Trombose Venosa Profunda (TVP). Por isso, o joelho deve estar ligeiramente flexionado entre 5° e 10°. É importante salientar que, em pacientes com algum grau de agitação, por exemplo, as almofadas e os travesseiros nem sempre serão eficazes para prevenir a lesão. Justamente por isso, a diretriz (EPUAP; NPIAP; PPPIA, 2019) recomenda outras tecnologias de suspensão como o uso de botas e ressalta que o uso dessas tecnologias deve levar em consideração a integridade da pele, presença de edema, estado de mobilidade, conforto, tolerância do dispositivo e as orientações do fabricante.

As botas, os sapatos e alguns modelos de almofadas selecionados também foram projetados para prevenir a queda do pé, um problema, segundo Nori e Stretanski (2022), caracterizado pela incapacidade de levantar o antepé devido à fraqueza dos dorsiflexores do pé, podendo ser ocasionado por diversos fatores como a permanência prolongada do paciente junto ao leito. Como registrado na diretriz (EPUAP; NPIAP; PPPIA, 2019), a elevação do calcânhar em um

travesseiro geralmente é inadequada, por isso é preferível um dispositivo que alivie completamente o calcanhar e evite a queda do pé. Os dispositivos selecionados descrevem um formato adequado para a variação de tamanho e materiais que favorecem uma boa ventilação, o que impede o aumento da temperatura e a proliferação de bactérias. Aliás, essas são algumas das características descritas na patente de número BR102018069398. Entre as 29 famílias de patentes, essa é a única cujas propriedades da invenção foram intencionalmente projetadas com o objetivo de adequar-se às recomendações da diretriz.

Em termos de publicação científica, os colchões foram as tecnologias mais estudadas depois dos curativos profiláticos. Um estudo envolveu uma cobertura baseada em um sistema de cunha e os seis restantes empregaram especificamente o uso de colchões, apresentando uma variedade de produtos com o intuito de otimizar o alívio da pressão. Essa variedade de produtos é evidenciada no estudo de Katakwar *et al.* (2020). Segundo esses autores, existem diferentes tipos de materiais destinados à prevenção de lesões por pressão, entre eles, destacam-se os colchões de ar e fluido, colchões de espuma de alta especificação, camas com baixa perda de ar, colchões com revestimentos de peles de carneiro de grau médico e colchões de ar de pressão alternada. Contudo, por vezes, esses dispositivos têm sua eficácia colocada em dúvida. Por isso, a diretriz (EPUAP; NPIAP; PPPIA, 2019) recomenda que sejam feitas avaliações sobre os benefícios de seu uso para pessoas com risco de desenvolver lesão por pressão.

Na classe dos dispositivos eletrônicos, foram agrupados os estudos cujas metodologias envolviam lençol sensível à pressão, espectrofotometria de refletância, termografia infravermelha de onda longa, sensores de pressão FBG (Fiber Bragg Grating) e sistema de colchão sensível à pressão. Mesmo com a aplicação dos produtos discutidos anteriormente, a diretriz (EPUAP; NPIAP; PPPIA, 2019) aconselha a implementação de estratégias de lembretes e sugere o uso de mapeamento contínuo de pressão como uma dica visual para orientar o reposicionamento do paciente. Por isso, o lençol e o colchão sensíveis à pressão e a cadeira de rodas constituída por sensores de pressão FBGs mostram-se tão importantes. Além disso, inovações como a espectrofotometria de refletância e a termografia infravermelha de onda longa constituem tecnologias com potencial para indicar os efeitos iniciais do excesso de pressão no organismo antes que estes sejam perceptíveis às inspeções visuais.

Embora não tenham sido selecionados artigos discorrendo sobre o uso de meias, essa tecnologia foi utilizada com o objetivo de prevenir a lesão em pés de pessoas diabéticas no estudo de Perrier *et al.* (2014). Esses autores desenvolveram um protótipo de meias inteligentes 100% têxtil e lavável capaz de recolher os níveis de pressão externa do pé e estimar os riscos da lesão. Em relação às patentes, as cinco meias selecionadas descrevem desde modelos simples a modelos desmontáveis com presença de material projetado para favorecer o conforto, ventilação e higienização. Inclusive, um dos modelos foi produzido com material de fio de seda, um têxtil com baixo coeficiente de fricção, conforme recomenda a diretriz (EPUAP; NPIAP; PPPIA, 2019). Essa recomendação é estendida às roupas de cama, por exemplo, pois, como descrito na diretriz em questão, esse tipo de tecido reduz a tensão de cisalhamento, minimiza a irritação da pele e seca rapidamente quando comparado a um tecido de algodão ou mistura de algodão.

Ao contrário dos curativos profiláticos, sobre os quais diversos estudos evidenciam a redução da incidência da lesão por pressão, os agentes tópicos não desfrutam de tantas evidências. A maioria dos ensaios que exploram o impacto de aplicações tópicas na incidência da lesão não demonstra claramente os benefícios ou os danos do procedimento (MOORE; WEBSTER,

2018). Contudo, a diretriz (EPUAP; NPIAP; PPPIA, 2019) enfatiza que a aplicação regular de um hidratante é sugerida para promover a hidratação da pele e prevenir outras condições adversas no órgão, incluindo pele seca e lacerações. Nesse sentido, foram selecionados cinco produtos (IPARZINE-4A-SKR, gel de hortelã-pimenta, óleo de amêndoa, gel aloe vera e óleo de oliva) cujas descrições apresentam potencial para produção de colágeno, efeito antibacteriano e aceleração do processo de cicatrização.

O fato de não terem sido encontradas patentes sobre produtos tópicos pode ter relação com os achados científicos ainda conflitantes no que diz ao uso desses agentes na profilaxia da lesão. É importante salientar que apesar de os códigos iniciados pelos caracteres A61F-013 terem aparecido, nenhum deles estava relacionado aos produtos tópicos. Aliás, por meio das 29 patentes, foi possível contabilizar 34 códigos IPC e, entre estes, apenas oito apareceram em mais de um documento. Os códigos de maior destaque foram A61G-007/057 (10 documentos), A61F-005/01 (8 documentos) e A61G-007/075 (6 documentos).

A respeito das almofadas de assento, a diretriz (EPUAP; NPIAP; PPPIA, 2019) recomenda que seja selecionada uma superfície de suporte de assento que atenda às necessidades individuais de redistribuição de pressão considerando o tamanho e a configuração do corpo, os efeitos da postura e da deformidade na distribuição da pressão e as necessidades de mobilidade e estilo de vida. Além disso, o documento aconselha o uso de almofadas e capas que permitam a troca de ar para minimizar a temperatura e a umidade na interface da nádega. Por considerar isso, foram selecionadas uma almofada de proteção da pele, uma almofada de cadeira de rodas e uma almofada produzida a partir de espuma de látex de borracha natural desproteïnizada de recuperação lenta cujas descrições alinham-se às recomendações apresentadas.

3.5 Relação dos Resultados com o Contexto da Lesão por Pressão em Alguns Países

Os resultados relacionados às produções científicas e tecnológicas evidenciam, respectivamente, os EUA e a China. Sob o contexto chinês, a notável produção tecnológica de dispositivos profiláticos demonstra estar alinhada aos baixos índices de prevalência e incidência das lesões apontados em estudos sobre esta temática (ZHAO *et al.*, 2010; JIANG *et al.*, 2014). Esses estudos mostraram que os números de prevalência e incidência chineses foram menores do que os registrados em outros países. Sobre as estratégias de prevenção, Lin *et al.* (2022) verificaram em seu estudo que o reposicionamento configurou a técnica mais aplicada seguida pelo uso de colchões/revestimentos de pressão alternada, dispositivos de suspensão do calcanhar e colchões/revestimentos cheios de ar, fato que de acordo com esses pesquisadores, reflete o bom nível de adesão às diretrizes internacionais que tratam da prevenção dessas lesões.

Com uma vasta literatura de estudos epidemiológicos, diretrizes próprias e programas de prevenção, a Austrália é outro país com bons resultados. Em termos de prevalência, estudos indicam uma variação de 0,2% a 29,6% em ambientes hospitalares (MCCOSKER *et al.*, 2019). O advento do Pressure Ulcer Prevention Program (PUPP) em 2008 reduziu as taxas de prevalência em 16,4% e aumentou o uso de dispositivos de alívio de pressão apropriados em 46,5%, o que levou a uma economia de custos de AUD 500.000 (ASIMUS; MACLELLAN; LI, 2011). Por outro lado, os EUA ainda não apresentam bons resultados no contexto preventivo dessas lesões, fato que revela uma certa incongruência, pois essa nação destacou-se como uma liderança na

produção científica. Nesse país, nem mesmo as políticas governamentais de pagamento como a introduzida pelo Centers for Medicare and Medicaid Services (CMS) em 2008 conseguiram mudar essa situação, pois, em muitos hospitais, as taxas seguem altas (PADULA *et al.*, 2019).

Possivelmente, a incongruência descrita acima esteja relacionada à dificuldade no processo de profilaxia. Como destacam Courvoisier *et al.* (2018), mesmo sendo importantes, as técnicas como o reposicionamento não são utilizadas regularmente na prática e, além disso, é raro o uso correto de todas as medidas preventivas recomendadas pela literatura científica. Yap, Kennerly e Ly (2019) também asseguram que o uso de novas tecnologias compreende um exemplo de desafio adaptativo, que pode incluir situações que exigem novos valores, atitudes, habilidades, conhecimentos e comportamentos dos sujeitos envolvidos. Quanto ao Brasil, inexistem registros precisos sobre a ocorrência das lesões por pressão, e isso dificulta a análise do problema em um contexto nacional e o processo de gerenciamento do agravo (SOUZA; LOUREIRO; BATISTON, 2020).

4 Considerações Finais

O mapeamento desenvolvido neste estudo representa um passo adiante na literatura sobre lesão por pressão, sobretudo pelo fato de identificar as tecnologias profiláticas fazendo uso de uma renomada base patentária. A comparação das descrições tecnológicas às recomendações presentes na Diretriz Internacional de Prevenção e Tratamento de Lesão por Pressão compreende outro fato de destaque, pois a literatura já dispõe de evidências ratificando a existência de tecnologias profiláticas em desconformidade com a diretriz.

Por meio deste mapeamento constatou-se que apesar da vasta quantidade de pesquisas envolvendo tecnologias preventivas, poucas são as publicações científicas nas quais é possível encontrar a descrição da tecnologia. Além disso, os estudos sobre a eficácia dos produtos possuem metodologias bastante diversificadas, produzindo, por vezes, resultados conflitantes. Isso é o que se verifica, por exemplo, na classe dos colchões e dos agentes tópicos. Uma solução para essa lacuna seria considerar as limitações dos estudos citados pela própria diretriz e conceber pesquisas com metodologias claramente definidas capazes de contornar os vieses das investigações já realizadas.

Em relação às patentes, apesar da detalhada descrição tecnológica, verificou-se que poucas são as tecnologias em que os materiais empregados alinham-se às recomendações da diretriz. Não por acaso, de todas as patentes selecionadas, em apenas uma a tecnologia foi concebida tendo as preconizações da diretriz como norte. Em geral, o que se observa nesses documentos é a concepção de tecnologias voltadas para a correção de problemas ortopédicos, sendo estas utilizadas erroneamente na profilaxia da lesão. Nesse caso, tanto o desenvolvimento da tecnologia quanto a sua prescrição devem perpassar pela capacitação profissional no contexto da lesão por pressão. É crucial que o sujeito envolvido tenha conhecimento do processo de desenvolvimento da lesão e esteja apto para implementar um programa de prevenção.

O mapeamento em questão possibilitou verificar em alguns países duas realidades acerca da lesão. Na China, país de destaque no desenvolvimento de tecnologia, as taxas de prevalência e de incidência mostraram-se baixas, refletindo sua boa adesão às diretrizes internacionais. Outra realidade bem diferente foi encontrada nos EUA, país que, apesar de sua liderança na

publicação científica, apresenta taxas de ocorrência elevadas. No Brasil, as evidências sugerem um subdimensionamento por conta da imprecisão nos números relacionados à ocorrência da lesão. No cenário nacional, é indispensável conhecer os valores associados à lesão e uma alternativa para isso seria o desenvolvimento de estudos de cunho epidemiológico a exemplo da investigação conduzida por Lin *et al.* (2022). É fundamental, entretanto, que tais estudos considerem a diversidade dos ambientes de cuidado, pois, como se sabe, essa lesão não se limita apenas aos ambientes hospitalares.

5 Perspectivas Futuras

Considerando as evidências sobre a dificuldade na implementação do processo profilático, especialmente na incorporação de dispositivos redutores de pressão, vislumbra-se, a partir deste estudo, a realização de pesquisas em duas direções: uma no sentido epidemiológico com o intuito de se obter um retrato acerca da lesão neste país e outra apontando as melhores práticas de incorporação de tecnologias junto aos protocolos de prevenção. Uma pesquisa desse cunho é importante, pois, como destacado por Santos *et al.* (2020) e Jorge *et al.* (2020), no auge da pandemia de Covid-19, diversas instituições de ensino e a comunidade de *makers* se aliaram aos estabelecimentos de saúde fornecendo EPIs. No contexto da lesão por pressão, essa aliança mostra-se de grande valia, pois poderia facilitar tanto o desenvolvimento de tecnologias alinhadas às diretrizes quanto o acesso facilitado a esses dispositivos, impactando por consequência no exercício das medidas profiláticas.

Referências

- ASIMUS, M.; MACLELLAN, L.; LI, P. I. Pressure ulcer prevention in Australia: the role of the nurse practitioner in changing practice and saving lives. **International Wound Journal**, [s.l.], v. 8, n. 5, p. 508-513, 2011. DOI: 10.1111/j.1742-481X.2011.00824.x.
- BARBOSA, S. A. S. **Análise de custos do tratamento de lesão por pressão em pacientes internados**. 2019. 55f. Monografia (Especialização em Estomatoterapia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019. DOI: <http://hdl.handle.net/1843/31105>.
- BARON, M. V.; PAVANI, R. M.; FORGIARINI JUNIOR, L. A. Inovações e tecnologias para a prevenção da úlcera por pressão em calcâneo. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, [s.l.], v. 7, n. 2, p.122-131, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.17058/reci.v7i2.8047>.
- BERNARDES, R. M.; CALIRI, M. H. L. Segurança do paciente na prevenção e manejo da lesão por pressão. Prevalência e incidência de lesão por pressão. **Feridas Crônicas**, [s.l.], 2020. Disponível em: http://eerp.usp.br/feridascrônicas/recurso_educacional_lp_1_5.html. Acesso em: 16 fev. 2022.
- CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. Panorama da ciência brasileira: 2015-2020. **Boletim Anual OCTI**, Brasília, v. 1, jun. 2021. Disponível em https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/CGEE_Pan_Cie_Bra_2015-20.pdf. Acesso em: 8 abr. 2022.
- COURVOISIER, D. S. *et al.* Variation in pressure ulcer prevalence and prevention in nursing homes: A multicenter study. **Applied Nursing Research**, [s.l.], v. 42, p. 45-50, 2018. DOI: 10.1016/j.apnr.2018.06.001.

DEMARRÉ, L. *et al.* The cost of prevention and treatment of pressure ulcers: A systematic review. **International Journal of Nursing Studies**, [s.l.], v. 52, n. 11, p. 1.754-1.774, 2015. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2015.06.006.

EPUAP – EUROPEAN PRESSURE ULCER ADVISORY PANEL; NPIAP – NATIONAL PRESSURE INJURY ADVISORY PANEL; PPIA – PAN PACIFIC PRESSURE INJURY ALLIANCE. **Prevention and treatment of pressure ulcers/injuries: clinical practice guideline**. The International Guideline. 3. ed. [S.l.]: EPUAP; NPIAP; PPIA, 2019. Disponível em: https://www.biosanas.com.br/uploads/outros/artigos_cientificos/127/956e02196892d7140b9bb3cdf116d13b.pdf. Acesso em: 6 maio 2021.

HINTZ, Glen. **Escalonamento de úlceras por pressão**. 21 de outubro de 2011. Disponível em: <https://www.rit.edu/spotlights/staging-pressure-ulcers>. Acesso em: 11 abr. 2023.

JIANG, Q. *et al.* The incidence, risk factors and characteristics of pressure ulcers in hospitalized patients in China. **International Journal Clinical & Experimental Pathology**, [s.l.], v. 7, n. 5, p. 2.587-2.594, 2014.

JIANG, Q. *et al.* The prevalence, characteristics, and related factors of pressure injury in medical staff wearing personal protective equipment against COVID-19 in China: A multicentre cross-sectional survey. **International Wound Journal**, [s.l.], v. 17, n. 5, p. 1.300-1.309, 2020. DOI: 10.1111/iwj.13391.

JORGE, E. F. *et al.* Face Shield for Life 3D: produção colaborativa, usando a comunidade de makers, dos protetores faciais padrão RC3 para os profissionais de saúde em Salvador. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 2, p. 513-525, 2020. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v13i2.36174>.

KATAKWAR, S. *et al.* A review of pressure ulcer preventive mattresses. **European Journal of Molecular & Clinical Medicine**, [s.l.], v. 7, p. 1.631-1.637, 2020.

KEENAN, B. E.; EVANS, S. L.; OOMENS, C. W. J. A review of foot finite element modelling for pressure ulcer prevention in bedrest: Current perspectives and future recommendations. **Journal of Tissue Viability**, [s.l.], v. 31, n. 1, p. 73-83, 2022. DOI: 10.1016/j.jtv.2021.06.004.

LEVY, A.; GEFEN, A. Assessment of the Biomechanical Effects of Prophylactic Sacral Dressings on Tissue Loads: A Computational Modeling Analysis. **Ostomy Wound Manage**, [s.l.], v. 63, n. 10, p. 48-55, 2017.

LEVY, A.; KOPPLIN, K.; GEFEN, A. A Computer Modeling Study to Evaluate the Potential Effect of Air Cell-based Cushions on the Tissues of Bariatric and Diabetic Patients. **Ostomy Wound Manage**, [s.l.], v. 62, n. 1, p. 22-30, 2016.

LIN, F. F. *et al.* Pressure injury prevalence and risk factors in Chinese adult intensive care units: a multi-centre prospective point prevalence study. **International Wound Journal**, [s.l.], v. 19, n. 3, p. 493-506, 2022. DOI: 10.1111/iwj.13648.

LYDER, C. H. Preventing heel pressure ulcers: economic and legal implications. **Nursing Management**, [s.l.], v. 42, n. 11, p. 16-19, 2011. DOI: 10.1097/01.NUMA.0000406569.58343.0a.

MCCOSKER, L. *et al.* Chronic wounds in Australia: A systematic review of key epidemiological and clinical parameters. **International Wound Journal**, [s.l.], v. 16, n. 1, p. 84-95, 2019. DOI: 10.1111/iwj.12996.

MÖLNLYCKE®. **Nossa história. Pioneiros de 1849**, 2020. Disponível em: <https://www.molnlycke.com.br/sobre-nos/historia/>. Acesso em: 16 abr. 2022.

MOORE, Z. E. H.; WEBSTER, J. Dressings and topical agents for preventing pressure ulcers (Review). **Cochrane Database of Systematic Reviews**, [s.l.], n. 12, p. 1-90, 2018. DOI: 10.1002/14651858.CD009362.pub3.

MOORE, Z. *et al.* Prevention of pressure ulcers among individuals cared for in the prone position: lessons for the COVID-19 emergency. **Journal of Wound Care**, [s.l.], v. 29, n. 6, p. 312-320, 2020. DOI: 10.12968/jowc.2020.29.6.312.

NCSES – NATIONAL CENTER FOR SCIENCE AND ENGINEERING STATISTICS. **Publications Output: U.S. Trends and International Comparisons**. October 28, 2021. Disponível em: <https://nces.nsf.gov/pubs/nsb20214/assets/nsb20214.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2022.

NORI, S. L.; STRETANSKI, M. F. **Foot Drop. Treasure Island (FL)**: StatPearls Publishing, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32119280/>. Acesso em: 28 abr. 2022.

NPIAP – NATIONAL PRESSURE INJURY ADVISORY PANEL. 2020. Disponível em: https://cdn.ymaws.com/npiap.com/resource/resmgr/npiap_pru_awareness_fact_she.pdf. Acesso em: 23 mar. 2021.

PADULA, W. V. *et al.* Value of hospital resources for effective pressure injury prevention: a cost-effectiveness analysis. **BMJ Quality & Safety**, [s.l.], v. 28, p. 132-141, 2019. DOI: 10.1136/bmjqs-2017-007505.

PERRIER, A. *et al.* Smart Diabetic Socks: Embedded device for diabetic foot prevention. **Innovation and Research in BioMedical Engineering**, [s.l.], v. 35, p. 72-76, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.irbm.2014.02.004>.

RAMALHO, A. D. O. *et al.* Reflections on recommendations for the prevention of pressure injuries during the COVID-19 pandemic. **Revista Estima, Brazilian Journal of Enterostomal Therapy**, [s.l.], v. 18, p. 1-7, 2020. DOI: https://doi.org/10.30886/estima.v18.940_IN.

SANTOS, A. F. dos. *et al.* Equipamentos de Proteção Individual Impressos em 3D por Instituições de Ensino Federais para o Enfrentamento da COVID-19. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 5, p. 1.237-1.250, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v13i5.38373>.

SCHWARTZ, D.; LEVY, A.; GEFEN, A. A Computer Modeling Study to Assess the Durability of Prophylactic Dressings Subjected to Moisture in Biomechanical Pressure Injury Prevention. **Ostomy Wound Management**, [s.l.], v. 64, n. 7, p. 18-26, 2018. DOI: 10.25270/owm.2018.7.1826.

SCIMAGO INSTITUTIONS RANKINGS. [2022]. Disponível em: <https://www.scimagojr.com/>. Acesso em: 11 abr. 2022.

SMITH + NEPHEW. 2022. Disponível em: <https://www.smith-nephew.com/about-us/>. Acesso em: 20 abr. 2022.

SOUZA, M. D. C.; LOUREIRO, M. D. R.; BATISTON, A. P. Organizational culture: prevention, treatment, and risk management of pressure injury. **Revista Brasileira de Enfermagem**, [s.l.], v. 73, n. 3, p. 1-7, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0510>.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **World Intellectual Property Indicators 2021**. Geneva: WIPO, 2021. Disponível em: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_941_2021.pdf. Acesso em: 8 abr. 2022.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. World Intellectual Property Indicators. **Facts and Figures**. 2022. Disponível em: <https://www.wipo.int/edocs/infodocs/en/ipfactsandfigures/>. Acesso em: 8 abr. 2022.

YAP, T. L.; KENNERLY, S. M.; LY K. Pressure Injury Prevention: Outcomes and Challenges to Use of Resident Monitoring Technology in a Nursing Home. **Journal of Wound, Ostomy and Continence Nursing**, [s.l.], v. 46, n. 3, p. 207-213, 2019. DOI: 10.1097/WON.0000000000000523.

YU, J. N. *et al.* COVID-19 related pressure injuries in patients and personnel: A systematic review. **Journal of Tissue Viability**, [s.l.], v. 30, n. 3, p. 283-290, 2021. DOI: 10.1016/j.jtv.2021.04.002.

ZHAO, G. *et al.* A cross-sectional descriptive study of pressure ulcer prevalence in a teaching hospital in China. **Ostomy Wound Manage**, [s.l.], v. 56, n. 2, p. 38-42, 2010.

Sobre os Autores

Paulo Henrique Santos Coelho

E-mail: paulo.coelho@ufopa.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1722-2879>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pela Universidade Federal do Oeste do Pará, Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, em 2022.

Endereço profissional: UFOPA, Campus Santarém, Unidade Tapajós, Rua Vera Paz, s/n, Salé, Santarém, PA. CEP: 68040-255.

Rosinei de Sousa Oliveira

E-mail: nei.ufopa@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2427-5020>

Pós-Doutor em Ciências Sociais Aplicadas pelo Instituto de Desenvolvimento de Novas Tecnologias, Uninova, Portugal, em 2019.

Endereço profissional: UFOPA, Campus Santarém, Unidade Tapajós, Rua Vera Paz, s/n, Salé, Santarém, PA. CEP: 68040-255.

Gabriela Bianchi dos Santos

E-mail: gabriela.bds@ufopa.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5041-4074>

Doutora em Ciências Farmacêuticas pela Universidade de São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto em 2016.

Endereço profissional: UFOPA, Campus Santarém, Unidade Tapajós, Rua Vera Paz, s/n, Salé, Santarém, PA. CEP: 68040-255.

Apêndice – International Patent Classification (IPC)

Tabela 1 – Códigos IPCs usados na metodologia

CÓDIGO IPC	DEFINIÇÃO
A41B-009/12	Roupas de baixo protetoras combinadas com enchimentos ou almofadas absorventes ou especialmente adaptadas para segurá-las
A41D-013/12	Aventais ou camisolas para cirurgiões ou pacientes
A61F-005/34	Almofadas de compressão cheias de ar ou líquido [válvulas especialmente adaptadas para usos médicos]
A61G-005/00	Cadeiras ou transportes pessoais especialmente adaptados para pacientes ou deficientes físicos, p. ex. cadeiras de rodas
A61G-007/00	Camas especialmente adaptadas para enfermagem; dispositivos para levantamento de pacientes ou deficientes físicos
A61G-007/002	Camas especialmente adaptadas para enfermagem; dispositivos para levantamento de pacientes ou deficientes físicos com estrutura de colchão ajustável
A61G-007/015	Camas especialmente adaptadas para enfermagem; dispositivos para levantamento de pacientes ou deficientes físicos com estrutura de colchão ajustável dividida em diferentes seções ajustáveis, p. ex. para a posição "Gatch"
A61G-007/057	Camas especialmente adaptadas para enfermagem; dispositivos para levantamento de pacientes ou deficientes físicos com disposições para evitar dores no leito ou para apoiar pacientes com queimaduras, p. ex. colchões especialmente adaptados para esse fim
A43B-003/00	Calçados caracterizados pelo formato ou o uso
A43B-007/08	Calçados com dispositivos higiênicos ou sanitários com orifícios de ventilação, com ou sem fechos
A43B-007/20	Calçados com dispositivos higiênicos ou sanitários com elementos para suportar ou firmar tornozelos
A61F-005/01	Dispositivos ortopédicos, p. ex. dispositivos de mobilização a longo prazo ou de pressionamento direto para o tratamento de ossos quebrados ou deformados tais como talas, moldes ou suportes
A61G-007/075	Descansos especialmente adaptados para os membros
A61F-013	Ataduras, curativos ou almofadas absorventes
A61Q	Uso específico de cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal
A61K	Preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas

Desafios na Identificação de Patentes em Domínio Público no Brasil

Challenges in Identifying Public Domain Patents in Brazil

Larissa de Oliveira Alvarez¹

Rogério Filgueiras¹

Renata Angeli²

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

²Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Resumo

O presente trabalho buscou identificar as circunstâncias que levam um pedido de patente/patente ao domínio público no Brasil e quantos dos pedidos de patente depositados no Brasil se encontram em tais circunstâncias. Utilizando uma abordagem quali-quantitativa, a pesquisa de natureza aplicada e caráter descritivo e exploratório elaborou uma correspondência entre a Lei n. 9.279/1996 e a Tabela de Códigos de Despachos de Patentes utilizada pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) a partir da revisão textual dos dois documentos. O resultado foi a delimitação de 13 circunstâncias e o retorno de 137.665 processos depositados no país entre 1990 e junho de 2022 nessas condições. Ao longo do estudo, também foram verificados os desafios advindos da incerteza gerada pela descrição dúbia e genérica de alguns dos códigos de despachos e pela falta de informações e dados oficiais sobre o tema.

Palavras-chave: Patentes. Domínio público. Brasil.

Abstract

The present study aims to identify the circumstances that lead a patent application/patent to the public domain in Brazil, and how many of the patent applications/patents filed in Brazil are under such circumstances. Using a qualitative-quantitative approach, the applied research with a descriptive and exploratory nature established a correspondence between Law n. 9.279/1996 and the Patent Orders Code Table used by the Brazilian National Institute of Industrial Property (INPI) through a textual review of the two documents. The result was the delimitation of 13 circumstances and the identification of 137,665 processes filed in the country between 1990 and June 2022 in this scenario. Throughout the study, challenges arising from the uncertainty generated by the ambiguous and generic descriptions of some orders codes and the lack of official information and data on the subject were also examined.

Keywords: Patents. Public domain. Brazil.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Inovação. Desenvolvimento.



1 Introdução

Os documentos de patentes constituem uma fonte rica de informações tecnológicas. De acordo com dados da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), 70% das tecnologias no mundo têm divulgação exclusiva por meio de relatórios descritivos de patentes (JUNGMANN *et al.*, 2010).

Macedo e Barbosa (2000) elencam várias das vantagens do sistema de informação tecnológica contido nesse tipo de documento em comparação a outros sistemas de informação. Algumas são: o fato de ser essencialmente destinado a divulgar informação técnico-produtiva, ou seja, conhecimentos aplicados à produção de mercadorias e, ao mesmo tempo, servir como fonte de informações jurídicas e econômicas; o de contar com um sistema internacional de classificação, padronização e uniformidade; e a atualidade da informação patentária sobre as demais fontes de publicação tecnológicas, em decorrência do requisito da novidade.

A relevância do papel das informações tecnológicas contidas em patentes, dado seu grande volume e abrangência que englobam todos os campos tecnológicos, também é ressaltada por Baltazar *et al.* (2017) que concluem ser impossível esgotar o levantamento acerca de qualquer tecnologia sem acessar e utilizar as bases de dados estruturadas para esse fim.

Segundo o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI, 2013), autarquia federal responsável pela concessão de patentes no Brasil, uma consulta eficaz às bases de dados de patentes é capaz de fornecer informações muito úteis acerca de atividades de pesquisa e desenvolvimento de concorrentes, tendências atuais de um determinado ramo da tecnologia, possíveis nichos de mercados, fornecedores, parceiros econômicos e colaboradores científicos potenciais e de patentes interessantes cuja tecnologia caiu em domínio público.

No entanto, observa-se uma deficiência no uso de todo esse potencial, especialmente por países em desenvolvimento, como o Brasil (MACEDO; BARBOSA, 2000). Esse hiato, reconhecido pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), levou à publicação de um guia para inventores e empreendedores incentivando, especificamente, a utilização de invenções em domínio público, destacando sua aplicabilidade em países em desenvolvimento e menos desenvolvidos (WIPO, 2020).

No Brasil, esse cenário é agravado devido às limitações apresentadas pelos recursos de busca da base de dados do INPI. Apesar de o órgão permitir acesso público aos pedidos de patentes depositados e patentes deferidas no país, encontrar tecnologias em domínio público por meio de seu banco de dados não é tarefa prática, pois requer uma consulta individual dos processos para a identificação de seu respectivo estado legal. Exige também conhecimentos prévios por parte do usuário acerca da legislação e uma familiaridade com os códigos de despachos publicados relacionados à validade dos pedidos/patentes.

Em sua tese de doutorado, Barroso (2003) defendeu a elaboração de uma base de dados constituída de documentos de patente em domínio público no território brasileiro a ser desenvolvida e implantada pelo INPI, apresentando suas vantagens principalmente para o desenvolvimento tecnológico das Pequenas e Médias Empresas (PMEs) nacionais. Parte resultante desse estudo foi resumida em artigo publicado no mesmo ano pelo periódico *World Patent Information*.

Nele, Barroso *et al.* (2003) descrevem e analisam tecnologias de documentos patentários depositados no Brasil entre os anos de 1992 e 1995 e verificaram que mais de 40% do total

já estava em domínio público. As áreas tecnológicas dessas invenções foram identificadas por meio da Classificação Internacional de Patentes, sendo os campos de Necessidades Humanas e de Química e Metalurgia, ou seja, áreas estratégicas e de grande importância para a economia nacional, os mais recorrentes entre os documentos em domínio público.

O trabalho de Barroso *et al.* (2003) tem também o mérito de trazer conclusões relevantes. As principais são que um dos maiores desafios enfrentados pelos centros de pesquisa e PMEs nacionais é determinar o estado dos pedidos de patente depositados no Brasil e que a disseminação desse tipo de informação poderia promover um avanço social, econômico e tecnológico para o país.

2 Metodologia

Tendo em vista o inerente potencial econômico do conhecimento tecnológico disponível em documentos de patentes e sua subutilização local, o presente artigo tem como objetivo identificar as circunstâncias que levam um pedido de patente/patente ao domínio público no Brasil e quantos dos pedidos de patente/patentes depositados no Brasil se encontram em tais circunstâncias.

O estudo apresenta abordagem quali-quantitativa, natureza aplicada e caráter descritivo e exploratório, tendo sido desenvolvido com base nas etapas de construção de uma pesquisa científica elencadas por Gerhardt *et al.* (2009) utilizando técnicas de pesquisa documental e de estudo de caso. Durante a primeira fase, foram formuladas as seguintes questões iniciais: (i) quais circunstâncias levam um pedido de patente/patente ao domínio público no Brasil? E (ii) quantos dos pedidos de patente/patentes depositados no Brasil se encontram em tais circunstâncias?

Para responder às perguntas propostas, deu-se início à segunda etapa, chamada de exploração do tema, por meio da revisão textual da Lei de Propriedade Industrial (Lei n. 9.279/1996) e da Tabela de Códigos de Despachos de Patentes utilizada pelo INPI. A opção por essas fontes sem tratamento analítico prévio é fundamentada pela sua natureza oficial e aplicação prática: a LPI é a lei que regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial no Brasil, enquanto a referida tabela de códigos de despachos reúne os códigos numéricos atribuídos aos despachos publicados pelo INPI (entidade responsável pela gestão do sistema brasileiro de concessão e garantia de direitos de propriedade industrial) que denunciam o mais recente estado de tramitação de um pedido/patente.

A partir da seleção dos dispositivos legais e demais itens pertinentes ao tema, resultantes da etapa anterior, foi possível melhor definir a problemática da pesquisa, isto é, o objeto estudado – patentes em domínio público no Brasil – assim como a abordagem para tratar os problemas colocados pelas questões iniciais. Como prolongamento natural da terceira etapa, chegou-se à quarta, quando o modelo de análise da pesquisa foi construído por meio da elaboração de uma correspondência entre as duas fontes documentais citadas, como detalhado na seção de resultados e discussão.

Na quinta etapa, a coleta de dados, o modelo de análise estabelecido na etapa 4 foi confrontado com os dados coletados a partir da base de dados de patentes oficial do INPI com o auxílio da função de aplicação de filtros do *software* Power BI (Business Intelligence) que facilitou a visualização e avaliação dos dados. Importante aqui destacar que o INPI publica

semanalmente a *Revista da Propriedade Industrial (RPI)* que, para efeitos legais, é o único canal destinado a publicar os atos, despachos e decisões relacionados às suas atividades. Para este trabalho específico, foram considerados os pedidos de patentes depositados no INPI a partir de 1990 e seus dados atualizados até 28 de junho de 2022 (RPI número 2686).

A interpretação e análise das informações obtidas nos passos anteriores, bem como seus resultados e conclusões, conhecidos por etapa 6 e 7, respectivamente, se debruçaram, portanto, sobre um retrato dos pedidos/patentes depositados no Brasil junto ao INPI considerando o recorte temporal mencionado e estão expostos nas próximas seções.

3 Resultados e Discussão

A pesquisa demonstrou que são 13 as circunstâncias que levam um pedido de patente/patente ao domínio público no Brasil e que é de 137.665 o número de casos depositados no país entre 1990 e junho de 2022 que se encontram potencialmente nessa situação. As etapas metodológicas adotadas e descritas na seção anterior e os desafios revelados por elas estão detalhadamente explanados e discutidos a seguir.

3.1 Revisão da Lei n. 9.279/1996 sob o prisma do domínio público

A limitação temporal imputada à proteção conferida por uma patente é a circunstância mais óbvia quando se trata da perda de direitos de um titular sobre uma invenção. Isso porque o sistema de patentes foi estabelecido pela concessão da exclusividade temporária de exploração¹ do invento, caracterizado como um monopólio jurídico temporário, conferido ao titular em troca da obrigação de revelar e descrever suficientemente a matéria objeto de proteção, de modo a possibilitar sua reprodução por um técnico no assunto (LIMA, 2013, p. 27).

Não por acaso, a Lei n. 9.279/1996 dedica uma seção exclusivamente acerca da vigência da patente. De acordo com seu artigo 40, o prazo de vigência de uma patente de invenção é de 20 (vinte) anos e a de modelo de utilidade 15 (quinze) anos contados da data de depósito. Uma vez expirados os prazos mencionados, a patente é considerada extinta.

Recentemente, o parágrafo único desse dispositivo que previa que o prazo de vigência não seria inferior a 10 (dez) anos para a patente de invenção e a 7 (sete) anos para a patente de modelo de utilidade, a contar da data de concessão, foi revogado pela Lei n. 14.195 de 2021, como consequência da ação direta de inconstitucionalidade ADI 5.529/DF julgada pelo Supremo Tribunal Federal (STF). Ou seja, a prorrogação do prazo de vigência de patente na hipótese de demora administrativa da apreciação do pedido e de sua concessão não é mais possível.

A modulação dos efeitos da decisão do STF foi postulada da seguinte forma: para (i) patentes que tratam de produtos e processos farmacêuticos, equipamentos e/ou materiais em uso de saúde e para (ii) patentes discutidas em ações judiciais propostas até 7 de abril de 2021 cujo objeto é a inconstitucionalidade do então parágrafo único, a decisão teve efeitos retroativos e imediatos (efeito *ex tunc*). Para as demais patentes já concedidas e ainda vigentes em decorrência do dispositivo agora revogado, mantiveram-se as extensões de seus prazos de vigência (efeito *ex nunc*).

¹ Por exploração, entenda-se produção, uso, colocação à venda, venda e importação, conforme artigo 42 da Lei n. 9.279/96.

Na prática, no caso das exceções supracitadas, o veredito do STF ocasionou a perda das extensões de prazo concedidas com base no antigo parágrafo único e as patentes que se enquadram em uma das duas situações podem então ser exploradas por terceiros sem a necessidade de autorização de seus titulares. Em outras palavras, as tecnologias contidas nesses documentos passaram a integrar o domínio público no Brasil.

Contudo, a expiração do prazo de vigência não é a única circunstância que leva o objeto protegido por patente ao domínio público. Os incisos do artigo 78 da LPI preveem ainda a extinção da patente por: renúncia de seu titular (que só é admitida se não prejudicar direitos de terceiros, de acordo com o artigo 79), caducidade, falta de pagamento da retribuição anual nos prazos previstos (ratificados pelos artigos 84, 86 e 87) e não manter procurador devidamente qualificado e domiciliado no país (no caso de requerente estrangeiro), isto é, inobservância do disposto no artigo 217.

Outra possibilidade prevista em lei que resulta na perda do direito da proteção conferida por uma patente é a de nulidade, que produz efeitos a partir da data do depósito do pedido da patente (artigo 46) e ocorre quando a patente é concedida contrariamente às disposições da lei, conforme disposto no artigo 48. Lembrando que a nulidade pode se dar (i) por meio de um processo administrativo que pode ser instaurado no prazo de 6 (seis) meses contados da concessão da patente (artigo 51) e é decidido pelo presidente do INPI, encerrando-se a instância administrativa, conforme artigo 54 ou (ii) por meio de uma ação de nulidade que pode ser proposta a qualquer tempo da vigência da patente (artigo 56), é ajuizada no foro da Justiça Federal e cuja decisão uma vez transitada em julgado será publicada para ciência de terceiros pelo INPI, em concordância com artigo 57 §2º.

O arquivamento definitivo² dos pedidos de patentes, por seu turno, resulta na perda do direito de se buscar proteção por patente e ocorre quando: o exame do pedido não é requerido no prazo de 36 (trinta e seis) meses contados da data do depósito e o pedido não é desarquivado dentro de 60 (sessenta dias) dias contados do arquivamento (artigo 33 parágrafo único); o depositante não se manifesta dentro do prazo de 90 (noventa) dias após publicação de um parecer pela não patenteabilidade da invenção ou pelo não enquadramento do pedido na natureza reivindicada ou ainda quando qualquer outra exigência for formulada (artigo 36 §1º); o pagamento da retribuição para expedição da carta-patente não é realizado nos prazos previstos (artigo 38 §2º); o instrumento de procuração não é apresentado no prazo previsto (artigo 216 §2º).

