

## Editorial

O processo de superação da pandemia da COVID-19 evidenciou a necessidade do progresso da ciência e do desenvolvimento tecnológico em todo o mundo. No Brasil, esse processo refletiu o potencial intelectual, que precisa ser valorizado e direcionado para solução de demandas reais e atuais com celeridade e confiabilidade.

A *Cadernos de Prospecção* vem cumprindo, com excelência, o seu papel de disseminadora de conhecimento científico-tecnológico, principalmente de estudos prospectivos que constituem etapa essencial para o desenvolvimento e transferência de novas tecnologias para o mercado e para a sociedade. Conhecer o estado da técnica permite, entre outros, identificar tecnologias já disponíveis em diferentes níveis de maturidade, incluindo aquelas já prontas e acessíveis, além das emergentes.

Sua natureza científico-tecnológica para inovação a torna atrativa não apenas para pesquisadores/autores, mas também para empresários ou interessados em empreender e para representantes do governo. Nesse sentido, tal periódico contribui para estreitar os laços ou servir de canal entre os centros de geração de tecnologias, o setor produtivo e o governo. Com relação a este último, serve de fonte de conhecimentos estratégicos para a proposição de políticas públicas. Ademais, contribuindo para o fortalecimento da tríplice hélice: academia, empresa e governo, esse conhecimento resulta em efeitos diretos para a sociedade e para o meio ambiente como um todo, atuando, assim, em todo o sistema de inovação, conforme quádrupla hélice.

Nesta edição, estão contidos resultados e perspectivas a partir de estudos desenvolvidos em 25 Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação, localizadas em 13 Unidades da Federação, de todas as regiões do Brasil. São divulgações com potencial de contribuição para o desenvolvimento econômico e social a partir de 73 pesquisadores/autores com atuação em pesquisa aplicada.

As publicações aqui descritas passaram por um processo de avaliação rigoroso. De acordo com estatística, a taxa de rejeição foi de 94%, o que indica o acesso a um conjunto seleto de 22 artigos, sendo nove na seção de Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento; 12 na seção de Prospecções Tecnológicas de Assuntos Específicos e um artigo, entre os melhores submetidos para o Congresso Internacional do PROFNIT – PROSPECT&I, o qual também passou pela avaliação em revisão cega para publicação na revista.

Isso posto, tal edição representa um dos passos em um profícuo caminho, no sentido de estar em contínua melhoria para atender aos anseios dos atores do sistema de inovação, especialmente daqueles que estão ligados, direta ou indiretamente, ao FORTEC e ao PROFNIT.

Desejamos uma leitura prazerosa e muitas repercussões exitosas!

*Vivianni Marques Leite dos Santos*

*Professora do Curso de Engenharia de Produção da*

*Universidade Federal do Vale do São Francisco (CPROD/UNIVASF)*

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

*Docente do Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e*

*Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT/UNIVASF)*

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

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

*Associação Acadêmica de Propriedade Intelectual (API)*

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

# Registro de Marcas Contendo Bandeiras e Monumentos: uma análise temporal das decisões administrativas praticadas pelo INPI

*Registration of Trademarks Containing Flags and Monuments: a temporal analysis of administrative decisions made by the INPI*

*Livia Vieira Villela<sup>1</sup>*

*Adelaide Maria de Souza Antunes<sup>1,2</sup>*

*Patricia Pereira Peralta<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

## Resumo

O registro de marcas cresce a cada ano no Brasil. O inciso I do artigo 124 da Lei da Propriedade Industrial estabelece que não pode ser registrado como marca nem bandeiras nem monumentos, entretanto, esses símbolos são muito usados em setores da economia como cosméticos, cursos de idioma e alimentação. Este trabalho realizou uma análise, ao longo dos anos, dos indeferimentos de pedidos de marcas pelo inciso I do artigo 124 da LPI. A metodologia utilizada foi de caráter exploratório, sendo empregadas a pesquisa bibliográfica e a análise quantitativa. Essas análises versaram sobre a apresentação da marca indeferida, a natureza da marca, a classe do pedido de marca, qual o motivo do indeferimento (bandeira ou monumento), o tipo de requerente, se o requerente possuía procurador, o perfil do requerente, se houve recurso por parte do requerente. Dessa forma, esta pesquisa gerou resultados e discussões sobre esse assunto que podem ser utilizados para futuras pesquisas.

Palavras-chave: Marcas. Bandeiras. Monumentos.