A respeito do artigo 36, cabe ressaltar que, de acordo com o texto de seu parágrafo 2º, uma vez **respondida** a exigência, ainda que não cumprida, ou contestada sua formulação dentro do prazo, e **havendo ou não** manifestação sobre a patenteabilidade ou o enquadramento, dar-se-á prosseguimento ao exame. Pode-se perceber, portanto, que, embora prazo, para apresentar a resposta acerca de exigência formulada (quando a invenção é considerada patenteável e existe irregularidade sanável) ou o parecer desfavorável (quando a invenção não é considerada patenteável pelo examinador) seja o mesmo, a ausência de manifestação ao primeiro leva ao arquivamento definitivo do pedido, enquanto a ausência de manifestação sobre o segundo não encerra seu processamento uma vez que o exame de mérito é continuado.

² Como explica Marinho (2020), “[...] o arquivamento definitivo significa uma negativa à garantia constitucional de obter proteção por patente para uma invenção já que: (i) a decisão que definitivamente arquiva um pedido de patente é irreversível na esfera do INPI nos termos do artigo 212, § 2º, da LPI; e (ii) não é possível buscar a almejada proteção por patente através de um novo pedido de patente no futuro pela inexistência da novidade [...]”, um dos requisitos de patenteabilidade.

A consequência lógica de um parecer desfavorável sobre o qual o requerente não se manifestou ou não apresentou argumentos suficientes para comprovar atender aos requisitos de patenteabilidade é o indeferimento do pedido (artigo 37). Como não há disposição em contrário, cabe recurso para tal decisão, que deverá ser interposto no prazo de 60 (sessenta) dias, conforme artigo 212. Após o referido período, não tendo sido protocolado recurso, não há mais chances de o pedido de patente ser concedido e seu conteúdo cai, portanto, em domínio público. Caso se interponha recurso, há de se esperar encerrar o trâmite na segunda instância administrativa para confirmar se será publicada a manutenção do indeferimento (artigo 212 §3º), que encerra, enfim, o trâmite administrativo do pedido fazendo com que a matéria pleiteada também caia em domínio público.

3.2 Revisão da Tabela de Códigos de Despachos de Patentes do INPI sob o Prisma do Domínio Público

A tabela de códigos de despachos do INPI, como o nome sugere, consiste em uma lista de despachos e seus respectivos códigos aplicáveis que indicam o estágio de tramitação dos processos requeridos junto à entidade. Segundo o Portal Brasileiro de Dados Abertos, a criação desses códigos representou um grande avanço na organização, sistematização e, sobretudo, agilidade na identificação das decisões do instituto, permitindo ao usuário verificar de maneira rápida qual a decisão sobre o seu pedido.

Há uma tabela de códigos de despachos destinada a cada um dos tipos de propriedade industrial gerido pelo INPI. Tais tabelas sofreram modificações e aperfeiçoamentos ao longo do tempo, mas para os fins deste trabalho, analisaremos, naturalmente, a tabela atualmente em vigor vinculada ao instituto de patentes. Afinal de contas, são esses códigos publicados continuamente na Revista da Propriedade Industrial (RPI) que nos auxiliarão a identificar de maneira célere os pedidos de patentes e patentes que se encontram atualmente nas circunstâncias previstas pela Lei n. 9.279/1996 e tratadas na subseção anterior relacionadas ao domínio público.

Após leitura detalhada do documento, algumas características saltam aos olhos. A primeira é que, embora alguns dos despachos venham acompanhados de uma descrição detalhada que, por vezes, até indica sua fundamentação legal – o que facilita consideravelmente nosso trabalho –, outros apresentam descrições extremamente genéricas ou mesmo não apresentam qualquer descrição, como no caso dos despachos relacionados a decisões da presidência do INPI. Ou seja, não há um padrão de descrição seguido e aplicado a todos os códigos de despacho do INPI.

Outro aspecto a ser pontuado é que nenhum dos despachos listados faz menção à expressão “domínio público”. Desse modo, as decisões administrativas e técnicas finais que levam as patentes e pedidos de patentes ao domínio público são descritas sem que essa relação causal esteja explícita e, por conseguinte, dependem necessariamente do conhecimento sobre os dispositivos da LPI para sua correta interpretação.

Ademais, os códigos são numerados de maneira crescente seguindo o fluxo processual de um requerimento de patente. Isso faz total sentido do ponto de vista do trâmite administrativo, mas acabou se tornando um fator adverso para este estudo já que um requerente/titular pode deixar de deter os direitos conferidos pela proteção por patente ou o de buscar tal proteção em etapas diversas do processo. Consequentemente, os despachos relativos à temática não estão

agrupados em um segmento específico do documento e sim o oposto, estão dispostos em partes muito distantes e diferentes da tabela.

Em vista do contexto, adotou-se algumas estratégias complementares para a interpretação e a análise do documento de modo a contribuir com a tarefa de selecionar os códigos relevantes para o estudo proposto, a saber:

- a) Busca por referência expressa de artigos da Lei n. 9.279/1996 que apresentam relação com domínio público, mencionados na subseção anterior, na descrição dos despachos.
- b) Busca por palavras-chave “extinção”, “arquivamento definitivo”, “manutenção do arquivamento”, “indeferimento” e correlatas. Palavras essas que, conforme visto, são utilizadas nos termos da lei e associadas a patentes concedidas e a pedidos de patentes, respectivamente.

O resultado dessa seleção pode ser verificado no Quadro 1 que compila os códigos de despachos pertinentes ao tema e suas respectivas descrições.

Quadro 1 – Códigos de despachos de patentes relacionados ao domínio público

CÓDIGO	DESPACHO	RESUMO DA DESCRIÇÃO
3.6	Publicação do Pedido Arquivado Definitivamente – Art. 216 §2º e Art. 17 §2º da LPI	Devido à não apresentação de procuração ou devido à apresentação de um pedido posterior, encerrada a instância administrativa.
8.11	Manutenção do Arquivamento	Uma vez que não foi requerida a restauração nos termos do disposto no art. 87, encerrando a instância administrativa.
8.12	Arquivamento Definitivo	Por falta do pagamento em mais de uma retribuição anual, não se aplicando a hipótese de restauração prevista no artigo 87.
9.2.4	Manutenção do Indeferimento	Uma vez que não foi apresentado recurso dentro do prazo legal.
10.1	Desistência Homologada	Notificação da homologação da desistência do pedido de patente, apresentada pelo depositante, acarretando o encerramento do processo administrativo.
11.1.1	Arquivamento definitivo – Art. 33 da LPI	Uma vez que não foi requerido o desarquivamento.
11.2	Arquivamento – Art. 36 §1º da LPI	Uma vez que não foi respondida a exigência formulada.
11.4	Arquivamento – Art. 38 § 2º da LPI	Uma vez que não foi comprovado o pagamento da retribuição de expedição da carta-patente.
11.6	Arquivamento do Pedido – Art. 216 §2º da LPI	Uma vez que não foi apresentada a procuração devida no prazo de 60 dias contados da prática do primeiro ato da parte no processo.
11.11	Arquivamento – Art. 17 § 2º da LPI	Uma vez que foi efetuado depósito posterior nos termos do Art. 17 §2º.
11.18	Arquivamento definitivo por não anuência relacionada com o Art. 229-C	Uma vez que o pedido não obteve anuência referente ao disposto no Art. 229-C.
11.20	Manutenção do arquivamento	Uma vez que não foi requerido o recurso no prazo estabelecido.

CÓDIGO	DESPACHO	RESUMO DA DESCRIÇÃO
18.3	Caducidade Deferida	Declarada a caducidade da patente por falta de exploração. Desta data corre o prazo de 60 dias para eventual recurso do titular (Art. 212).
19.1	Notificação de Decisão Judicial	Comunicação de decisão judicial referente à patente.
21.1	Extinção – Art. 78 inciso I da LPI	Pela expiração do prazo de vigência de proteção legal.
21.2	Extinção – Art. 78 inciso II da LPI	Pela homologação da renúncia apresentada pelo seu titular.
21.7	Extinção – Art. 78 inciso V da LPI	Uma vez que após solicitação do INPI o titular deixou de comprovar a obrigação decorrente do Art. 217.
23.19	Extinção – Art. 78 da LPI	Notificação da extinção da patente <i>pipeline</i> pela expiração do prazo de vigência de proteção legal.
24.8	Extinção Definitiva – Art. 78 inciso IV da LPI	Por falta do pagamento em mais de uma retribuição anual, não se aplicando a hipótese de restauração prevista no artigo 87.
24.10	Manutenção da Extinção – Art. 78 inciso IV da LPI	Sem descrição
111	Recurso conhecido e negado provimento. Mantido o indeferimento do pedido.	Sem descrição
112	Recurso conhecido e negado provimento. Mantido o arquivamento do pedido.	Sem descrição
115	Recurso conhecido e negado provimento. Mantida a Decisão recorrida.	Sem descrição
200	Processo administrativo de Nulidade conhecido e provido. Declarada a Nulidade da Patente.	Sem descrição

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base na Tabela de Códigos de Despachos de patentes do INPI (2022)

3.3 Correspondência entre a Lei n. 9.279/1996 e a Tabela de Códigos de Despachos de Patentes do INPI

Diante dos 24 despachos identificados como relevantes para a investigação proposta e da necessidade de construir um modelo de análise que simplificasse e fosse útil para responder às questões iniciais aqui colocadas, foi elaborada uma correspondência entre os dispositivos pertinentes da Lei n. 9.279/1996 e os códigos que representam as decisões do INPI, listados na tabela de despachos de patentes.

Conforme mencionado, algumas correspondências foram facilmente identificadas já que estavam expressas na própria tabela. Outras, contudo, exigiram um nível mais profundo de interpretação para que as associações fossem corretamente estabelecidas.

A seguir, é possível conferir o Quadro 2 que sintetiza a correspondência entre o que foi exposto nas duas subseções anteriores:

Quadro 2 – Correspondência entre a Lei n. 9.279/1996 e a Tabela de Códigos de Despachos de patentes do INPI

EMBASAMENTO JURÍDICO	FUNDAMENTAÇÃO LEGAL	CÓDIGO DE DESPACHO
Anuência prévia da ANVISA	Art. 229-C	11.18
Apresentação de pedido posterior	Art. 216 §2º; Art. 17 §2º	3.6; 11.11
Caducidade	Art. 78 inciso III	18.3
Desistência	Art. 230 §5º; Art. 231 §4º	10.1
Expiração do prazo de vigência	Art. 78 inciso I; Art. 40	21.1; 23.19
Falta de apresentação de recurso para a decisão de arquivamento	Art. 212	11.20
Falta de apresentação de resposta à exigência	Art. 36 §1º	11.2
Falta de pagamento da retribuição anual	Art. 78 inciso IV; Art. 87	8.11; 8.12; 24.8; 24.10
Falta de pagamento de expedição de carta-patente	Art. 38 §2º	11.4
Falta de procuração	Art. 78 inciso V; Art. 216 §2º; Art. 217	11.6; 21.7
Falta de requerimento de exame	Art. 33 parágrafo único	11.1.1
Indeferimento	Art. 37	9.2.4; 111;
Notificação de Decisão Judicial	Art. 57 §2º	19.1
Nulidade	Art. 54	200
Provimento ao recurso negado	Art. 212 §3º	112; 115
Renúncia	Art. 78 inciso II	21.2

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

Ao comparar o disposto na subseção que tratou da análise da Lei n. 9.279/1996 com os Quadros 1 e 2, chega-se a conclusões interessantes. A primeira é que apesar de os artigos 17 §2º; 229-C; 230 §5º; e 231 §4º figurarem nos Quadros 1 e 2, não constam entre os dispositivos citados na análise da lei. A explicação para essa aparente incoerência se dá pelas particularidades do teor dessas normas, como será visto a seguir.

Não obstante o artigo 17 §2º (fundamentação legal para os despachos 3.6 e 11.11) traga em seu texto a expressão “definitivamente arquivado”, o que faria dele elemento integrante do nosso escopo de análise, ele se refere à chamada prioridade interna. Ou seja, ao direito assegurado de um requerente de pedido de patente depositado originalmente no Brasil, sem reivindicação de prioridade e não publicado, solicitar prioridade a um pedido posterior sobre a mesma matéria depositado no Brasil dentro do prazo de 1 (um) ano (artigo 17).

Com efeito, ainda que o trâmite processual do pedido anterior seja encerrado como previsto pelo artigo 17 §2º, a matéria ao qual este se refere segue sendo pleiteada, sem danos,

pelo mesmo requerente ou seus sucessores por meio de um pedido posterior que reivindica a prioridade do primeiro.

Situação análoga ocorre com os artigos 230 §5º e 231 §4º (disposições transitórias que instituíram as patentes *pipeline*³ e configuram fundamentações legais para o despacho 10.1) que preveem a possibilidade de apresentação de novo pedido de patente sob a condição de desistência de um pedido já em andamento sobre a mesma matéria. Em suma, embora os referidos artigos determinem o fim da instância administrativa, não colocam a matéria objeto do pedido anterior em domínio público, pois um pedido posterior é apresentado.

O artigo 229-C (fundamentação legal para o despacho 11.18), por sua vez, não havia sido considerado na análise por não estar mais em vigor. Até agosto de 2021, a concessão de patentes relacionadas a processos e produtos farmacêuticos dependia da anuência prévia da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Com a publicação da Lei n. 14.195/2021, o dispositivo foi revogado juntamente com o já discutido parágrafo único do artigo 40.

Outra conclusão relevante é a imprecisão causada pela descrição de determinados despachos. A redação do 3.6, por exemplo, traz em si duas possibilidades para o arquivamento definitivo de um pedido: devido à não apresentação de procuração **ou** à apresentação de um pedido posterior. A publicação desse código, portanto, pode se referir a duas situações distintas que, como vimos há pouco, têm implicações diferentes quando consideramos suas relações com o domínio público.

Ainda mais inusitado é o fato de os despachos 11.6 e 11.11 tratarem individualmente do que na descrição do 3.6 foi disposto em conjunto. Se observamos novamente o Quadro 1, nota-se que o primeiro se refere à não apresentação da procuração e o segundo, à apresentação de um pedido posterior.

O código de despacho 19.1 também carrega ambiguidade. Isso porque, de acordo com sua descrição, se refere à comunicação de decisão judicial referente à patente, mas não indica se esta decisão favorece ou não seu titular. No caso de uma ação de nulidade, por exemplo, o despacho 19.1 é publicado tanto nas patentes que foram de fato julgadas nulas quanto nas que tiveram o privilégio mantido.

A superficialidade do despacho 115 também o torna inconsistente para os fins deste estudo dado que o código indica a decisão do presidente do INPI sobre assuntos diversos e pode ou não representar negativa a um recurso que, de fato, leve o objeto da patente ao domínio público. Caso seja publicado em decorrência de uma solicitação de transferência de titularidade, por exemplo, isto não impede que o pedido seja eventualmente deferido.

Evidente que os detalhes sobre uma decisão judicial podem ser verificados se analisarmos o caso individualmente, assim como o motivo efetivo da publicação de um 3.6 ou 115, mas a incerteza provocada pela descrição às vezes dúbia, outras genéricas dos despachos, prejudica a pronta interpretação deles e, conseqüentemente, da condição atual do pedido/patente.

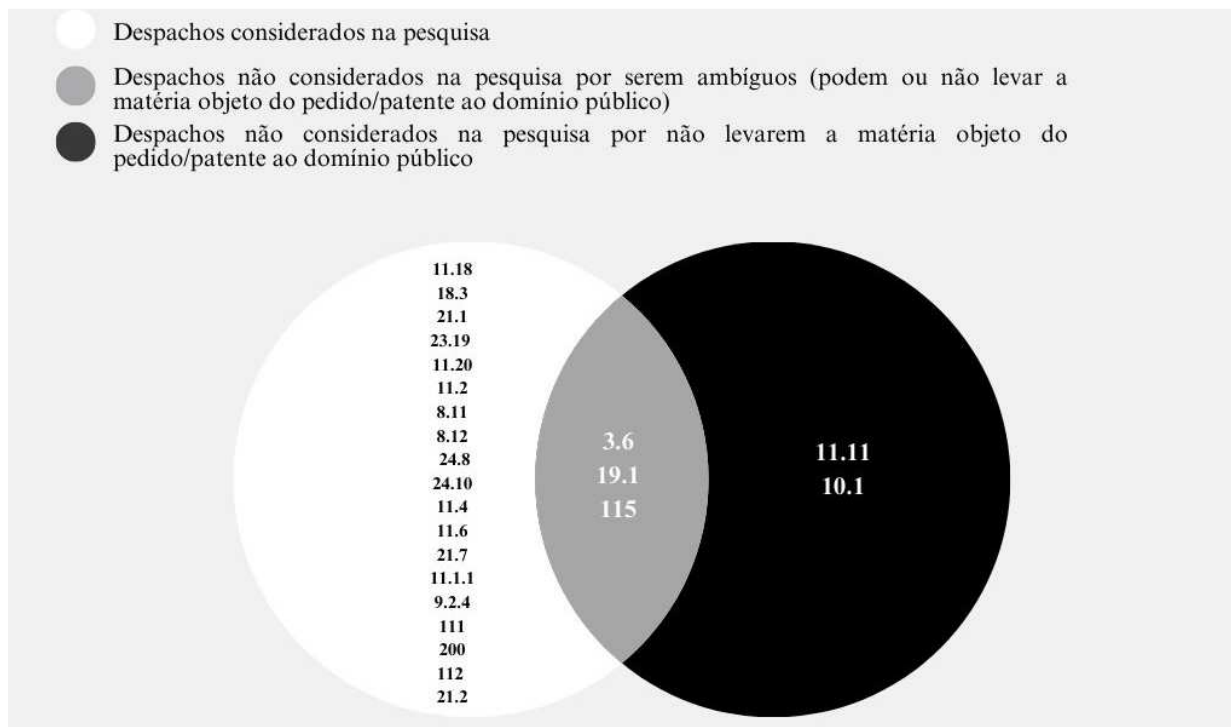
Por fim, é importante atentar ao fato de que não foi criado um despacho específico para os casos afetados pela decisão do STF que revogou a possibilidade de prorrogação do prazo de vigência de patente prevista outrora no artigo 40, parágrafo único.

³ Segundo Barbosa (2006), o *pipeline* foi um instituto temporário introduzido pela Lei n. 9.279/1996 destinado a corrigir, em parte, a falta de patentes para produtos químicos, e processos e produtos de fins farmacêuticos e alimentares na legislação anterior e visava trazer diretamente ao sistema jurídico brasileiro as patentes solicitadas no exterior ou no Brasil que até então não poderiam ser deferidas em face da proibição da lei anterior.

3.4 Uma Análise Exploratória sobre Patentes em Domínio Público no Brasil

Em face das dificuldades descritas acima e a fim de minimizar as chances de englobar produtos e processos que não se encontram atualmente disponíveis para uso livre no território nacional, apenas os pedidos/patentes que tiveram alguns dos despachos elencados no Quadro 1 foram considerados para os fins desta pesquisa, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Diagrama sobre a seleção dos despachos elencados no Quadro 1 para fins da pesquisa



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

Os despachos 11.18 (não anuência da Anvisa) e 23.19 (extinção da patente *pipeline*), apesar de se referirem a condições não mais previstas em lei, foram mantidos no modelo de análise estabelecido para confrontação com as informações dos pedidos de patentes/patentes coletadas a partir da base de dados oficial do INPI, já que são decisões que de fato implicam perda de privilégio patentário ou do direito de se buscar tal privilégio.

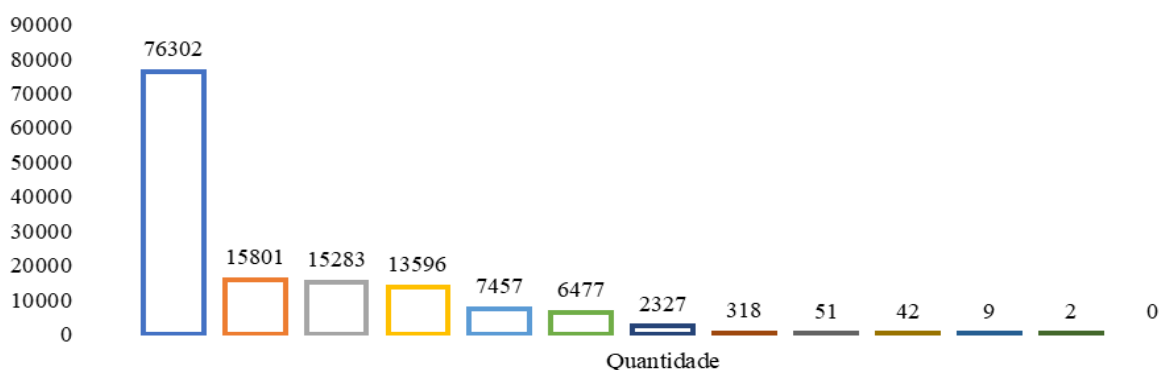
O despacho 18.3 (caducidade deferida) também foi considerado mesmo concedendo prazo para eventual recurso pois como não há outro código próprio que ratifique a manutenção da caducidade, aquele se torna o único capaz de identificar as patentes nesta situação.

As patentes extintas em virtude da revogação do parágrafo único do artigo 40 também foram incluídas na pesquisa. Isso foi possível porque, a despeito da ausência da criação de um código específico correspondente, as patentes afetadas pela ADI 5.529/DF foram listadas em publicações da *Revista de Propriedade Intelectual (RPI)*. Essas patentes foram agrupadas com as demais expiradas por tempo (21.1 e 23.19).

Gerado a partir da aplicação dos filtros apropriados no *software* Power BI, o Gráfico 1 nos ajuda a compreender um pouco mais sobre o universo de patentes em domínio público no país tendo em vista a incidência de cada uma das circunstâncias aqui debatidas e estabelecidas como critério.

Gráfico 1 – Panorama dos pedidos de patentes/patentes depositados no INPI em domínio público

- Falta de pagamento da retribuição anual
(Art. 78 inciso IV; Art. 87 - 8.11; 8.12; 24.8; 24.10)
- Falta de requerimento de exame
(Art. 33 parágrafo único - 11.1.1)
- Expiração do prazo de vigência
(Art. 78 inciso I; Art. 40; ADI 5.529/DF - 21.1; 23.19)
- Falta de apresentação de resposta à exigência
(Art. 36 §1º - 11.2)
- Falta de apresentação de recurso à decisão de arquivamento
(Art. 212 - 11.20)
- Indeferimento
(Art. 37 - 9.2.4; 111)
- Falta de pagamento de expedição de carta-patente
(Art. 38 §2º - 11.4)
- Falta de procuração
(Art. 78 inciso V; Art. 216 §2º; Art. 217 - 11.6; 21.7)
- Nulidade
(Art. 54 - 200)
- Renúncia
(Art. 78 inciso II - 21.2)
- Anuência prévia da ANVISA
(Art. 229-C - 11.18)
- Provimento ao recurso negado
(Art. 212 §3º - 112)
- Caducidade
(Art. 78 inciso III - 18.3)



Nota: o gráfico foi elaborado a partir dos critérios mencionados no trabalho e com base nos pedidos de patentes depositados no INPI a partir de 1990, considerando os dados disponíveis e atualizados na base de dados da entidade até 28 de junho de 2022.

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

Nota-se que a principal circunstância que leva um pedido de patente/patente ao domínio público no Brasil é a falta de pagamento da retribuição anual devida. Tal condição ostenta, sozinha, mais processos que todas as outras consideradas no gráfico juntas, o que representa aproximadamente 55% dos 137.665 processos retornados.

Falta de apresentação do requerimento de exame, expiração do prazo de vigência e falta de apresentação de resposta à exigência atingem quantidades próximas de processos – 15.801, 15.283 e 13.596, respectivamente – e estão, em ordem decrescente, entre as causas de maior incidência.

Falta de apresentação de recurso para a decisão de arquivamento é a quinta causa mais frequente somando um total de 7.457 processos sendo seguida de perto pelas decisões finais de manutenção de indeferimento, com 6.477. É de 2.327 o número de pedidos de patentes que cumpriram satisfatoriamente os requisitos de patenteabilidade, mas deixaram de ser concedidas por falta de pagamento de expedição de carta-patente dentro do prazo.

Bem mais tímidos são os números apresentados por falta de procuração, declaração de nulidade por processo administrativo, renúncia do titular, arquivamento definitivo por não anuência prévia da Anvisa, manutenção de arquivamento do pedido por negativa a provimento de recurso e caducidade. Estas seis circunstâncias somam pouco mais de 400 processos.

O destaque fica com o despacho 18.3, referente à caducidade, que não foi publicado em nenhuma das patentes consideradas.

4 Considerações Finais

As circunstâncias que levam um pedido de patente/patente ao domínio público estão descritas no texto da Lei n. 9.279/1996 e podem ser resumidas nos seguintes itens: expiração do prazo de vigência, falta de pagamento da retribuição anual, falta de apresentação de requerimento de exame, falta de apresentação de resposta à exigência, falta de apresentação de recurso para a decisão de arquivamento, falta de pagamento de expedição de carta-patente, falta de apresentação de procuração, indeferimento, processo administrativo ou ação de nulidade, renúncia pelo titular, provimento ao recurso negado, caducidade.

Se dão, em grande parte, pela inércia do requerente do pedido de patente no cumprimento dos requisitos legais, mas também podem se dar por decisões de ofício do próprio INPI ou mediante requerimento de qualquer pessoa com legítimo interesse (como nos casos do processo administrativo de nulidade), por decisão da Justiça Federal (no caso de ação de nulidade) ou pelo fim natural do privilégio temporário. Ativamente, o titular de uma patente também pode torná-la parte do domínio público pela renúncia, ressaltando o direito de terceiros. Vale lembrar que, até 2021, as patentes para produtos e processos farmacêuticos dependiam da prévia anuência da Anvisa para concessão, condição essa que, caso não cumprida, também levava a matéria pleiteada ao domínio público.

Como o Instituto Nacional da Propriedade Industrial do Brasil publica semanalmente atualizações e decisões sobre os pedidos e patentes concedidas na *Revista da Propriedade Industrial (RPI)* utilizando códigos de despachos que estão vinculados ao arcabouço jurídico relativo ao tema, montou-se então um modelo de análise a partir da elaboração de uma correspondência entre a Lei n. 9.279/1996 e a Tabela de Códigos de Despachos de Patentes.

Após aplicar os filtros correlatos às circunstâncias/despachos propostos no modelo de análise aos dados coletados a partir da base de dados de patentes oficial do INPI e atualizados até 28 de junho de 2022, com o auxílio do *software* Power BI, o objeto de estudo – patentes em domínio público no Brasil – foi mais bem definido e 137.665 processos compatíveis foram encontrados. A identificação desses processos permitiu uma breve análise sobre o panorama dos pedidos de patentes/patentes depositados no INPI livres para uso, levando em consideração as causas que os fizeram cair em domínio público.

É possível afirmar, em vista do exposto, que existe um volume considerável de documentos de patentes nesta condição no Brasil. No entanto, os dados deste estudo não contemplam a totalidade deles. Primeiramente porque nem sempre o INPI atualiza o trâmite processual dos casos num intervalo de tempo razoável. É comum, exemplificativamente, encontrar patentes concedidas depositadas há mais de 20 anos (patentes de invenção) ou 15 anos (modelos de utilidade) que não tiveram o código de despacho confirmando a expiração do prazo de vigência publicado.

Em segundo lugar, porque a tabela de códigos de despachos considerada no trabalho é a que está atualmente em vigor, mas pode ser que existam processos mais antigos cujos despachos associados sejam os previstos em tabelas anteriores e, portanto, distintos dos abarcados aqui. Por fim, como verificado ao longo da pesquisa, nem sempre há uma relação óbvia entre a Lei n. 9.279/1996 e a Tabela de Códigos de Despachos de Patentes mais recente. Isto porque o segundo documento é por vezes impreciso e genérico, o que nos obrigou a desconsiderar os despachos 3.6, 19.1 e 115 que, à propósito, representam uma quantidade expressiva. Se somarmos apenas os números atinentes ao primeiro e último despacho citados, por exemplo, encontramos 1.036 casos que podem significar mais pedidos/patentes em domínio público.

Ao mesmo tempo, ainda que uma correspondência tenha sido cuidadosamente elaborada e que o resultado obtido constitua forte indicação de liberdade para uso das patentes recuperadas, não é correto afirmar que todas as respectivas tecnologias estão de fato em domínio público. A causa de um indeferimento, por exemplo, pode ser justamente a existência de outra patente que trate da mesma matéria e está em vigor, o que continuaria impedindo o uso do invento em questão.

Além disso, há a chance dos documentos de patentes com os códigos de despacho identificados no presente trabalho serem dependentes de patentes anteriores ainda válidas, o que não indica permissão para exploração. Atualmente, apenas uma consulta oficial ao INPI pode indicar com maior nível de segurança a liberdade de utilizar comercialmente o conteúdo tecnológico desejado, o que é mais custoso.

A incerteza gerada pela inexistência de uma seção exclusivamente dedicada a patentes em domínio público no *site* do INPI bem como a falta de divulgação de informações e dados estatísticos oficiais sobre o tema dificulta a identificação do estado dos pedidos de patente/patentes. Esse cenário segue contribuindo com a subutilização do conhecimento disponível nesse tipo de documento e, em última instância, com o desperdício do potencial econômico e tecnológico que poderia ser incorporado por pequenas e médias empresas nacionais que, em geral, possuem recursos mais limitados para investir em relatórios de liberdade de operação (*Freedom To Operate – FTO*) e em pesquisa e desenvolvimento.

5 Perspectivas Futuras

As discussões e conclusões desta pesquisa não representam de nenhuma maneira um ponto final sobre o tema dos documentos de patentes em domínio público no Brasil. Ao contrário, servem como ponto de partida para investigações e ações futuras. Do ponto de vista teórico, é inegável que o estudo desenvolvido introduz novas perguntas.

Trabalhos que investiguem a fundo os documentos de patentes em si, identificando as áreas tecnológicas às quais se referem e analisando suas potencialidades de exploração pelas pequenas e médias empresas nacionais ou que se dediquem a confirmar e compreender a evidência de que a caducidade é um dispositivo legal previsto, porém não utilizado no sistema de patentes brasileiro são apenas dois dos caminhos possíveis.

Em uma perspectiva prática, é plausível que o INPI perceba sua omissão frente ao tema e adote medidas que facilitem o acesso a esse tipo de informação. Algumas sugestões são: a publicação de uma nova versão da tabela de códigos de despachos de patentes, destacando os que se relacionam diretamente ao domínio público; a atualização do trâmite processual de todos casos de acordo com uma única versão da tabela de códigos de despachos de patentes, o que uniformizaria os códigos aplicados aos processos, facilitando a identificação de seus estados; a disponibilização de um novo campo de busca em sua base de dados eletrônica oficial, permitindo que o usuário busque processos pelo último código de despacho publicado; a criação de uma área do site destinada exclusivamente a busca por tecnologias em domínio público; e a inclusão de informações e dados estatísticos acerca do tema nos chamados “Relatórios dos Indicadores de Propriedade Industrial”.

Referências

BALTAZAR, L. F. *et al.* Patentes como fonte de Informação Tecnológica para Subsídio à Pesquisa: uma análise amostral da Universidade Federal do ABC. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 10, n. 4, p. 681-695, 2017. DOI: 10.9771/cp.v10i4.23208. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/23208>. Acesso em: 30 abr. 2023.

BARBOSA, Denis Borges. **Inconstitucionalidade das Patentes Pipeline**. 2006. Disponível em: <https://www.dbba.com.br/wp-content/uploads/a-inconstitucionalidade-da-patente-pipeline-2006.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2022.

BARROSO, Wanise Borges Gouvea. **Elaboração e disponibilização de base de dados de documentos de patente em domínio público**. 2003. 329f. Tese (Doutorado) – Curso de Ciências da Informação e da Comunicação, Université de Toulon & Du Var, Toulon, 2003. Disponível em: http://quoniam.info/competitive-intelligence/PDF/PhDs_Guidance/PhD_Wanise_Barroso.pdf. Acesso em: 30 jun. 2021.

BARROSO, Wanise B. G. *et al.* Analysis of a database of public domain Brazilian patent documents based on the IPC. **World Patent Information**, [s.l.], v. 25, n. 1, p. 63-69, mar. 2003. Elsevier BV. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/s0172-2190\(02\)00119-9](http://dx.doi.org/10.1016/s0172-2190(02)00119-9). Acesso em: 30 jun. 2021.

BRASIL. **Lei n. 9279, de 14 de maio de 1996**. Lei da Propriedade Industrial. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm. Acesso em: 4 abr. 2022.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (Plenário). **Ação Direta de Inconstitucionalidade 5.529/DF**. Requerente: Procurador-Geral da República. Interessados: Presidente da República e Congresso Nacional. Relator: Min. Dias Toffoli, 12 de maio de 2021. Disponível em: <https://redir.stf.jus.br/estfvisualizadorpub/jsp/consultarprocessoeletronico/ConsultarProcessoEletronico.jsf?seqobjetoincidente=4984195>. Acesso em: 5 abr. 2022.

GERHARDT, Tatiana Engel *et al.* (org.). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 120p. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2022.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Inventando o futuro**: uma introdução às patentes para as pequenas e médias empresas. Rio de Janeiro, 2013. 68p. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/composicao/arquivos/03_cartilhapatentes_21_01_2014_0.pdf. Acesso em: 1º nov. 2021.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Tabela de Códigos de Despachos:** patentes. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://revistas.inpi.gov.br/rpi/>. Acesso em: 4 abr. 2022.

JUNGMANN, Diana de Mello *et al.* **Inovação e propriedade intelectual:** guia para o docente. Brasília: Senai, 2010. 93p. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/composicao/arquivos/guia_docente_iel-senai-e-inpi.pdf. Acesso em: 5 jun. 2021.

LIMA, Newton (relator). **A revisão da lei de patentes:** inovação em prol da competitividade nacional. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2013. 405p. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/a-camara/estruturaadm/altosestudios/seminarios/lancamento-patentes-9-10-13/a-revisao-da-lei-de-patentes>. Acesso em: 1º maio 2022.

MACEDO, Maria Fernanda Gonçalves; BARBOSA, A. L. Figueira. **Patentes, Pesquisa & Desenvolvimento:** um manual de propriedade intelectual. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000. 164p. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/6tmww>. Acesso em: 5 jun. 2022.

MARINHO, Bernardo. **Inconstitucionalidade do Parágrafo 1º do artigo 36 da LPI por Ofensa ao Princípio da Proporcionalidade.** 2020. Disponível em: <https://ids.org.br/inconstitucionalidade-do-paragrafo-1o-do-artigo-36-da-lpi-por-ofensa-ao-principio-da-proporcionalidade/>. Acesso em: 15 jul. 2022.

PORTAL BRASILEIRO DE DADOS ABERTOS. **Revista da Propriedade Industrial (RPI).** 2017. Disponível em: <https://dados.gov.br/dataset/revista-da-propriedade-industrial-rpi>. Acesso em: 23 jul. 2022.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Using Inventions in the Public Domain:** a guide for inventors and entrepreneurs. Genebra, 2020. Disponível em: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_1063.pdf. Acesso em: 20 jul. 2022.

Sobre os Autores

Larissa de Oliveira Alvarez

E-mail: alvarez.lariss@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2052-1754>

Mestranda em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Bacharela em Relações Internacionais pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Endereço profissional: Daniel Law, Av. República do Chile, n. 330, 21º andar, Centro, Rio de Janeiro, RJ. CEP: 20031-170.

Rogério Filgueiras

E-mail: rogerinova@gmail.com

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

Doutor em Engenharia Nuclear pelo Programa de Engenharia Nuclear da 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.

Renata Angeli

E-mail: renataangeli22@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5217-8490>

Doutora em Química Biológica pelo Instituto de Bioquímica Médica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) em 2010.

Endereço profissional: Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Av. Manuel Caldeira de Alvarenga, n. 1.203, Campo Grande, Rio de Janeiro, RJ. CEP: 23070-200.

Planejamento de PD&I: um estudo sobre o perfil inovador das empresas beneficiárias da Lei de Informática da Zona Franca de Manaus

RD&I Planning: a study on the innovative profile of companies beneficiary of the Manaus Free Trade Zone Informatics Law

Taynara Tenório Cavalcante Bezerra¹

Daniel Armond-de-Melo¹

¹Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brasil

Resumo

Diante das inúmeras possibilidades de investimento em PD&I decorrentes dos incentivos fiscais da Lei de Informática da Amazônia Ocidental e do Amapá, da importância de estudos prospectivos de análise de futuro e estratégia de *Corporate Venturing* para o planejamento de PD&I das empresas, com intuito de apoiar a tomada de decisão dos gestores, este estudo se propôs a analisar a relação entre o perfil inovador das empresas beneficiárias da Lei de Informática Zona Franca de Manaus (ZFM) e seu planejamento de PD&I por meio da análise documental dos formulários do projeto piloto da nova metodologia de avaliação dos Planos de PD&I da Superintendência da Zona Franca de Manaus. Os resultados apontam para um planejamento de PD&I ainda pouco sistematizado e estruturado em termos de métodos prospectivos, a equipe responsável pela execução, gestão e planejamento de PD&I da amostra é composta principalmente de profissionais graduados e com especialização *lato sensu*. Suas estratégias de PD&I são direcionadas para a melhoria de processo produtivo e a atualização tecnológica para manter competitividade no mercado.

Palavras-chave: Planejamento de PD&I. Lei de Informática. *Corporate Foresight*.

Abstract

Given the numerous opportunities for R&D investment arising from the tax incentives of the Western Amazon and Amapá IT Law, along with the importance of prospective studies, future analysis, and Corporate Venturing strategy in R&D planning, aimed at supporting managerial decision-making, this study aims to analyze the relationship between the innovative profile of companies benefiting from the Zona Franca de Manaus (ZFM) IT Law and their R&D planning. This will be achieved through the documentary analysis of the pilot project forms of the new methodology for evaluating R&D Plans developed by the Superintendence of the Manaus Free Trade Zone. The findings reveal that R&D planning is still lacking in systematization and structure in terms of prospective methods. The sample's R&D execution, management, and planning team primarily comprises professionals with graduate degrees and postgraduate qualifications. The R&D strategies are focused on improving production processes and technological updates to maintain competitiveness in the market.

Keywords: RD&I planning. ZFM IT law. Corporate Foresight.

Área Tecnológica: Prospecção Tecnológica e Política de CT&I.



1 Introdução

O planejamento de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) é uma importante atividade para as organizações e essa atividade está integrada às estratégias gerenciais. Por meio de um planejamento sistemático de P&D, as mudanças rápidas na tecnologia, na sociedade e no meio ambiente podem ser enfrentadas com destreza e de forma contínua (REE; KIM, 2019).

Segundo Bin (2008), um dos elementos fundamentais que permeiam a tomada de decisões no âmbito dos processos de planejamento e gestão estratégica é a identificação das consequências e preferências futuras de alternativas relacionadas à direção e à forma de crescimento das organizações, o que, por sua vez, está associado com a análise da situação atual e também futura dos diversos componentes dos ambientes interno e externo das organizações, em especial dos aspectos tecnológicos.

A prospecção e análise de futuro se estabelece ao mesmo tempo como um componente da rotina de planejamento e como uma área disciplinar própria, em especial às aplicações na área tecnológica, pelo conjunto vasto de variáveis e incertezas associadas à mudança tecnológica e à velocidade das inovações, assim como pelo potencial desse componente para a criação de vantagens competitivas (BIN, 2008; MILES; KEENAN; KAIVO-OJA, 2002; REGER, 2001; SHIM; SIEGEL; LIEW, 1994).

Entre as linhas de ações estratégicas, o constante crescimento de custos de P&D e o aumento da difusão da informação e da tecnologia da informação na última década resultaram na afirmação do paradigma da inovação aberta, que consiste na expansão contínua do acesso a fontes de inovação tecnológica fora da própria empresa (PETRONI; VENTURINI; VERBANO, 2012). O processo de inovação aberta das empresas beneficiárias da lei pode ser em parcerias com institutos de P&D privados e públicos e *startups* – pequenas empresas de base tecnológica – que possuem experiência em tecnologias-chave da empresa. Esta última pode ser estabelecida em Programas de *Corporate Venturing* nas empresas, iniciativa que demonstra uma poderosa ferramenta para explorar oportunidades de inovar.

Diante das inúmeras possibilidades de investimento em PD&I decorrentes dos incentivos fiscais da Lei de Informática da Amazônia Ocidental e Amapá, da importância de estudos prospectivos de análise de futuro e estratégia de *Corporate Venturing* para o planejamento de PD&I das empresas, com intuito de apoiar a tomada de decisão dos gestores, este estudo se propõe a identificar o processo de planejamento de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação nas empresas de bens de Tecnologia da Informação e Comunicação da Zona Franca de Manaus (ZFM) que recebem e executam projetos no âmbito da lei de informática, nas perspectivas de prospecção tecnológica e de formatos e programas de inovação para empresas.

Em referência à contrapartida de P&D, prevista no §3º, artigo 2º da Lei n. 8.387/1991, as empresas que tenham como finalidade a produção de bens e serviços de tecnologias da informação e comunicação deverão investir, anualmente, no mínimo 5% (cinco por cento) do seu faturamento bruto no mercado interno em investimento em P&D.

Os estudos sobre a eficiência da Lei de Informática, como os de Salles-Filho *et al.* (2012) e de Queiroz filho (2019), e especificamente sobre a Lei de Informática da ZFM, como o estudo de Cavalcante (2017), se debruçaram sobre os resultados de saída de P&D e outras perspec-

tivas. Como diferencial deste estudo, discute-se a perspectiva do Planejamento de PD&I antes do efetivo gasto, permitindo, assim, compreender o perfil dessas empresas que possuem a contrapartida de investimento de PD&I.

Com o interesse em investigar e de levantar informações quanto à maturidade das empresas em planejar PD&I, esta pesquisa busca oferecer informações importantes quanto às boas práticas de planejamento de PD&I nas empresas beneficiária da Lei de Informática. O objetivo deste artigo é analisar a relação entre o perfil inovador das empresas beneficiarias da Lei de Informática Zona Franca de Manaus (ZFM) e seu planejamento de PD&I.

Nesse contexto da Lei de Informática da Zona Franca de Manaus (ZFM), observa-se o universo de 48 empresas beneficiárias que investem no ecossistema de inovação da Amazônia Ocidental e Amapá no ano de 2020, sendo relevante a política Industrial e de desenvolvimento de Ciência, Tecnologia e Inovação na região. No entanto, a efetividade e os resultados dos investimentos em PD&I são questionadas tanto pelos órgãos de controle – AGU, TCU e CGU – quanto pela sociedade (CGU, 2019).

2 Metodologia

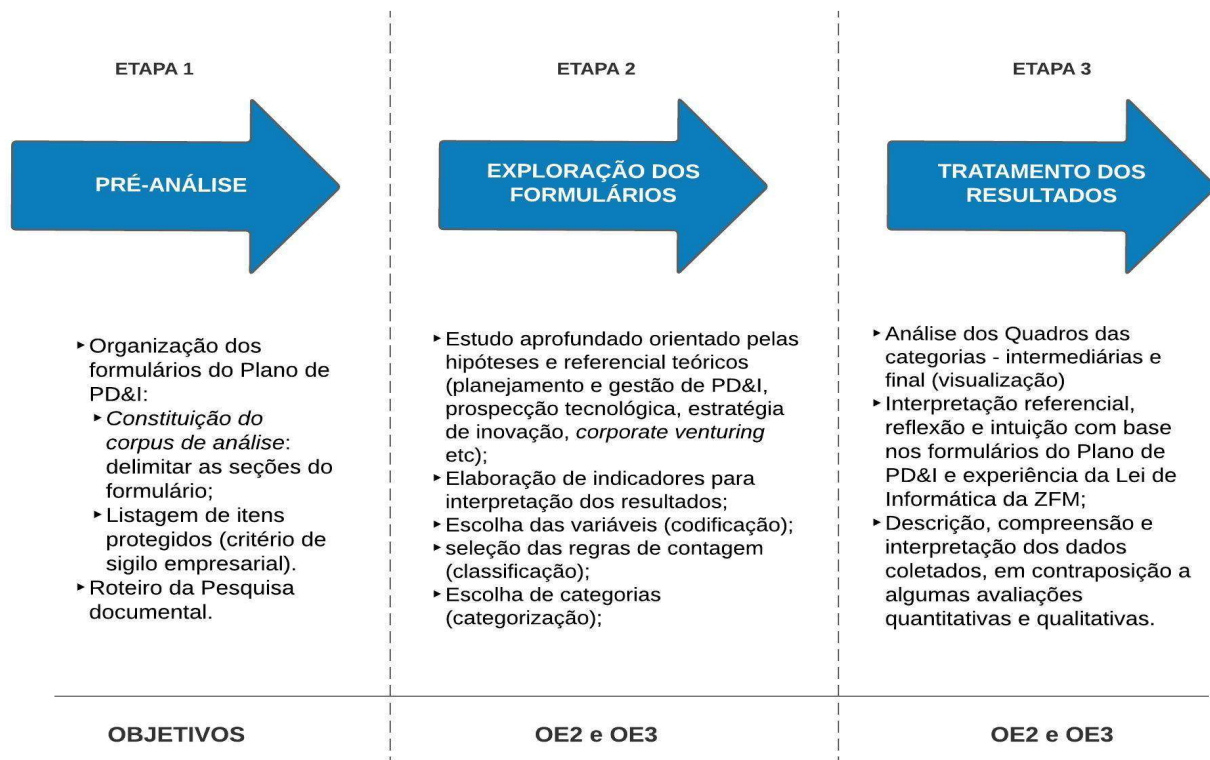
Trata-se de um estudo qualitativo sobre o Planejamento de PD&I das empresas que investem em PD&I pela Lei de Informática da ZFM. Esta pesquisa se baseia na análise documental dos formulários dos Planos de PD&I enviados para a Suframa durante o teste piloto da nova metodologia de avaliação dos Planos de PD&I ocorridos entre março e julho de 2020. Esses documentos são, portanto, de primeira mão e de acesso restrito, condicionados aos dados apresentados nesta pesquisa mediante autorização, e preservam a identidade das empresas, além de proteger informações quanto aos projetos e à estratégia detalhada do negócio.

A análise documental possibilitou a identificação dos elementos que são inerentes ao processo de Planejamento de PD&I das empresas e o perfil inovador das empresas que investem na Lei n. 8.387/1991, como: gestão de PD&I, qualificação da equipe, obrigação de investimento em PD&I, tipos de produtos incentivados e suas etapas produtivas, identificação de técnicas e métodos de Planejamento de PD&I nas perspectivas de prospecção tecnológica e estratégias de Corporate Venturing, identificação da maturidade das técnicas e métodos na formalização e importância estratégica em PD&I e as estratégias de investimento em PD&I. O produto dessa etapa orientou a elaboração de diversas categorias de análise utilizadas nesta pesquisa.

A coleta de dados foi iniciada pela Suframa em março de 2020, por meio de solicitação via *e-mail* para preenchimento do Formulário do Plano para as 11 empresas participantes do teste piloto no universo de 48 empresas beneficiárias em 2020. A escolha das empresas para constituir a amostra do teste piloto foi balizada pela inclusão dos casos mais comuns de ocorrência e não por casos extremos, que constituem exceções. Esse valor corresponde a 23% do universo de empresas (SUFRAMA, 2020). O instrumento de coleta de dados, especificamente a seção 2, tinha repostas predominantemente fechadas.

A análise de conteúdo dos Formulários dos Planos de PD&I foi definida nas seguintes etapas, conforme mostra a Figura 1.

Figura 1 – Protocolo da Análise Documental



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Com o propósito de responder aos problemas e objetivos da pesquisa, faz-se necessária a organização dos dados para a análise categorial, conforme aponta Bardin (2016). A opção pela análise categorial se respalda no fato de que é a melhor alternativa quando se quer estudar valores, opiniões, atitudes e crenças, por meio de dados qualitativos. A interpretação dos dados se deu pelo método análise de conteúdo dos formulários (SILVA; IVETE; FOSSÁ, 2015).

O Quadro 1 apresenta a síntese das categorias de análise que foram construídas sistematicamente a partir da coleta de dados. A partir da organização dos dados, foram criadas duas categorias finais: I – Perfil Inovador da empresa e II – Planejamento de PD&I. Essas categorias finais sugerem uma série de relações entre o perfil inovador da empresa e o planejamento que será abordado na Análise dos Resultados.

Quadro 1 – Síntese da progressão das categorias

Iniciais	Intermediárias	Finais
1. Categoria de uso (fabricação de produtos)	I. Aspectos Organizacionais	I – Perfil inovador da empresa
2. Natureza do capital majoritário		
3. Volume estimado de investimento em PD&I		
4. Aspectos de RH dedicados à Gestão de PD&I	II. Gestão de PD&I	
5. Nível estratégico da PD&I		
6. Concentração das atividades de gestão da PD&I		
7. Métodos/Técnicas de <i>Foresight</i> e Prospecção Tecnológica	III. Técnicas e Métodos de Planejamento de PD&I	II – Planejamento de PD&I
8. Formatos de inovação		
9. Importância estratégica na empresa	IV. Maturidade do Planejamento de PD&I	
10. Grau de formalização		
11. Estratégia de PD&I	V. Estratégia de PD&I	

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

Para a análise dos dados qualitativos referentes às categorias III (Técnicas e Métodos de Planejamento de PD&I) e IV (Maturidade do Planejamento de PD&I), seguiu-se os seguintes passos: leitura e extração dos dados quanto às respostas das categorias classificadas em: Muito alto, alto, médio; baixo; Muito baixo e Não existe na empresa. Em seguida, foram realizadas as análises e relações com a utilização do *software* Excel.

Na sequência, foram elaboradas relações entre as categorias no nível qualitativo na seção da Discussão dos Resultados das Categorias Finais. A interpretação dos dados coletados teve como base o referencial teórico apresentado neste trabalho.

A lógica da consolidação dos dados das empresas para preservar o sigilo das informações foi organizada pela categoria de uso (Bem final e Bem intermediário). Vale destacar que a escolha das empresas pela categoria de uso dos produtos foi desenvolvida baseada nos produtos incentivados pela Lei, descritas no formulário do plano de PD&I, e a predominância em sua produção. Ou seja, algumas empresas podem fabricar produtos tanto de bem final quanto de bem intermediário, no entanto, foi considerada a sua predominância nos produtos incentivados. Além disso, foram considerados como bem final, PPBs que tenham a predominância de atividades de manufatura e montagem de bens finais.

3 Resultados e Discussão

As empresas foram analisadas segundo o Quadro das sínteses das categorias para caracterizar o Perfil Inovador das Empresas da amostra em que se pode compreender Aspectos organizacionais e quanto à gestão de PD&I e, posteriormente, o Planejamento de PD&I, nas perspectivas de Prospecção Tecnológica/*foresight* e estratégias de *Corporate Venturing* e a Maturidade do Planejamento de PD&I.

3.1 Perfil de Inovador das Empresas

O investimento das 11 empresas da amostra apresenta uma obrigação em PD&I previsto para 2021 a 2023 no total de R\$1,1 bilhão.

São compostas de subsidiárias de EMNs, empresas tipo *Contract Manufacturers*, e fornecedoras locais, muitas delas nacionais brasileiras que fornecem matéria-prima e componentes eletrônicos para as empresas de bem final.

Para elucidar o perfil dos respondentes do Plano de PD&I, é importante destacar que os formulários foram preenchidos por profissionais vinculados à área de P&D das empresas, incluindo diretores, gerentes e analistas de P&D. No entanto, também houve participação de profissionais ligados a outras áreas. Os percentuais correspondentes indicam que 18,2% dos respondentes são diretores de P&D, 36,4% são gerentes de P&D, 9,1% são analistas de P&D e 36,4% são gerentes de outras áreas da empresa.

Considerando o perfil dos respondentes, é possível presumir que eles possuem um amplo conhecimento na área de P&D. Cerca de 63,6% dos profissionais que participaram da pesquisa estão diretamente envolvidos com essa área, sendo que a maioria ocupa cargos de gerência. Isso sugere que esses profissionais têm um conhecimento especializado e aprofundado em P&D.

Esse quantitativo reforça a qualidade das respostas apresentadas, visto que os cargos específicos em P&D têm mais condições de responder sobre os métodos e técnicas de planejamento de PD&I. Ao passo que em quatro empresas da amostra, os respondentes eram profissionais voltados para outras áreas como controladoria, coordenação de projetos, área de TI e de qualidade. Os dados apresentados apontam para a possibilidade de aplicação de técnicas aprimoradas, processo sistemático de PD&I, indicando uma melhor qualidade das respostas.

No Quadro 2, pode-se identificar as empresas da amostra conforme os graus e faixas de valores da obrigação de investimento em PD&I no triênio (2021 a 2023) informadas no formulário do Plano de PD&I. As empresas também estão divididas entre capital estrangeiro ou nacional e os tipos de produtos fabricados predominantemente na empresa no PIM.

Quadro 2 – Características das empresas da Amostra

Empresas	Natureza	Valor da obrigação de investimento previsto em PD&I (2021 a 2023) - R\$	Categoria de uso dos produtos
Empresa 1	nacional	10 mi < 100 mi	bem intermediário
Empresa 2	nacional	< 10,00	bem intermediário
Empresa 3	nacional	100 mil < 1mi	bem intermediário
Empresa 4	multinacional	1mi < 10mi	bem intermediário
Empresa 5	multinacional	1mi < 10mi	bem final
Empresa 6	nacional	10 mi < 100 mi	bem final
Empresa 7	multinacional	10 mi < 100 mi	bem final
Empresa 8	multinacional	1mi < 10mi	bem final
Empresa 9	multinacional	> 100 mi	bem final
Empresa 10	nacional	1mi < 10mi	bem intermediário
Empresa 11	nacional	100 mil < 1mi	bem intermediário

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

Das empresas da amostra, quatro (36,4%) possuem valores de investimento em P&D entre R\$ 1 milhão e R\$ 100 milhões em um período de três anos, enquanto três empresas (27,3%) possuem valores acima desse patamar. É importante destacar que as multinacionais estão presentes principalmente na faixa de valor de obrigação de investimento em P&D a partir de R\$ 1 milhão no triênio (2021-2023).

Em relação à amostra, as empresas são fabricantes, principalmente, de placa de circuito impresso, Terminais de autoatendimento Bancário (ATM), Unidade de Processamento e moduladores/demoduladores. Há também fabricantes de smartphone, baterias, tablets, entre outros. Tais produtos têm Processo Produtivo Básico (PPBs) com predominância de atividades de manufatura e montagem, fortemente dependente das importações de peças, de partes e de componentes.

Como descrito por Zylberberg (2016) e CGEE (2020), os produtos com componentes mais complexos são importados ou montados e empacotados localmente. Como características das empresas beneficiárias da Lei n. 8.387/1991, as empresas têm seus PPBs com predominância de atividades de manufatura e montagem, fortemente dependente das importações de peças, de partes e de componentes.

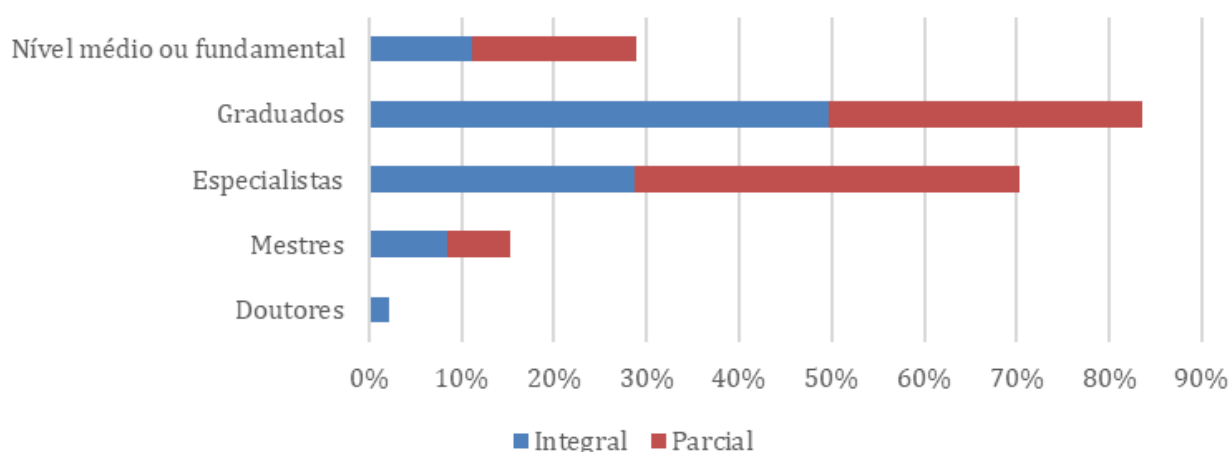
Inicialmente, foram analisadas a estrutura da gestão de PD&I das empresas do teste piloto. Os respondentes informaram sobre o nível de escolaridade e hierarquia dos profissionais envolvidos nas atividades de PD&I, bem como o nível de centralização das decisões. A maioria das empresas possui equipe parcialmente terceirizada para as atividades de PD&I, envolvendo ICTs ou consultorias para escolha de projetos, acompanhamento e prestação de contas à Suframa.

A gestão de PD&I é predominantemente feita de forma interna, em conjunto com parceiros ICTs ou consultorias especializadas, que auxiliam no planejamento e na seleção de projetos de PD&I.

Dos resultados obtidos, 46% das empresas da amostra afirmaram que o nível hierárquico para tomada de decisões em PD&I está na direção. Porém, três empresas apresentam esse nível no operacional, o que indica que as atividades de PD&I são tratadas de forma rotineira e sem importância estratégica nessas empresas.

Por outro lado, a maioria das empresas que fabricam bens finais tem decisões e planejamento de PD&I no nível máximo da direção, o que sugere que esses produtos são tecnologicamente avançados e exigem atualizações constantes para manter a competitividade no mercado. Isso destaca a importância dessas atividades para o sucesso dos negócios da empresa.

Gráfico 1 – Qualificação da equipe de PD&



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

As empresas da amostra apresentam maiores percentuais de RH qualificado nos níveis de especialistas e graduados. No que se refere à dedicação exclusiva, a maioria dos profissionais possui formação de nível superior, com 50% e 29% de graduados e de especialistas, respectivamente. Já para os profissionais de dedicação parcial, o maior percentual está no nível de especialização, com 42%.

Em geral, todas as empresas tiveram um baixo percentual de mestres e doutores, sendo os percentuais maiores concentrados nas equipes dedicadas em regime integral. Os poucos mestres e doutores da amostra estão concentrados nas empresas de bens finais. Isso vai ao encontro do Manual de Frascati (OCDE, 2015), pois ele aponta que a identificação da presença de P&D na empresa se dá pelo envolvimento de pessoal altamente qualificado, entre eles, doutores e estudantes de doutorado, competência e conhecimento de alto nível, como resultado de formação ou de ensino estruturado e experiência concreta no domínio da pesquisa.

O Manual de Frascati descreve que o perfil da equipe de P&D é formado com pesquisadores, corpo técnico e auxiliares (OCDE, 2015). Porém, nos dados da pesquisa, há uma prevalência de auxiliares e menos de pesquisadores. Uma das hipóteses é a parceria com ICTs, tendo algum nível de terceirização das atividades de P&D, o que pode justificar o corpo técnico menor de pesquisadores dentro da empresa.

Os dados da pesquisa permitem inferir se as atividades de PD&I estão concentradas em um único departamento dentro da empresa em Manaus ou se há escritórios de PD&I em outras regiões do Brasil ou no exterior. Verifica-se que 45,5% da amostra centralizam as atividades de

PD&I em um único departamento, enquanto 36,4% as descentralizam em vários departamentos, mas com predominância de um para reportar. Já em 18,2% das empresas, as atividades são descentralizadas sem um departamento específico para se reportar. É interessante notar que a localização dos departamentos que reportam as atividades de PD&I é predominantemente no Amazonas-Manaus. Embora não haja informações explícitas, é possível inferir que algumas empresas de bens finais possuem escritórios e distribuição geográfica das decisões em outros estados e países.

3.2 Planejamento de PD&I

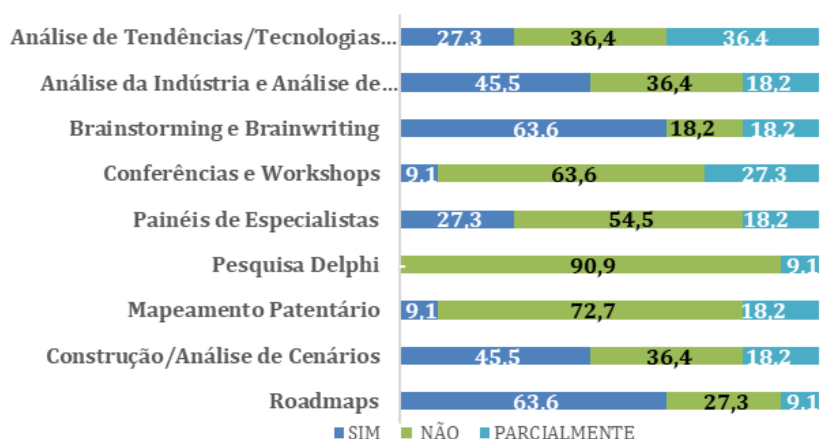
Esta seção tem como objetivo descrever e analisar os resultados referentes ao planejamento de PD&I das empresas. De 11 empresas avaliadas, nove afirmaram que o planejamento é estruturado, ou seja, realizado de maneira sistemática, com a utilização de técnicas e procedimentos para direcionar e realizar projetos de PD&I para os anos posteriores.

As demais empresas relataram que o planejamento de PD&I é realizado de acordo com o planejamento estratégico da empresa, sem uma metodologia específica de inovação. Uma delas apenas realiza o planejamento de PD&I de acordo com a disponibilidade de recursos, decorrente da obrigação derivada do produto incentivado.

Os métodos e técnicas para o Planejamento de PD&I estão diretamente relacionados às estratégias da empresa, com análise do ambiente externo altamente competitivo e instável, serão elencados métodos e técnicas de *foresight* – Prospecção Tecnológica e os métodos estratégicos de inovação.

Os métodos de Prospecção tecnológica foram organizados nos seguintes grupos: *Roadmaps*, Construção/Análise de Cenários, Mapeamento Patentário, Pesquisa Delphi, Painéis de Especialistas, Conferência e Workshops, *Brainstorming* e *Brainwriting*, Análise da Indústria e Análise de competidores, Análise de tendências/tecnologias disruptivas. Essa classificação está baseada nos conceitos de tecnologia futura – (*Technology Futures Analysis – TFA*), (PORTER *et al.*, 2004; RIBEIRO *et al.*, 2018). As opções da escala utilizada para verificar a sua aplicação dos métodos dentro da empresa foram: “sim”, “não” ou “parcialmente”. O gráfico a seguir detalha as respostas por método, segundo a escala.

Gráfico 2 – Uso dos métodos e técnicas de *Foresight* – Prospecção Tecnológica



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

Os métodos mais utilizados pelas empresas, segundo os respondentes, são os métodos de *brainstorming/brainwriting* e *Roadmaps*, ambos com 63,6% de aplicação, seguido por Análise de Indústria e Análise de Competidores e Construção/Análise de Cenários, ambos com 45,5%. Entre os métodos menos utilizados, observa-se a Pesquisa Delphi, com 90,9%, e Mapeamento Patentário, com 72,7%.

Ao analisar os resultados, é bastante compreensível *brainstorming/brainwriting* serem os mais utilizados, conforme enfatizam Mazzero (2019), Popper (2008) e Kim *et al.* (2013), sendo os métodos criativo e interativo que se apoiam na resolução criativa de problemas, além de serem importantes no processo de análise de P&D e análise futuras.

Os resultados apontaram também que *Roadmaps* são muito utilizados pelas empresas respondentes. Isso pode ser explicado pela alta flexibilidade de *roadmap* no contexto de planejamento, conforme apontado por Vasconcelos Loureiro, Borschiver e De Andrade Coutinho (2010) e também, conforme apontado por Lee (2007) e Kim e Changtaek (2018), o *Roadmap* tem forte indicação para aplicação no contexto de planejamento de P&D, nas escolhas de projetos de P&D, orçamento e investimento em P&D.

Por outro lado, a Pesquisa Delphi teve um baixo percentual de aplicação, pois trata-se de um método para objetivos específicos e exige alta habilidade na aplicação desses resultados do método no processo de Planejamento de PD&I. Isso confirma o que é apontado pela Mazzero (2019) com baixa utilização, pois é um método caro pelo fato de ser necessário ter especialistas e outros materiais, portanto, não surpreende esse percentual elevado de não aplicação.

O Mapeamento patentário também tem baixa utilização, e o resultado mostra a ausência desse método para o desenvolvimento de tecnologias do futuro, cujas informações de patente indicam resultados de inovação e a análise de cenário planeja direções futuras de tecnologia. Esse resultado surpreende pelo fato de o mapeamento patentário ser a base para a elaboração de *Roadmaps*, conforme apontam Borschiver e Silva (2016). Isso indica duas possibilidades: estão utilizando outros tipos de *Roadmap* que não são os amplamente discutidos pela literatura ou que estão fazendo *roadmaps* não aprofundados/incompletos.

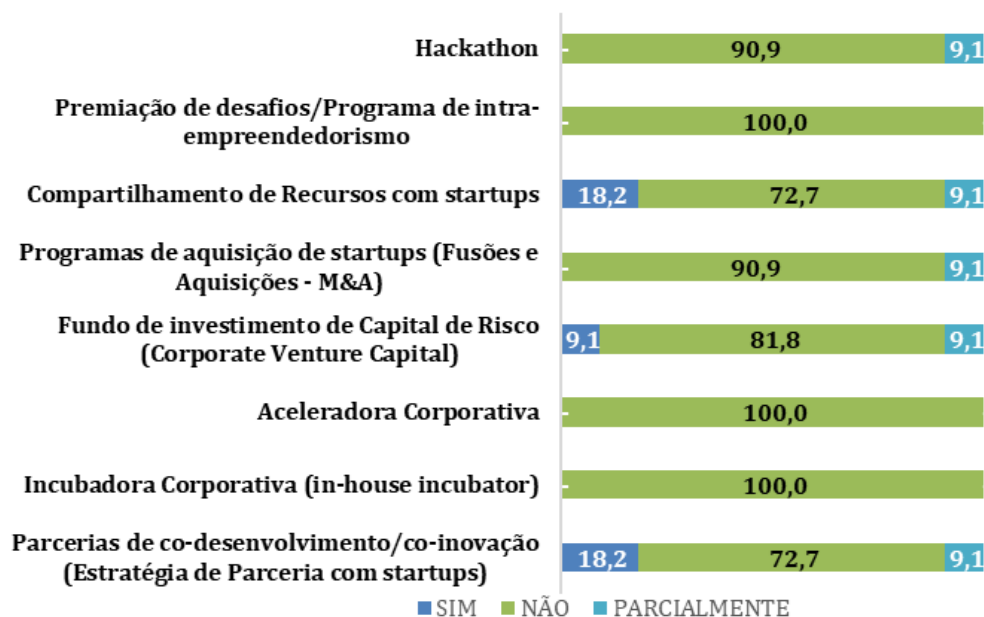
Nota-se que Análise da indústria e Análise de competidores tiveram um percentual de aplicação integral e parcialmente mais alto, muito se deve ao processo em que se encontram as empresas da ZFM, por serem EMNs e empresas nacionais, que atendem ao mercado brasileiro, mas que estão atreladas a contratos de manufaturas e/ou a matriz em outros estados e países, conforme aduz Queiroz (2011), com a P&D orientada ao mercado, com o foco em adaptar/customizar/criar produtos para o mercado local.

A construção/análise de Cenários mostra com um percentual médio de aplicação, é possível inferir uma série de questões da sistematização desses métodos nos itens posteriores. O planejamento estratégico e de PD&I se utilizam bastante desse método, no entanto, o que se verifica nos dados é uma menor incidência de utilização. Por ser um método difundido, espera-se uma frequência de utilização mais elevada.

Em se tratando das estratégias de inovação em *Corporate Venturing*, quanto à utilização dos métodos e formatos de inovação utilizados nas empresas, foram divididos em: *Hackaton*; Premiação de desafios/programa de intraempreendedorismo, Compartilhamento de Recursos com *Startups*; Programa de aquisição de *startups* (M&A); Fundo de Investimento de Capital

de Risco; Aceleradora Corporativa; Incubadora Corporativa; Parceria de codesenvolvimento/coinovação. O Gráfico 3 detalha as respostas por método, segundo a escala.

Gráfico 3 – Uso de estratégias de *Corporate Venturing*



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

Como era esperado, as estratégias de *Corporate Venturing* para inovação tiveram baixa aplicação nas empresas. Os percentuais de não aplicação foram expressivos e mais evidentes do que os percentuais dos métodos de *foresight*, como a Prospecção Tecnológica. Métodos que demonstram mais envolvimento com *startups* internamente, como Programas de Intraempendedorismo e Premiação de Desafios, que buscam resolver problemas internamente, bem como aceleradoras e incubadoras, não são amplamente utilizados pelas empresas.

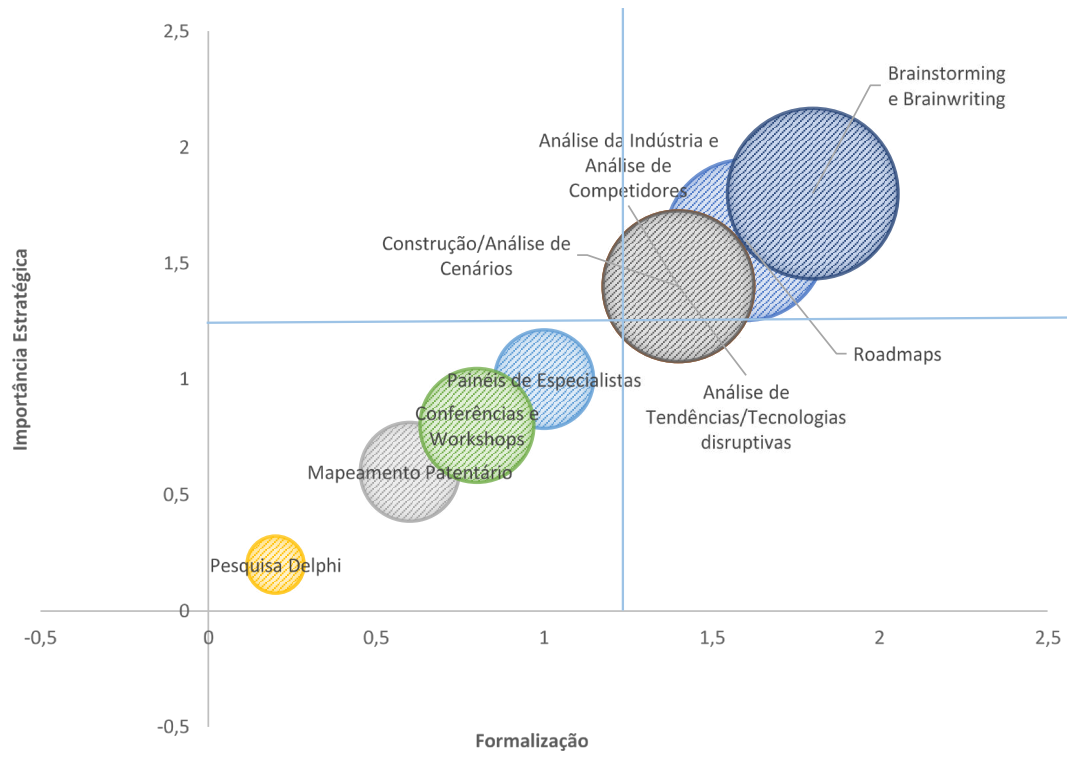
Apesar disso, é importante destacar que existem diversas estratégias para interação com *startups*, como compartilhamento de recursos e parcerias de codesenvolvimento e coinovação, mas apenas duas empresas as aplicam. Apenas uma empresa aplica o Fundo de Investimento de Capital de Risco.

Vale ressaltar que nem todos os métodos de prospecção do futuro e de inovação de *Corporate Venturing* são amplamente reconhecidos ou aderentes a todos os perfis de empresas. Os principais métodos utilizados pelas empresas se relacionam com a criatividade e métodos descritivos, conforme as categorias propostas por Porter *et al.* (2004), enquanto os menos utilizados são os métodos voltados para a opinião de especialistas e os métodos estatísticos. A identificação dos métodos mais utilizados foi o objetivo inicial da análise, não sendo esperada a aplicação de todos os métodos.

Para compreender a maturidade do planejamento de PD&I, a análise considerou o grau de formalização e a importância estratégica dos métodos de prospecção tecnológica e inovação em *Corporate Venturing* nas empresas. Para cada método, foram identificadas sua formalização e importância estratégica, usando a escala estilo Likert, que inclui as opções “muito alto”, “alto”, “médio”, “baixo” e “muito baixo”. Em caso de ausência do método, foi disponibilizada a opção

“não existe essa atividade em minha empresa”. O Gráfico 4 apresenta o grau de formalização versus importância estratégica dos métodos de prospecção na empresa.

Gráfico 4 – Formalização x Importância Estratégica dos métodos prospectivos



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

Os resultados revelam que, de forma geral, a maioria das empresas que utilizam métodos de prospecção tecnológica não os formaliza adequadamente. No entanto, os métodos de Análise de Tendência/Tecnologia disruptivas, Análise de Indústria e de Competidores se destacam por empregar ferramentas e metodologias específicas, apresentando um nível médio a alto de formalidade. Por outro lado, o *brainstorming/brainwriting*, a construção de cenários e os *Roadmaps* possuem algum grau de formalização, mas ainda de forma moderada. Embora esses métodos tenham sido identificados como os mais utilizados, é importante ressaltar que ainda podem ser aplicados de maneira informal em certos aspectos.

Em relação aos formatos de inovação, constatou-se que poucos métodos são aplicados nas empresas analisadas. Dos métodos utilizados, apenas a gestão de Fundo de Investimento de Capital de Risco (CVC) em uma empresa apresenta um alto grau de formalização. O compartilhamento de recursos com *startups* e parcerias de codesenvolvimento/coinovação em outras duas empresas também possuem um grau de formalização significativo. No entanto, a técnica do Hackathon foi parcialmente utilizada e apresenta um baixo grau de formalização. As fusões e aquisições (M&A) também são pouco formalizadas e foram aplicadas de forma limitada. Observou-se ainda uma tendência de programas de *Corporate Venturing* serem mais utilizados para cumprir as exigências de investimento em PD&I estabelecidas pela Lei de Informática.

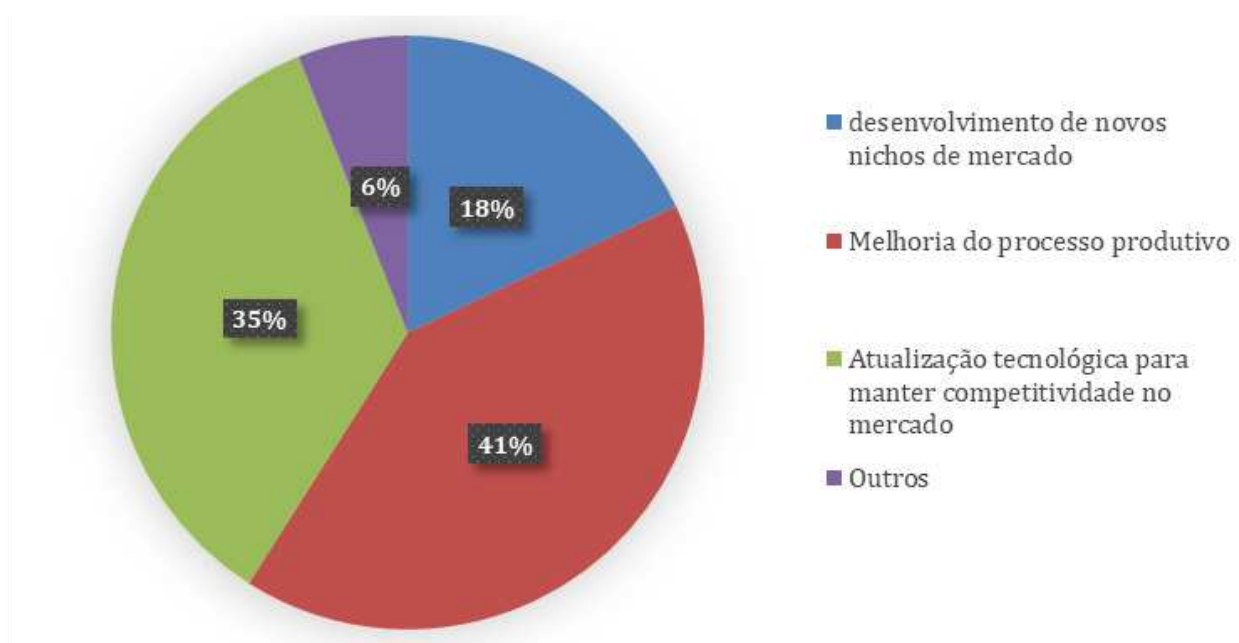
Em relação à importância estratégica dos métodos, observou-se que a maioria das empresas não aplica nenhum método. No entanto, os métodos descritivos, como *roadmaps* e criatividade

(*brainstorming/brainwriting*), foram os que tiveram um grau de importância “alto” ou “muito alto”, somando 54% e 55%, respectivamente. Ressalta-se que, mesmo sendo de maior importância, esse percentual não chega a ser superior a 60%.

3.3 Estratégia de PD&I

Os objetivos estratégicos do Plano de PD&I são derivados do planejamento de PD&I da empresa e representam as metas técnicas, econômicas e/ou sociais principais para o investimento das contrapartidas na região da Amazônia Ocidental e Amapá. Esses objetivos fornecem orientação para a execução dos projetos de PD&I e para os investimentos em outras áreas. A seção 3 do formulário de PD&I destaca as principais estratégias de PD&I e os desafios tecnológicos, ou seja, as incertezas científicas ou tecnológicas que exigem atividades investigativas e experimentais para sua resolução.

Gráfico 5 – Objetivos estratégicos do investimento em PD&I



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

Entre os objetivos do plano, os respondentes tinham quatro opções em relação ao principal elemento motivador para desenvolvimento de projetos de PD&I: “desenvolvimento de novos nichos de mercado”, “Melhoria do processo produtivo”, “Atualização tecnológica para manter competitividade no mercado” e “Outros”.

Ao analisar a visão estratégica das empresas, foi observado que 41% delas direcionam sua estratégia de PD&I para a melhoria do processo produtivo. Essas empresas utilizam a inovação para ser competitiva reduzindo custos e *lead time* e produzindo melhores produtos, conforme afirmado por Oliveira (2010) e Amatucci e Bernardes (2006).

Em seguida, 35% dos investimentos em PD&I estão relacionados à atualização tecnológica dos produtos, com o propósito de manter a competitividade no mercado. O desenvolvimento de novos nichos de mercado teve uma participação relativamente baixa em comparação com

outras estratégias de PD&I. Apenas duas empresas fabricantes de bens finais e uma empresa de bem intermediário afirmaram ter investimentos no desenvolvimento de novos produtos com o objetivo de explorar novos mercados.

4 Considerações Finais

A pesquisa analisou a relação entre o perfil inovador das empresas beneficiárias da Lei de Informática Zona Franca de Manaus (ZFM) e seu planejamento de PD&I. A principal conclusão desta pesquisa foi que o perfil inovador das empresas beneficiárias, apesar da obrigação de investimento em PD&I por meio da renúncia fiscal, aponta para um Planejamento de PD&I ainda pouco sistematizado e estruturado em termos de ferramentas de métodos prospectivos e de *Corporate Venturing*, qualificação da equipe, estratégia de PD&I e desafios tecnológicos.