## Abstract

The registration of trademarks grows every year in Brazil. Item I of article 124 of the Industrial Property Law establish that cannot be registered as a mark neither flags nor monuments, however, these symbols are very used in sectors of the economy such as cosmetics, language courses and food. This work did an analysis, over the years, of the trademarks applications rejected by item I of article 124 of the LPI. The methodology used was exploratory, using bibliographical research, and quantitative analysis. These analyzes were about the presentation of the rejected trademark, the nature of the trademark, the class of the trademark application, the reason for the rejection (flag or monument), the type of applicant, if the applicant had an attorney, the applicant's profile, if there was an appeal by the applicant. Generating results and discussions on this subject that can be used for future research.

Keywords: Trademarks. Flags. Monuments.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Inovação e Desenvolvimento.



# 1 Introdução

No Brasil, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), criado em 1970, autarquia federal, que desde 2019, é vinculada ao Ministério da Economia, é o órgão competente pelas decisões acerca dos registros de marcas, patentes de invenção, modelo de utilidade, desenhos industriais, indicações geográficas, programas de computador e circuitos integrados. Cabe acrescentar que são centenas de milhares de pedidos de registro de marcas, anualmente, analisados pelos servidores públicos que compõem o quadro técnico da autarquia. As decisões sobre a concessão do registro de marca são baseadas na Lei de Propriedade Industrial – Lei n. 9.279/1996, no Manual de Marcas do INPI, entre outras leis, jurisprudências, decretos, resoluções, normas de execução, pareceres, portarias e instruções normativas.

A Lei n. 9.279, promulgada em 14 de maio de 1996, regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Conhecida como “Lei da Propriedade Industrial”, ela estipula em seu artigo 122 o que pode ser registrado como marca: “[...] os sinais distintivos visualmente perceptíveis, não compreendidos nas proibições legais” (BRASIL, 1996).

Além da lei, há o Manual de Marcas do INPI foi desenvolvido pelos próprios servidores do órgão e tem como objetivo consolidar as diretrizes e procedimentos de análise de marcas, instruir sobre a formulação de pedidos de registro, servindo como um guia para os examinadores, escritórios e público em geral. O Manual sofre atualizações frequentes visando ao aperfeiçoamento dos procedimentos e à melhoria da qualidade dos serviços oferecidos e se encontra disponível no *site* do INPI<sup>1</sup> (INPI, 2019).

A Lei da Propriedade Industrial (LPI) enuncia em seu artigo 123 os tipos de marcas registráveis (marca de produto, marca de serviço, marca de certificação e marca coletiva) e em seu artigo 124 enumera o que não pode ser registrado como marca em 23 incisos (BRASIL, 1996). Ademais, o Manual de Marcas do INPI define apenas quatro formas de apresentação da marca: nominativa, figurativa, mista e tridimensional (INPI, 2019).

Este artigo tem por objeto de análise o inciso I, entre os incisos do artigo 124 da LPI, utilizados pelos examinadores de marcas do INPI para indeferimento de um pedido de registro de marca. A Lei da Propriedade Industrial define que não são registráveis como marca em seu primeiro inciso: “[...] brasão, armas, medalha, bandeira, emblema, distintivo e monumento oficiais, públicos, nacionais, estrangeiros ou internacionais, bem como a respectiva designação, figura ou imitação” (BRASIL, 1996, art. 124).

As decisões de indeferimento pelo inciso I do artigo 124 da LPI se dão, em sua maioria, pelo fato de as marcas depositadas apresentarem em seus elementos nominativos ou figurativos bandeiras ou monumentos oficiais, públicos, nacionais, estrangeiros ou internacionais.

## 1.1 Revisão de Literatura sobre Marcas

Desde a Idade Média, artesãos e outros criadores colocavam os seus sinais distintivos em seus produtos para diferenciá-los de seus concorrentes. A visão de que um sinal distintivo poderia atrair os consumidores por meio de suas vivências e experiências com determinado produto fez surgir o conceito de marca, que evoluiu englobando o setor de serviços também a partir dos anos de 1960 (MIRANDA, 2002).

<sup>1</sup> Site do INPI: <https://www.gov.br/inpi/pt-br>

Com o intuito de proteger produtores e empresas contra a imitação e a reprodução de terceiros, os países criaram leis e tratados internacionais. No Brasil, por meio do Decreto n. 2.682, de 23 de outubro de 1875, foi criada a primeira norma para a proteção das marcas:

É reconhecido a qualquer fabricante e negociante o direito de marcar os productos de sua manufactura e de seu commercio com signaes que os tornem distinctos dos de qualquer outra procedencia. A marca poderá consistir no nome do fabricante ou negociante, sob uma fórmula distinctiva, no da firma ou razão social, ou em quaesquer outras denominações, emblemas, estampas, sellos, sinetes, carimbos, relevos, involucros de toda a especie, que possam distinguir os productos da fabrica, ou os objectos de commercio. (BRASIL, 1875, art. 1º)

O estudo sobre o tema ganhou importância com a contribuição de autores renomados como Denis Barbosa (2017), João da Gama Cerqueira (1930 *apud* MORAES, 2002) e José Xavier Carvalho de Mendonça (1919). Para Barbosa (2017, p. 5), “[...] ao designar um produto, mercadoria ou serviço, a marca serve para assinalar a sua origem, e em face de outras marcas para itens competitivos, indicar a diferença”. Para o autor, as marcas são objetos econômicos, jurídicos e semiológicos para as empresas, ele destaca a relevância da propaganda ao incitar o consumo e valorizar a atividade do titular.