A amostra abrange subsidiárias de empresas líderes, empresas de manufatura sob contrato e fornecedores locais. Essas empresas fabricam uma ampla gama de produtos, desde componentes simples, como carregadores de bateria e peças eletrônicas, até produtos finais, como terminais bancários, smartphones, notebooks e modems. Elas têm um alto investimento obrigatório em P&D, superior a R\$ 1 milhão. A gestão de P&D é realizada por uma equipe dedicada interna ou terceirizada, por meio de consultorias ou até mesmo de ICTs vinculados à empresa. As decisões sobre P&D são tomadas em vários níveis hierárquicos, desde a alta direção até a equipe operacional. É evidente que as empresas que fabricam produtos finais têm suas decisões tomadas no nível da direção, enquanto aquelas que fabricam produtos intermediários geralmente as tomam em nível operacional. Em geral, a equipe responsável pela execução, gestão e planejamento de PD&I da amostra é formada principalmente por profissionais graduados e com especialização *lato sensu*.

Quando se trata do Planejamento de PD&I, percebe-se uma baixa adoção de métodos de prospecção tecnológica e técnicas de inovação em *Corporate Venturing*, apesar de ser descrito como “estruturado”. As empresas geralmente recorrem a métodos criativos ou descritivos, com pouca utilização de métodos estatísticos que seriam essenciais para um planejamento eficiente de PD&I. Quanto à maturidade do Planejamento de PD&I, os resultados revelam um nível inicial de desenvolvimento, com pouca ênfase na combinação de métodos de prospecção.

Consequentemente, é provável que as empresas apliquem métodos prospectivos apenas para tomadas de decisão de curto prazo, sem uma avaliação aprofundada dos riscos e incertezas futuras. Isso pode explicar a relutância em investir em capital de risco como estratégias de *Corporate Venturing*.

O planejamento de PD&I nas empresas da amostra varia entre um grau baixo e médio de utilização de ferramentas avançadas. Isso se deve à dispersão geográfica dos centros de PD&I, à estratégia dependente e imitativa das empresas beneficiárias da Lei da ZFM e à falta de liderança no mercado. Os projetos se concentram em melhorias de processos e produtos, resultando em inovações internas. As estratégias das empresas priorizam o processo produtivo e a atualização tecnológica, com projetos de PD&I com desafios tecnológicos baixos. Os estudos prospectivos são pouco utilizados e formalizados pelas empresas beneficiárias da Lei. Além disso, há uma

média para a baixa utilização e formalização de estudos prospectivos. Isso tem impacto no ecossistema de inovação, com projetos de baixa densidade tecnológica e impactos limitados

O principal desafio é garantir que as empresas beneficiárias da renúncia fiscal em P&D invistam de forma adequada, considerando a falta de ferramentas e técnicas voltadas para o planejamento de PD&I, como análise de futuro e métodos de investimento de risco. Essas empresas têm estratégias focadas no mercado nacional, adaptando produtos e melhorando processos, seguindo a matriz ou estratégias de imitação, com etapas de baixo valor agregado. Sugere-se que a Lei de Informática seja direcionada a empresas com estratégias de inovação ofensiva e defensiva, buscando liderança no mercado e desenvolvendo novos produtos. Isso exigiria equipes multidisciplinares e a utilização de pesquisas básicas e aplicadas, com prioridade na proteção de inventivos por meio de patentes, para obter resultados e impactos significativos na região da Amazônia Ocidental e Amapá.

5 Perspectivas Futuras

A pesquisa apresenta algumas limitações. Primeiramente, devido ao tamanho da amostra, composta de apenas 11 empresas, as conclusões não podem ser generalizadas para todas as empresas beneficiárias da Lei de Informática. Além disso, as obrigações das empresas variam de acordo com o porte e a quantidade de bens de informática utilizados como renúncia fiscal. Os resultados devem ser vistos como hipóteses a serem confirmadas no futuro. Outra limitação é a falta de entrevistas com os respondentes do formulário do Plano de PD&I, devido à pandemia do Coronavírus (COVID-19).

Como estudos futuros, sugere-se investigar, mais profundamente, a relação do ponto de vista dos PPBs e o planejamento de PD&I da empresa. Nesse sentido, recomenda-se compreender quais etapas produtivas agregam mais valor e quais têm mais possibilidade de projetos e desafios tecnológicos relevantes.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) pelo apoio e pelo incentivo destinados ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT/UFAM) mediante a iniciativa POSGRAD.

Referências

AMATUCCI, M.; BERNARDES, R. C. **Empresas Multinacionais e Subsidiárias em Países Emergentes**: Contribuições para a Aprendizagem e a Capacitação Tecnológica Nacional. [S.l.: s.n.], 2006. n. 1.992. p. 1-16.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 70. ed. São Paulo: [s.n.], 2016.

BIN, A. **Planejamento e Gestão da Pesquisa e da Inovação**: conceitos e instrumentos. [S.l.] Universidade Estadual de Campinas, 2008.

BORSCHIVER, S.; SILVA, A. L. R. da. **Technology Roadmap**: Planejamento Estratégico para Alinhar Mercado-produto-tecnologia. 1. ed. [S.l.] Interciência, 2016.

CAVALCANTE, M. C. V. **Pesquisa e desenvolvimento como ferramenta das políticas públicas nacionais de ciência e tecnologia**: um estudo de caso da eficiência da Lei de Informática na Zona Franca de Manaus por meio da análise envoltória de dados. [S.l.]: Universidade Federal do Amazonas, 2017.

CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Lei de Informática**: Contribuições ao aprimoramento da política para o setor de TIC no Brasil. Brasília, DF: [s.n.], 2020.

CGU – CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO. **Relatório de avaliação da Lei de Informática**: Exercício 2018. Brasília, DF: CGU, 2019. Disponível em: <https://auditoria.cgu.gov.br/download/12827.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2023.

KIM, S.; CHANGTAEK, Choi. Strategic technology roadmapping for inter-ministry R&D cooperation. **International Journal of Technology Management**, [s.l.], v. 76, p. 236-257, 2018.

KIM, S. *et al.* NEST: A quantitative model for detecting emerging trends using a global monitoring expert network and bayesian network. **Futures**, [s.l.], v. 52, p. 59–73, 1 ago. 2013.

LEE, S. *et al.* Technology roadmapping for R&D planning: The case of the Korean parts and materials industry. **Technovation**, [s.l.], v. 27, n. 8, p. 433-445, 2007.

MAZZERO, S. **Corporate Foresight como Competência Organizacional para Construção de Vantagem Competitiva**. [S.l: s.n.], 2019.

MILES, I.; KEENAN, M.; KAIVO-OJA, J. **Handbook of knowledge society foresight**. Manchester: Prest, 2002.

OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONOMICO. **Manual de Frascati**. [S.l.]: OCDE, 2015.

OLIVEIRA, C. B. de. **Internacionalização da P&D**: avaliação dos impactos das atividades de P&D de subsidiárias estrangeiras localizadas no brasil sobre o comércio exterior. 2010. 75f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2010.

PETRONI, G.; VENTURINI, K.; VERBANO, C. Open innovation and new issues in R&D organization and personnel management. **International Journal of Human Resource Management**, [s.l.], v. 23, n. 1, p. 147-173, jan. 2012.

POPPER, R. Foresight Methodology. In: GEORGHIOU, L. *et al.* (ed.). **The Handbook of Technology Foresight**: Concepts and Practice. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited, 2008. p. 44-88.

PORTER, A. L. *et al.* Technology futures analysis: Toward integration of the field and new methods. **Technological Forecasting and Social Change**, [s.l.], v. 71, n. 3, p. 287-303, 2004.

QUEIROZ FILHO, A. S. M. **Avaliação de impacto da Lei de Informática utilizando os métodos Propensity Score Matching e diferenças em diferenças**. Brasília, DF: IPEA, 2019.

QUEIROZ, S. Obstáculos ao investimento em P&D de empresas estrangeiras no Brasil. **Revista USP**, São Paulo, v. 0, n. 89, p. 244, 2011.

REE, J. J.; KIM, K. Smart grid R & D planning based on patent analysis. **Sustainability Switzerland**, v. 11, n. 10, p. 1-25, 2019.

REGER, G. Technology Foresight in Companies: From an Indicator to a Network and Process Perspective. **Technology Analysis & Strategic Management**, [s.l.], v. 13, n. 4, p. 533-553, dez. 2001.

RIBEIRO, N. M. *et al.* **Coleção PROFNIT – Série Prospecção Tecnológica**. Salvador (BA), 2018. v. I. Disponível em: <http://www.profnit.org.br/pt/livros-profnit/%0Ahttp://www.profnit.org.br/wp-content/uploads/2018/08/PROFNIT-Serie-Prospeccao-Tecnologica-Volume-1-1.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2021. SALLES-FILHO, S. *et al.* Avaliação de impactos da Lei de Informática: uma análise da política industrial e de incentivo à inovação no setor de TICs brasileiro. **Revista Brasileira de Inovação**, [s.l.], v. 11, p. 191-218, 2012.

SHIM, J. K.; SIEGEL, J. G.; LIEW, C. J. **Strategic Business Forecasting: The Complete Guide to Forecasting Real-World Company Performance**. United States: Probus Professional Pub, 1994.

SILVA, A. H.; IVETE, M.; FOSSÁ, T. **Análise de Conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos**. **Qualitas Revista Eletrônica**, [s.l.], v. 17, n. 1, p. 1-14, 2015.

SILVA, E. E. B. DA; BARROS, H. M.; SAKUDA, L. O. Interações entre Grandes Empresas e Startups: o Caso do Capital Empreendedor Corporativo. Appropriability of innovation in less developed economies View project TIC Domicílios e Empresas 2013 View project. In: XI EGEPE – ENCONTRO DE ESTUDOS SOBRE EMPREENDEDORISMO E GESTÃO DE PEQUENAS EMPRESAS. **Anais [...]**. Belo Horizonte, MG, 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/342943818>. Acesso em: 7 jun. 2021

SUFRAMA – SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS. **Empresas Beneficiárias**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/suframa/pt-br/zfm/pesquisa-e-desenvolvimento/lei-de-informatica/empresas-beneficiarias>. Acesso em: 26 ago. 2020.

VASCONCELOS LOUREIRO, Aline Marta; BORSCHIVER, Suzana; DE ANDRADE COUTINHO, Paulo Luiz. The Technology Roadmapping Method and its Usage in Chemistry. **Journal of Technology Management & Innovation**, Santiago, v. 5, n. 3, p. 181-191, oct. 2010. DOI : <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242010000300013>. Disponível em: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-27242010000300013&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 17 maio 2023.

ZYLBERBERG, E. **Redefining Brazil's Role in Information and Communication Technology Global Value Chains**. [S.l.: s.n.], 2016.

Sobre os Autores

Taynara Tenório Cavalcante Bezerra

E-mail: taynara.tcb@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5553-741X>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência Tecnológica pela Universidade Federal do Amazonas em 2021.

Endereço profissional: Endereço profissional: Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, Universidade Federal do Amazonas, Faculdade de Estudos Sociais, Campus Universitário, Av. Rodrigo Otávio, n. 3.000, Setor Norte, Coroadó, Manaus, AM. CEP: 69077-000.

Daniel Armond-de-Melo

E-mail: armond@ufam.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3235-5765>

Doutor em Administração pela Universidade Federal da Bahia em 2012.

Endereço profissional: Universidade Federal do Amazonas, Faculdade de Estudos Sociais, Departamento de Administração, Campus Universitário, Campus Universitário, Av. Rodrigo Otávio, n. 3.000, Setor Norte, Bloco X, sala 6, Coroadó, Manaus, AM. CEP: 69077-000.

Aplicabilidade dos Tokens Não Fungíveis (NFTs) no Campo da Propriedade Intelectual

Applicability of Non-Fungible Tokens (NFTs) in the Intellectual Property Field

Leila Albuquerque Melo Silva¹

Eduardo Setton Sampaio da Silveira¹

Leandro Melo de Sales¹

¹Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, Brasil

Resumo

O artigo tem como objetivo estudar os *Non-fungible Tokens (NFTs)*, que são certificados não fungíveis vinculados a uma rede *blockchain*. A tecnologia *blockchain* tem se mostrado inovadora e disruptiva, com utilização crescente no Brasil e no mundo. A aplicabilidade dessa solução tecnológica vem sendo testada em diversas áreas de interesse, dessa forma, as pesquisas têm o intuito de analisar a utilização dessa tecnologia especificamente na área da propriedade intelectual, voltada para o campo do direito autoral. Os artigos científicos foram pesquisados nas bases Web Of Science e Scopus, já a prospecção de patentes foi realizada por meio do Questel Orbit Intelligente®. A partir do estudo, foi possível identificar oito publicações específicas para o campo da propriedade intelectual, sendo a área de Tokenização a que apresentou o maior número de publicações. Já com relação às patentes, a prospecção resultou em cinco pedidos de patentes depositados, sendo a classificação G06 – informática; cálculo; contagem a de maior prevalência.

Palavras-chave: Propriedade Intelectual. NFT. Direito Autoral.

Abstract

Blockchain technology has been shown to be innovative and disruptive, with increasing dissemination in both Brazil and the world. This article aims to study Non-fungible Tokens (NFTs), which are non-fungible certificates linked to a data chain in a blockchain network. The applicability of this technological solution has been evaluated in several areas of interest; thus, the research was conducted to analyze the use of this technology in intellectual property, especially in the field of copyright. The scientific articles were searched in the Web Of Science and Scopus databases, through the Capes Journals portal, and the patent prospection was through the QUESTEL Orbit Intelligence®. With the results achieved, it was possible to identify eight publications specific to the field of intellectual property being found, with the Tokenization area having the highest number of publications. With regard to patents, the prospection resulted in five patent applications filed, with the G06 – computing technology classification being the most prevalent.

Keywords: Intellectual Property. NFT. Copyright.

Área Tecnológica: Tecnologia da Informação. Inovação. Propriedade Intelectual.



1 Introdução

A tecnologia *Blockchain* geralmente está associada ao mercado financeiro e, principalmente, às criptomoedas. O primeiro e grande produto dessa tecnologia foi o Bitcoin, idealizado por Satoshi Nakamoto, que fez uso desse pseudônimo na divulgação do artigo que descreve o funcionamento da primeira criptomoeda “*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*” (NAKAMOTO, 2008).

O surgimento do Bitcoin foi extremamente inovador e disruptivo, pois trazia uma nova proposta de valor: a descentralização e a distribuição das transações, ou seja, menos intermediadores e mais transparência para seus usuários.

Blockchain, em tradução livre, é uma grande cadeia ou corrente de blocos, que pode ser conceituada como “[...] uma rede de computadores ponto a ponto (P2P) na qual cada um dos computadores forma um nó na rede e mantém de forma independente uma cópia completa dos registros” (URBAN; PINEDA, 2018, p. 8). Dessa forma, os próprios integrantes da rede analisam e validam os registros, não havendo um servidor que atua como centralizador das transações.

É importante mencionar que apesar de a *Blockchain*, num momento inicial, ter sido implementada como uma tecnologia voltada para as transações com criptomoedas, a verdade é que, gradativamente, começou a ganhar autonomia, o que levou, posteriormente, a outros setores, por exemplo, a Propriedade Intelectual (FERNANDES, 2019).

Pode-se conceituar o direito de propriedade intelectual como sendo um conjunto de normativos que visam à proteção de coisas incorpóreas, decorrente da invenção do autor. A Propriedade Intelectual se divide em três tipos: a Propriedade Industrial, o Direito Autoral e a Proteção *Sui Generis*, conforme se depreende no fluxo a seguir.

Figura 1 – Propriedade Intelectual no Brasil



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

Essas regras protegem as criações (direito autoral) e as invenções (direito industrial). Frise-se que o direito autoral recai sobre as obras literárias, científicas e artísticas, já a propriedade industrial trata de soluções técnicas, como marca, patente, indicações geográficas entre outros, que podem ser utilizadas em produtos para auxiliar o seu funcionamento (TEIXEIRA, 2018).

Na Proteção *Sui Generis*, como a própria expressão já diz, ficaram os itens de características únicas, considerados singulares, ou seja, que não faziam parte nem do Direito Autoral, nem da Propriedade Industrial.

No Brasil, a regulamentação da propriedade intelectual está dividida em mais de um normativo. A Lei n. 9.279/96 trata da Propriedade Industrial e a Lei n. 9.610/98 regulamenta o Direito Autoral. Enquanto o registro da Propriedade Industrial ficou condicionado à aprovação do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), aos Direitos do Autor e demais direitos conexos, foi conferida a proteção, independentemente de registro, conforme dispõe a Lei n. 9.610/98: “Art. 18. A proteção aos direitos de que trata esta Lei independe de registro”.

As mudanças sociais e tecnológicas após o surgimento da internet possibilitaram a popularização de diversas obras intelectuais. Dessa forma, fazer com que o ordenamento jurídico brasileiro possa acompanhar todos esses avanços tem sido extremamente difícil, frente aos requisitos processuais para a atualização da legislação, ou até mesmo pela falta de interesse e de desconhecimento da matéria pelos legisladores. Sendo assim, como existe essa lacuna entre a legislação e as formas emergentes de produção, distribuição e consumo de bens e serviços criativos nos meios digitais, há uma crescente busca por soluções que possam trazer mais segurança para a propriedade intelectual na internet.

Diante disso, a tecnologia *Blockchain* surge como uma ferramenta capaz de facilitar a gestão e conferir mais proteção aos direitos de propriedade intelectual. A respeito da utilização dessa tecnologia, Swan (2015) dispõe que há várias aplicações da *Blockchain*, para além das criptomoedas, por exemplo, os *smart contracts*, *crowdfunding*, *smart property*, assim como as aplicações para a justiça, no que tange à verificação de identidade digital, em serviços relacionados a governos e mecanismos de governança.

No momento, há diversas redes *Blockchain* como Ethereum, Binance Smart Chain e Polygon. Nesse contexto, surgiu em 2017 um novo padrão de token na rede Ethereum, o chamado padrão ERC-721. Diferente do ERC-20, o ERC-721 trouxe a característica de ser um token não fungível, daí deu-se o início do NFT (WANG *et al.*, 2021).

De acordo com Martins (2022), os Non-Fungible Tokens (NFTs) são ativos comerciais imateriais que delimitam a propriedade mediante o registro em *Blockchain*, em outras palavras, os registros em NFT geram códigos exclusivos, insubstituíveis e não intercambiáveis que estão atrelados a um arquivo numa rede de *Blockchain*.

Dessa forma, pode-se dizer que NFTs (*Non-Fungible Tokens*) são certificados digitais únicos registrados em uma *Blockchain* e representam a propriedade de um item, que pode ser material ou imaterial.

É importante ressaltar que a certificação digital em *Blockchain* se assemelha a uma espécie de assinatura digital e não deve ser confundida com os registros digitais em NFTs. Conforme expõe Lebre, Andrade e Miranda (2022, p. 590):

Tanto a tecnologia Blockchain quanto a certificação digital utilizam criptografia como forma de garantir a segurança das informações. Na certificação digital, a identificação

das pessoas físicas ou jurídicas é possível por conta de um par de chaves, sendo uma pública e a outra privada. Nesse caso, a entidade central, ICP-Brasil, é que permite a emissão de certificados e valida as informações por meio de regras previamente aceitas pelos integrantes da rede hierarquizada de certificação.

Portanto, mesmo sendo considerados um tipo de registro digital, os NFTs possuem características únicas que os diferem das demais formas de certificação como: programável; passível de rastreabilidade; podem ser verificados digitalmente, uma vez que cada NFT tem um registro de transações na cadeia; único/não fungíveis, de modo que não podem ser divididos em frações ou valores menores (BARBOZA; FERNEDA; SASS, 2021).

Já com relação ao Direito Autoral, é no mercado de arte digital que essa tecnologia está em crescente ascensão, seja para a proteção intelectual, prova de anterioridade ou autenticidade, simplificando o ônus da prova quanto à legitimidade do exercício de um direito, na supervisão das cadeias de distribuição, ou para monitorar o cumprimento de acordos, licenças e contratos, por meio de *smart contracts* (FERNANDES, 2019).

É importante esclarecer que, mesmo tendo surgido em 2017, a real valorização dos NFTs aconteceu apenas nos anos de 2020 e 2021, momento no qual esses Tokens iniciaram crescimento exponencial no mercado de investimento. Para demonstrar essa projeção, fazendo um comparativo entre todas as movimentações financeiras associadas aos NFTs no período de dezembro de 2020, o montante somava um patrimônio de aproximadamente 12 milhões de dólares, que, quando comparado a março de 2021, apenas três meses depois, passaram a acumular o montante de 440 milhões de dólares (WANG *et al.*, 2021).

A maneira como o mercado assimilou a tecnologia foi espantosa, com uma súbita oferta de plataformas para a criação de NFTs (sendo esse procedimento chamado de “*minting*”, ou cunhagem em português) e sua comercialização em *marketplaces* virtuais.

Após seu surgimento, pode-se dizer que há dois momentos na linha de evolução da tecnologia. O inicial foi denominado de “NFT 1.0”, voltado para a compra e venda dos NFTs, os quais passam a ser negociados como criptoativos, podendo ser reunidos em carteiras e flutuar de valor, de forma especulativa (PESSERL, 2021), havendo uma ampla aplicabilidade da ferramenta, sendo utilizada por diversas áreas de interesse do mercado.

Ainda com relação a essa classificação dos NFTs, Pessler (2021, p. 255) define o momento atual como “NFT 2.0” quando a aplicação dessa tecnologia ganha mais respaldo jurídico por meio dos contratos eletrônicos e distribuição de *royalty*, conforme segue:

Um NFT é uma informação registrada em uma blockchain. Caso tal informação esteja associada a um emissor que se qualifique como detentor de direitos autorais, este pode oferecer para terceiros condições de utilização de suas obras ou fonogramas que constituam verdadeiras cessões de direitos ou licenças de uso, por meio de contratos eletrônicos (*smart contracts*). Tal estrutura jurídica torna possível, portanto, os “NFT 2.0”, ou seja, a distribuição direta de royalties, utilizando tokens não-fungíveis sobre uma camada de atribuição de direitos com base em *smart contracts*.

Portanto, a classificação estabeleceu os marcos dos NFTs, sendo a designação “NFT 1.0” e “NFT 2.0” usada para diferenciar as primeiras gerações de tokens não-fungíveis das mais

recentes, que possuem mais recursos e funcionalidades, no entanto, a evolução dos NFTs é contínua e as diferenças entre as gerações podem variar.

Diante do exposto, o propósito do presente trabalho é pesquisar sobre a tecnologia dos NFTs no intuito de identificar quais aplicações dessa solução tecnológica podem contribuir de fato no campo da propriedade intelectual, visto que essa tecnologia vem se tornando uma grande promessa para se transformar numa aliada para gestão e comercialização dos ativos digitais.

2 Metodologia

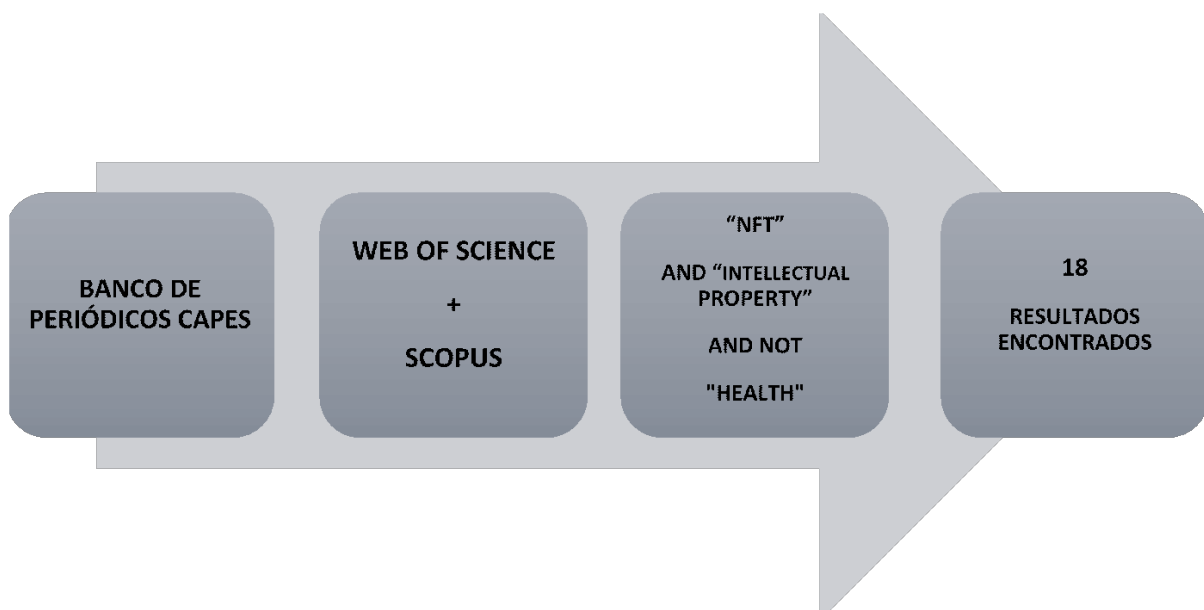
Na realização deste trabalho, foram analisados artigos científicos e patentes tecnológicas com o propósito de avaliar a tecnologia NFT (*Non-fungible Token*) como uma ferramenta para assegurar a propriedade intelectual.

A pesquisa de artigos científicos foi realizada pelo Portal Periódicos Capes, sendo as buscas individualizadas nas plataformas Web of Science e Scopus, bases fechadas de várias modalidades de documentos, artigos e livros. Já para a prospecção de patentes, a plataforma escolhida foi Questel Orbit®.

Para definição das estratégias de busca, foram estabelecidos palavras-chave e operadores booleanos, por meio da combinação dos termos. Diversas plataformas foram previamente consultadas e suas funcionalidades testadas. As escolhidas foram as que possuíam mais ferramentas para uma análise criteriosa dos resultados.

Entre as combinações realizadas, os termos que se mostraram mais adequados foram “(NFT AND intellectual property) AND NOT health” apenas na língua Inglesa, na modalidade de busca avançada, nos campos do título (title) ou no resumo (abstract), sem um limite para data de publicação. É importante ressaltar que a sigla NFT apareceu em buscas relacionadas à área de saúde, dessa forma, com o objetivo de excluir esses resultados, foi acrescentado “AND NOT health”.

Figura 2 – Pesquisa de artigos



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

As pesquisas foram realizadas no período entre junho e julho de 2022. Em seguida, foi realizado o tratamento dos dados obtidos por meio de planilha do Excel, sendo as informações descritas e analisadas com relação à evolução das publicações e dos depósitos, por ano e por classificação, de acordo com o tipo de aplicabilidade.

3 Resultados e Discussão

A partir desse tópico, visando a uma discussão dos pontos mais relevantes, o trabalho foi subdividido em dois itens para melhor apresentação dos resultados: a) Publicações Científicas; e b) Patentes.

3.1 Publicações Científicas

Uma análise minuciosa dos artigos científicos foi realizada com base nos resultados gerados nos seguintes sítios de busca: Web of Science e Scopus. Foram encontrados 18 resultados nas referidas bases, sendo que, entre estes, sete deles eram da Web of Science e 11 artigos da Scopus.

Tabela 1 – Resultados numéricos encontrados nas bases de dados pesquisadas

BASE DE BUSCA	RESULTADOS ENCONTRADOS
Web Of Science	07
Scopus	11
TOTAL	18

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

Em relação à definição dos termos para a realização das buscas, inicialmente foi utilizado o termo “direito autoral”, no entanto, por se tratar de bases com dominância da língua inglesa, percebeu-se que a utilização da tradução do termo “copyright” seria mais adequado para a apresentar os resultados no referido idioma.

Ocorre que a utilização do termo “copyright” trouxe uma delimitação muito acentuada, visto que se trata de uma legislação específica, dessa forma, iria restringir demais as buscas, o que não era o objetivo do estudo.

Diante do exposto, para proporcionar resultados mais abrangentes, foi definida a troca do termo de busca “copyright” por “intellectual property”, com o propósito de incluir todas as áreas da propriedade intelectual. Assim, surgiu o termo de pesquisa (“NFT” AND “intellectual property”). Frise-se que, para excluir possíveis resultados equivocados, pois a sigla NFT também aparece em buscas relacionados a área de saúde, foi acrescentado “AND NOT health”, sendo, portanto, adotado para a realização das buscas o termo (“NFT” AND “intellectual property” AND NOT “health”).

Frise-se que, em decorrência do baixo quantitativo encontrado, é importante esclarecer que, apesar de a tecnologia *blockchain* ter sido criada em meados de 2008, a solução tecnológica NFT (*Non-Fungible Token*), um tipo de produto da *blockchain*, só começou a ser disseminada em meados de 2020. Ademais, dentro os 18 artigos encontrados, ao iniciar a análise mais aprofun-

dada, percebeu-se que cinco deles eram duplicatas e, mesmo utilizando o operador booleano AND NOT “health” para excluir possíveis resultados vinculados à área de saúde, ainda assim houve um erro nos resultados.

A respeito do erro, foi incluído dentro dos resultados encontrados um artigo de 1994 que trazia a sigla NFT, no entanto, essa sigla se referia a Neurofibrillary Tangles (NFT), temática pertinente à área de saúde, com uma abordagem sobre Neuropatologia e Neurobiologia, sendo o título “*A modified nor-silver impregnation technique for amyloid plaques and neurofibrillary tangles – comparative-assessment*”, que em tradução livre pode ser entendido como “Uma técnica de impregnação de nor-prata modificada para placas amiloides e emaranhados neurofibrilares – avaliação comparativa”.

Isso posto, sendo excluído o erro e as duplicatas, o somatório de ambas as bases resultou em 12 artigos científicos para um estudo mais aprofundado.

Inicialmente foi realizada uma análise temporal, classificando os resultados pelo seu ano de publicação. Notou-se que, mesmo sem estabelecer período predeterminado para o início das publicações, apenas em 2021 foi que começaram a surgir artigos científicos sobre o assunto nas bases selecionadas, sendo três artigos datados de 2021 e os outros nove em 2022.

Observou-se que o tema começou a apresentar um crescimento significativo de publicações, considerando que a janela de busca pelos autores foi entre junho e julho de 2022, nesse período em que as buscas foram realizadas, encontrou-se três vezes mais publicações em 2022, quando comparada com todo o período de 2021. Esse crescimento exponencial converge com os valores comercializados nesses ativos nos anos de 2021/2022, demonstrando a disseminação da tecnologia no mercado.

Por fim, vale observar que a tecnologia ainda está iniciando sua curva de crescimento, sendo esperada uma ascensão no número de artigos publicados quando a tecnologia estiver mais disseminada entre as Instituições de Ciência e Tecnologias (ICTs) e demais atores responsáveis pela geração e desenvolvimento dessas tecnologias.

No que se refere à distribuição de artigos por área correlata, conforme mostra a Tabela 2, é possível observar cinco tipos de classificação.

Tabela 2 – Distribuição dos artigos por área

TEMÁTICA ABORDADA	N. Doc.
Direito de Propriedade	1
Propriedade Intelectual	8
Área de Saúde	1
Indústria 4.0	1
Segurança Digital	1
TOTAL	12

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

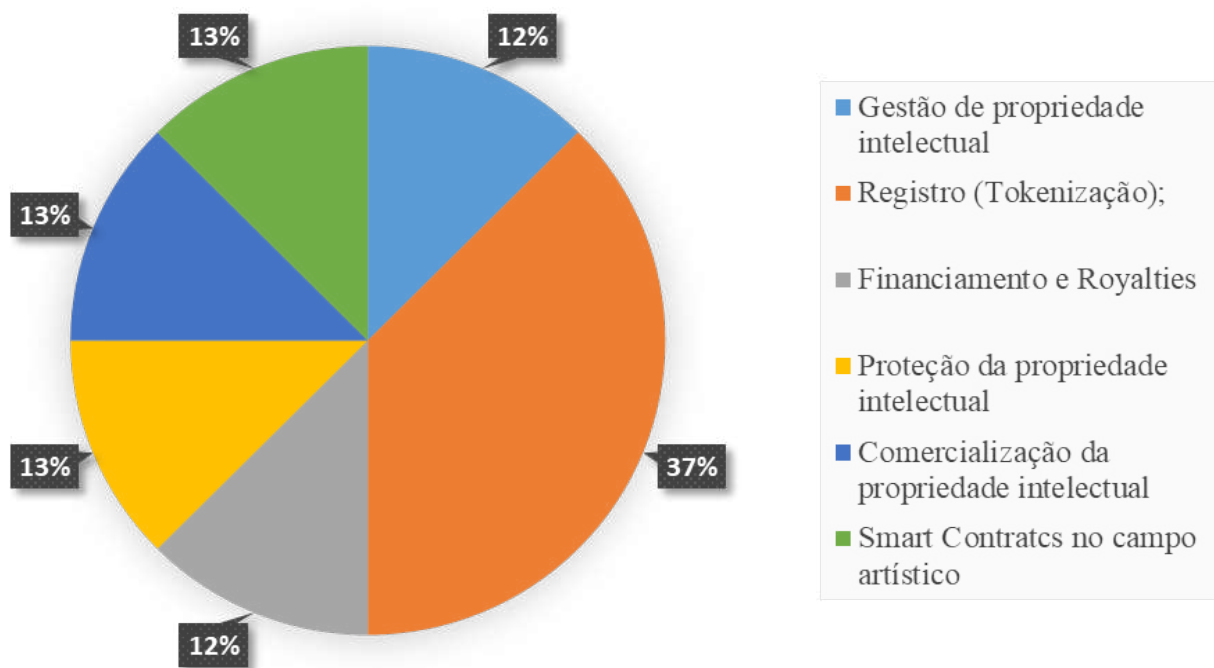
Diante da classificação disposta acima, percebe-se que a solução tecnológica proposta pelos NFTs está sendo explorada por diversas áreas, que estão buscando uma aplicação prática

para os certificados criptográficos, despertando o interesse de vários setores do mercado, como registro de propriedade, gestão da informação na área de saúde, indústria 4.0 e segurança cibernética de dados. Todavia, devido à delimitação proposta pelo estudo, serão analisados de forma mais minuciosa apenas os oito resultados que estão diretamente ligados ao campo da Propriedade Intelectual.

Entre os oito artigos resultantes da pesquisa, apenas um deles foi publicado em 2021, os demais foram publicados em 2022. O artigo mais antigo, “*What do blockchain technologies imply for digital creative industries?*” faz um estudo sobre o impacto da tecnologia *blockchain* e suas potenciais aplicações nas indústrias criativas digitais da Escócia. Entre os aspectos abordados, o artigo fala sobre como essas tecnologias emergentes podem transformar a troca de valor e o gerenciamento de propriedade intelectual.

Dos artigos encontrados, foi possível observar que os NFTs já estão sendo aplicados em diversos contextos da área da propriedade intelectual. Dessa forma, a partir da análise dos tipos de aplicabilidade, foi possível realizar uma classificação, conforme demonstrado na Figura 3.

Figura 3 – Classificação de acordo com o tipo de aplicabilidade



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

O Registro ou tokenização teve um percentual de 37%, obtendo a predominância entre os artigos analisados. É importante esclarecer que tokenização é o processo pelo qual um ativo ganha uma representação digital, ou seja, um registro criptográfico. Essa solução tem uma aplicabilidade perfeita para o contexto da arte digital, em que a réplica não autorizada das obras é umas das problemáticas vivenciadas pelos detentores de direitos autorais ou conexos, o que torna extremamente difícil diferenciar, na prática, a pessoa que detém autoria e propriedade de determinada criação virtual daquela que apenas salvou uma cópia do arquivo em seu computador.

Os demais tipos apresentados estão com percentuais semelhantes, como gestão, comercialização e proteção da propriedade intelectual, captação de recursos por meio de financiamentos.

Com relação aos financiamentos, essa tem sido uma estratégia utilizada por artistas independentes, que, por ausência de recursos para produzir sua arte, contaram com o apoio dos fãs por meio de ferramentas digitais como os NFTs. No *crowdfunding* baseado em tokens, os fãs se tornam praticamente investidores de seus ídolos e podem contribuir com a aquisição de tokens apenas para se sentirem representados no projeto ou buscando adquirir uma versão única e autenticada de uma obra de arte como recompensa exclusiva.

A respeito dos *smart contract* aplicado às relações jurídicas no campo do direito autoral, é importante mencionar que essas questões contratuais se tornam cada vez mais importantes à medida que os artistas ganham mais independência nas condições de negociação dos trabalhos digitais, possibilitando um maior gerenciamento de direitos de participação, devido à confiabilidade do registro.

3.2 Patentes

A prospecção de patentes foi realizada na base Questel Orbit®, que agrupa publicações dos principais bancos do mundo, contendo 87 escritórios nacionais e seis escritórios regionais (EPO, WIPO, OAPI, ARIPO, EAPO e CGC).

Foram encontrados 10 resultados, porém, após uma análise inicial, apenas cinco eram relacionados aos NFTs aplicados à propriedade intelectual. Frise-se que, conforme explicitado na metodologia, o termo NFT também está associado às demais áreas. Sendo assim, devido à delimitação proposta pelo estudo, a partir desse ponto, serão analisados apenas os cinco resultados relacionados com a temática da propriedade intelectual e a solução tecnológica NFT.

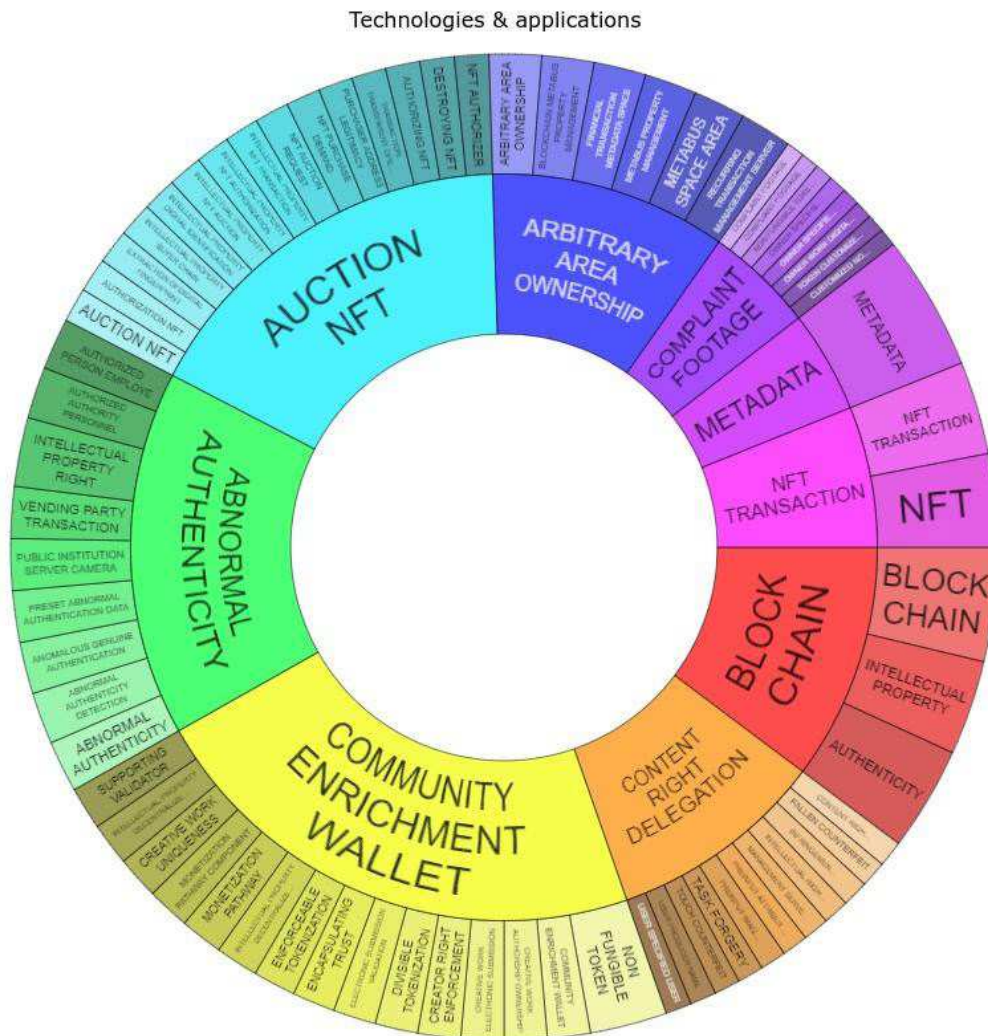
Nota-se que o tema ainda é pouco explorado, apesar de a tecnologia *blockchain* ter surgido em 2008 e os NFTs em 2017, só começaram a aparecer registros de patentes que abordam “*blockchain + NFT*” a partir de 2021, contabilizando quatro pedidos em 2021 e um pedido em 2022.

Vale a pena lembrar que o período de pesquisa realizado pelos autores foi entre junho e julho de 2022, bem como, devido ao período de sigilo, poderiam existir outros pedidos de depósitos que ainda não estão publicados, o que pode ter influenciado para o baixo quantitativo encontrado.

A patente mais recente depositada foi a de número US20220229883, publicada em 19 de janeiro de 2022 nos Estados Unidos. Essa invenção foi denominada “*System and method for protecting, managing and monetizing creative works using blockchain*”, que em tradução livre, se refere a um sistema/método para proteção, gestão e comercialização de criações artísticas na rede *blockchain*. O sistema irá “*mintar*” por meio de um NFT as criações, para que o trabalho possa ser validado e comercializado.

Outro fator relevante foram as áreas tecnológicas relacionadas, conforme demonstrado na Figura 4.

Figura 4 – Análise dos Resultados Encontrados de Acordo com a Área Tecnológica



Fonte: Questel Orbit® (2022)

As áreas que tiveram maior destaque foram leilão de NFTs (*auction NFT*), transações em NFT (*NFT transactions*), autenticidade (*abnormal authenticity*), Desenvolvimento Financeiro Sustentável de Comunidades (*community enrichment wallet*), delegação de direitos de conteúdo (*content right delegation*) e *Blockchain*.

É importante destacar que as aplicações encontradas nos artigos científicos se assemelham com as áreas acima citadas, sendo de fácil correlação com o Direito Autoral como: venda e leilões de obra de arte em NFTs, autenticidade das criações, desenvolvimento sustentável de ecossistemas e proteção e comercialização de direitos.

Ademais, ainda sobre as classificações, vale a pena observar o disposto na Classificação Internacional de Patentes (CIP). Essa é uma das classificações existentes que pode ser utilizada para identificar o conteúdo técnico dos documentos de patentes, sendo também uma excelente forma de avaliar os principais domínios tecnológicos.

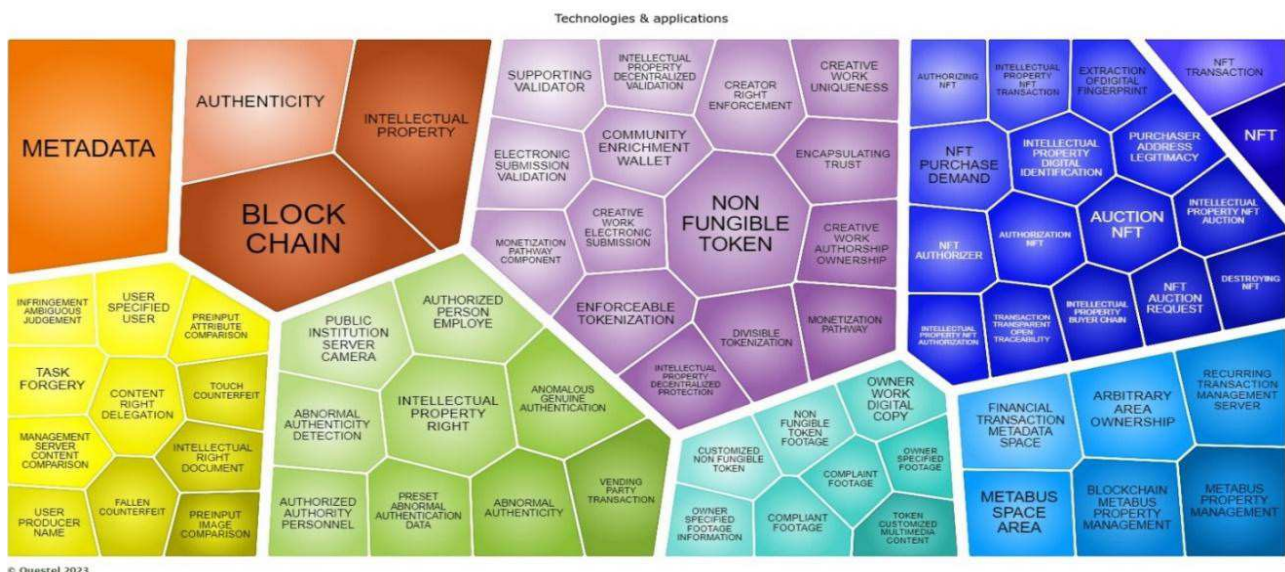
De acordo com os resultados encontrados, a classificação que prevaleceu foi a G06. Conforme dispõe a World Intellectual Property Organization (WIPO), a classificação internacional G06 é sobre informática; cálculo; contagem. Essa classe faz cobertura sobre o “processamento ou geração de dados de imagem”, diretamente relacionado aos NFTs.

Com relação às subclasses, aproximadamente 60% dos resultados pertenciam a G06F e os demais 40% a G06Q. A G06Q fala a respeito de “sistemas ou métodos de processamento de dados, especialmente adaptados para fins administrativos, comerciais, financeiros, gerenciais, de supervisão ou de previsão”, também diretamente relacionado ao tema objeto deste estudo. Enquanto a subclasse G06F trata de “processamento digital de dados elétricos”, ou seja, sistemas computacionais baseados em modelos computacionais específicos.

A Figura 5 representa um mapeamento de todos os “clusters” que podem ser considerados como os principais agrupamentos relacionados às famílias de patentes resultantes da pesquisa, exibindo um panorama geral sobre os principais assuntos que permearam a busca patentária acerca dos NFTs.

É possível observar que os clusters que se sobressaíram foram Blockchain, Metadata, Non-Fungible Token, já em menor dimensão apareceu Intellectual Property Rights, Authenticity e Enforceable Tokenizations, sendo todas essas temáticas intrinsecamente ligadas ao objeto do estudo, os NFTs.

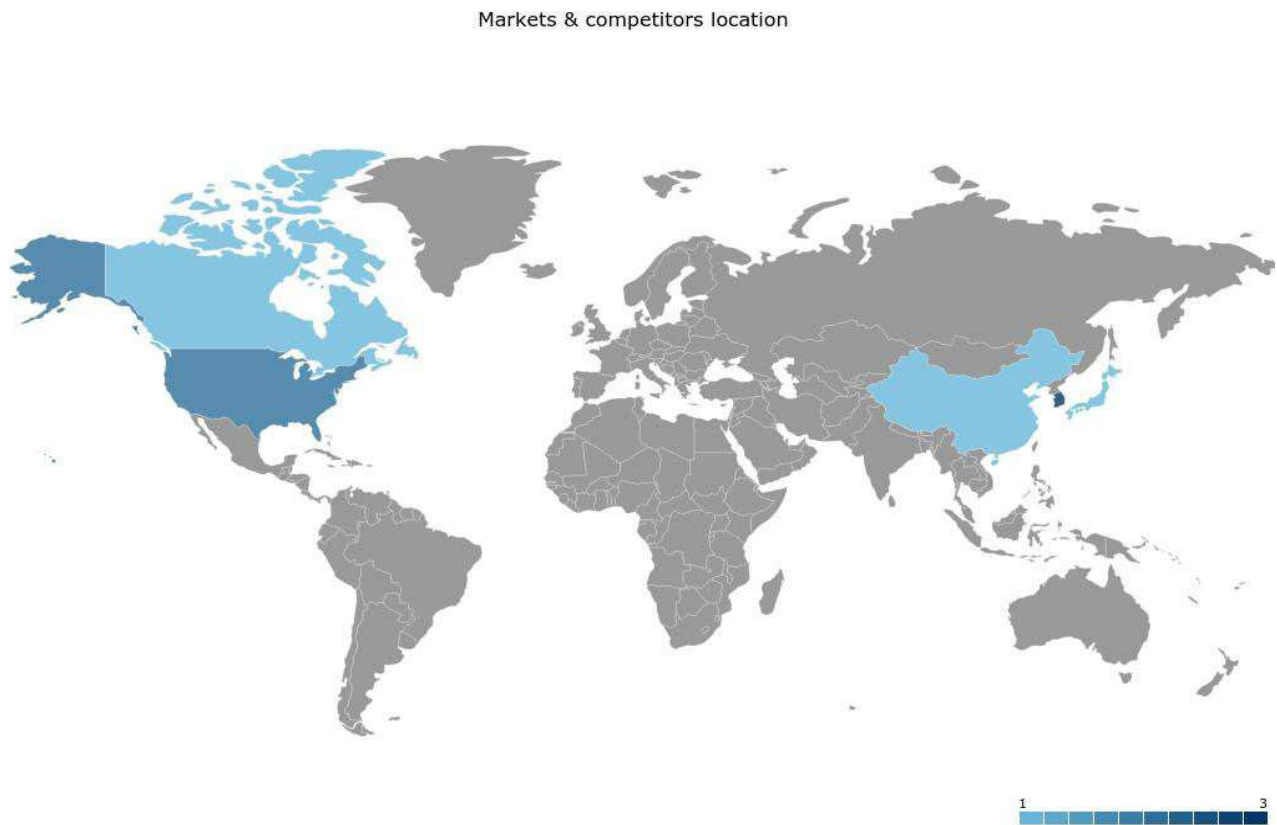
Figura 5 – Agrupamento (clusters) conceituais resultantes da pesquisa de patentes



Fonte: Questel Orbit® (2022)

A distribuição das patentes é apresentada no mapa da Figura 6, no qual podem ser observados geograficamente os resultados dos documentos no mundo. É importante observar que, quanto à distribuição de acordo com os continentes, a América do Norte (Estados Unidos e Canadá) e Ásia (China, Japão e Coreia do Sul) foram os principais detentores de patentes.

Figura 6 – Mapa de famílias de patentes por país de proteção



Fonte: Questel Orbit® (2022)

Contudo, apesar de o Brasil estar entre os maiores mercados de Tokens Não-Fungíveis (NFTs) do mundo, em termo de consumo e transações, ainda não possui nenhum pedido de registro para proteção patentária referente ao tema.

Dessa forma, constata-se que o desenvolvimento da tecnologia *blockchain* e, consequentemente, a proteção de patentes relativa aos NFTs estão diretamente relacionados ao grau de pesquisa e desenvolvimento tecnológico da nação, visto que, apesar do grande número de consumidores existentes em países em desenvolvimento, ainda não é uma realidade presente nas regiões menos desenvolvidas, como é possível observar no mapa o continente Africano e as Américas Central e do Sul, até a data da realização das pesquisas, não havia apresentado nenhum depósito nessa temática.

4 Considerações Finais

Para o desenvolvimento deste artigo, foram selecionadas duas grandes plataformas de publicações acadêmico-científicas, quais sejam Web of Science e Scopus. Já com relação à prospecção patentária, a ferramenta selecionada foi a base Orbit Questel®.

Foram encontrados oito artigos científicos que tratavam especificamente da aplicação dos NFTs na Propriedade Intelectual. Observou-se que a solução tecnológica NFT tem grande potencial de aplicação no campo do direito autoral, visto que é capaz de ampliar a proteção, a autenticidade, a transparência e a rastreabilidade de ativos digitais. Quanto aos tipos de aplicação,

os resultados apontaram que os principais enfoques são nas áreas de Registro (Tokenização), Gestão e Comercialização.

Já no aspecto das patentes, foram encontrados cinco pedidos de patentes depositados, sendo a família G06, que trata de informática, cálculo e contagem a que prevaleceu. Com relação ao domínio tecnológico e aos *clusters*, se sobressaíram *Blockchain*, *Metadata*, *Non-Fungible Token*, e em menor dimensão aparece *Intellectual Property Rights*, *Authenticity* e *Enforceable Tokenizations*.

No aspecto global, a América do Norte (Estados Unidos e Canadá) e a Ásia (China, Japão e Coreia do Sul) foram os principais detentores de patentes. Tanto nas patentes quanto nos artigos identificados, é possível fazer a correlação entre os países mais desenvolvidos com os líderes em número de depósitos, bem como os principais autores/detentores de publicações. Já com relação ao Brasil, apesar do crescimento da comercialização e da grande mídia a respeito dos NFTs, os números referentes às produções científicas e ao desenvolvimento tecnológico ainda são incipientes, sem relevância entre as bases internacionais pesquisadas.

Por fim, é importante mencionar que o nível de investimento em tecnologia *blockchain* é refletido diretamente nos NFTs. Logo, para um crescimento significativo dessa tecnologia no Brasil, um ponto relevante é investir em pesquisas e desenvolvimento para fortalecer o tema nas ICTs, universidades e empresas, principalmente sobre as aplicabilidades da *blockchain*, para que possam não só gerar conhecimento, como também produtos tecnológicos voltados para atender às necessidades desse mercado.

5 Perspectivas Futuras

Os NFTs podem ser considerados como uma ferramenta para auxiliar empresas, artistas e demais empreendedores a expandir o alcance e a comercialização de suas criações no mercado digital. Devido à internacionalização das transações, aspectos como regulamentação e tributação ainda não estão bem definidos.

Outro ponto frágil é a volatilidade das criptomoedas e, conseqüentemente, o nível de confiança dos consumidores nesse mercado. O caráter especulativo e de investimento e a rápida (des)valorização desses ativos podem acarretar uma produção massificada e vazia de produtos frente à uma indústria cultural.

Referências

- BARBOZA, H. L.; FERNEDA, A. S.; SASS, L. B. A Garantia de Autenticidade e Autoria por meio de Non-Fungible Tokens (NFT'S) e sua (In)Validade para a Proteção de Obras Intelectuais. **International Journal of Digital Law**, [s.l.], v. 2, n. 2, p. 99-118, ago. 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.47975/ijdl.barboza.v.2.n.2>. Acesso em: 7 jun. 2022.
- BRASIL. Lei n. 9.610, 19 de fevereiro de 1998. **Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências**. Brasília, DF: Presidência da República, [1998]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19610.htm. Acesso em: 4 jun. 2022.
- DOWLING, Michael. Fertile Land: Pricing Non-Fungible Tokens. **Finance Research Letters**, [s.l.], v. 44, p. 1-5, jan. 2022. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.frl.2021.102096>. Acesso em: 13 jun. 2022.

FERNANDES, João G. T. **Os Desafios da Tecnologia Blockchain no Direito da Propriedade Intelectual**. 2019. 61p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Católica Portuguesa, Faculdade de Direito, Escola do Porto, Portugal, 2019. Disponível em: https://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/31687/1/00706_02_jo%c3%a3o-gon%c3%a7alo-fernandes-340114165-dissertacao-integral.pdf. Acesso em: 13 jun. 2022.

LACERDA, Gabriel Valero Bellot de. **Manual de Comunicação do Mercado Cripto**: conteúdo de marca no contexto das criptomoedas e da gamificação de tokens. 2022. 65f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Rio Grande, Comunicação Social, Natal, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/46087>. Acesso em: 14 jun. 2022.

LEBRE, O. C. de N.; ANDRADE, E. R.; MIRANDA, M. R. Prospecção Tecnológica em Bases de Patentes Sobre Certificação Digital e Blockchain. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 15, n. 2, p. 588-603, abril a jun. 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/42509/26472>. Acesso em: 4 maio 2023.

MARTINS, Júlio Silvestre. **Perspectivas da Tributação dos Tokens Não Fungíveis (NFTs) no Contexto Brasileiro**. 2022. 70p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Natal, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/46915>. Acesso em: 14 jun. 2022.

NAKAMOTO, Satoshi. **Bitcoin: A peer-to-peer Electronic Cash System**. 2008. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2022.

PERIÓDICOS CAPES. 2022. Disponível em: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/>. Acesso em: 14 jul. 2022.

PESSERL, Alexandre. NFT 2.0: Blockchains, Mercado Fonográfico e Distribuição Direta de Direitos Autorais. **Revista Rede de Direito Digital, Intelectual & Sociedade**, [s.l.], v. 1, n. 1, p. 255-294, maio, 2021. Disponível em: <https://revista.ioda.org.br/index.php/rrddis/article/view/14>. Acesso em: 7 jun. 2022.

QUESTEL ORBIT®. **Orbit Intelligence**. 2022. Disponível em: <https://intelligence.orbit.com/>. Acesso em: 14 jul. 2022.

SCOPUS. [2022]. Disponível em: <https://www.elsevier.com/solutions/scopus>. Acesso em: 7 jun. 2022.

SWAN, Melanie. **Blockchain: Blueprint for a New Economy**. 1. ed. California: O'Reilly Media, 2015.

TEIXEIRA, Tarcísio. **Direito empresarial sistematizado**. 7. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

URBAN, M. C.; PINEDA, D. Inside the black blocks: A policymaker's introduction to blockchain, distributed ledger technology and the "Internet of Value". **Mowat Centre**, [s.l.], v. 168, p. 1-75, ago. 2018. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1807/99417>. Acesso em: 13 jun. 2022.

WANG, Q. *et al.* Non-Fungible Token (NFT): Overview, Evaluation, Opportunities and Challenges. **Cryptography and Security**, [s.l.], v. 1, maio, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2105.07447>. Acesso em: 7 jun. 2022.

WEB OF SCIENCE. 2022. Disponível em: <https://www.webofscience.com>. Acesso em: 11 jul. 2022.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. 2022. Disponível em: <https://www.wipo.int/portal/en/index.html>. Acesso em: 15 jun. 2022.

Sobre os Autores

Leila Albuquerque Melo Silva

E-mail: leila.albuquerque7@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7820-858X>

MBA em Gestão Empresarial pela Fundação Getulio Vargas em 2019.

Endereço profissional: Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Alagoas, Rua Dr. Marinho de Gusmão, n. 46, Centro, Maceió, AL. CEP: 57020-565.

Eduardo Setton Sampaio da Silveira

E-mail: eduardosetton@lccv.ufal.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1506-5395>

Doutor em Engenharia Civil pela PUC/Rio em 2001.

Endereço profissional: Campus AC. Simões, Centro de Tecnologia, Unidade Acadêmica Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL. CEP: 57072-900.

Leandro Melo de Sales

E-mail: leandro@ic.ufal.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4143-0686>

Doutor em Ciências da Computação pela Universidade Federal de Campina Grande em 2014.

Endereço profissional: Campus AC. Simões, Centro de Tecnologia, Unidade Acadêmica Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL. CEP: 57072-900.

Indicação Geográfica da Região do Jalapão: estudo de caso da atuação do substituto processual após a concessão da indicação de procedência

Geographic Indication of the Jalapan Region: capim dourado case study

Fernando Melo da Silva¹

Marcos Augusto Oliveira Sales²

Elias Lira dos Santos Junior³

Luis Paulo Castro de Assis⁴

¹Universidade do Estado de Minas Gerais, Frutal, MG, Brasil

²Universidade Federal do Recôncavo Baiano, Cruz das Almas, BA, Brasil

³Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil

⁴Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, PA, Brasil

Resumo

A Região do Jalapão no Estado do Tocantins é tradicional pelo artesanato em capim dourado, reconhecido como Indicação de Procedência pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Com o reconhecimento da Indicação Geográfica surge a questão da atuação do substituto processual na gestão dos direitos e interesses a ela referentes, sendo o objetivo deste artigo analisar a atuação da Associação dos Artesãos em Capim Dourado da Região do Jalapão do Estado do Tocantins, de modo a identificar os reflexos na proteção dos produtos do artesanato em capim dourado. Utilizou-se do método de abordagem hipotético-dedutivo, com procedimento de estudo de caso pautado em revisão bibliográfica e documental, cujos resultados são a verificação da ausência de controle e a defesa do artesanato em capim dourado, pela falta de representatividade e de participação dos artesãos locais na formação e gestão do substituto processual, já que sua criação decorreu de incentivo estatal que, inclusive, a situou fora da área da Região do Jalapão.

Palavras-chave: Indicação Geográfica. Artesanato. Capim Dourado.

Abstract

The Jalapão Region in the state of Tocantins is traditional for its golden grass craftsmanship, recognized as an Indication of Origin by the National Institute of Industrial Property. With the recognition of the Geographical Indication, the question arises about the performance of the procedural substitute in the management of the rights and interests related to it, being the objective of this study to analyze the performance of the Association of Artisans in Capim Dourado of the Jalapão Region of the State of Tocantins, in order to identify the reflexes in the protection of golden grass handicraft products. A hypothetical-deductive method of approach was used, with a case study procedure based on a bibliographical and documental review, whose result is the verification of the lack of control and defense of golden grass handicrafts, due to the lack of representativeness and participation of local artisans in the training and management of the procedural substitute, whose creation resulted from state incentives, which even placed it outside the area of the Jalapão Region.

Keywords: Geographical Indication. Handicrafts. Golden Grass.

Área Tecnológica: Intellectual Property, Traditional Knowledge.



1 Introdução

As Indicações Geográficas (IGs) são sinais distintivos que protegem a exclusividade de certos produtos cujas qualidades sofrem influência das características locais, sejam fatores naturais ou humanos. Podem ser compreendidas como um instrumento de organização de regiões produtoras, associando os produtos a suas origens como sinônimo de qualidade e diferenciação, uma vez que tendem a “[...] valorizar a diversidade e a singularidade de produtos enraizados em territórios específicos, ressaltando os bens imateriais a eles associados (saber-fazer, tradição, costumes, práticas de produção)” (NIEDERLE, 2014, p. 22).

Trata-se, de acordo com o artigo 22 do TRIPS, da atribuição do nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de um território como fator distintivo de produtos e serviços de seus semelhantes ou afins, sempre que determinada qualidade, reputação ou outra característica do produto seja essencialmente atribuída à sua origem geográfica (BRASIL, 1994).

A IG é instituto jurídico de propriedade intelectual disciplinado em vários tratados internacionais, no caso, a Convenção da União de Paris (CUP), o Acordo de Madri, o Tratado de Lisboa e o Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (ADPIC ou TRIPS, sigla em inglês para *Trade Related Aspects of Intellectual Rights*). No Brasil, as IGs estão previstas na Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996, conhecida como Lei de Propriedade Industrial (LPI), que estabelece no artigo 176 a possibilidade do reconhecimento de dois tipos de indicações geográficas: a Indicação de Procedência (IP) e a Denominação de Origem (DO).

No Estado de Tocantins, a técnica artesanal com capim dourado (*Syngonanthus nitens*), planta típica do bioma do cerrado e presente na região conhecida como Jalapão, remonta à cultura dos índios Xerentes que desenvolveram uma técnica de produção artesanal de utensílios, cuja matéria-prima era um “capim” com a aparência dourada. No começo do século XX, os descendentes dos escravizados (quilombolas) do povoado conhecido como Mumbuca, localizado no município de Mateiros, TO, que assimilaram as técnicas de produção dos artesanatos dos indígenas, produzindo, a partir dessa matéria-prima, bolsas, bijuterias e objetos de decoração. Entretanto, os utensílios desenvolvidos por eles só tiveram notoriedade no início dos anos 2000, com a ampliação do turismo na região do Jalapão (SAMPAIO *et al.*, 2010).

Em 2009 foi requerido junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) o registro da Indicação Geográfica “Região do Jalapão do Estado do Tocantins” para o artesanato em capim dourado, a fim de valorizar a produção do artesanato local (frente à crescente concorrência de artesãos de outras regiões do país); de aumentar o controle relacionado ao manejo dos recursos naturais; e de ajudar a promover o turismo local (BELAS; WILKINSON, 2014), cujo registro foi deferido pelo INPI em 2011, na qualidade de Indicação de Procedência, reconhecendo-se a região do Jalapão como centro de produção do artesanato em capim dourado, na forma do preceituado no artigo 177 da LPI.

A área de abrangência da Indicação Geográfica é delimitada por oito municípios, a saber: Novo Acordo, Mateiros, São Félix do Tocantins, Ponte Alta do Tocantins, Rio Sono, Santa Tereza do Tocantins e Lagoa do Tocantins, todos localizados na área do Jalapão (AREJA, 2008), sendo uma indicação de procedência do artesanato de hastes florais de capim dourado (*Syngonanthus nitens*, Eriocaulaceae) costuradas com as fibras de folhas-jovens de buriti (*Mauritia flexuosa*, Arecaceae), tornando-se um símbolo da região e do Estado do Tocantins.

O reconhecimento de uma IG atribui titularidade coletiva a um ativo de propriedade intelectual, contudo, seu reconhecimento perante o INPI está pautado na figura jurídica do substituto processual, que, segundo o artigo 14 da Portaria/INPI/PR n. 04, de 12 de janeiro de 2022 (INPI, 2022), disciplina as condições para o registro das Indicações Geográficas, por competência que lhe defere o Parágrafo Único do artigo 182 da Lei de Propriedade Industrial, e ao substituto processual cabe o protagonismo na gestão da Indicação Geográfica após sua concessão.

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo analisar a atuação do substituto processual da IG da Região do Jalapão após o seu reconhecimento pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), de modo a identificar os reflexos desta na proteção dos produtores do artesanato em capim dourado.

2 Metodologia

O presente artigo resultou de uma pesquisa elaborada a partir do método de abordagem hipotético-dedutivo, com procedimento de estudo de caso (LAKATOS; MARCONI, 2010), eis que a análise das questões referentes à Região do Jalapão e à atuação do seu substituto processual pode configurar uma realidade assemelhada em outras regiões com Indicação Geográfica concedidas. Para tanto, serviu-se da revisão de artigos científicos levantados na base de dados da Scopus, utilizando-se das seguintes palavras-chave: indicação geográfica, Jalapão, Tocantins, artesanato, capim dourado e *syngonanthus nitens*, servindo-se dos operadores booleanos AND e OR e de variações dos termos – “*geographical indicatio**” OR “indicação geográfica” OR “indicaç* geográfica” AND jalapão OR Tocantins OR “*craftsmanshi**” OR “*handicraft**” OR “*craftwork**” OR “*artesanat**” OR artesanato OR “*syngonanthus nitens*” OR “capim dourado”; não definindo marco temporal para tal busca.

Foram identificados 22 documentos, publicados entre 2008 a 2022, destes, apenas cinco com origem no Brasil, e cujo conteúdo fosse pertinente aos objetivos aqui traçados. Os textos estrangeiros prospectados tratam da questão de instrumentos de tutela às Indicações Geográficas, em especial, as ligadas ao artesanato, o que em parte atende aos objetivos aqui delineados. Dos artigos locais afere-se parte da história da construção da IG da Região do Jalapão, em especial a estruturação do seu substituto processual, a participação dos produtores nesse processo e o lugar do artesanato em capim dourado no contexto de políticas públicas de meio ambiente, turismo e desenvolvimento econômico.

Com base nos textos da busca, partiu-se para as fontes nela citadas, assim como a revisão de documentos e notícias disponíveis em *sites* oficiais do estado do Tocantins em especial das Secretarias da Cultura e Turismo (<https://www.to.gov.br/sectur>) do Planejamento e Orçamento (<https://www.to.gov.br/seplan/zoneamento-ecologico-economico-do-estado-do-tocantins/5n96n-vzropdp>) e do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (<https://www.to.gov.br/naturatins>). Da mesma forma, fez-se junto a órgãos da esfera federal como Ministério do Turismo, Portal do Artesanato Brasileiro, Receita Federal e INPI para busca de informações mais atuais, complementando-se o trato da questão acerca do substituto processual com uma revisão na doutrina jurídica especializada, como subsídio aos dados obtidos com a revisão bibliográfica inicial de modo a compreender o instituto.

3 Resultados e Discussão

Para abordar a questão do substituto processual no procedimento de reconhecimento de IGs, mister defini-lo e contextualizar os sujeitos envolvidos no seu processo, os bens jurídicos envolvidos, num plano geral e peculiar à Região do Jalapão, a partir dos dados coletados pela revisão bibliográfica.

Nessa linha, pode-se definir Indicação Geográfica como a identificação de produtos em razão de sua origem geográfica que incorporam atributos como reputação ou qualidade, esta última derivada de fatores naturais (como clima, temperatura, umidade, solo, etc.) e humanos (modo de produção, um saber fazer, tradições, etc.), criando um fator diferenciador para produto e território, que apresentam originalidade e características próprias (distintas), que traduzem a identidade e a cultura de um espaço geográfico (PIMENTEL, 2014).

Para resguardar o direito de uso ou mesmo exclusividade de utilização de alguns produtos que se diferenciam devido à sua origem ou mesmo singularidade de obtenção, por razões humanas ou mesmo naturais, utiliza-se a Indicação Geográfica para garantir tal direito aos produtores daquele produto distinto, situados naquele território, de modo que a indicação geográfica tem como objetivo assegurar a qualidade do produto e a proteção de sua utilização, sendo uma ferramenta de uso coletivo (BELAS; WILKINSON, 2014), pois não pertence a uma única pessoa ou entidade, e sim a uma comunidade/região numa associação entre produtos e seus produtores, suas qualidades aos territórios de onde provêm.

Nesse item, destaque-se que a titularidade é da comunidade de produtores de determinado país, cidade, região ou localidade de um território (art. 182 da LPI), que podem atuar por si, mas principalmente por meio do que se denomina de substituto processual, que nos termos do artigo 14 da Portaria/INPI/PR n 04, de 12 de janeiro de 2022 (INPI, 2022) pode ser a associação, o sindicato ou qualquer outra entidade que possa atuar como tal em razão da lei (v.g. cooperativas), desde que estabelecido no respectivo território e ser representativo da coletividade legitimada a requerer o registro da indicação geográfica, nos termos do §1º do citado artigo 14 da Portaria/INPI/PR n. 04, de 12 de janeiro de 2022.

A terminologia “substituto processual” foi utilizada pelos atos normativos que antecederam à Portaria/INPI/PR n. 04/2022, a saber a Instrução Normativa INPI/PR n. 95/2018 (art. 5º.), Instrução Normativa INPI/PR n. 25/2013 (art. 5º) e Resolução INPI n. 75/2000 (art. 5º – este último vigente ao tempo do reconhecimento da IG da Região do Jalapão), sendo um conceito derivado do Direito Processual decorrente da “[...] noção de legitimidade. *A priori*, uma pessoa somente é legítima para requerer um direito do qual é titular. A substituição processual configura legitimação extraordinária, por meio da qual alguém demanda algo cuja titularidade pertence a terceiro [...]” (MELO, 2019, p. 62), tudo próprio da natureza dúbia da IG que, segundo o autor, tem características de bem coletivo, no âmbito da região protegida pela indicação geográfica, ao mesmo tempo que pode ser considerada um bem exclusivo, uma vez que os ofertantes externos à localidade da IG não poderão usá-la.

Ou seja, o substituto processual não é o titular do direito de IG, já que esta pertence aos produtores estabelecidos no local, contudo, é ele o legitimado a requerer o registro junto ao INPI, bem como tem poderes para fazer atuar as regras do Caderno de Especificações Técnicas da IG (outrora denominado “regulamento de uso”, nos termos da Instrução Normativa INPI/PR n. 25/2013 e Resolução INPI n. 75/2000, já revogadas) e a estrutura de controle sobre a produção cuja observação pelos produtores é condição para o uso da IG (MELO, 2019).

No que tange à Indicação Geográfica da Região do Jalapão, mister sua caracterização e história para abordagem do objetivo desta pesquisa, eis que as ações induzidas que levaram ao seu reconhecimento refletem na gestão da IG após seu reconhecimento, na medida em que permite a compreensão dos fatores humanos, econômicos, ambientais e sociais a ela relacionados.

Trata-se da primeira Indicação Geográfica reconhecida pelo INPI afeita ao artesanato, numa prática, que, segundo Belas e Wilkinson (2014), favorece a associação de práticas culturais tradicionais e/ou ambientalmente sustentáveis a um instrumento do sistema de propriedade intelectual já consolidado, permitindo, assim, a tutela do patrimônio cultural e ambiental presentes no artesanato em capim dourado, além dos benefícios econômicos daí decorrentes como agregação de valor, garantia de qualidade, aumento nas vendas e lucro (SHAFI, 2022; SAI DEEPAK, 2008; SAMSONOVA *et al.*, 2020).

A Região do Jalapão fica no Leste do Estado do Tocantins, área territorial conhecida pela influência do Cerrado Ralo e Campo Limpo com veredas, onde também se encontram igarapés de rios de águas limpas e cristalinas (PIZZIO; IGLESIAS, 2020), “[...] uma região árida com temperatura média de 30°C, cortada por imensa teia de rios, riachos e ribeirões. A época de chuvas na região se restringe de dezembro a março [...]” (SEBRAE, 2016), que possui um significativo potencial turístico, sobretudo, pelas suas riquezas cênicas, sendo propício ao ecoturismo e ao turismo de aventura. Com quatro unidades de conservação (UC) integral: Parque Estadual do Jalapão (PEJ), a área de preservação ambiental do Jalapão, o corredor ecológico Interestadual da região do Jalapão e o recém-criado Mosaico do Jalapão, sendo essa região a maior área contínua de cerrado do Brasil (DETZEL *et al.*, 2017).

Na flora da região, destaca-se o capim dourado, cujo nome científico é *Syngonanthus nitens*. Inobstante a denominação, não é um capim, ou seja, não pertence à família das gramíneas, sendo, na verdade, a haste de uma pequena flor branca da família das sempre-vivas (família *Eriocaulaceae*), cuja característica é a aparência dourada que tem e mantém quando colhido. Trata-se de uma planta que se desenvolve no bioma do cerrado e que, após ser colhida e seca, mantém aparência de estrutura viva, resistindo consideravelmente ao tempo e, devido a essa propriedade, é muito utilizada para a confecção de artesanatos (SCHMIDT *et al.*, 2011). As artesãs, com habilidade e aptidão de manuseio do capim, produzem peças com brilho e cor, associados ao ouro, ganhando com isso distintividade e notoriedade.

Figura 1 – Capim dourado e o artesanato dele produzido



Fonte: Foto de Tiago Sá – Governo do Tocantins (2019)

O artesanato produzido em Capim Dourado foi reconhecido como bem de valor cultural e Patrimônio Histórico do Estado do Tocantins, pela Lei n. 2.106, de 14 de julho de 2009 (TOCANTINS, 2009), sendo que em 18 de maio de 2009 foi feito o depósito do pedido de reconhecimento da Indicação Geográfica junto ao INPI (INPI, 2022), que somadas a outras ações induzidas pelo governo do Estado do Tocantins à época tinham como foco o incremento comercial do artesanato em capim dourado como forma de garantir o desenvolvimento sustentável da região (SILVA; RODRIGUES, 2017). Atualmente tramita no Congresso Nacional o Projeto de Lei n. 5.021, de 2019, que visa ao reconhecimento do artesanato em capim dourado como manifestação da cultura nacional (BRASIL, 2019).

Nos termos da legislação de regência, o pedido de reconhecimento da indicação geográfica da Região do Jalapão do Estado do Tocantins foi feito pela Associação dos Artesãos em Capim Dourado da Região do Jalapão do Estado do Tocantins (AREJA), associação esta cuja criação foi incentivada pela Secretaria de Cultura do Estado do Tocantins, derivando-se da reunião do conjunto de associações locais de artesãos (BELAS, 2012), sendo elas: Associação dos Artesãos e Extrativistas do Povoado de Mombuca – Mateiros; Associação Comunitária dos Artesãos e Pequenos Produtores de Mateiros; Associação dos Extrativistas e Artesãos do Capim Dourado do Jalapão, Novo Acordo; Associação de Novo Horizonte, Novo Acordo; Associação dos Artesãos de Santa Tereza do Tocantins; Associação de Desenvolvimento Comunitário de Lizarda, no Município de Lizarda; Associação Comunitária de Desenvolvimento de Lagoa do Tocantins, no município de Lagoa Tocantins; Associação Comunitária dos Extrativistas, Artesãos e Pequenos Produtores do Povoado Prata, no município de São Félix; Associação dos Artesãos do Capim Dourado Ponte Altense, no município de Ponte Alta.

A AREJA, segundo consta da Ficha Técnica de Registro de Indicação Geográfica da Região do Jalapão do Estado do Tocantins (INPI, 2022), tem sua sede em Palmas, TO, portanto, fora da área territorial da IG, e segundo relatos de Belas e Wilkinson (2014), a AREJA, ao tempo da publicação do citado texto, não tinha um espaço sede ou qualquer estrutura para o desenvolvimento de suas atividades, além de não estar atuando para utilização do selo da IG na identificação dos produtos, mantendo-se cada associação, tal qual fazia anteriormente ao reconhecimento da IG, sem contudo os poderes que, por lei ou estatuto, são exclusivos do substituto processual.

Atualmente, a AREJA encontra-se como inapta por omissões de declarações perante a Receita Federal do Brasil, o que evidencia ausência de atuação do substituto processual no processo de controle da produção e de sua qualidade, além de refletir na solução de problemas que afetam o processo produtivo da área da IG, em especial, no caso, da IG da Região do Jalapão em que estão entrelaçadas questões pertinentes à expressão cultural tradicional do artesanato em capim dourado dos povos tradicionais da localidade em questão, bem como questões ambientais, haja vista que a matéria prima do artesanato decorre do extrativismo, cujo equilíbrio depende do conhecimento tradicional das comunidades tradicionais da região para ser sustentável, sendo a IG mais um instrumento de política pública capaz de proteger a cultura de um povo e sua tradição (PERALTA, 2016).

A mesma situação está presente em outras associações de artesãos da região da IG, constatável a partir de consulta junto à Receita Federal, conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1 – Situação das associações junto ao Cadastro de Pessoa Jurídica

Associações	CNPJ	Situação
Associação dos Artesãos em capim-dourado da Região do Estado de Tocantins	10532130/0001-29	Inapta - omissão de declarações
Associação dos Artesãos e Extrativistas do Povoado de Mombuca – Mateiros	05010011/0001-76	Ativa
Associação Comunitária dos Artesãos e Pequenos Produtores de Mateiros	04483134/0001-61	Ativa
Associação dos Extrativistas e Artesãos do Capim Dourado do Jalapão, Novo Acordo	04315001/0001-86	Inapta - omissão de declarações
Associação de Novo Horizonte, Novo Acordo; Associação dos Artesãos de Santa Tereza do Tocantins	cnpj não localizado	
Associação de Desenvolvimento Comunitário de Lizarda, no Município de Lizarda	07096138/0001-85	Baixada - omissão contumaz
Associação Comunitária de Desenvolvimento de Lagoa do Tocantins, no município de Lagoa Tocantins	08094032/0001-05	Ativa
Associação Comunitária dos Extrativistas, Artesãos e Pequenos Produtores do Povoado Prata, no município de São Félix	06963155/0001-00	Ativa
Associação dos Artesãos do Capim Dourado Ponte Altense, no município de Ponte Alta	06119928/0001-76	Ativa

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022) a partir de dados disponibilizados pela Receita Federal

A situação da AREJA pode decorrer, entre outras coisas, do fim do mandato de uma diretoria e não ocorrência de eleições ou sua ocorrência e não registro de atas de posse, o que impossibilita as declarações exigidas pela Receita Federal e inviabiliza a pessoa jurídica da associação, mostrando um quadro claro de desarticulação dos atores envolvidos.

O registro da IG implica novas demandas em termos da gestão da produção — controle, qualidade, distribuição, marketing e comercialização — que dificilmente podem ser enfrentadas sem uma forte articulação com diferentes atores institucionais. Esses atores, além de contribuir com a capacitação necessária ao aprendizado de novas competências, podem fornecer o apoio para solucionar problemas associados à falta de infraestrutura de transporte, comunicação e informação, que marcam as imensas distâncias entre os municípios do Jalapão. (BELAS; WILKINSON, 2014, p. 70)

No que diz respeito à infraestrutura de acesso e de logística, especificamente com relação às estradas que dão acesso às comunidades, que não são pavimentadas e que possuem trechos com muita areia e buracos, tem-se impacto para os moradores daquela região, do ponto de vista comercial, eis que limita o acesso, dificultando a locomoção e transporte dos produtos a tempo de serem comercializados ou até mesmo de serem enviados aos compradores (EURILIO, 2022). Some-se a isso as questões referentes à infraestrutura que viabilize tecnologias da informação e comunicação, tendo em vista que a Região do Jalapão não tem uma cobertura de rede telefônica eficiente, em pouquíssimos pontos apenas a operadora Claro e raras as vezes a Vivo e a Oi apresentam sinal – a saber que as linhas de telefonia móvel habilitadas nos municípios que compreende ao território da IG são 75,77%, 13,565% e 10,06%, respectivamente (TELECO, 2022). Os dados da cobertura telefônica móvel dos municípios pertencentes à IG são apresentados na Tabela 1, extraídos do “painel de controle” da Agência Nacional de Telecomunicações.