Outro autor renomado na área é Gama Cerqueira (1930 *apud* MORAES, 2002, p. 197), ele define que: “Marca é qualquer sinal distintivo que, aposto facultativamente aos produtos e artigos das indústrias em geral, serve para identificar sua origem e procedência ou para distingui-la de outros idênticos ou similares”.

Já Carvalho de Mendonça (1919, p. 237, *apud* TEIXEIRA, 1942, p. 219) se manifesta da seguinte maneira: “[...] marcas consistem em sinais gráficos ou figurativos, destinados a individualizar os produtos de uma empresa industrial ou as mercadorias postas à venda em uma casa de negócio, dando a conhecer a sua origem ou proveniência”. Diante das definições dos três autores, destacam-se as funções de assinalar a origem dos produtos e a distinção em relação a outros produtos concorrentes.

## 1.2 Restrições de Bandeiras e Emblemas nas Convenções Internacionais

O primeiro Congresso internacional realizado para o estudo da proteção da propriedade industrial aconteceu em Viena, em 1873, no entanto, sem deliberações de ordem prática. Já em 1878, devido à Exposição Universal em Paris, ocorreu o segundo Congresso (Congresso de Trocadero), que teve grande relevância e com resultados concretos, como ter sido constituída uma comissão incumbida de desenvolver o texto de anteprojeto da convenção, que mais tarde foi enviado aos países interessados (CERQUEIRA, 2010).

Assim, em 1883, foi convocada uma nova Conferência que aprovou o texto preparado na Convenção anterior, conhecida como Convenção de Paris, ainda em vigor, tendo sido alterada e aprimorada em diversas Conferências. O Brasil e outros dez países<sup>2</sup> assinaram essa Convenção, sendo aderida posteriormente por diversos países. Dessa maneira, foram firmados os princípios relativos aos direitos dos cidadãos pertencentes aos países signatários, compreendendo

<sup>2</sup> Nesta Conferência, assinaram a Convenção Bélgica, Brasil, Espanha, França, Guatemala, Holanda, Itália, Portugal, São Salvador, Sérvia e Suíça. Desse modo, o governo imperial estabeleceu a revisão da lei de 1875 sobre marcas, acordando com as disposições da Convenção.

as patentes de invenção, os desenhos e modelos industriais, as marcas e nomes comerciais (CERQUEIRA, 2010).

Em 1925, a Convenção de Haia dispôs sobre o assunto em seu artigo 6bis:

Os países contratantes concordam em recusar ou invalidar o registro e em proibir, por medidas apropriadas, a utilização, na falta de autorização dos poderes competentes, não só como marcas de fábrica ou de comércio, mas também como elemento dessas marcas, das armas, bandeiras e demais emblemas do Estado dos países contratantes, dos distintivos e sinetes oficiais de fiscalização e de garantia adotados por eles, bem como de qualquer imitação sob o ponto de vista heráldico. (CUP, 1925)

Este artigo sofreu pequenas modificações na revisão de Londres de 1934 e na revisão de Lisboa de 1958. Nesta última, a proteção foi estendida para brasões, bandeiras, outros emblemas, abreviações e nomes de organizações intergovernamentais internacionais em que pelo menos um país seja membro da Convenção.

Posteriormente, na revisão de Estocolmo (1967) da Convenção de Paris, o artigo 6ter substituiu os anteriores. O Congresso Nacional aprovou, por meio do Decreto n. 75.572, de 8 de abril de 1975, esta revisão, que estabeleceu em seu artigo 6ter, alínea 1ª:

Os países da União acordam em recusar ou invalidar o registro e em impedir, através de medidas adequadas, o uso, sem autorização das autoridades competentes, quer como marcas de fábrica ou de comércio, quer como elementos dessas marcas, de armas, bandeiras e outros emblemas de Estado dos países da União, sinais e timbres oficiais de fiscalização e de garantia por eles adotados, bem como qualquer imitação do ponto de vista heráldico. (CUP, 1967)

Bodenhausem (1969) destaca que o artigo 6ter se refere apenas a marcas de fábrica e de comércio, excluindo as marcas de serviços. Assim, os Estados-Membros não estariam obrigados a aplicar também esse artigo para as marcas de serviços, no entanto, teriam liberdade de aplicá-lo caso desejassem. O Brasil, em sua legislação (no Código da Propriedade Industrial de 1971 e na Lei de Propriedade Industrial de 1996) não fez essa distinção e instituiu essa restrição tanto para marcas de produtos quanto para marcas de serviços.