Tabela 1 – Cobertura de telefonia móvel nos municípios que compõem o território da IG do Capim Dourado

Município	Moradores	% área coberta			% moradores cobertos		
		2 G	3 G	4 G	2 G	3 G	4 G
Rio Sono	7155	0,51	1,88	1,73	61,71	63,54	63,52
Ponte Alta do Tocantins	3753	1,53	2,67	2,93	81,41	82,15	82,43
Mateiros	3521	6,63	11,66	12	74,65	76,51	76,6
Lizarda	6231	0,77	1,38	1,44	41,52	41,97	42,02
Novo Acordo	3718	1,3	2,19	2,43	62,35	62,63	62,71
São Félix do Tocantins	2196	1,27	2,65	2,19	64,24	65,13	64,87
Lagoa do Tocantins	1437	4,41	6,14	6,22	48,44	6,14	65,03
Santa Tereza do Tocantins	2518	6,43	14,38	16,38	65,63	68,03	68,62

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados extraídos da Anatel (2022)

De acordo com Belas (2012), essas dificuldades de comunicação trazem consequências muito diversas para os grupos que adotaram a IG, resultando em impactos no processo de produção, no manejo dos recursos ambientais e na qualidade de vida dos produtores, não bastando políticas públicas estatais, mas sendo necessária articulação dos interessados diretos, no caso os artesãos e as artesãs, em especial, por meio de suas instituições de representação, no caso as associações.

Do ponto de vista da questão ambiental permeada no artesanato em capim dourado, Detzel *et al.* (2017) apontam como preocupação na região a expansão da fronteira agropecuária, que tem sido responsável por significativos impactos ambientais, devido à supressão de vegetação, em especial mata nativa, propiciando a degradação do solo, desertificação, assoreamento dos leitos de rios, entre outros.

Outra questão importante, do ponto de vista ambiental, é a das queimadas para o manejo dos campos úmidos de colheita de capim dourado, como citado por Schmidt *et al.* (2011), em que apontam que queimadas bienais estimulam a floração, ou seja, a produção de hastes do capim dourado, estimulando o crescimento a longo prazo.

Nesse sentido, as queimadas são usadas para “limpar” áreas para agricultura, estimular a rebrota de gramíneas para pastejo pelo gado, para caçar, afastar animais peçonhentos das

casas, especialmente cobras, melhorar o acesso a áreas e recursos, entre outros objetivos (MCGREGOR *et al.*, 2010), incluindo a coleta e o manejo de produtos florestais não madeireiros (VARGHESE; TICKTIN, 2008).

O Estado do Tocantins, em seus instrumentos políticos administrativos, reúne orientações básicas sobre questões ambientais, devendo os municípios e a coletividade conciliarem a atividade econômica e social para a proteção do meio ambiente, zelando pela utilização dos recursos naturais de forma a preservar as espécies e a implantar sistemas de unidades de conservação e proibindo qualquer atividade ou utilização que comprometa seus atributos originais e essências (CHAGAS, 2007).

O capim dourado é uma fonte de renda importante para as comunidades da Região do Jalapão, TO, e essas comunidades, preocupadas com a sustentabilidade da atividade do artesanato, buscaram apoio de organizações como o IBAMA, para a efetivação de pesquisas que averiguassem o impacto do extrativismo. Dessa parceria brotou dados relevantes que foram reunidas na Portaria NATURATINS n. 362/2007 (TOCANTINS, 2007), que determina o período e a maneira que deve ser feito o manejo do capim dourado e do buriti para que a atividade seja sustentável (REVISTA A LAVOURA, 2015).

Regra semelhante consta do Regulamento de Uso (hoje denominado Caderno de Especificações Técnicas) da IG da Região do Jalapão, contudo, ressalvada a presença de normas estatais a tutelá-las, a saber a Lei do Estado do Tocantins n. 3.594, de 18 de dezembro de 2019, que dispõe sobre a Política Estadual de Uso Sustentável do Capim Dourado e do Buriti, e adota outras providências (TOCANTINS, 2019), não há ações da entidade representativa da IG nesse sentido, o que compromete os elementos de distintividade do produto da região, a saber o modo de fazer e sua procedência, não cumprindo a AREJA com sua função de assegurar junto à coletividade dos produtores da região as condições de reputação e de qualidade do artesanato com capim dourado.

Assim, embora existam ações contra a colheita precoce do capim dourado, ainda é esse fator de maior risco, pois a colheita indevida resulta no desenraizamento das plantas floridas, causando diminuições significativas nas populações de capim dourado, podendo tornar essa atividade insustentável a longo prazo.

3.1 Lições Aprendidas

Como visto ao longo da discussão dos resultados, a AREJA não cumpre seu papel de substituto processual na defesa dos interesses coletivos dos artesãos e das artesãs em capim dourado da Região do Jalapão do Estado do Tocantins, com isso, desarticulando um dos atores necessários para a tutela da IG concedida, em especial, uma que abrange dimensões evidentes de sociobiodiversidade.

Trata-se de um substituto processual cuja sede fica fora da área delimitada da IG, o que contraria as normativas do INPI vigentes na época do reconhecimento da Indicação de Procedência, bem como hoje. Outra questão pertinente à não obediência das regras que regulamentam o registro de Indicações Geográficas no Brasil é o fato de que o Conselho Regulador

da AREJA é composto de seis membros, sendo quatro indicados pelo Governo do Estado de Tocantins, a saber:

O Conselho Regulador da AREJA será composto:

I – pelo presidente da entidade como membro nato;

II – pelo primeiro tesoureiro da entidade como membro nato;

III – por dois representantes da Fundação Cultural do Estado do Tocantins, sendo um da área do Artesanato e outro da área de Artes Visuais;

IV – por dois representantes da NATURATINS – Fundação Natureza do Tocantins, obrigatoriamente por um biólogo e um assistente social;

V – por um representante da Agência de Desenvolvimento Turístico do Estado do Tocantins;

VI – por um representante da Secretaria de Estado da Indústria e Comércio. (BRASIL, 2022)

Não há problema na indução por meio de ação estatal para promoção e auxílio de comunidades tradicionais ou produtores tradicionais de um determinado território, para obtenção da indicação geográfica, contudo, no Conselho Regulador, devem funcionar os produtores locais e não haver predominância de agentes externos, sob pena de desvirtuar a natureza e funções da IG.

No caso da Região do Jalapão, conforme visto:

[...] o processo no geral contou com baixíssima mobilização dos artesãos e extrativistas locais. A maioria das reuniões foi conduzida pela Secretaria de Cultura em Palmas, contando com a presença apenas das lideranças das associações dos municípios que integram a área delimitada. (BELAS; WILKINSON, 2014, p. 64)

A dificuldade de organização dos produtores, associada ao não pertencimento efetivo destes ao substituto processual torna-se um empecilho para os produtores locais e mesmo com o potencial elevado que a IG do Jalapão detém, as questões acerca da estruturação associativa e de delimitação é um ponto importante de discernimento que é impreterível a otimização para fortalecer o mercado e promover a região, de modo que o direito coletivo seja acondicionado.

A concepção de lições relevantes, todavia, sugere a necessidade da incorporação dessas questões pela comunidade. Conscientizar ainda mais quanto à preservação dos conhecimentos tradicionais por meio da IG é uma lição que agrega valor e enaltece as habilidades locais que são passadas de geração em geração.

Existe um interesse despertado nos direitos do conhecimento tradicional de uma IG e a sua representatividade em questão, de modo que preservar os valores e a integridade cultural assegura a identidade da comunidade (benefício cultural) (SHAFI, 2022) e evita usurpação dos direitos garantidos. O conhecimento que a comunidade detém acerca da IG do capim dourado do Jalapão expressa o reconhecimento do patrimônio cultural e biológico da região, tornando o artesanato distinto dos demais, e essa singularidade estabelece a valorização.

4 Considerações Finais

A figura do substituto processual da coletividade dos produtores de determinada região reconhecida como titular de Indicação Geográfica é central para a tutela dos interesses coletivos envolvidos no produto derivado daquela localidade, em especial quando este envolve aspectos do conhecimento tradicional como o é no caso da Indicação de Procedência da Região do Jalapão do Estado do Tocantins.

No caso da IG da Região do Jalapão, sobressai a questão ambiental, que envolve o bioma do cerrado como um todo e a preservação do manejo sustentável do capim dourado como necessário para a preservação da tradição do artesanato local, da IG como um todo e da fonte de renda das comunidades daquela localidade, estando ausente o substituto processual dos artesãos no bojo das políticas públicas manejadas pelo Estado do Tocantins para aquela região.

A ausência do substituto processual, no caso, se dá pelo fato de a AREJA ter sido uma criação *pro forma*, com o intuito de atender à necessidade do pedido de reconhecimento da IG, contudo, o fato de estar sediada em Palmas, na capital do estado e não na região do Jalapão, bem como ela e outras associações que fazem parte da AREJA na condição de associada não estarem com os seus respectivos Cadastros de Pessoas Jurídicas (CNPJ) na condição de ativo, conforme mostrado no Quadro 1, apontam para a inadimplência fiscal, omissão de declarações e, certamente, para a falta de controle de seus associados quanto ao cumprimento das especificações técnicas da IG, não cumprindo com sua função precípua que seria a garantia das condições de reputação e qualidade do artesanato em capim dourado da região.

5 Perspectivas Futuras

Como perspectivas futuras neste ponto é salutar a articulação da comunidade dos produtores de forma a que efetivamente tenham uma organização que represente seus interesses, sendo necessário, nesse ponto, uma reforma dos estatutos sociais da AREJA, inclusive com a reestruturação de seu Conselho Regulador, assegurando-se uma maior participação do conjunto dos produtores da região, com ações efetivas do ponto de vista da educação, infraestrutura e inclusão digital, assim como cumprir sua função precípua no pós-IG que seria a de enfatizar e reconhecer a produção do artesanato local, exercendo efetivamente fiscalização sobre quem pode produzir ou não os artesanatos em capim dourado na região e em que condições.

Com isso, incrementar-se-iam os canais de interlocução com os órgãos estatais que fomentaram a IG, contudo, num sentido mais voltado para a preservação da cultura tradicional do artesanato em capim dourado nas suas dimensões culturais e ambientais.

Assim, pode-se afirmar que em se tratando de uma região com características bem peculiares do ponto de vista ambiental e de proteção dos recursos daquele bioma, toda e qualquer mudança deve ser planejada e articulada junto ao poder público, aos órgãos de fiscalização ambiental, o envolvimento de todas as associações e de todos os artesãos e artesãs em capim dourado, bem como outros setores que de alguma forma movimentam a economia daquele território, estabelecendo-se um planejamento político estratégico em conjunto com a comunidade daquela região e que este possa ser o norte para o desenvolvimento de políticas públicas pelas mais diversas esferas, seja municipal, estadual ou federal, de modo a articular a produção do artesanato em capim dourado, o turismo de aventura e a preservação ambiental.

Referências

- ANATEL – AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. **Painéis de dados**. 2022. Disponível em: <https://informacoes.anatel.gov.br/paineis/infraestrutura/panorama>. Acesso em: 29 maio 2022.
- AREJA – ASSOCIAÇÃO DOS ARTESÃOS EM CAPIM DOURADO DA REGIÃO DO JALAPÃO DO ESTADO DO TOCANTINS. **Regulamento Geral de Uso da Indicação Geográfica**. [Não publicado]. 2008. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/indicacoes-geograficas/arquivos/cadernos-de-especificacoes-tecnicas/RegiодоJalapodoEstadodoTocantins.pdf>. Acesso em: 29 maio 2022.
- BELAS, C. A. **Indicações Geográficas e Salvaguarda do Patrimônio Cultural: artesanato de capim dourado Jalapão-Brasil**. 2012. 266p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade do Instituto de Ciências Humanas e Sociais da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.
- BELAS, C. A.; WILKINSON, J. Indicações Geográficas e a Valorização Comercial do Artesanato em Capim dourado no Jalapão. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, DF, v. 5, n. 3, p. 56-78, set.-dez. 2014.
- 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. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 31 de dezembro de 1994.
- BRASIL. **Lei n. 9.279 de 14 de maio de 1996**: Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm. Acesso em: 29 maio 2022.
- BRASIL. **Projeto de Lei n. 5.021, de 2019**: Reconhece o artesanato em capim dourado como manifestação da cultura nacional. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/138718>. Acesso em: 29 maio 2022.
- BRASIL. **Ficha Técnica de Registro de Indicação Geográfica**: Região do Jalapão do Estado do Tocantins. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/indicacoes-geograficas/arquivos/fichas-tecnicas-de-indicacoes-geograficas/RegiодоJalapodoEstadodoTocantins.pdf>. Acesso em: 29 maio 2022.
- CHAGAS, R. P. **Políticas territoriais no Estado do Tocantins**: um estudo de caso sobre o Jalapão. 2007. 134f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana da Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo, 2007.
- DETZEL, V. A. *et al.* Secretaria de Planejamento e Orçamento (SEPLAN). Gerência de Indicadores Econômicos e Sociais (GIES). Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Tocantins**. Diagnóstico Ecológico-Econômico do Estado do Tocantins. Palmas: Seplan/GIES, 2017. v. II.
- DETZEL, V. A. *et al.* Secretaria de Planejamento e Orçamento (SEPLAN). Gerência de Indicadores Econômicos e Sociais (GIES). Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Tocantins**: Caracterização dos Atores Sociais. Palmas: Seplan/GIES, 2016. v. I.
- EURILIO, L. **Situação das estradas no Jalapão – TO**. 2022. Disponível em: <https://gazedocerrado.com.br/caos-em-estradas-no-jalapao-preocupa-moradores-e-comerciantes-nao-e-mais-aceitavel-que-as-cidades-da-regiao-fiquem-isoladas-to/>. Acesso em: 30 maio 2022.

GIOVINAZZO, R. A. Modelo de aplicação Delphi pela Internet: Vantagens e Ressalvas. **Administração on Line: Prática e Pesquisa de Ensino**, [s.l.], v. 2, n. 2, abr.-jun. 2001.

GIULIETTI, A. M. *et al.* Estudos em “sempre vivas”: taxonomia com ênfase nas espécies de Minas Gerais, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, [s.l.], v. 10, n. 2, p. 329-383, 1996. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/abb/v10n2/v10n2a07.pdf>. Acesso em: 17 maio 2022.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Instrução Normativa n. 023/2013**. Estabelece as condições para o registro das Indicações Geográficas. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/backup/centrais-de-conteudo/legislacao/IN0252013.pdf>. Acesso em: 29 maio 2022.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Instrução Normativa n. 095/2018**. Estabelece as condições para o registro das Indicações Geográficas. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/indicacao-geografica/legislacao-indicacao-geografica-1>. Acesso em: 29 maio 2022.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Portaria/INPI/PR n. 04/2022**. Estabelece as condições para o registro das Indicações Geográficas. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/indicacoes-geograficas/arquivos/legislacao-ig/PORT_INPI_PR_04_2022.pdf. Acesso em: 29 maio 2022.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Resolução n. 075/2000**. Estabelece as condições para o registro das Indicações Geográficas. Disponível em: http://www.ufrgs.br/sedetec-intranet/pagina/eitt/download/indicacoes/res_inpi_75.pdf. Acesso em: 29 maio 2022.

LAKATOS, Eva Maria. MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MCGREGOR, S. *et al.* Indigenous wetland burning: conserving natural and cultural resources in Australia’s World Heritage-listed Kakadu National Park. **Human Ecology**, [s.l.], v. 38, p. 721-729, 2010.

MELLO, J. C. Artesanato em Capim Dourado na Região do Jalapão – Tocantins: trabalho & indicação de procedência (IP) em tempos de globalização. **Política & Trabalho**, [s.l.], n. 43, 2015.

MELO, Renato Dolabella. **Indicações geográficas e o direito da regulação da concorrência**: atualizado de acordo com a IN n. 95/2018 do INPI. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2019.

NIEDERLE, P. A. Desenvolvimento, instituições e mercados agroalimentares: os usos das indicações geográficas. **DRd – Desenvolvimento Regional em Debate**, Canoinhas, v. 4, n. 2, p. 21-43, jul.-dez. 2014.

PERALTA, P. P. Necessidade de políticas institucionais para a aplicação de Indicações Geográficas como instrumentos de proteção e valorização do Patrimônio Cultural. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL POLÍTICAS CULTURAIS, 7., 17 a 20 de maio de 2016, Rio de Janeiro. **Anais** [...]. Rio de Janeiro: Fundação Casa de Rui Barbosa, 2016.

PIMENTEL, Luiz Otávio (org.). **Curso de propriedade intelectual & inovação no agronegócio**: módulo II, indicação geográfica. 4. ed. Florianópolis: Mapa, Funjab, 2014.

PIZZIO, A.; IGLESIAS, A. M. B. A proteção jurídica de artesanais certificadas com registro de Indicação Geográfica e o caso da certificação do artesanato do capim dourado das comunidades tradicionais do Jalapão (TO). **Desenvolvimento Regional**, [s.l.], v. 25, p. 1.458-1.476, 2020.

PIZZIO, A.; LOPES, J. R. Controversias sobre la certificación de indicación geográfica del oro vegetal de Jalapão: el caso de la comunidad Mumbuca, Mateiros (TO). **Cultura y Representaciones Sociales**, México, v. 13, n. 25, p. 140-169, sept. 2018.

REVISTA A LAVOURA. **Capim Dourado do Jalapão: joia que brota na região árida do Tocantins**, edição n. 706, 2015. Disponível em: <https://alavoura.com.br/columnas/indicacao-geografica/capim-dourado-do-jalapao-joia-natural-que-brota-na-regiao-arida-do-tocantins/>. Acesso em: 29 maio 2022.

SAI DEEPAK, J. Protection of traditional handicrafts under Indian intellectual property laws. **Journal of Intellectual Property Rights**, Rajiv Gandhi School of Intellectual Property Law, IIT Kharagpur, West Bengal 721 302, India, v. 13, n. 3, p. 197-207, 2008. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-77951778399&partnerID=40&md5=52dbb5d5301fdba4088ecb6b4a1c7e1a>. Acesso em: 29 maio 2022.

SAMPAIO, M. B. *et al.* **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do capim dourado e buriti**. [S.l.: s.n.], 2010.

SAMSONOVA, I. V. *et al.* Appellations of Origin of Goods as a Tool of Socio-Economic Development and Preservation of Cultural Diversity of Russia in the Context of Globalization. **Academy of Sciences of the Sakha Republic**, North-Eastern Federal University by M. Ammosov, Yakutsk, Russian Federation: Springer, 2020. Disponível em: https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85075081028&doi=10.1007%2F978-3-030-32015-7_10&partnerID=40&md5=5b0a3d15f0e2c53aa8abf737d25bfa8d. Acesso em: 29 maio 2022.

SCHMIDT, I. B. *et al.* Produção e germinação de sementes de “capim dourado”, *Syngonanthus nitens* (Bong.) Ruhland (Eriocaulaceae): implicações para o manejo. **Acta Botanica Brasilica**, [s.l.], v. 22, n. 1, p. 37-42, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33062008000100005&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 30 maio 2022.

SCHMIDT, I. B. *et al.* Fogo e artesanato de capim-dourado no Jalapão – usos tradicionais e consequências ecológicas. **Revista Biodiversidade Brasileira**, Brasília, DF: ICMBIO, ano I, n. 2, p. 67-85, 2011. Disponível em: <https://revistaeletronica.icmbio.gov.br/index.php/BioBR/article/view/116>. Acesso em: 29 maio 2022.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Indicações geográficas brasileiras: artesanato**. 2. ed. Brasília, DF: Sebrae/INPI, 2016. [GIESBRECHT, Hulda Oliveira. MINAS, Raquel Beatriz Almeida de. (Coord.)]. Disponível em: <https://bis.sebrae.com.br/bis/download.zhtml?t=D&uid=efd536dd061f2a77843198d35a69265d>. Acesso em: 29 maio 2022.

SHAFI, M. Geographical indications and sustainable development of handicraft communities in developing countries. **Journal of World Intellectual Property**, Center for Trans-Himalaya Studies, Leshan Normal University, Leshan, China, v. 25, n. 1, p. 122-142, 2022. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85123259827&doi=10.1111%2Fjwip.12211&partnerID=40&md5=7dd338665e95819727c7cf25c16001c7>. Acesso em: 29 maio 2022.

SILVA, L. P.; RODRIGUES, W. A indicação geográfica dos artesanatos em capim dourado da região do Jalapão do estado do Tocantins sob o enfoque dos princípios da boa governança dos common-pool-resource. **G&DR- Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, v. 13, n. 3, p. 3- 25, set.-dez. 2017.

SILVA, E. F. da; PERALTA, P. P. Collective marks and geographical indications - competitive strategy of differentiation and appropriation of intangible heritage. **Journal of Intellectual Property Rights**, [s.l.], v. 16, n. 3, p. 246-257, 2011. Disponível em: l1nq.com/re0AB. Acesso em: 10 set. 2022.

STRASBURG JÚNIOR, C. E. **Da importância das indicações geográficas no atual contexto da empresa agrária**. 2013. 136f. Dissertação (Mestrado em Direito Civil) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

TELECO. **Teleco – Inteligência em Telecomunicações**. 2022. Disponível em: <https://www.teleco.com.br/>. Acesso em: 30 maio 2022.

TOCANTINS. **Lei n. 1.172, de 31 de julho de 2000**. Cria a Unidade de Conservação denominada de APA – Jalapão. Disponível em: <https://central.to.gov.br/download/43134>. Acesso em: 29 maio 2022.

TOCANTINS. Lei n. 1.203 de 12 de janeiro de 2001. Cria o Parque Estadual do Jalapão. **Diário Oficial do Estado do Tocantins**, Palmas, 2021. Disponível em: <https://central.to.gov.br/download/246014>. Acesso em: 29 maio 2022.

TOCANTINS. Secretaria Estadual da Agricultura, Pecuária e Aquicultura. **Governo é parceiro da Festa de colheita do capim dourado no Jalapão**. Palmas, TO: Governo do Estado do Tocantins, 2019. Disponível em: <https://www.to.gov.br/seagro/noticias/governo-e-parceiro-da-festa-de-colheita-do-capim-dourado-no-jalapao/2j26wdhdtsyb>. Acesso em: 30 nov. 2022.

TOCANTINS. Secretaria Estadual do Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia, Turismo e Cultura. **Plano de Marketing Turístico Estratégico e Operacional dos Polos do Cantão, Jalapão e Palmas**. Palmas, TO: Governo do Estado do Tocantins, 2016. Disponível em: <https://central.to.gov.br/download/5251>. Acesso em: 29 maio 2022.

TOCANTINS. NATURATINS, Instituto Natureza do Tocantins. **Portaria NATURATINS n. 362, de 25 de maio de 2007**. Adota as medidas de ordenamento à coleta e ao manejo do capim dourado (*Syngonanthus nitens*) nas regiões que especifica. Palmas, TO, 2007. Disponível em: <https://central3.to.gov.br/arquivo/390347/>. Acesso em: 29 maio 2022.

TOCANTINS. **Lei n. 2.106, de 14 de julho de 2009**. Reconhece como bem de valor cultural e Patrimônio Histórico do Estado do Tocantins, o artesanato produzido em Capim Dourado. Disponível em: <https://www.al.to.leg.br/arquivos/21988.pdf>. Acesso em: 29 maio 2022.

TOCANTINS. Lei n. 3.594, de 18 de dezembro de 2019. Dispõe sobre a Política Estadual de Uso Sustentável do Capim-Dourado e do Buriti, e adota outras providências. **Diário Oficial do Estado do Tocantins**, Palmas, Tocantins, 20 dez. 2019. Disponível em: https://www.al.to.leg.br/arquivos/lei_3594-2019_53752.PDF. Acesso em: 29 maio 2022.

VARGHESE, A.; TICKTIN, T. Regional variation in non-timber forest product harvest strategies, trade, and ecological impacts: the case of Black Dammar (*Canarium strictum* Roxb.) use and conservation in the Nilgiri Biosphere Reserve, India. **Ecology and Society**, [s.l.], v. 13, p. 11, 2008.

Sobre os Autores

Fernando Melo da Silva

E-mail: fernando.silva@uemg.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0052-2004>

Doutor em Direito pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo em 2014.

Endereço profissional: Avenida Escócia, n. 1.001, Bairro Cidade das Águas, Frutal, MG. CEP: 38202-436.

Marcos Augusto Oliveira Sales

E-mail: marcosaugusto@ufrb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6496-3269>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pelo Programa PROFNIT/UFRB em 2021. Especialista em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas em 2015.

Endereço profissional: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Av. Nestor de Melo Pita, n. 535, Amargosa, BA. CEP: 45300-000.

Elias Lira dos Santos Junior

E-mail: eliasjunior@utfpr.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9261-6141>

Doutor em Engenharia Química pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Toledo em 2019.

Endereço profissional: Avenida Brasil, n. 4.232, Caixa Postal 271, Medianeira, PR. CEP: 85884-000.

Luis Paulo Castro de Assis

E-mail: luis.assis@ufopa.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1299-2372>

Mestre em Ciência da Sociedade pela Universidade Federal do Oeste do Pará em 2019.

Endereço profissional: Rua Vera Paz, s/n, (Unidade Tapajós), Bairro Salé, Santarém, PA. CEP: 68040-255.

A Comunicação nas Indicações Geográficas do Rio Grande do Sul

Communication in Rio Grande do Sul Geographical Indications

Cíntia Brenner Acosta Franco¹

Kelly Lissandra Bruch²

Ana Paula Matei²

¹Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Brasil

²Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

Resumo

As Indicações Geográficas (IG) são consideradas uma importante ferramenta de valorização da cultura, da tradição e do saber fazer de um território. Entretanto, apenas o registro pelo INPI não basta para reposicionar o produto perante os consumidores. Assim, reforça-se o papel da comunicação para que todo o potencial das IGs seja revertido em benefícios para produtores, consumidores e sociedade. Este estudo descritivo exploratório tem como objetivo analisar as estratégias de comunicação utilizadas pelas IGs do RS. Para tal, entrevistas *on-line* semiestruturadas foram realizadas com representantes de 10 das 11 IGs gaúchas registradas até maio de 2021. Foram identificadas realidades distintas, com estrutura e ações de comunicação em diferentes níveis de maturidade e complexidade. Verifica-se que alguns atores têm importante papel no apoio à construção e na divulgação, porém, políticas de apoio no período pós-registro, no qual muitos são os desafios para o estabelecimento dos produtos no mercado, poderiam ser implementadas.

Palavras-chave: Propriedade Intelectual. Denominação de Origem. Indicação de Procedência. Marketing.

Abstract

Geographical Indications (GI) have been considered an important tool for valuing the territory's culture, tradition, and know-how. However, INPI protection, by itself, is not enough to reposition the product for consumers. In this way, the communication role is reinforced, in order to the GI full potential can be reverted in benefit for producers, consumers, and society. This exploratory descriptive study aims to analyze communication strategies used by Rio Grande do Sul Geographical Indications. To this end, semi-structured online interviews were carried out with representatives of 10 of the 11 GIs in Rio Grande do Sul registered until May 2021. Different realities were identified, with structure and communication actions at different levels of maturity and complexity. Some actors play an important role by supporting the organization and dissemination of GI, but support policies in the post-registration period, in which there are many challenges for the establishment of products on the market, could be implemented.

Keywords: Intellectual Property. Appellation of Origin. Denomination of Origin. Marketing.

Área Tecnológica: Propriedade intelectual. Indicações Geográficas.



1 Introdução

Em um contexto marcado pela globalização e pela crescente homogeneização de produtos, cresce a necessidade de inovar e de se diferenciar. Agregar reconhecimento e valor, assim como potencializar a geração de renda a partir de aspectos diferenciados do contexto de produção, é algo desafiador.

Inicialmente utilizadas para coibir fraudes e adulterações, especialmente no mercado de vinhos, as Indicações Geográficas (IG) são consideradas, atualmente, como uma importante ferramenta de valorização da cultura, da tradição e do saber fazer relacionado a um território.

O Brasil é um país com muitas peculiaridades regionais, com tradições, cultura e costumes que o tornam único e, ao mesmo tempo, múltiplo. Assim, a proteção da cultura, do saber fazer e da tradição, por meio das IGs, pode ser uma estratégia interessante para disponibilizar produtos com identidade própria, qualidade e personalidade, e para ocupar espaços tanto no mercado interno como externo (BRUCH; VIEIRA, 2016).

O Rio Grande do Sul foi pioneiro no tema no Brasil. No início dos anos 1990, antes mesmo da regulamentação das IGs pela Lei n. 9.297/96, um estudo publicado pela Embrapa Uva e Vinho trouxe o conceito de denominação de origem como uma opção para o setor vitivinícola (TONIETTO, 1993). A partir disso, produtores de vinho da região se interessaram pelo tema e com a união de esforços dos setores público e privado, em 2002, se consolidou a primeira IG do país¹, a Indicação de Procedência (IP) Vale dos Vinhedos, fortalecendo a imagem do vinho brasileiro (TONIETTO, 2005). De lá para cá, o estado passou a contar com 15² IGs, logo após Minas Gerais, que lidera o ranking nacional (SEBRAE, 2023).

Para Tonietto (2005, p. 169), as IGs, como signo distintivo de qualidade, “[...] podem gerar riqueza, agregar valor, diferenciar e qualificar a produção, bem como gerar desenvolvimento através da valorização da propriedade intelectual”. Os produtos com IG têm características únicas, identidade, personalidade e contam uma história, que “comunica” a sua origem.

Isso pode significar que a concessão do registro pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) não basta por si só para reposicionar o produto perante o mercado interno e externo. Chimento e Fernandes (2016) questionam se o registro deveria vir acompanhado de ações de sensibilização da sociedade pelos meios de comunicação. Dessa forma, reforça-se o papel da comunicação para que todo o potencial das IGs seja revertido em benefícios para produtores, consumidores e sociedade em geral.

Tendo em vista o exposto, questiona-se: “Quais as estratégias de comunicação adotadas pelas entidades representativas das coletividades referentes à implementação do instituto jurídico das indicações geográficas do Rio Grande do Sul?”. Este estudo caracteriza-se como descritivo exploratório com o objetivo geral de analisar as estratégias de comunicação utilizadas pelas IGs gaúchas e tem como objetivos específicos caracterizar as estruturas de comunicação das IGs do RS; identificar e analisar as ações de comunicação realizadas. Para atingir esses objetivos, este artigo traz, além da introdução, uma breve revisão de literatura, os procedimentos metodológicos utilizados, apresentação e discussão dos resultados obtidos, conclusão e, por último, perspectivas futuras.

¹ Aqui estamos considerando as IG registradas no INPI, não computando a IG da Cachaça, reconhecida por meio do Decreto n. 4.062/2001.

² O Vale dos Vinhedos foi reconhecido como Indicação de Procedência em 2002 e, mais tarde, como Denominação de Origem, em 2012. Neste número, ambas estão sendo consideradas, já que de acordo com informações da Aprovele, há produtos no mercado com os dois tipos de IG.

1.1 Os Desafios para a Implementação das Indicações Geográficas

A regulamentação da proteção positiva das IGs é relativamente recente no Brasil. Ocorreu em 1996, com a promulgação da Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996, conhecida como Lei de Propriedade Industrial ou LPI. O órgão responsável pelos registros das IGs no país é o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), uma autarquia federal criada na década de 1970, atualmente vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços.

O instituto jurídico das IGs está dividido em duas modalidades: a Indicação de Procedência (IP) e a Denominação de Origem (DO). A IP é o nome geográfico (país, cidade, região ou localidade) que se tornou conhecido como centro de extração, produção ou fabricação de determinado produto ou de prestação de determinado serviço. A DO, por sua vez, é o nome geográfico que designa um produto ou serviço cujas qualidades ou características se devam exclusiva ou essencialmente ao meio, incluindo fatores naturais e humanos (BRASIL, 1996, art. 177 e 178).

Pode-se dizer que a IG atribui uma identidade própria ao produto ou serviço, uma vez que o nome geográfico estabelece uma ligação entre suas características e sua origem. De acordo com o INPI (2019),

[...] seu registro reconhece reputação, qualidades e características que estão vinculadas ao local. Como resultado, elas comunicam ao mundo que certa região se especializou e tem capacidade de produzir um artigo/prestar um serviço diferenciado e de excelência.

Dessa forma, a proteção é um ato de reconhecimento público em que uma condição diferenciadora é criada entre o produto ou serviço daquele território e os demais disponíveis no mercado. Como ferramenta coletiva, também tem um papel de preservação de processos produtivos, assegurando, além de reputação, transferência às futuras gerações do saber fazer local.

Ao discutir a relação entre IG e desenvolvimento regional com base na atuação dos principais atores no Brasil, Pellin (2019) pontua que, apesar de a dimensão econômica ser a mais destacada, existem outras dimensões que podem ser estimuladas. Enquanto estratégia de desenvolvimento, é preciso superar alguns desafios, como o desconhecimento dos consumidores; os preços mais elevados em relação aos demais em função dos custos de produção; e a baixa escala de produção (PELLIN, 2019). Niederle (2009) aponta alguns fatores limitantes do ponto de vista de produtores, como os altos custos de manutenção da IG, o que inclui controle dos processos produtivos, certificação, investimento em marketing, entre outros. Niederle, Mascarenhas e Wilkinson (2017) também abordam a questão da fragilidade da gestão pós-registro, o que coloca em risco a sustentabilidade de algumas IGs.

Entre os desafios pós-registro apontados, a questão da comunicação e do marketing é latente. Chimento (2015, p. 17) propôs uma análise das IGs na imprensa, visto que “[...] o potencial de valorização dos produtos com Indicação Geográfica depende do reconhecimento deste registro perante a opinião pública como um signo distintivo”. O autor também destacou o caráter bidirecional do reconhecimento das IGs e o papel da comunicação nesse processo para que o consumidor compreenda o que a IG representa e possa considerá-la como um fator de decisão de compra.

2 Metodologia

Para atender aos objetivos propostos, foi realizado um estudo descritivo exploratório de abordagem qualitativa, compreendendo os seguintes procedimentos e técnicas: pesquisa bibliográfica e documental, com realização de entrevistas em profundidade, utilizando fontes de dados primárias e secundárias.

Foram realizadas entrevistas *on-line* semiestruturadas, entre março e maio de 2021, com representantes dos substitutos processuais de 10 das 11³ IGs gaúchas devidamente registradas no INPI até maio de 2021. Essa técnica foi escolhida por poder ser utilizada mesmo durante o período de distanciamento social em função da pandemia de Covid-19 e, ao mesmo tempo, por oferecer acesso a um número maior de participantes. A entrevista foi estruturada em duas partes: a primeira de identificação da IG e do substituto processual e a segunda referindo-se a aspectos sobre a comunicação do substituto processual referente à IG e das ações de comunicação em torno da IG propriamente dita. Cabe ressaltar que, durante as entrevistas, o termo marketing foi utilizado em conjunto com o termo comunicação por ser mais popularizado e de fácil reconhecimento por parte dos entrevistados.

Para a análise do material, foram definidas variáveis e evidências a serem identificadas de acordo com os objetivos deste estudo, conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1 – Detalhamento das variáveis e evidências a serem analisados de acordo com os objetivos específicos do estudo

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIÁVEIS	EVIDÊNCIAS/INDICADORES
Caracterizar a estrutura de comunicação	Equipe Perfil equipe Tempo de dedicação Planejamento Tomada de decisão	Relacionar perfil da entidade/IG x estrutura de comunicação
		Identificar existência de profissionais atuando em comunicação e qual o seu perfil
		Analisar como as entidades estão estruturadas e o peso/importância dado à comunicação
		Verificar se há planejamento de comunicação e os atores envolvidos na tomada de decisão
Identificar e analisar as ações de comunicação realizadas	Ações de comunicação Tipo de ações Objetivo das ações Assessoria de Imprensa Públicos Tipo de conteúdo Comunicação com o associado Veículos e instrumentos	Identificar e reconhecer ações de comunicação realizadas
		Verificar os atores institucionais envolvidos no processo de comunicação
		Compreender o posicionamento e tipo de conteúdo
		Identificar e avaliar a associação ao turismo
		Identificar como a entidade conduz a comunicação com os associados
		Mapear os veículos e instrumentos utilizados
		Verificar relação entre tipo de IG X ações de comunicação
		Verificar relação entre tipo de produto com IG x ações de comunicação
Verificar relação entre tempo de IG x ações de comunicação		

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2021)

³ O Vale dos Vinhedos foi reconhecido como Indicação de Procedência em 2002 e, mais tarde, como Denominação de Origem, em 2012. Neste número, está sendo considerada como uma única IG já que os dados coletados se referem às duas modalidades de proteção. As recém-concedidas Indicação de Procedência de Gramado (15/06/2021), Denominação de Origem Planalto Sul Brasileiro (20/07/2021) e Denominação de Origem Altos de Pinto Bandeira (29/11/2022) não fizeram parte do estudo.