Segundo a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI, 2005), o objetivo do artigo 6ter é fornecer proteção legal de brasões, bandeiras e outros emblemas de Estado, bem como sinais e timbres oficiais de fiscalização e de garantia adotados pelos Estados-Membros da União de Paris. O motivo dessa exclusão é que o registro e o uso de tais elementos violariam o direito do Estado de controlar a utilização de símbolos de sua identidade e soberania. Ademais, o uso desses elementos de Estado como marca registrada por uma pessoa não relacionada ou não autorizada pode induzir em erro o público quanto à origem ou ao patrocínio dos produtos aos quais a marca está aposta.

## 2 Metodologia

A metodologia utilizada foi de caráter exploratório, sendo utilizada a pesquisa bibliográfica, a análise documental e a análise quantitativa dos indeferimentos aplicados pelos examinadores do INPI com base no inciso I do artigo 124 da LPI.

Foram escolhidos três períodos de tempo (de janeiro a dezembro dos anos de 2003, 2011 e 2019) para a realização das análises quantitativas das decisões administrativas praticadas pelo INPI acerca do inciso I do artigo 124 da LPI. As informações para esta pesquisa foram retiradas das *Revistas de Propriedade Industrial* (RPI) disponíveis no site do INPI. A *Revista de Propriedade Industrial* é a publicação oficial do INPI e “[...] publica todos os seus atos, despachos e decisões relativos ao sistema de propriedade industrial no Brasil, compreendendo Marcas e Patentes [...]” (INPI, 2020).

Assim, as expressões “inciso I do” e “incisos I e” foram buscadas nas Revistas (RPIs) números 1.670 (publicada em 7 de janeiro de 2003) a 1.721 (de 30 de dezembro de 2003), 2.087 (de 4 janeiro de 2011) a 2.138 (de 27 de dezembro de 2011), 2.504 (de 2 janeiro de 2019) a 2.556 (de 31 dezembro de 2019). Para esta pesquisa, foram excluídos os indeferimentos encontrados referentes a brasões, emblemas, armas e medalhas (total de 6 em 2011 e 21 em 2019). Destaca-se que este estudo é focado apenas nas bandeiras e monumentos, que representam mais de 90% dos indeferimentos do inciso I pelo que pode ser aferido na amostra levantada nesta pesquisa.

O ano de 2003 foi selecionado por ser o ano mais antigo a possuir todas as Revistas publicadas disponíveis no site do INPI. Em dezembro de 2010, foi publicado o *Manual de Procedimentos de Análise de Marcas*, assim, o ano de 2011 foi o segundo ano definido para análise. E o ano de 2019 foi escolhido por ser o mais recente quando iniciada a pesquisa.

## 3 Resultados e Discussão

Dessa maneira, foram encontrados 33 indeferimentos de pedidos de marcas pelo inciso I por representar reproduções/imitações de bandeiras e/ou monumentos em seu elemento nominativo e/ou figurativo no ano de 2003. Em 2011, foram identificados 133 indeferimentos, e em 2019, 399.

Posteriormente, foram elaboradas análises quantitativas com esses indeferimentos encontrados nas Revistas. Essas análises dos indeferimentos versaram sobre a apresentação da marca indeferida (nominativa, figurativa, mista ou tridimensional), a natureza da marca (produto, serviço, certificação ou coletiva), a classe do pedido de marca (de 1 a 45), qual o motivo do indeferimento (bandeira ou monumento), o requerente (pessoa física, microempresa, MEI, empresa de pequeno porte, pessoa jurídica, associação com intuito não econômico, instituição de ensino e pesquisa, órgão público), se o requerente possuía procurador (sim ou não), o perfil do requerente (residente ou não residente), se houve recurso por parte do requerente (se foi reformada a decisão ou não).

### 3.1 Apresentação da Marca

No ano de 2003, foram 33 sinais indeferidos, todos de apresentação mista. No ano de 2011, com 133 pedidos indeferidos, sendo 131 com apresentação da marca mista, uma nominativa e uma figurativa. Já no ano de 2019, foram 399 sinais indeferidos, sendo 380 com apresentação mista, 12, nominativa e sete, figurativa. Desse modo, foi observado um grande aumento nos indeferimentos pelo inciso I ao longo dos anos. No entanto, isso pode ser justificado pelo aumento da análise processual, resultando em decisões acerca do registro de marcas pelo corpo técnico do Instituto. Tal acréscimo se deve, principalmente, pelo aumento no número de servidores concursados e por melhorias dos sistemas informatizados, como pode ser conferido no trabalho de Bergamachi (2015).

No Anuário Estatístico de Propriedade Industrial 2000-2019, disponível no *site* do INPI, é apresentado o número de registro de marcas concedido por ano. Enquanto no ano de 2003 foram concedidos 10.610 registros, no ano de 2011 foram 60.391 marcas registradas e no ano de 2019 foram 205.846 pedidos de marcas registrados (INPI, 2020). Assim, um aumento de seis vezes de 2011 em relação a 2003, e de 20 vezes de 2019 em relação ao primeiro período analisado.

Logo, fazendo uma divisão entre o número de indeferimentos pelo inciso I e o número de registros de marca em cada ano para se estabelecer uma correlação, foi observada uma diminuição percentual ao longo dos anos (em 2003; 0,0031%; em 2011; 0,0022%; em 2019; 0,0019%). Essa redução pode ser explicada pelo aperfeiçoamento dos Manuais com mais exemplos e mais explicações aos usuários e profissionais que atuam na área da propriedade industrial, pelos treinamentos oferecidos pelo Instituto ao público em geral e a públicos específicos, ao próprio tempo de entendimento e aprendizado em relação à lei de 1996 por parte dos solicitantes e procuradores e a uma maior importância da análise da estilização de bandeiras e monumentos no registro de marcas.

Em relação à apresentação da marca, o percentual de marcas mistas depositadas, modalidade que reúne palavras e elementos figurativos, durante o período analisado, variou entre 55% e 60% do total de depósitos, segundo o Anuário. O percentual de marcas nominativas variou entre 35% e 40% do total, durante o mesmo intervalo de tempo. E as figurativas e as tridimensionais, com menores participações, com médias de 2,5% e 0,2%, respectivamente (INPI, 2020).

Interessante observar que, em relação aos indeferimentos pelo inciso I, as marcas mistas representam quase sua totalidade, com apenas algumas nominativas e figurativas no ano de 2019. Sendo assim, o elemento figurativo da marca mista revela-se como o maior responsável por esses indeferimentos.

### 3.2 Natureza da Marca

No que se refere à natureza das marcas indeferidas pelo inciso I do artigo 124, houve variação no período analisado. No ano de 2003, as marcas de produto corresponderam a 52% (17), enquanto as marcas de serviços representaram 48% (16). Já no ano de 2011, as marcas de produto foram 24% (32) e as de serviços, 76% (101). E em 2019, as marcas de produto



representaram 34% (135), as marcas de serviços equivaleram a 66% (263), e com apenas uma marca de certificação indeferida, o que não representou nem 1% (1).

Com os dados do Anuário Estatístico de Propriedade Industrial 2000-2019, no ano de 2003, o número de marcas registradas de produto foram 65% e de serviços 35% (INPI, 2020). No entanto, no que diz respeito ao inciso I, as marcas de serviço corresponderam a quase metade. Já em 2011, enquanto as marcas registradas consistiram em aproximadamente 50% de produto e 50% de serviços, as indeferidas pelo inciso I foram 76% de serviços. E finalmente em 2019, as marcas de produto equivaleram a 43% e as de serviços, 57%, em relação às marcas registradas nesse ano. Em relação ao inciso I, as de produto foram 34% e as de serviços 66%.

Assim, esses resultados revelam que, nos três períodos analisados, as marcas de serviços foram proporcionalmente mais indeferidas pelo inciso I do que as de produto. A participação das marcas coletivas e das marcas de certificação registradas aumentou um pouco ao longo dos anos, mas ainda é irrisória se comparada às duas anteriores. Apenas um pedido de marca de certificação foi indeferido em 2019.

### 3.3 Classe

Ao solicitar um pedido de registro de marca, o depositante deve assinalar quais produtos ou serviços serão assinalados e, portanto, identificados e diferenciados pela marca. O INPI adota a Classificação Internacional de Produtos e Serviços de Nice, atualmente em sua 11ª edição, dividida em 45 classes com uma lista de produtos e serviços pertencentes a cada classe.

Dessa forma, nas classes de 1 a 34 são listados os produtos, e de 35 a 45, os serviços. Anualmente, o Comitê de Peritos da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) promove alterações nessa lista com inclusões de novos itens. Nos três períodos analisados (2003, 2011 e 2019), o requerente poderia solicitar apenas uma classe por pedido. Assim, se desejasse requerer vários produtos ou serviços de classe diferentes, deveria depositar vários pedidos.