Antes de adentrar nos resultados do estudo, faz-se necessário descrever as IGs reconhecidas no Rio Grande do Sul até maio de 2021 e detalhar sua caracterização quanto ao tipo de IG, produto, data de registro no INPI, delimitação da área geográfica e respectivo substituto processual, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Indicações Geográficas gaúchas reconhecidas pelo INPI até maio de 2021 listadas em ordem crescente de data de registro

NOME	TIPO	PRODUTO	DATA DO REGISTRO NO INPI	DELIMITAÇÃO	SUBSTITUTO PROCESSUAL
Vale dos Vinhedos	IP	Vinhos: tinto, branco e espumante	19/11/2002	Área total de 81,23 km ² , distribuída na sua maior parte no município de Bento Gonçalves, mas também nos municípios de Garibaldi e Monte Belo do Sul.	Associação dos Produtores de Vinhos Finos do Vale dos Vinhedos (APROVALE)
	DO		25/09/2012	Área total de 72,45 km ² e está localizada nos municípios de Bento Gonçalves, Garibaldi e Monte Belo do Sul.	
Pampa Gaúcho da Campanha Meridional	IP	Carne Bovina e derivados	12/12/2006	A área geográfica compreende os municípios de Herval, Pinheiro Machado, Pedras Altas, Candiota, Hulha Negra, Bagé, Aceguá, Dom Pedrito, Santana do Livramento, Lavras do Sul e São Gabriel.	Ass. Prod. Carne do Pampa Gaúcho da Campanha Meridional (Apropampa)
Vale do Sinos	IP	Couro Acabado	19/05/2009	A zona de produção compreende os municípios delimitados pelos Conselhos Regionais de Desenvolvimento do Vale do Sinos, Paranhana/Encosta da Serra e Vale do Caí.	Associação das Indústrias de Curtumes do Rio Grande do Sul (AICSUL)
Pinto Bandeira	IP	Vinhos tintos, brancos e espumantes	13/07/2010	A área geográfica delimitada totaliza 7.960,66 HA, sendo que, destes, 7.418 HA estão no município de Bento Gonçalves e 543 HA estão no município de Farroupilha.	Associação dos Produtores de Vinhos Finos de Pinto Bandeira (ASPROVINHO)
Litoral Norte Gaúcho	DO	Arroz	24/08/2010	A região é composta pelos seguintes municípios: Balneário Pinhal, Capivari do Sul, Cidreira, Palmares do Sul, Mostardas, São José do Norte, Tavares e Tramandaí e parte dos municípios de Imbé, Osório, Santo Antônio da Patrulha e Viamão, com aproximadamente 300 km de extensão.	Associação dos Produtores de Arroz do Litoral Norte Gaúcho (APROARROZ)
Pelotas	IP	Doces tradicionais de confeitaria e de frutas	30/08/2011	Incluem os limites políticos dos municípios de Arroio do Padre, Capão do Leão, Morro Redondo, Pelotas, São Lourenço do Sul e Turuçu.	Associação dos Produtores de Doces de Pelotas
Altos Montes	IP	Vinhos e espumantes	11/12/2012	Área contínua localizada nos municípios de Flores da Cunha e Nova Pádua, totalizando 173,84 km ² .	Associação de Produtores dos Vinhos dos Altos Montes

NOME	TIPO	PRODUTO	DATA DO REGISTRO NO INPI	DELIMITAÇÃO	SUBSTITUTO PROCESSUAL
Monte Belo	IP	Vinhos e espumantes	1º/10/2013	Área contínua localizada nos municípios de Monte Belo, Bento Gonçalves e Santa Tereza, totalizando 56,09 km ² .	Associação dos Vitivinicultores de Monte Belo do Sul
Farroupilha	IP	Vinho Fino Branco Moscatel, Vinho Moscatel Espumante; Vinho Frisante Moscatel; Vinho Licoroso Moscatel; Mistela Simples Moscatel; Brandy de Vinho Moscatel	14/07/2015	A região delimitada é uma área contínua de 379,20 km ² , incluindo integralmente o município de Farroupilha.	Associação Farroupilhense de Produtores de Vinhos Espumantes, Sucos e Derivados (Afavin)
Campos de Cima da Serra	DO	Queijo Artesanal Serrano	03/03/2020	Abrange 18 municípios em SC e 16 municípios no RS.	Federação das Associações de Produtores de Queijo Artesanal Serrano de SC e RS
Campanha Gaúcha	IP	Vinho fino branco tranquilo; Vinho fino rosado tranquilo; Vinho fino tinto tranquilo; Vinho espumante fino	05/05/2020	Abrange em todo ou em parte 14 municípios: Aceguá, Alegrete, Bagé, Barra do Quaraí, Candiota, Dom Pedrito, Hulha Negra, Itaqui, Lavras do Sul, Maçambará, Quaraí, Rosário do Sul, Santana do Livramento e Uruguaiana.	Associação dos Produtores de Vinhos Finos da Campanha Gaúcha

Fonte: INPI (2021a; 2021b)

Todas as entidades representativas das IGs listadas no Quadro 2 foram contatadas por *e-mail* e/ou telefone para indicação de representante a participar da entrevista deste estudo. No caso do Queijo Artesanal Serrano, o entrevistado não se tratou de membro, funcionário ou voluntário do substituto processual, mas sim de técnico de um importante ator envolvido no processo de reconhecimento da referida IG.

Deve-se esclarecer que, ao longo da apresentação dos resultados, identifica-se a IG apenas quando relevante em relação à experiência relatada. Os entrevistados não são identificados, sendo citados por ordem numérica crescente da realização das entrevistas, o que não coincide com a ordem apresentada nas tabelas. Destaca-se que a descrição dos resultados foi feita de forma a não permitir a identificação dos entrevistados, os quais deram aceite em Termo de Livre e Esclarecido Consentimento de forma prévia à aplicação da entrevista. Sendo assim, a presente pesquisa se enquadra na situação prevista no artigo 1º, parágrafo único, inciso VII, da Resolução n. 510, de 7 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde, dispensando sua submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa.

3 Resultados e Discussão

O primeiro aspecto a ser observado diz respeito à caracterização das estruturas de comunicação das IGs. Seis dos dez representantes dos substitutos processuais entrevistados afirmaram que contam com alguma pessoa ou equipe vinculada à comunicação, com diferentes modelos vigentes. Dois contam com o apoio de um funcionário e ainda uma agência contratada; dois contam com funcionário; um com apoio de um associado e outro com agência contratada.

Um ponto levantado por todos os entrevistados foi a estrutura enxuta dos substitutos processuais e a dificuldade em ampliar equipes, contratar e gerir serviços de terceiros. Um dos entrevistados relatou que a entidade já teve uma equipe maior, mas que ao longo dos anos foi diminuindo, inclusive o apoio de terceiros. Outro mencionou a dificuldade com a entrega do trabalho contratado por agência e o apoio de algumas associadas (mulheres) para as postagens nas redes sociais.

Sobre o perfil dos profissionais envolvidos, com relação à formação profissional, apenas três apresentaram vínculo com a área de comunicação, sendo dois com formação em jornalismo e um com formação em turismo com especialização em marketing e mídias digitais.

Em alguns casos, o trabalho com comunicação está vinculado ao perfil dos profissionais envolvidos e não diretamente a uma decisão de gestão.

A entidade é muito pequena e nunca teria condições de contratar uma assessora de imprensa. Se eles tivessem que escolher, na época, eles iriam contratar uma secretária e não uma assessora de imprensa. Na época, eu vi essa oportunidade, e então eu fiz a proposta: eu posso fazer tudo aí para vocês (secretaria) mas eu quero fazer assessoria. (Entrevistado 6)

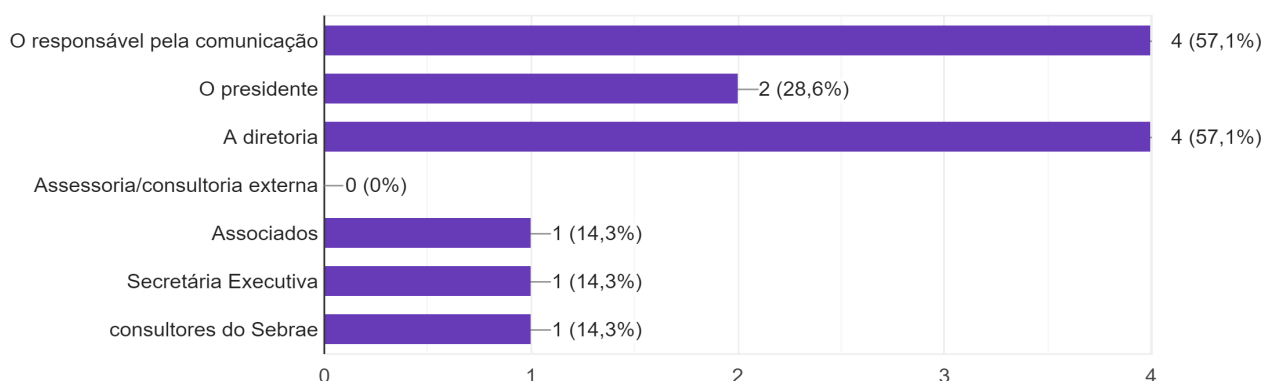
Como a nossa Associação é muito pequena e ainda não tem muitos recursos financeiros, acaba que os associados acabam ocupando os cargos. Então a gente tem uma pessoa que faz o administrativo e aí conforme a expertise de cada um a gente vai dividindo o trabalho que tem que ser feito. Então como é minha expertise por formação [...] eu ocupo esse cargo de comunicação e marketing. (Entrevistado 7)

Quanto ao tempo de dedicação dos profissionais envolvidos, nenhuma entidade conta com profissional dedicado exclusivamente à comunicação da IG, sendo esse tempo dividido com outras tarefas da associação. Mesmo no caso em que o substituto processual tem na sua estrutura uma pessoa dedicada ao marketing, esse profissional apoia outros processos. A entidade conta com dois funcionários e, segundo o entrevistado, cada um tem o seu foco de atuação, embora prestem suporte mútuo, envolvendo-se em questões fora de suas áreas, quando necessário, e trabalhando de forma integrada.

Ao relacionar perfil do substituto processual/IG x estrutura de comunicação, identificou-se que, das seis IGs que contam com alguma pessoa ou equipe vinculada à comunicação, cinco estão relacionadas ao produto vinho. O mesmo ocorre ao relacionar o perfil dos profissionais envolvidos, já que os três identificados com formação na área de comunicação também estão vinculados às IGs de vinho.

Ao serem questionados sobre o planejamento das ações de comunicação ficou evidenciado que 70% das IGs desenvolvem ações e campanhas de comunicação, mas apenas 30% o fazem a partir de uma estratégia ou planejamento, enquanto 40% atuam a partir de demandas ou necessidades específicas. Uma associação relatou que a base é o planejamento estratégico, realizado em 2012. O planejamento é revisado anualmente e baliza a comunicação com o associado e o marketing. O gráfico a seguir demonstra os atores envolvidos na tomada de decisão em relação ao planejamento de comunicação.

Gráfico 1 – Quem participa da elaboração do planejamento e/ou define as prioridades de comunicação



Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2021)

Como pode ser observado, evidencia-se o envolvimento de outros atores da entidade na tomada de decisão sobre as ações de comunicação, como associados, diretoria e o presidente, além do responsável pela comunicação.

Neste segundo bloco de análise, o foco são as ações de comunicação considerando as variáveis e evidências já elencadas no Quadro 1. A maior parte dos entrevistados, 70%, afirmou que são desenvolvidas ações de comunicação e marketing. Entre os tipos de ações realizadas, destacaram-se aquelas voltadas para a divulgação das características dos produtos com IG (60%), associação ao turismo (50%) e valorização do território (50%).

O Quadro 3 apresenta um resumo dos objetivos, das ações identificadas e a caracterização destas.

Quadro 3 – Quadro-resumo com objetivo, ações de comunicação identificadas e sua caracterização por Indicação Geográfica estudada

IG	EXECUTA AÇÕES E OBJETIVOS	AÇÕES IDENTIFICADAS	CARACTERIZAÇÃO
Altos Montes	Sim. Manter as redes sociais sempre organizadas e abastecidas e dar visibilidade à IG na imprensa.	<ul style="list-style-type: none"> - Presença digital (postagens em redes sociais) <li style="padding-left: 20px;">- Ação com influenciadores digitais - Eventos (Festival do Vinho, Festival do Espumante, Entardecer nos Altos Montes, Prova dos 10) - Assessoria de imprensa 	<p>Consolidação das etapas para a chegada dos primeiros rótulos com a IP no mercado, como as avaliações, por exemplo.</p> <p>Divulgação de atrações turísticas e roteiros.</p> <p>Postagens com dicas sobre vinhos, características e harmonizações; informações sobre a IG, o que significa, etapas da avaliação, vídeos dos avaliadores.</p>

IG	EXECUTA AÇÕES E OBJETIVOS	AÇÕES IDENTIFICADAS	CARACTERIZAÇÃO
Campanha Gaúcha	Sim. Consolidação da região da campanha gaúcha como produtora de uvas e vinhos finos. Apresentar a região para as pessoas, para os mercados consumidores; consolidar a região como vitivinícola, como a segunda maior produtora de vinhos finos do país; desenvolvimento do enoturismo para o desenvolvimento econômico regional.	<ul style="list-style-type: none"> - Presença digital - Uso de mensagens-chave - Lives de degustação para jornalistas - Ações com foco em compradores - Evento - Seleção Especial - Ação em restaurantes - Assessoria de Imprensa - E-books 	Consolidação do conceito da IP antes da obtenção do registro. Promoção do portfólio dos produtos da região (<i>e-book</i> das vinícolas da Associação). Fortalecimento das etapas até a conquista da IG, com destaque para a primeira análise sensorial. Postagens em redes sociais com a valorização da paisagem, do saber-fazer, da cultura da região, das fases dos vinhedos, divulgação do que é a IG, características e etapas de avaliação.
Campos de Cima da Serra	Não. Não são realizadas ações pois o produto não está disponível para comercialização.	<ul style="list-style-type: none"> - Parceria da Emater com jornal local 	Embora não haja ações oficiais de divulgação da IG há parceria com o jornal local para divulgação do trabalho com queijo, o que inclui a IG. Identificação de matérias produzidas pelas assessorias de imprensa de instituições envolvidas, como Emater/RS e Epagri.
Farroupilha	Sim. Tornar conhecido o município de Farroupilha como o maior produtor de moscatéis do país e sendo oficialmente a IG.	<ul style="list-style-type: none"> - Festival do Moscatel - Outros eventos, como Seleção do Vinho, <i>Wine South America</i> - <i>Press trips</i> com jornalistas - Evento de Lançamento da IG - Instagram do Festival do Moscatel - Influenciadores digitais - Assessoria de Imprensa 	Posicionamento do município de Farroupilha como a terra do moscatel, incluindo a IG como diferencial. Não há produção de conteúdo específico para as redes sociais, sendo replicado conteúdo de eventos ou de assessoria de imprensa. Apoio de jornais locais com destaque de capa para as notícias da Associação.
Litoral Norte Gaúcho	Não. Uma Cooperativa associada faz a divulgação da IG.	<ul style="list-style-type: none"> - Lançamento da IG – evento grande na Expointer - Site da Associação <p>Não foram realizadas ações coordenadas pela Associação após o lançamento da IG.</p>	Divulgação das características dos produtos da Indicação Geográfica - nos sites, tanto da Associação como da Cooperativa.
Monte Belo	Não. Não são realizadas ações.	<ul style="list-style-type: none"> - Evento de lançamento 	Não realizam ações, no entanto, foi identificada a realização de evento de lançamento e um <i>folder</i> da IG elaborado com apoio da Embrapa.

IG	EXECUTA AÇÕES E OBJETIVOS	AÇÕES IDENTIFICADAS	CARACTERIZAÇÃO
Pampa Gaúcho da Campanha Meridional	Sim. Ter o site e as redes sociais. Querem conseguir conversar com o consumidor, para que ele entenda o que é a IG, ligando o corte ao produtor através da rastreabilidade, compreendendo que tem garantia de qualidade, procedência, e bem-estar animal.	<ul style="list-style-type: none"> - Divulgação da Associação em grupos de WhatsApp e apresentações para buscar participação de mais produtores. - Repostagem de conteúdo de parceiro - Lançamento da IG – evento na Expointer 	Repostagem de conteúdo do parceiro comercial, as postagens tratavam do conceito da IG e dos diferenciais do produto ⁴ .
Pelotas	Sim. Divulgação, colocar o nome da Associação em circulação. Valorização dos doces como IG.	<ul style="list-style-type: none"> - Presença digital (postagens em redes sociais) - Eventos (Fenadoce e feiras locais de comercialização) - Lançamento do selo da IG 	Postagens em redes sociais, com foco em valorização de atributos do produto, apresentação dos conceitos de IG, IP, dos elementos que caracterizam os Doces de Pelotas, apelo para a comercialização em datas festivas, valorização da tradição doceira e do saber fazer.
Pinto Bandeira	Sim. Posicionar a futura DO ⁵ como a primeira exclusiva de espumante do novo mundo. Valorizar a cultura da uva e do vinho, a paisagem vitícola, o contato com a natureza e o bem-estar.	<ul style="list-style-type: none"> - Presença digital em reformulação - Parceria com jornal local - Lançamento - Eventos - Festa da Colheita, FenaVinho, <i>Wine South America</i> - <i>Famtours</i> para estudantes e professores - Visitas às escolas 	Valorização da paisagem, da linha do horizonte, dos vinhedos. Postagens em redes sociais observando-se a divulgação dos empreendimentos associados e de eventos.
Vale dos Vinhedos	Sim. Mostrar todos os produtos do Vale de acordo com as quatro estações, trabalhando o vinho e o turismo em conjunto.	<ul style="list-style-type: none"> - Presença digital (postagens em redes sociais e blog) - <i>Press trips</i> com jornalistas - Eventos - <i>Famtours</i> para comunidade local - Ação com influenciadores digitais - Vídeos (institucional e documentário) 	Postagens em redes sociais com foco nos atrativos do Vale, evitando dar foco para produtos e acompanhando o desenvolvimento dos vinhedos de acordo com as quatro estações do ano. Realização de tours virtuais nos 65 associados, durante a pandemia da Covid-19. Já trabalharam com assessoria de imprensa que era terceirizada.

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2021)

A maior parte das iniciativas dos substitutos processuais em divulgação da IG tem um cunho institucional, embora algumas experiências voltadas para a promoção comercial de produtos tenham sido observadas. A exceção é uma ação articulada pela entidade, nas demais em que

⁴ Interessante pontuar que a parceria com o frigorífico, em 2020, divulgada na imprensa (Zero Hora 08/04/2020) trazia no rótulo a marca coletiva da Apropampa e não o selo da IG. O entrevistado comentou sobre a alteração do signo distintivo da IG que deve ser o mesmo da marca coletiva. Junto com a alteração do signo devem ser encaminhadas outras como alteração da raça, regime alimentar e até mesmo do território de abrangência.

⁵ A Asprovinho depositou pedido da DO Altos de Pinto Bandeira em 12/04/2021. O entrevistado comentou sobre um maior interesse das vinícolas na DO, em função de priorizarem o espumante, mas que a IP continua importante para aqueles que querem continuar produzindo vinhos finos.

esse tipo de ação foi identificada, tratava-se de iniciativa de um ou único associado ou parceiro que comercializa o produto com o signo distintivo da IG.

Com relação à assessoria de imprensa, apenas 30% dos entrevistados afirmaram que esse tipo de trabalho é realizado. Nota-se, aqui, a presença de outros atores institucionais apoiando esse processo. Em um caso, por exemplo, a presença em jornais foi atribuída a contatos espontâneos com jornalistas. No entanto, considerando a prática profissional da área, o relacionamento com a imprensa geralmente ocorre por mediação de assessoria. Outro caso similar foi identificado, reforçando a presença de parceiros como Sebrae, Emater/RS, Embrapa e Epagri, na produção de conteúdo jornalístico e mediação da relação com a imprensa.

O Instituto Brasileiro do Vinho (Ibravin) foi lembrado por IG vinculadas ao vinho como importante ator mediador da relação com a imprensa, por meio do Projeto Imagem, viabilizando ações como *press trips*, viagens de jornalistas e influenciadores digitais com *tour* guiado para estreitamento de relacionamento e promoção de um negócio, local ou região. O Sebrae e a Secretaria Municipal de Turismo de Bento Gonçalves também foram apontados como apoiadores desse tipo de ação. Segundo os entrevistados, sem esses atores, tais ações não seriam viáveis por sua complexidade e investimento envolvido. O Ibravin também apoiou eventos organizados pelas entidades e contribuiu com a produção e disponibilização de banco de imagens das regiões vinícolas do estado, acervo que segue sendo utilizado pelas IGs. Infelizmente essas ações, assim como o próprio Ibravin, foram descontinuadas.

Ainda explorando a assessoria de imprensa, foi observado o uso de mensagens-chave por uma IG. Essa estratégia é importante para que seja mantido um alinhamento no discurso sobre determinado tema. As mensagens-chave são conceitos ou afirmações que funcionam como um guia para comunicar, consolidar e posicionar ideias publicamente (DUARTE; FARIA, 2011). O entrevistado afirmou que a entidade utiliza essa orientação para que se tenha uniformidade do discurso sobre a IG entre os associados.

Também foi identificado o apoio de atores como Sebrae, Embrapa Uva e Vinho e o Ibravin em ações de comunicação. No caso do primeiro, especialmente vinculado aos eventos de lançamento da IG, na ocasião da concessão do registro. No caso do Ibravin, o apoio está relacionado à assessoria de imprensa, item abordado anteriormente.

Uma estratégia interessante relatada pela IP Campanha Gaúcha foi direcionar a comunicação para o conceito da IP antes mesmo da concessão do registro. Os eventos realizados no período anterior à IG também estiveram alinhados a essa estratégia.

Os eventos também apareceram como uma importante estratégia de divulgação das IGs. Desde os vinculados ao lançamento da IG, por ocasião da concessão do registro, como aqueles vinculados ao turismo da região, o que será abordado mais adiante. Para as IGs vinculadas ao vinho, alguns eventos setoriais foram relevantes e citados nas entrevistas, com destaque para a *Wine South America 2019*, que ocorreu em Bento Gonçalves/RS. Para o Vale dos Vinhedos, a feira foi marcante, pois foi a primeira vez que as vinícolas associadas participaram coletivamente, com foco na IG.

Normalmente as vinícolas vão para os seus espaços separados, porém desta vez nós conseguimos ter um espaço do Vale dos Vinhedos, principalmente reunindo as menores, que não teriam condições de comprar espaço sozinhas. Então, pra gente foi simbólico. Além do sucesso que a feira em si trouxe para essas vinícolas.

Outra experiência interessante é da IP Farroupilha, que criou um evento em torno do seu produto, o moscatel, com o objetivo de promover o município como a Capital do Moscatel e a Indicação Geográfica. Além disso, o evento se consolidou como uma estratégia para atrair turistas e aproximar os produtos dos consumidores. O Festival do Moscatel ocorre anualmente (desde a 3ª edição) e em sua última edição, em 2019, recebeu turistas de 70 municípios e seis estados brasileiros.

Aqui tem-se um exemplo de como uma construção de valorização do saber fazer local por meio da IG pode gerar outros frutos para uma localidade associada ao turismo e às estratégias de comunicação. O entrevistado da IP Farroupilha comentou sobre o trabalho da presidência da entidade de ir despertando nos produtores “[...] a consciência de que o que eles fazem é importante. Porque no começo, não havia esse olhar para o que eles faziam, foi uma construção que vem até hoje, num crescente”. Na opinião do entrevistado, a IG contribuiu com a autoestima dos produtores, que se sentiram confiantes para avançar no turismo. Segundo o relato, em 2008, quando iniciou o trabalho, não havia atividade de turismo nas vinícolas associadas; hoje, a maioria tem no mínimo uma atração turística.

O forte vínculo com o turismo também está presente no planejamento de comunicação do Vale dos Vinhedos, que associa as estações do ano e as alterações na paisagem, as etapas de produção vitivinícola, às temporadas de turismo. “Com a entrada do outono, que é baixa temporada, foco na mudança da paisagem, na harmonização, e assim por diante de acordo com as estações passando por todos os produtos que o Vale tem, que não é só o vinho”. Outra característica importante do Vale dos Vinhedos é que o substituto processual agrega outros empreendimentos em torno da cultura do vinho e do turismo, que fazem parte do território delimitado pela IG.

Algumas IGs que ainda não estabeleceram esse vínculo com o turismo manifestaram essa intenção, pensando inclusive na integração de algumas delas em roteiros comuns, o que pode ser uma estratégia bem interessante, já que os produtos com IG podem ser um diferencial na atividade turística, “[...] pois trazem na essência elementos que ajudam a manter a cultura local” (COSTA, 2014, p. 39).

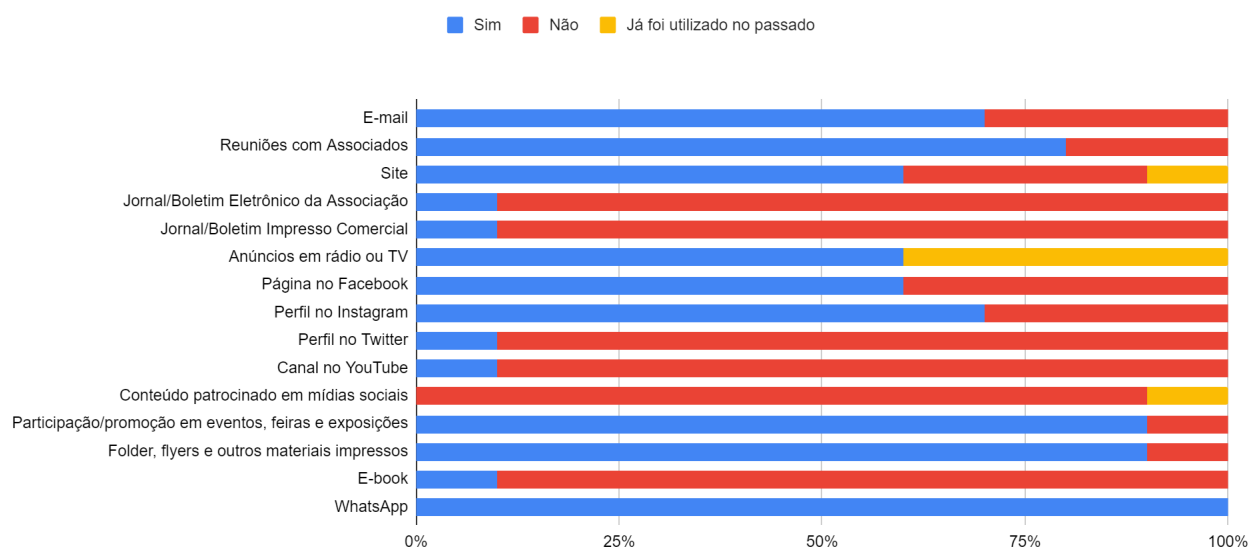
As ações de divulgação se adaptaram aos tempos de pandemia e formatos inovadores surgiram, como *lives* de degustação para jornalistas de todo o país. Em experiência relatada pela IP Campanha Gaúcha, na ocasião da concessão do registro, em maio de 2020, cada vinícola associada encaminhou produtos que foram organizados com a ajuda de um *sommelier*. Foram enviadas caixas de produtos selecionados aos jornalistas e depois organizadas *lives* de degustação, em que era explicada a IP recém-conquistada. Sobre essa ação, o entrevistado relatou que gerou muita pauta para a região e para as vinícolas, o que se refletiu também no fechamento de novos negócios.

Com relação à comunicação interna, da entidade com seus associados, verificou-se que, antes da pandemia, as reuniões presenciais eram realizadas com frequência mensal em sua maior parte. Com o distanciamento social, algumas entidades migraram para as reuniões no formato *on-line* e todas aderiram aos grupos de WhatsApp. O *e-mail* também é utilizado por mais da metade das entidades, principalmente com a intenção de formalização dos assuntos tratados. Apenas uma mantém a *newsletter* enviada por *e-mail*, em que são reunidas as principais ações

tanto com foco na IG como no turismo. Duas entidades vinculadas ao vinho costumavam fazer reuniões itinerantes com jantar nas vinícolas associadas com o objetivo de promover um espaço de integração e troca de experiências.

Quanto aos veículos e instrumentos de comunicação, o Gráfico 2 demonstra o mapeamento do que é utilizado pelas entidades. Instrumentos como *e-mail*, WhatsApp, reuniões e jornal eletrônico estão no contexto da comunicação interna.

Gráfico 2 – Mapeamento dos veículos e instrumentos de comunicação utilizados pelos substitutos processuais das Indicações Geográficas do Rio Grande do Sul



Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2021)

Quanto à presença digital, vale observar que em todos os casos em que há o *site*, é mantido um único *site* que reúne informações da entidade e/ou da IG. Entre as IGS que não têm *site*, algumas relataram dificuldades com a manutenção.

Com relação aos perfis em redes sociais, por vezes, são trabalhados perfis separados, da IG, da entidade e até de eventos de mais destaque. Anúncios em rádio ou TV e conteúdo patrocinado em mídias sociais foram utilizados apenas para promoção de eventos. No caso do YouTube, tem funcionado como repositório de vídeos produzidos anteriormente, não ocorrendo a geração de conteúdo para a plataforma.

Na produção de *folders*, *flyers* e outros materiais impressos, foram identificados materiais de cunho institucional sobre a IG e a entidade e aqueles direcionados a turistas, com rotas, mapas e horários, por exemplo. Também se observou o apoio de outros atores para viabilização desses materiais, como Sebrae e Embrapa, por exemplo.

Não foi identificada relação entre as ações de comunicação realizadas e o tipo de IG, se IP ou DO. No entanto, observou-se que as IGs que apresentaram ações de comunicação mais consolidadas estão todas relacionadas ao produto vinho.

4 Considerações Finais

Foram identificadas realidades distintas nas IGs gaúchas, desde substitutos processuais bem estruturados para as ações de comunicação, passando por aqueles em que seus secretários assumem esse papel, por vezes com apoio de agências, àqueles que não realizam esse trabalho e dependem da iniciativa de parceiros ou terceiros. O mesmo se refletiu nas ações efetivamente realizadas pelas IGs, que mostraram diferentes níveis de maturidade e complexidade em sua comunicação.

Alguns atores têm importante papel no apoio à construção e divulgação das IGs, porém, na maioria dos casos, após o evento de lançamento, há uma lacuna. Percebe-se que esse apoio deve continuar no período pós-registro, em que há muitos desafios enfrentados para o estabelecimento dos produtos da IG no mercado. Políticas públicas e linhas de fomento podem ser estabelecidas para apoiar as IGs nesse sentido.

Foram identificadas experiências interessantes no Estado do Rio Grande do Sul, e o intercâmbio e a integração de ações podem ser incentivados entre as IGs, de forma que aquelas que têm ações mais consolidadas possam apoiar as que ainda precisam avançar.

Observou-se que as IGs com ações mais consolidadas de comunicação estão vinculadas ao produto vinho e contam com profissionais com alguma formação na área na estrutura organizacional do substituto processual, não tendo relação com a região do estado ou tempo de concessão do registro pelo INPI. Vale ressaltar que o exposto não se aplica a todas as IGs vinculadas ao produto vinho. Dessa forma, novos estudos podem ser realizados para explorar os fatores que levaram a isso.

5 Perspectivas Futuras

As Indicações Geográficas (IG), consideradas importantes ferramentas de valorização da cultura, da tradição e do saber fazer de um território, atribuem aos seus produtos características únicas, identidade e personalidade. Além disso, constroem narrativas que comunicam a origem e a história de cada produto. Entretanto, o registro pelo INPI por si só não basta para ressignificar o produto perante os consumidores. Daí a importância do papel da comunicação, para que todo o potencial das IGs possa ser explorado de forma planejada e com objetivos claros, revertendo-se em benefícios para produtores, consumidores e sociedade.

Logo, espera-se que este estudo contribua para uma aproximação das áreas da Comunicação e da Propriedade Intelectual e Inovação, visto que ainda há poucos estudos que articulem essas áreas do conhecimento (SANTOS; FRANCA-ROCHA, 2017), colaborando para o desenvolvimento das Indicações Geográficas e outras modalidades de propriedade industrial, bem como despertar o interesse dos profissionais de comunicação pela área.

Dessa forma, novos estudos sobre comunicação nas IGs podem ser realizados em outros estados para verificar os desafios enfrentados em diferentes regiões do país nesse aspecto e, assim, ajudar a delinear políticas públicas e ações de apoio e fomento às ações de comunicação e marketing,

Referências

BRASIL. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm. Acesso em: 27 set. 2020.

BRUCH, Kelly L.; VIEIRA, Adriana C. P. Glocal: a indicação geográfica como forma de proteção aos conhecimentos tradicionais. **PIDCC: Revista em Propriedade Intelectual Direito Contemporâneo**, [s.l.], v. 10, n. 2, p. 91-107, 2016. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6747782>. Acesso em: 1º jun. 2020.

CHIMENTO, Marcelo R. **Indicação geográfica na imprensa: cenário e desafios**, Tese (Doutorado em Propriedade Intelectual e Inovação) – Coordenação de Programas de Pós-Graduação e Pesquisa, Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/academia/arquivo/teses/CHIMENTOMARCELO.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2020.

CHIMENTO, Marcelo R.; FERNANDES, Lúcia R. R. M. V. Indicação geográfica na mídia: o desafio da simplificação do tema para a opinião pública. **Comunicação & Sociedade**, [s.l.], v. 38, n. 3, p. 113-136, 2016. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-ims/index.php/CSO/article/view/5641>. Acesso em: 27 set. 2020.

COSTA, Ewerton Reubens Coelho. As Indicações Geográficas (IGs) como elementos fortalecedores para a atividade turística. **Revista Turismo: Estudos e Práticas**, [s.l.], v. 3, n. 1, 2014. Disponível em: <http://natal.uern.br/periodicos/index.php/RTEP/article/view/1475/1411>. Acesso em: 8 jul. 2021.

DUARTE, Jorge; FARIA, A. Media training: capacitando fontes e porta-vozes. In: DUARTE, Jorge. **Assessoria de Imprensa e relacionamento com a mídia: teoria e técnica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2011. p. 356-369. Disponível em: <https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/repositorioa/Intranet/ideias/776.pdf>. Acesso em: 6 jul. 2021.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Homepage**. 2019. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/>. Acesso em: 18 nov. 2019.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Lista das Indicações de Procedência Concedidas**. 2021a. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/indicacoes-geograficas/arquivos/status-pedidos/LISTACOMASINDICAESDEPROCEDNCIARECONHECIDAS.At29Jun2021.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2021.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Lista das Denominações de Origem Concedidas**. 2021b. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/indicacoes-geograficas/arquivos/status-pedidos/LISTACOMASDENOMINAESDEORIGEMRECONHECIDAS.At20Jul2021.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2021.

NIEDERLE, Paulo A. Controvérsias sobre a noção de indicações geográficas enquanto instrumento de desenvolvimento territorial: a experiência do Vale dos Vinhedos em questão. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL. 2009. **Anais [...]**. [S.l.], 2009. Disponível em: https://www.academia.edu/download/28208013/artigo_sober_2009_-_controvArsias_sobre_a_noAAo_de_indicaAA%C2%B5es_geogrAficas....pdf. Acesso em: 18 out. 2020.

NIEDERLE, Paulo A.; MASCARENHAS, Gilberto C. C.; WILKINSON, John. Governança e Institucionalização das Indicações Geográficas no Brasil. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, DF, v. 55, n. 1, p. 85-102, jan. 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032017000100085&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 12 set. 2020.

PELLIN, Valdinho. Indicações Geográficas e desenvolvimento regional no Brasil: a atuação dos principais atores e suas metodologias de trabalho. **Interações**, Campo Grande, v. 20, n. 1, p. 63-78, Jan. 2019. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1518-70122019000100063&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 24 out. 2020.

SANTOS, Ivan Bezerra dos; FRANCA-ROCHA, Washington. Comunicação e gestão do conhecimento aplicados às IGs: uma prospecção para novas tendências científicas. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 10, n. 4, p. 946-960, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/viewFile/23300/23300>. Acesso em: 9 ago. 2021.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **DataSebrae Indicações Geográficas Brasileiras**. 2023. Disponível em: <https://datasebrae.com.br/indicacoesgeograficas/>. Acesso em: 13 abr. 2023.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Resposta Técnica Indicações Geográficas**. 2021. Disponível em: <https://datasebrae.com.br/panorama-das-igs-brasileiras/>. Acesso em: 10 jul. 2021.

TONIETTO, J. **O conceito de denominação de origem**: uma opção para o desenvolvimento do setor vitivinícola brasileiro. Bento Gonçalves: Embrapa, 1993. 20p.

TONIETTO, Jorge. **Experiências de desenvolvimento de certificações**: vinhos da indicação de procedência Vale dos Vinhedos. Embrapa Uva e Vinho-Capítulo em livro científico (ALICE), 2005. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/926337/1/TONIETTOValorizacaodeProdutosSEBRAE2005.pdf>. Acesso em: 24 out. 2020.

Sobre as Autoras

Cíntia Brenner Acosta Franco

E-mail: cintia.franco@embrapa.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6404-8252>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação pelo Instituto Federal do Rio Grande do Sul em 2022.

Endereço profissional: Embrapa Clima Temperado, Núcleo de Comunicação Organizacional, BR 392, km 78, Monte Bonito, Pelotas, RS. CEP: 96010-971.

Kelly Lissandra Bruch

E-mail: kelly.bruch@ufrgs.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2565-0790>

Doutora em Direito pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul/Université Rennes I em 2011.

Endereço profissional: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rua João Pessoa, 80, Faculdade de Direito, Centro Histórico, Porto Alegre, RS. CEP: 90040-000.

Ana Paula Matei

E-mail: ana.matei@ufrgs.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6975-0967>

Doutora em Desenvolvimento Rural pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul em 2015.

Endereço profissional: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Praça Argentina, s/n, - prédio Chateau, Campus Central da UFRGS, Porto Alegre, RS. CEP: 90040-000.

Indicação Geográfica da Farinha de Cruzeiro do Sul: prospecção da diversidade de mandioca com uso de marcadores moleculares

Geographical Indications of Cruzeiro do Sul Cassava Flour: prospection of cassava diversity using molecular markers

José Marlo Araújo de Azevedo¹

Hellen Sandra Freires da Silva Azêvedo²

Tatiana de Campos³

Tegila Cristina de Paula Enes¹

¹Instituto Federal do Acre, Cruzeiro do Sul, AC, Brasil

² Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, Brasil

³ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Rio Branco, AC, Brasil

Resumo

Conhecer e conservar as variedades de mandioca da Região do Vale do Juruá, que tem a Identificação Geográfica (IG) da farinha de mandioca, e montar uma coleção são necessários para que haja a manutenção do recurso genético. O objetivo deste artigo foi prospectar a diversidade genética de mandioca, que detém a IG da farinha de Cruzeiro do Sul visando à implantação de uma coleção de germoplasma. Foram realizadas coletas de 24 variedades. Para a extração de DNA, foram coletadas folhas jovens e utilizados dez marcadores microssatélites. Foram utilizados também os parâmetros: heterozigosidade observada, esperada e número de alelos por loco. As distâncias genéticas pela matriz de Rogers modificado foram utilizadas para a elaboração do dendrograma. Detectou-se 39 alelos e foram observadas duplicatas entre as variedades. Concluiu-se que há grande diversidade de variedades de mandioca cultivadas *in situ* pelos agricultores rurais do Vale do Juruá, região que detém a IG da farinha de mandioca de Cruzeiro do Sul.

Palavras-chave: Farinha de Mandioca. Indicação Geográfica. *Manihot esculenta*. Vale do Juruá.

Abstract

Knowing and conserving cassava varieties from the Vale do Juruá region that have the Geographical Identification (GI) of cassava flour and assembling a collection is necessary for the maintenance of the genetic resource. The objective was to prospect the genetic diversity of cassava that has the GI of Cruzeiro do Sul flour in order to establish a germplasm collection. Collections of 24 varieties were carried out. For DNA extraction, young leaves were collected. Ten microsatellite markers were used. The following parameters were used: observed and expected heterozygosity and number of alleles per locus. Genetic distances were used by the modified Rogers matrix for the elaboration of the dendrogram. 39 alleles were detected. Duplicates were observed between the varieties. It was concluded that there is a great diversity of cassava varieties cultivated *in situ* by rural farmers in the Vale do Juruá region, that holds the GI of cassava flour from Cruzeiro do Sul.

Keywords: Cassava flour. Geographical indication. *Manihot esculenta*. Vale do Juruá.

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



1 Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é o principal alimento das populações locais na Amazônia, tendo importante papel econômico, social e cultural. O cultivo da mandioca no Vale do Juruá, Acre, é comumente praticado por pequenos produtores com a finalidade de produção de farinha, sendo ela considerada o principal produto da região. No Vale do Juruá, os genótipos de mandioca mais utilizados são provenientes do processo de seleção feito informalmente pelos agricultores, com nomenclaturas populares, que podem variar entre os produtores locais (EMPERAIRE *et al.*, 2003).

Sabe-se que a caracterização de variedades da mandioca pode ser realizada, usando caracteres agronômicos, morfofotográficos e por meio de análises moleculares do DNA. Em condições de campo, os agricultores diferenciam as variedades de mandioca pelas características morfológicas relacionadas às raízes, parte aérea e uso “alimentação *in natura* ou produção de farinha”. Um critério muito utilizado pelos agricultores locais, ribeirinhos e caboclos é a divisão das variedades de acordo com a concentração do ácido cianídrico em: mandioca brava (destinada à produção de farinha) e a mandioca mansa (consumo *in natura*, pelos familiares e na alimentação de animais domésticos) (FUKUDA; GUEVARA, 1998).

No Brasil, existem alguns bancos nos quais é conservado o germoplasma de mandioca, como o banco localizado na Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, Bahia) e no Instituto Agronômico em Campinas (IAC, São Paulo), que conservam cerca de quatro mil genótipos do gênero *Manihot* (EMBRAPA, 2006).

Apesar da diversidade genética de *M. esculenta* se manter elevada na Amazônia, as condições que geraram a sua criação e conservação estão se modificando drasticamente devido à expansão de modelos de agricultura que não privilegiam a diversidade, resultando na perda da variabilidade genética das etnovariedades da mandioca (EMPERAIRE, 2002).