No que se refere aos pedidos de marcas indeferidos pelo inciso I no ano de 2003, destacam-se a classe 9 de produtos e as classes 40 e 41 de serviços. A classe 9 comporta computadores, *softwares*, aparelhos e instrumentos científicos, pesquisa, óculos, entre outros. Nessa classe, foram indeferidos quatro processos pelo inciso I, sendo três por proibições legais em relação a bandeiras e um por monumento. Representando, assim, 12% dos indeferimentos pelo inciso I, enquanto essa classe representou apenas 6% das marcas registradas desse ano de acordo com o Anuário Estatístico de Propriedade Industrial 2000-2019 (INPI, 2020).

Na classe 40, que inclui serviços de tratamento de materiais, conservação de alimentos, reciclagem, entre outros, foram quatro processos de pedidos de marcas indeferidos pelo inciso I, todos eles por representações da bandeira do Brasil. Ademais, essa classe representa 12% dos indeferimentos por esse inciso, enquanto apenas 1% das marcas foi registrada na citada classe em 2003, segundo o Anuário (INPI, 2020).

A classe 41, que inclui serviços de educação, treinamento, entretenimento, atividades culturais e desportivas, foi a classe com maior número de indeferimentos pelo inciso I, com oito processos, sendo quatro por representações de bandeiras e quatro por representações de monumentos. Correspondendo a 24% dos indeferimentos pelo inciso I em 2003, enquanto apenas 7% das marcas que conseguiram o registro nesse ano eram desta classe (INPI, 2020).

Em relação ao ano de 2011, os maiores números de indeferimentos foram nas classes 16 e 25 de produtos e nas classes 35, 41 e 43 de serviços. Na classe 16, que representa artigos de papelaria, materiais de escritório, revistas, jornais, entre outros, foram sete processos indeferidos pelo inciso I, sendo cinco por bandeiras e dois por monumentos. Essa classe, corresponde, assim, a 5% dos indeferimentos por esse inciso e a 4% das marcas registradas neste ano (INPI, 2019).

Já na classe 25, dedicada a abarcar produtos de vestuário e calçados, foram nove processos indeferidos (sete bandeiras e dois monumentos). Desse modo, 7% dos indeferimentos pelo inciso I foram nessa classe, mas somente 5% das marcas registradas foram na classe 25 em 2011 (INPI, 2020).

Nas classes de serviços, a classe 35, destinada aos serviços de comércio, propaganda, gestão de negócios, funções de escritório, entre outros, foi a classe com maior número de indeferimentos pelo inciso I, 37 processos (33 por bandeiras e apenas quatro por monumentos). A classe 35 representou quase 28% dos indeferimentos pelo inciso I, mas apenas 17% das marcas que obtiveram o registro neste ano (INPI, 2020).

A classe 41 aparece novamente em destaque em 2011 com 23 indeferimentos, sendo 19 por representações em seus elementos figurativos de bandeiras e quatro por representações de monumentos. Correspondendo a 17% dos indeferimentos pelo inciso I em 2011, enquanto apenas 9% das marcas que conseguiram o registro neste ano eram desta classe (INPI, 2020).

Por último, tem-se a classe 43, na qual se encontram os serviços de restaurantes, hotéis, entre outros. Nessa classe foram 14 indeferimentos, consistindo em sete processos com reproduções ou imitações de bandeiras e sete processos com monumentos. Em 2011, mais de 10% dos indeferimentos pelo inciso I foram na classe 43, mas apenas 3% das marcas conseguiram o registro nesse período na citada classe (INPI, 2020).

Entre as classes de produtos (de 1 a 34) para o ano de 2019, aquelas com maior número de processos recusados pelo inciso I foram: 3, 25, 29, 30 e 32. A classe 25 inclui vestuário, calçados e chapelaria. Essa classe teve um total de 26 processos indeferidos, sendo 19 por representações de bandeiras e sete por monumentos. As bandeiras que mais aparecerem foram a do Brasil (9), Canadá (5) e Itália (3). Os requerentes, muitas vezes, solicitam um pedido de marca com a imagem de uma bandeira, ou querendo designar proveniência e ressaltar a nacionalidade, como no caso da bandeira do Brasil, ou para exprimir qualidade, como no caso da bandeira da Itália, mesmo que os depositantes sejam nacionais, podendo induzir a erro o público quanto à origem dos produtos ou dos serviços requeridos. Ademais, enquanto os registros na classe 25 no ano de 2019 corresponderam a 4,6% do total de registros, segundo o Anuário (INPI, 2020), o número de indeferimentos na classe equivaleu 6,5% de todos os indeferimentos pelo inciso I no ano de 2019.