Segundo Clement *et al.* (2016), em relação à perda da variabilidade genética da cultura da mandioca na Amazônia, ainda existe alta riqueza em variedades, que foram domesticadas há muitos anos pelos povos da floresta, caboclos, indígenas e ribeirinhos. Em estudo realizado no rio Negro, foi observado que o número de variedades de mandioca cultivadas em uma comunidade caiu pela metade em dez anos, com 66 variedades recenseadas, em 1996 (EMPERAIRE; ELOY; SEIXAS, 2016). Já em estudos no Acre, verificou-se que a agrobiodiversidade da mandioca, na Região do Vale do Juruá, é uma estimativa sempre baixa, característica esta associada ao reduzido número de expedições de coletas da espécie visando à descrição, caracterização e conservação do material vegetal (EMPERAIRE, 2002).

Conhecida regionalmente como farinha de mandioca de Cruzeiro do Sul, produto da agricultura familiar do Estado, essa farinha hoje se destaca por ultrapassar os limites regionais e passa a ter notoriedade e ampla aceitação pelo consumidor em diversas capitais do Brasil. Com esse reconhecimento, o país passou a ter a primeira Indicação Geográfica (IG) para o produto “farinha de mandioca”, e o Estado do Acre, o primeiro produto com concessão desse registro (SOUZA *et al.*, 2017; AZEVEDO *et al.*, 2020; CRUZ *et al.*, 2021).

Com isso, são necessários estudos com intuito de ampliar o conhecimento das variedades de mandioca para a manutenção e preservação da variabilidade genética relacionadas à IG. Portanto, realizar expedições de coletas e uso de tecnologias moleculares com capacidade de distinguir diferentes genótipos torna-se uma ferramenta indispensável, considerando que a mandioca é uma cultura propagada vegetativamente e sua conservação *in situ* pelos agricultores rurais é mantida em condições de campo nos roçados de produção. A identificação das redundâncias das variedades poderá contribuir nos programas de manutenção de coleção de germoplasma e na utilização desses genótipos em programas de melhoramento, evitando os cruzamentos entre as duplicatas. Este estudo tem por objetivo prospectar a diversidade genética de mandioca, que detém a Indicação Geográfica da farinha de Cruzeiro do Sul, visando à implantação de uma coleção de germoplasma dessas variedades na área experimental do Instituto Federal do Acre, *Campus Cruzeiro do Sul*.

2 Metodologia

O estudo foi realizado nos anos de 2020-2021 na região do Vale do Juruá, Acre, Amazônia Ocidental, a qual fazem parte os municípios de Mâncio Lima, Cruzeiro do Sul, Rodrigues Alves, Porto Walter e Marechal Thaumaturgo (CRUZ *et al.*, 2021).

Inicialmente, foi realizado o estudo bibliográfico sobre o histórico da indicação geográfica da farinha de Cruzeiro do Sul. Posteriormente, foram realizadas cinco expedições em propriedades rurais dos municípios de Mâncio Lima e Cruzeiro do Sul nos locais de produção de mandioca que detêm o selo de “Indicação de Procedência da farinha de mandioca de Cruzeiro do Sul”. Durante as expedições, a equipe de pesquisadores visitou 50 propriedades de produção e realizou uma conversa com os produtores. Na oportunidade, os produtores responderam um questionário com informações sobre as variedades produzidas. Ainda durante a visita, os pesquisadores coletaram material vegetal, folhas (para análise molecular) e ramos (para a propagação e implantação da coleção de mandioca na área experimental do IFAC, *Campus Cruzeiro do Sul*). Em cada propriedade foram realizadas as coletas das coordenadas geográficas com aparelho GPS portátil Garmin GPSMap 64sx.

Durante as visitas nas propriedades, as folhas de mandioca coletadas foram armazenadas em sílica em gel. Para a extração de DNA, foram coletadas três folhas jovens recém-expandidas de uma única planta de cada variedade identificada pelo produtor. Ao chegar ao laboratório, as folhas foram liofilizadas e depois trituradas em moinho no Laboratório de Morfogênese e Biologia Molecular.

O DNA genômico total foi extraído e, para isso, foi usado o protocolo descrito por Hoi-sington *et al.* (1994) modificado. O DNA foi quantificado em gel de agarose (1%), sendo usando o DNA fago lambda em diferentes quantidades (50, 100 e 200 ng) como marcador padrão. O DNA genômico foi diluído para $5 \text{ ng} \cdot \mu\text{L}^{-1}$. Dez marcadores microssatélites descritos por Chavarriaga-Aguirre *et al.* (1998) e Mba *et al.* (2001) foram escolhidos para a realização da amplificação (Tabela 1). A escolha se deu, considerando que em estudos anteriores esses marcadores apresentaram resultados favoráveis na caracterização de variedades de mandioca (CHAVARRIAGA-AGUIRRE *et al.*, 1998; MBA *et al.*, 2001; COSTA *et al.*, 2021).

Tabela 1 – Sequência dos dez *primers forward e reverse* utilizados com suas respectivas temperaturas de anelamento (Ta °C) e amplitudes alélicas (pb)

LOCO MICROSSATÉLITE	SEQUÊNCIA DO PRIMER (5' – 3')	TA (°C)	AMPLITUDE ALÉLICA (PB)***
SSRY13**	F: GCAAGAATTCCACCAGGAAG R: CAATGATGGTAAGATGGTGCAG	55	193-245
GA-131*	F: TTCCAGAAAGACTTCCGTTC R: CTCAACTACTGCACTGCACTC	55	75-119
GA-127**	F: CTCTAGCTATGGATTAGATCT R: GTAGCTTCGAGTCGTGGAGA	45	203-239
GA-57	F: AGCAGAGCATTACAGCAAGG R: TGTGGAGTTAAAGGTGTGGAATG	55	153-183
GA-12*	F: GATTCCTCTAGCAGTTAAGC R: CGATGATGCTCTTCGGAGGG	55	131-157
GA-126*	F: AGTGGAATAAGCCATGTGATG R: CCCATAATTGATGCCAGGTT	55	178-214
GA-134*	F: ACAATGTCCCAATTGGAGGA R: ACCATGGATAGAGCTCACCG	55	309-337
GA-136*	F: CGTTGATAAAGTGGAAAGAGCA R: ACTCCACTCCCGATGCTCGC	55	145-161
GAGG5*	F: TAATGTCATCGTCGGCTTCG R: GCTGATAGCACAGAACACAG	55	109-127
SSRY89**	F: AGTTGAGAAAACCTTGCATGAG R: GGCTGTTCGTGATCCTTATTAAC	55	120

***pb = pares de base.

Fonte: *Chavarriga-Aguirre *et al.* (1998) e **Mba *et al.* (2001)

As reações de amplificação dos fragmentos de DNA foram feitas de acordo com o descrito no estudo de Costa *et al.* (2021). Após a amplificação, os fragmentos de DNA foram separados em gel desnaturante de poliácridamida (5%). A coloração do gel foi realizada, utilizando-se nitrato de prata (CRESTE; TUMANN; FIGUEIRA, 2001). A interpretação dos fragmentos amplificados foi realizada por meio de comparação com marcador de peso molecular padrão (10 pb ladder – Life Technologies).

Foram estimados os seguintes parâmetros de diversidade genética: Heterozigosidade observada (H), Heterozigosidade esperada (H), Número de alelos (N) por loco pelo programa GDA versão 1.1 (LEWIS; ZAYKIN, 2001). O número médio de alelos por loco foi obtido pela divisão do número total de alelos e o número total de loco.

As distâncias genéticas foram calculadas, empregando-se a matriz de distância genética de Rogers modificada (WRIGHT, 1978), e o método UPGMA (*Unweighted Pair Group Method With Arithmetic Mean*) foi utilizado para construção do dendrograma, ambas as análises foram adquiridas pelo programa TFPGA versão 1.3.

Para determinar a coleção nuclear, foi utilizado o *software* CoreFinder 1.0 (POLICRITI; SGARRO, 2011), com base na estratégia M, mantendo 100% dos alelos. Essa estratégia utiliza simulações de Monte Carlo para selecionar um grupo de genótipos com maior riqueza alélica (GOUESNARD *et al.*, 2001).

3 Resultados e Discussão

Segundo Souza *et al.* (2015), o Território da Cidadania do Vale do Juruá, Acre, está localizado na Região Oeste do Estado do Acre e, nessa região, observa-se que o cultivo de mandioca é voltado para três formas de consumo: i) farinha feita com a mandioca brava, alto teor de ácido cianídrico (acima de 100mg de HCN/kg de raiz fresca sem casca); ii) amido, também denominado goma e/ou polvilho; iii) consumo fresco, ou *in natura*, “mandioca mansa” raízes de mandioca, cujo teor de HCN é de 50 ppm ou menos (mandioca mansa, macaxeira ou aipim).

Assim, segundo Souza *et al.* (2015) e Cruz *et al.* (2021), a cadeia de produção da mandioca constitui um dos objetos de atenção dos órgãos de governo, com destaque para a produção da farinha, por seu processo tradicional de fabricação passado de pais para filhos e por ser de boa qualidade, granulometria uniforme, boa crocância, bem torrada e sabor inconfundível. Por essas características, foi outorgada pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), com publicação em 22 de agosto de 2017, e, desde então, integrantes de cooperativas da Central Juruá podem usar o selo e registrar nos rótulos de sua farinha a expressão “Indicação de Procedência Cruzeiro do Sul”.

Durante as expedições, foram coletados 24 genótipos de mandioca, que, segundo a descrição dos produtores locais, classificavam-se como variedades diferentes. Durante as visitas, foram registradas imagens do material coletado, como folhas, ramas e raiz, visando ao registro das características, como forma e cor (Figura 1).

Figura 1 – Material coletado durante as expedições nos locais de produção de mandioca em Mâncio Lima e Cruzeiro do Sul (Figura A – folha com talo vermelho; Figura B – folha com talo branco; Figura C – raiz da mandioca)



Fonte: Resultados da Pesquisa

Durante as coletas, foi possível verificar que os materiais apresentavam diferentes características morfológicas (Figura 2) e, por isso, os produtores com base nessas características faziam a classificação dos materiais “nome da variedade”. Contudo, foi possível observar que em alguns momentos as variedades, apesar de apresentarem as mesmas características, eram classificadas com outro nome pelos agricultores, por isso, a necessidade de realizar uma análise molecular.

É possível encontrar relatos em vários estudos sobre a variabilidade apresentada pela mandioca, utilizando-se dados morfológicos. Vieira *et al.* (2008) analisaram 356 genótipos de

mandioca do Banco de Germoplasma da Embrapa Cerrados e utilizaram 27 descritores para estimar a variabilidade genética. Já Campos *et al.* (2010) aplicaram 28 descritores para quantificar a variabilidade em 53 genótipos de *M. esculenta* da Universidade do Estado de Mato Grosso.

Figura 2 – Variabilidade morfológica das variedades de mandioca nos locais de produção de mandioca em Mâncio Lima e Cruzeiro do Sul (Figura A – variedade de mandioca usada para produção de farinha; Figura B – raiz de mandioca com mais 1,3 m de comprimento; Figura C – área de produção de mandioca, roçado amazônico; Figura D – variedade de mandioca com mais de 2,0 m de altura “variedade altona”)



Fonte: Resultados da pesquisa

A partir da coleta das ramas de mandioca nas propriedades rurais, foi realizada a implantação da coleção de mandioca na área experimental do Instituto Federal do Acre, *Campus Cruzeiro do Sul* (Figura 3), visando à prospecção de estudos para o conhecimento mais aprofundado do material genético da mandioca utilizada na produção de farinha da região do Vale do Juruá, que detém a indicação geográfica.

Figura 3 – Implantação das variedades de mandioca na área experimental do IFAC, *Campus Cruzeiro do Sul*



Fonte: Resultados da pesquisa

Os bancos e coleções de germoplasma conservam a variabilidade genética, com o propósito de evitar a perda de genes ou de combinações gênicas, assegurando uma ampla base genética para programas de melhoramento. Outra finalidade dos bancos é a coleta de material cultivado e silvestre, a caracterização botânico-agronômica e a responsabilidade de promover a introdução e intercâmbio destes recursos (FUKUDA; GUEVARA, 1998).

Com base nas expedições e visitas aos locais de cultivos, “roçado de mandioca”, foi possível observar que os sistemas de cultivo e produção das etnovarietades são baseados em técnicas tradicionais de cultivos. Em pesquisas realizadas por Azevedo *et al.* (2020) e Cruz *et al.* (2021), os autores relataram que a produção de farinha é uma atividade familiar, e a grande maioria das casas de farinha no Vale do Juruá classificam-se como artesanalmente simples. Eles relatam também que a estrutura é basicamente com pouca ou nenhuma utilização de insumos, apresentando ainda baixo nível de investimento de capital (AZEVEDO *et al.*, 2020; CRUZ *et al.*, 2021). A identificação das variedades de mandioca “nome regional” realizada pelos agricultores locais foi mantida para cada variedade (Tabela 2).

Tabela 2 – Genótipos de mandioca (*Manihot esculenta*) coletados no Vale do Juruá

N.	IDENTIFICAÇÃO DE CAMPO	VARIETADE	COORDENADA GEOGRÁFICA		
1	P001	Mansa Brava	18M	727229	9161349
2	P001	Amarelinha – Talo Vermelho	18M	727229	9161349
3	P001	Juriti – amarelinha – Talo Verde	18M	727230	9161349
4	P002	Branquinha	18M	726381	9162142
5	P003	Chico Anjo	18M	720457	9163997
6	P003	Buceta Boa	18M	720457	9163997
7	P003	Curimenzinha	18M	720457	9163997
8	P003	Parafuso	18M	720457	9163997
9	P003	6 meses	18M	720457	9163997
10	P003	Pretona	18M	720457	9163997
11	P005	Amarelinha Roxa	18M	730417	9156805
12	P005	Rasgadinha – na parte superior talo verde e vermelho na parte inferior talo verde	18M	730417	9156805
13	P005	Altona	18M	730417	9156805
14	P005	Baixinha - Mato Grosso	18M	730417	9156805
15	P005	Sem nome	18M	730417	9156805
16	P005	Amarela	18M	730417	9156805
17	P006	Boa Fé	18M	715264	9180868
18	P007	Amarelinha	18M	715514	9181923
19	P007	Manteiguinha	18M	715514	9181923
20	P008	Mandioca Preta	18M	719416	9178888
21	P008	Desconhecida 02	18M	719416	9178888
22	P008	Curimen doida	18M	719416	9178888
23	P008	Desconhecida 01 mansa	18M	719416	9178888
24	Sem ponto do GPS	Rasgadinha			

Fonte: Resultados da Pesquisa

Com base nos resultados moleculares, verificou-se que os dez locos microssatélites amplificaram 39 alelos, variando de 3 a 7 alelos, com uma média de 3,19 alelos por loco. Todos os locos foram polimórficos, sendo que GA126 apresentou a maior quantidade de alelos (Tabela 3).

Costa *et al.* (2021), ao analisarem 106 genótipos de mandioca da Coleção de Mandioca presente na Embrapa Acre, Rio Branco, detectaram por meio de dez marcadores microssatélites 84 alelos com uma média de 8,4 alelos por locos. Resultado similar foi identificado por Sousa *et al.* (2017), quando eles analisaram 470 genótipos do Banco Ativo de germoplasma (BAG) de mandioca da Embrapa Amazônia Ocidental e detectaram 113 alelos, com média de 11,3 alelos por locos. Mesmo com o grande tamanho amostral desses estudos, a média de alelos encontrado neste trabalho foi considerada alto, já que foram analisados somente 24 genótipos, demonstrando que os genótipos aqui avaliados representam de forma consistente a diversidade da espécie.

Tabela 3 – Tabela 3 – Caracterização dos locos utilizados em número de alelos por locos (N); Heterozigosidade esperada (H_e); Heterozigosidade observada (H_o), conteúdo de polimorfismo (PIC) para os 24 genótipos de *Manihot esculenta*

Loco	N	H _e	H _o	PIC
GA57 (1)	3	0,60	0,66	0,60
GA12 (2)	3	0,35	0,37	0,34
GAGG5 (3)	3	0,60	0,66	0,60
GA127 (4)	3	0,50	0,66	0,50
SSRY89 (5)	2	0,25	0,29	0,24
GA126 (6)	7	0,79	0,91	0,80
GA131 (7)	5	0,71	0,62	0,70
SSRY13 (8)	5	0,67	0,66	0,65
GA136 (9)	5	0,77	0,50	0,75
GA134 (10)	3	0,50	0,58	0,50
Total	39			
Média	3,9	0,57	0,59	0,56

Fonte: Resultados da Pesquisa

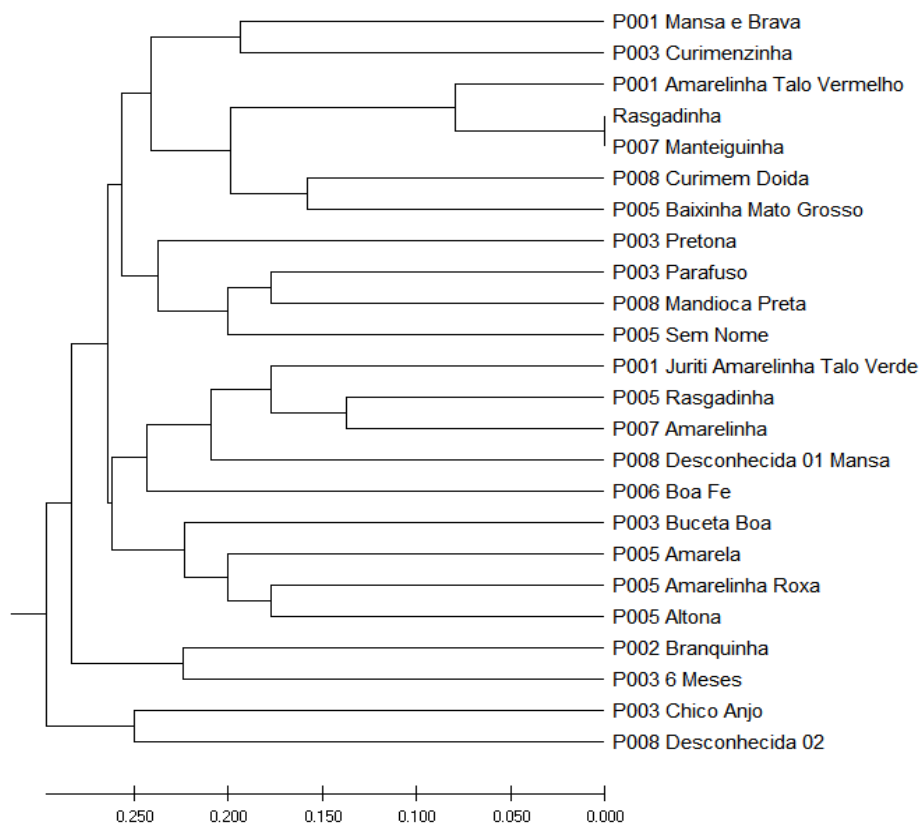
Houve variação no nível de polimorfismo entre os loci analisados. A média observada entre os 10 locos microssatélites foi 0,56, sendo o locos GA126 o mais informativo (0,91) e SSRY89 o que carrega menor conteúdo informativo (0,24). Seis locos (GA57; GAGG5; GA126; GA131; SSRY13; GA136) apresentaram valores de PIC superiores a 0,50. De acordo com a classificação de Botstein *et al.* (1980), locos com valores de PIC abaixo de 0,25 são pouco informativos, entre 0,25 e 0,50 carregam um nível médio de informação e acima de 0,50 são altamente informativos.

Segundo Ortiz *et al.* (2016), as plantas com reprodução alógama associada à propagação vegetativa, como a mandioca, comumente apresentam altos valores de heterozigosidade. A média entre os loci da heterozigosidade esperada entre os genótipos foi 0,57, variando de 0,25 (SSRY89) a 0,79 (GA126). Os altos níveis de heterozigosidade podem indicar que o fluxo gênico e a recombinação têm papel significativo na manutenção da diversidade genética da *M. esculenta* (MEZETTE *et al.*, 2013).

A média de heterozigosidade observada (H_o) foi 0,59 e variou de 0,29 (SSRY89) a 0,91 (GA126). A heterozigosidade observada (H_o) quantifica a existência de diversidade genética, pois cada heterozigoto pode apresentar diferentes alelos para um determinado gene (WEIR, 1996). Esses resultados demonstraram a ampla diversidade genética na região Amazônica, o que corrobora com os estudos que apontam essa região como o centro de origem e berço da domesticação da mandioca.

Com base na distância genética de Rogers modificada (WRIGHT, 1978), os genótipos foram agrupados pelo método UPGMA (Figura 4).

Figura 4 – Dendrograma com os 24 genótipos de *Manihot esculenta* obtido pelo método UPGMA, utilizando-se a distância de Rogers modificada (Wright, 1978) com 10 locos microssatélites



Fonte: Resultados da Pesquisa

A maior distância (0,7246) foi observada entre os genótipos P005 Amarela e P003 Chico Anjo. Genótipos com grande divergência podem ser empregados em programas de melhoramento como progenitores, para produzir híbridos altamente heteróticos (GONÇALVES *et al.*, 2017). A menor distância (0,1581) entre os indivíduos geneticamente distintos foi observada em dois pares de genótipos, sendo os genótipos Rasgadinha e P001 Amarelinha Talo Vermelho e P007 Manteiguinha e P001 Amarelinha Talo Vermelho. Esses baixos valores de distância genética indicam a alta similaridade entre os genótipos.

Com base no dendrograma, foi possível observar duplicatas entre os genótipos analisados, nos quais foi apresentado (0,0000) de distância entre os genótipos P007 Manteiguinha e Rasgadinha (Figura 4). A identificação de redundâncias em coleções de espécies propagadas

vegetativamente é comum (IRISH *et al.*, 2010; GROSS *et al.*, 2012) provavelmente devido às trocas de materiais entre agricultores (MOURA *et al.*, 2016), já que, no novo local, o genótipo pode receber outro nome. Por esse motivo, é fundamental a utilização de ferramentas para identificar redundâncias no momento da incorporação de novos genótipos a uma coleção. Entretanto, acredita-se que seja importante realizar novas expedições de coletas dessas duas variedades (Manteiguinha e Rasgadinha), com o intuito de aprofundar os estudos quanto à similaridade ou não desse material genético.

Moura *et al.* (2013), ao analisarem os genótipos da coleção de mandioca da Embrapa Amazônia Oriental, por meio de marcadores microssatélites, identificaram que aproximadamente metade da coleção era composta de genótipos duplicados. Por esse motivo, é fundamental a utilização de ferramentas para identificar redundâncias no momento da incorporação de novos genótipos a uma coleção. Essa baixa acurácia dos agricultores na diferenciação das variedades pode levar à designação incorreta. Entretanto, o descarte de genótipos com base na nomenclatura deve ser evitado (MOURA; FARIAS NETO, 2017), sendo necessária a caracterização prévia dos materiais por meio de marcadores morfológicos, agronômicos e moleculares.

Para determinar a coleção nuclear da coleção de mandioca dos genótipos coletados no Vale do Juruá, utilizou-se o *software* Corefinder por meio da estratégia M, com 100% dos alelos observados. A formação de uma coleção nuclear de mandioca irá reduzir o número de redundâncias dos genótipos, minimizar os custos com a sua manutenção no campo e torná-la mais representativa facilitando sua manipulação na pesquisa. Assim, a coleção nuclear é um subconjunto da coleção ativa que pode representar pelo menos 70-80% (alelos comuns e raros) da diversidade da coleção base com 5 a 20% dos genótipos (BROWN; SPILLANE, 1999).

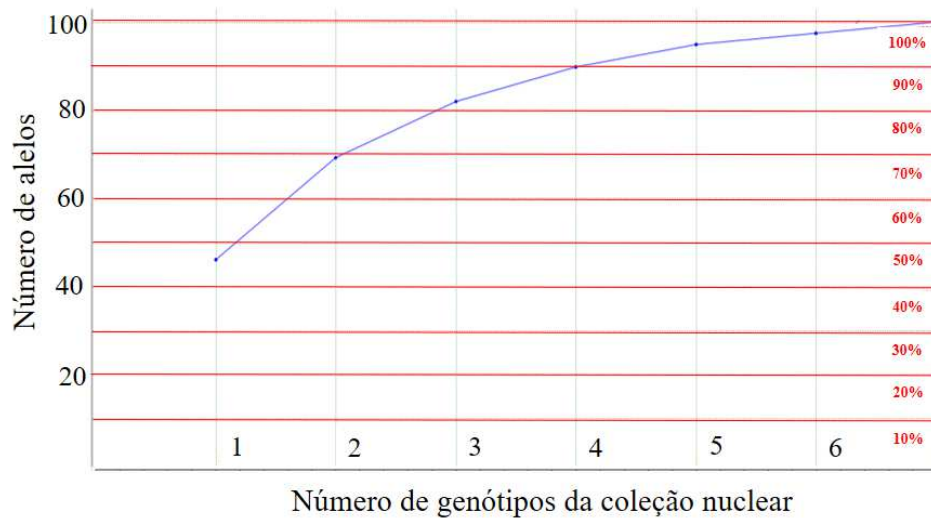
Neste trabalho, a coleção nuclear foi composta de sete genótipos (Tabela 5 e Figura 5), 29,2% do total de genótipos da coleção, sendo capaz de representar o máximo de variação alélica gerada por 10 locos microssatélites em 24 genótipos. Na Figura 5 é possível verificar o número total de alelos liberados pelo programa Corefinder. A coleção nuclear sugerida neste estudo poderá auxiliar na garantia de preservação da variabilidade genética de mandioca do território da cidadania do Vale do Juruá que possui a indicação geográfica, assim como facilitar o acesso à informação genética contida nestes genótipos por parte de futuros estudos com esses materiais.

Tabela 5 – Identificação dos genótipos de *Manihot esculenta* para formação da coleção nuclear

NÚMERO DE GENÓTIPOS	VARIEDADE
17	Boa Fé
10	Pretona
5	Chico Anjo
16	Amarela
19	Manteiguinha
1	Mansa e Brava
8	Parafuso

Fonte: Resultados da Pesquisa

Figura 5 – Número total de genótipos e percentagem de alelos incluídos na coleção nuclear de mandioca, considerando 100% dos alelos



Fonte: Resultados da Pesquisa

Segundo Fukuda e Silva (2002), a representatividade da diversidade genética da mandioca nas coleções de trabalho constitui uma das principais necessidades do melhorista, de forma que possa atender às demandas de programas de melhoramento. A base do melhoramento genético de qualquer espécie está na sua diversidade genética, o que reflete em respostas a melhores práticas agrônômicas e resistência/tolerância a diversos fatores bióticos e abióticos. Infelizmente, essa biodiversidade vem sendo destruída de uma forma muito rápida, haja vista a exploração descontrolada dos recursos naturais dentro dos diferentes ecossistemas (SANTOS, 2001). Os autores ainda afirmam que a variabilidade genética apresentada pela cultura da mandioca é decorrente da seleção natural, da domesticação, da facilidade de polinização cruzada, da alta heteroziguidade e da deiscência abrupta dos frutos.

Geralmente, os bancos de conservação são constituídos de etnovarietades, variedades melhoradas e silvestres pertencentes ao mesmo gênero da cultura (VIEIRA *et al.*, 2008). Essas etnovarietades representam um dos principais componentes tecnológicos do sistema de produção, por permitir melhor adaptação às condições específicas de solo, clima, localização e processamento. A procura por novas variedades cresce com a existência de mais formas de aproveitamento dos produtos dessa cultura, além da expansão da fronteira agrícola.

A diversidade de variedades de mandioca utilizada pelos agricultores no Acre é elevada. Nota-se a ocorrência de um processo não intencional de conservação e expansão do patrimônio genético da espécie *M. esculenta* na região. A ampliação da variabilidade genética ocorre por meio de diversos mecanismos, como o cultivo de mais de uma variedade na mesma área de plantio; o hábito local de realizar trocas de germoplasma, revelado pelos agricultores que também possuem alto grau de parentesco, o que facilita o intercâmbio de material genético; e a manutenção de roçados antigos com a finalidade específica de coleta de manivas – semente, permitindo ao agricultor acessar híbridos naturais do banco de sementes em “roçados velhos e abandonados” (SIVIERO *et al.*, 2019).

Os principais detentores de possíveis materiais silvestres e etnovarietades de mandioca no Acre são os indígenas, distribuídos nas diversas terras Indígenas, e os agricultores, e ribeirinhos amazônicos, situados em terra firme e nas barrancas dos rios (SANTILLI, 2009; EMPERAIRE; ELOY; SEIXAS, 2016).

Nesse sentido, considerando que os agricultores detêm o selo da indicação geográfica da farinha de Cruzeiro do Sul, é de extrema importância a realização de estudos que objetivem a prospecção da variabilidade genética desses materiais, assim como pesquisas que visem a conservar esses materiais, como uma coleção de material genético das variedades utilizadas pelos agricultores.

4 Considerações Finais

Os marcadores microssatélites utilizados nesta pesquisa foram eficientes para a caracterização dos genótipos de mandioca coletados na regional do Vale do Juruá, região que detém a indicação geográfica da farinha de mandioca de Cruzeiro do Sul.

Com o estudo, foi possível estimar a variabilidade genética entre os 24 genótipos coletados, separar e agrupar variedades e propor uma coleção nuclear composta de sete genótipos de *M. esculenta*.

Como resultado das expedições realizadas, foi possível verificar a grande diversidade de variedades de mandioca que é cultivada e preservada *in situ* pelos agricultores rurais do Vale do Juruá. Durante o estudo, foi possível verificar que não existe unanimidade em relação à descrição (identificação) das variedades de mandiocas e que existem diferentes nomes para genótipos que aparentemente têm as mesmas características. Por isso, ressalta-se que é importante a realização de estudos com marcadores moleculares, pois estes são eficientes na diferenciação genética dos materiais.

5 Perspectivas Futuras

Destaca-se que é extremamente importante manter o local de implantação e de cultivos dos materiais genéticos de mandioca, com o objetivo de que sejam realizados estudos futuros, como caracterização morfológica dos genótipos, estudo de qualidade da raiz, resposta à adubação e calagem, resposta a *stress* hídrico, doenças e pragas, etc.

A conservação dos recursos genéticos, aliada a uma exploração das variedades de mandioca, é uma estratégia fundamental para nortear políticas para o Acre, garantindo a manutenção da diversidade das cadeias produtivas, com destaque para a região que detém o selo de indicação geográfica da farinha de mandioca.

A importância da conservação dessas variedades de mandioca para o Acre, para o Brasil e para o mundo é inegável. O tema em estudo é transversal e requer, para seu entendimento, estudos agrônômicos, etnológicos e de outras áreas das ciências sociais, como antropologia, sociologia e das relações homem-natureza, considerando a qualidade da farinha que é produzida pelos agricultores locais.

A implantação de políticas de conservação de material silvestre de mandioca, seja local, regional, ou nacional, é necessária para um melhor conhecimento do manejo tradicional da agrobiodiversidade e do seu papel nos sistemas de produção.

Referências

AZEVEDO, J. M. A. de *et al.* Atributos químicos de solos nos locais de descarte dos resíduos gerados na produção de farinha de mandioca no Vale do Juruá. **Revista Conexão na Amazônia**, [s.l.], v. 1, p. 5-24, 2020.

BOTSTEIN, D. *et al.* Construction of a genetic map in man using restriction fragment length polymorphism. **American Journal Human Genetics**, [s.l.], v. 32, n. 3, p. 314-331, 1980.

BROWN, A. H. D.; SPILLANE, C. Implementing core collections principles procedures, progress, problems and promise. In: JOHNSON, R. C.; HODGKIN, T. (ed.) **Core collections for today and tomorrow**. Roma: IPGRI, 1999. p. 1-9.

CAMPOS, A. L. *et al.* Avaliação de acessos de mandioca do banco de germoplasma da UNEMAT Cáceres – Mato Grosso. **Revista Tropical – Ciências Agrárias e Biológicas**, [s.l.], v. 4, n. 2, p. 44, 2010.

CHAVARRIAGA-AGUIRRE, P. *et al.* Microsatellites in cassava (*Manihot esculenta* Crantz): discovery, inheritance and variability. **Theoretical and Applied Genetics**, [s.l.], v. 97, n. 3, p. 493-501, 1998.

CLEMENT, C. R. *et al.* Crop domestication in the upper Madeira River basin. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, [s.l.], v. 11, p. 193-205, 2016.

COSTA, N. A. *et al.* Molecular characterization and core collection evaluation of *Manihot esculenta* Crantz. **Bioscience Journal**, [s.l.], v. 36, p. 22-35, 2021.

CRESTE, S.; TUMANN, A.; FIGUEIRA, A. Detection of single sequence repeat polymorphism in denaturing polyacrylamide sequencing gels by silver staining. **Plant Molecular Biology**, [s.l.], v. 19, n. 4, p. 299-306, 2001.

CRUZ, J. F. da *et al.* Processamento artesanal da farinha de mandioca no Vale do Juruá, Acre: um estudo de caso. **Revista Conexão na Amazônia**, [s.l.], v. 2, p. 43-66, 2021.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2006.

EMPERAIRE, L. A agrobiodiversidade em risco. O exemplo das mandiocas na Amazônia. **Ciência Hoje**, [s.l.], v. 32, n. 87, p. 28-33, 2002.

EMPERAIRE, L.; ELOY, L.; SEIXAS, A. C. Redes e observatórios da agrobiodiversidade, como e para quem? Uma abordagem exploratória na região de Cruzeiro do Sul, Acre. Boletim. Museu Paraense Emílio Goeldi. **Ciências humanas**, [s.l.], v. 11, n. 1, p. 159-192. 2016.

EMPERAIRE, L. *et al.* Approche comparative de la diversité génétique et de la diversité morphologique des maniocs en Amazonie (Brésil et Guyanes). **Les Actes du BRG**, [s.l.], v. 4, p. 247-267, 2003.

- FUKUDA, W. M. G.; GUEVARA, C. L. **Descritores morfológicos e agronômicos para a caracterização de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1998.
- FUKUDA, W. M. G.; SILVA, S. O. E. Melhoramento de mandioca Brasil. In: CEREDA, M. P. (org.). **Agricultura: Tuberosas amiláceas latino americanas**. São Paulo: Fundação Cargil, 2002. p. 242-257.
- GONÇALVES, T. M. *et al.* Genetic diversity and population structure of traditional sweet cassava accessions from Southern of Minas Gerais State, Brazil, using microsatellite markers. **African Journal of Biotechnology**, [s.l.], v. 16, n. 8, p. 346-358, 2017.
- GOUESNARD, B. *et al.* MSTRAT: an algorithm for building germplasm core collections by maximizing allelic or phenotypic richness. **Journal of Heredity**, [s.l.], v. 92, n. 1, p. 93-94. 2001.
- GROSS, B. L. *et al.* Identification of “duplicate” accessions within the USDA-ARS National plant germplasm system *Malus* collection. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, [s.l.], v. 137, n. 5, p. 333-342, 2012.
- HOISINGTON, D. *et al.* **Laboratory protocols: CIMMYT applied molecular genetics laboratory**. 2. ed. México: CIMMYT, 1994. 102p.
- IRISH, B. M. *et al.* Microsatellite fingerprinting of the USDA-ARS tropical agriculture research station cacao (*Theobroma cacao* L.) germplasm collection. **Crop Science**, [s.l.], v. 50, n. 2, p. 656-667, 2010.
- LEWIS, P. O.; ZAYKIN, D. GDA (Genetic Data Analysis): **Computer Program for the Analysis of Allelic Data**. Version 1.1, University of Connecticut, Storrs. 2001. Disponível em: <http://phylogeny.uconn.edu/software/>. Acesso em: 27 ago. 2022.
- MBA, R. E. C. *et al.* Simple sequence repeat (SSR) markers survey of the cassava (*Manihot esculenta* Crantz) genome: towards an SSR-based molecular genetic map of cassava. **Theoretical and Applied Genetics**, [s.l.], v. 102, n. 1, p. 21-31, 2001.
- MEZETTE, T. F. *et al.* Morphological and molecular diversity among cassava genotypes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [s.l.], v. 48, n. 5, p. 510-518, 2013.
- MOURA, E. F. *et al.* Identification of duplicates of cassava accessions sampled on the North Region of Brazil using microsatellite markers. **Acta Amazonica**, [s.l.], v. 43, n. 4, p. 461-468, 2013.
- MOURA, E. F. *et al.* Molecular characterization of accessions of a rare genetic resource: sugary cassava (*Manihot esculenta* Crantz) from Brazilian Amazon. **Genetic Resources and Crop Evolution**, [s.l.], v. 63, n. 4, p. 583-593, 2016.
- MOURA, E. F.; FARIAS NETO, J. T. **Diferenciação genética entre variedades de mandioca com a mesma nomenclatura coletadas na Amazônia Brasileira**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2017. 20p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 113).
- ORTIZ, A. H. T. *et al.* Population structure and genetic diversity in sweet cassava cultivars from Paraná, Brazil. **Plant Molecular Biology Reporter**, [s.l.], v. 34, n. 6, p. 1.153-1.166, 2016.
- POLICRITI, A.; SGARRO, A. **CoreFinder v. 1.0**. 2011. Disponível em: <http://www.Appliedgenomics.org/services/software>. Acesso em: 1º ago. 2022.
- SANTILLI, J. **Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores**. São Paulo: Editora Peirópolis,

2009. 519p.

SANTOS, I. R. I. Criopreservação de germoplasma vegetal. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, Brasília, DF, n. 20, p. 60-65, 2001.

SIVIERO, A. *et al.* **Etnobotânica e Botânica Econômica do Acre**. Rio Branco: Edufac, 2019. v. 1. 427p.

SOUSA, S. B. *et al.* Farmer variety exchange along Amazonian rivers influences the genetic structure of manioc maintained in a regional Brazilian GeneBank. **Genetics and Molecular Research**, [s.l.], v. 16, n. 3, p. 1-11, 2017.

SOUZA, J. M. L. de *et al.* Potencial da IG da Farinha de Mandioca de Cruzeiro do Sul. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 8, n. 1, p. 182-191, 2015.

SOUZA, J. M. L.; ÁLVARES, V. S.; NÓBREGA, M. S. (ed.). **Indicação Geográfica da farinha de mandioca de Cruzeiro do Sul, Acre**. Rio Branco; Brasília, DF: Embrapa Acre; Embrapa Informação Tecnológica, 2017. p. 81-98.

VIEIRA, E. A. *et al.* Variabilidade genética do banco de germoplasma de mandioca da Embrapa cerrados acessada por meio de descritores morfológicos, **Científica Jaboticabal**, [s.l.], v. 36, n. 1, p. 5.667, 2008.

WEIR, B. S. Genetic Data Analysis II: Methods for Discrete Population Genetic Data. **Sinauer Associates, Inc.**, Sunderland. 1996.

WRIGHT, S. **Evolution and the genetics of populations, vol 4: variability within and among natural populations**. Chicago: University of Chicago Press, 1978. 590p.

Sobre os Autores

José Marlo Araújo de Azevedo

E-mail: jose.azevedo@ifac.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8686-4915>

Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia pela Universidade Federal do Acre em 2016.

Endereço profissional: Instituto Federal do Acre. Estrada da APADEQ, n. 1.192, Ramal da Fazenda Modelo, Bairro Nova Olinda, Cruzeiro do Sul, AC. CEP: 69.980-000.

Hellen Sandra Freires da Silva Azêvedo

E-mail: hellenfreires@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1682-7232>

Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia pela Fundação Oswaldo Cruz em 2019.

Endereço profissional: Universidade Federal do Acre. Rodovia BR 364, Km 04, Distrito Industrial, Rio Branco, AC. CEP: 69920-900.

Tatiana de Campos

E-mail: tatiana.campos@embrapa.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1487-517X>

Doutora em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Estadual de Campinas em 2009.

Endereço profissional: Embrapa Acre. Rodovia BR-364, Km 14, Rio Branco, AC. CEP: 69900-970.

Tegila Cristina de Paula Enes

E-mail: enes.tc@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5534-5522>

Instituto Federal do Acre. ()

Endereço profissional: Instituto Federal do Acre, Estrada da APADEQ, n. 1.192, Ramal da Fazenda Modelo, Bairro Nova Olinda, Cruzeiro do Sul, AC. CEP: 69.980-000.