Na classe 3, na qual estão compreendidos os produtos cosméticos, perfumes, produtos para higiene pessoal e de limpeza, entre outros, 12 pedidos foram negados pelo INPI. Relevante observar que 11 apresentaram reprodução ou imitação de monumentos e apenas um tem em sua composição gráfica uma bandeira. A Torre Eiffel foi o monumento com maior relevância na classe, aparecendo em sete pedidos. Assim, como no caso da classe 25, os requerentes solicitam uma marca com a imagem da Torre Eiffel querendo associar a reputação da França e de suas empresas ao segmento de cosméticos e beleza em geral. Além do mais, enquanto os registros de marcas na classe 3 representaram 3,6% da totalidade de registros nesse ano (INPI, 2020), o número de indeferimentos na classe em relação ao total foi de somente 3%.

As classes 29, 30, 31, 32 e 33 serão analisadas em conjunto por abrangerem alimentos e bebidas, com um total de 49 pedidos. Destes, 32 representaram bandeiras e 17 representaram monumentos nas composições das marcas analisadas neste estudo. A bandeira do Brasil apareceu em 15 processos e a da Itália em 11. Do mesmo modo que na classe 25, os depositantes desejam indicar nacionalidade ou origem (no caso da bandeira do Brasil) ou exprimir que o produto represente a culinária italiana como no caso de massas e vinhos, mesmo que a maioria dos requerentes seja de residentes do Brasil. Os monumentos dessa classe foram bem variados, sem nenhum destaque. Ainda, os registros de marcas nessas classes somadas corresponderam a 9,2% do total de registros (INPI, 2020), ao mesmo tempo em que os indeferimentos nessas classes representaram 12,2% da totalidade.

Em relação às classes de serviços (de 35 a 45), para o ano de 2019, destacam-se as classes 35, 41 e 43. Na classe 35, que, como visto anteriormente, engloba serviços de propaganda, gestão de negócios, funções de escritório e comércio dos mais variados produtos, 85 pedidos foram negados. Destes, 50 foram negados por apresentarem bandeiras na composição dos sinais requeridos e 35 por apresentarem monumentos na composição dos sinais. Destaque para a bandeira do Brasil que apareceu na metade dos casos (25) e da Itália, esta, presente em sete processos. Os monumentos foram bem diversos, sem relevância para nenhum em especial. A classe 35 é a classe com maior número de registros do ano, correspondendo a quase 19% do total de marcas registradas (INPI, 2020), de acordo com o Anuário, e a 21% do número de indeferimentos pelo inciso I.

Outra classe que merece destaque é a classe 41, que, de acordo com o já disposto, inclui serviços de educação, treinamento, entretenimento, atividades esportivas e culturais. Com um total de 79 pedidos de marcas, na classe em questão, encontram-se 56 sinais que apresentam em sua composição bandeiras, enquanto 23 sinais são compostos de monumentos. A bandeira do Brasil apareceu em 24 casos, a do Reino Unido em 11 pedidos e dos Estados Unidos em nove. Entende-se que o uso dessas duas últimas bandeiras em pedidos de marcas para a classe que inclui serviços de ensino deve-se ao fato de tratar-se de ensino do idioma inglês em escolas e cursos. Entre os monumentos, a imagem da Estátua da Liberdade é mostrada em cinco processos, também provavelmente com o mesmo objetivo do uso das bandeiras dos Estados Unidos e do Reino Unido. Além do Big Ben que também tem duas representações. A classe 41 apresenta uma grande diferença na análise entre os registros de marcas e os indeferimentos pelo inciso I. Enquanto os registros na classe equivaleram a 10,7% do total (INPI, 2019), os indeferimentos na classe corresponderam a 19,7% dos indeferimentos totais por esse inciso.

Já na classe 43, em que estão enquadrados os serviços de restaurantes e acomodações temporárias como hotéis, entre outros, foram 34 processos negados. Destes, 16 pedidos de marcas apresentavam em sua composição bandeiras e 18 deles eram compostos de monumentos. Entre as bandeiras, a da Itália teve maior relevância com seis pedidos. Da mesma maneira que nas classes 29 a 32 de produtos alimentícios e bebidas, a bandeira da Itália é muito solicitada na imagem de marcas para representar restaurantes com culinária italiana. A do Brasil aparece em segundo lugar com quatro pedidos. Entre os monumentos, a Torre Eiffel foi requerida na composição de marcas em quatro pedidos. Infere-se que, assim como no caso da bandeira da Itália que remete à cozinha italiana, a imagem da Torre Eiffel simboliza que o restaurante serve culinária francesa. Assim como a classe 41, a classe 43 apresenta grande disparidade entre os registros de marcas naquele ano e indeferimentos pelo inciso I. Ao passo que somente 3,9%

dos registros em 2019 foram nessa classe (INPI, 2019), os indeferimentos nessa classe representaram 8,5% do total.

### 3.4 Bandeira x Monumento

Nos três períodos estudados, os indeferimentos – nos quais foi apontado o inciso I do artigo 124 da LPI como óbice legal – foram de pedidos de marcas compostos em sua maioria de reproduções/imitações de bandeiras. Para o ano de 2003, os indeferimentos de pedidos de marcas que em sua composição apresentavam bandeiras corresponderam a 64% (21) em 2003, 78% (104) em 2011 e 63% (253) em 2019. Já os indeferimentos de pedidos de marcas que continham monumentos em sua composição equivaleram a 36% (12) em 2003, 22% (29) em 2011, e 37% (146) em 2019. Dessa forma, a observação de que as bandeiras são o principal motivo para os indeferimentos pelo inciso I é relevante para futuros treinamentos e desenvolvimentos de Manuais que aprofundem o contido no inciso I do artigo 124 da LPI.

### 3.5 Bandeira

A bandeira que mais apareceu, no primeiro ano analisado, sendo reproduzida ou imitada sem suficiente estilização artística nas imagens dos pedidos recusados, foi a bandeira do Brasil, representando 17 dos 21 pedidos (81%). Em seguida, a segunda que mais surgiu nas recusas foi a bandeira dos Estados Unidos, três pedidos.

No ano de 2011, a bandeira do Brasil continuou sendo a que mais aparece nos indeferimentos, sendo reproduzida ou imitada em 78 dos 104 pedidos recusados pelo inciso I (75%). Em seguida, a bandeira dos Estados Unidos, com sete aparições, e a da Itália com quatro.

Em 2019, a bandeira do Brasil continuou em destaque, correspondendo a 128 dos 253 indeferimentos (51%). Notável que, embora a bandeira do Brasil ainda represente o motivo da maioria dos indeferimentos pela aplicação do inciso I, a presença dela em marcas pleiteadas diminuiu ao longo dos anos, passando de 81% em 2003 para 51% em 2019. No entanto, outras bandeiras apareceram com mais frequência, muitas vezes relacionadas com os produtos ou serviços que os sinais visam a assinalar.

Dos 32 pedidos que apresentaram a bandeira da Itália, 28 deles foram solicitados nas classes 18 (para assinalar produtos como bolsas e malas); 25 (para assinalar vestuário); 29, 30, 32 (para identificar alimentos/bebidas); ou 35 e 43 (para distinguir comércio de alimentos e serviços de alimentação, respectivamente). Em todas essas classes, encontram-se produtos e/ou serviços reconhecidos pela qualidade italiana.

Por seu turno, dos 23 pedidos de marcas recusados por conterem em sua composição a bandeira do Canadá, oito deles se encontram na classe 41, que abriga, conforme já disposto, serviços de educação, como escolas e cursos de idiomas. Outros seis pedidos em que a bandeira do Canadá se fez presente foram requeridos e denegados nas classes 18 e 25 (respectivamente, para assinalar produtos como bolsas, malas e vestuário).

A bandeira dos Estados Unidos foi reproduzida ou imitada em 22 pedidos de marcas, sendo 10 deles na classe 41, ou seja, para identificar serviços de ensino, como escolas e cursos de idiomas. Fenômeno similar ao da bandeira dos Estados Unidos ocorre com pedidos que contenham a bandeira do Reino Unido que apareceu em 13 depósitos de marcas, sendo 10 na

classe 41. Dessa maneira, importante destacar que as bandeiras do Canadá, Estados Unidos e Reino Unido surgem com frequência na classe 41, indicando, provavelmente, que a escola ou o curso de idioma ensinam a língua inglesa ou a língua francesa (no caso do Canadá).

### 3.6 Monumento

O monumento mais reproduzido/imitado no ano de 2003 é a Torre Eiffel, correspondendo a cinco dos 12 pedidos que continham monumentos na composição de suas marcas, ou seja, 42%. Em seguida, tem-se o Estádio do Maracanã com duas representações.

Em 2011, a Torre Eiffel apareceu em 11 dos 29 pedidos de marcas requeridos, equivalendo a 38% do total. Por seu turno, pedidos de marcas nos quais surge a figura do Cristo Redentor, ocupando a segunda posição, compuseram um total de três pedidos nesse ano.

Para o ano de 2019, a pesquisa aponta que o monumento da Torre Eiffel foi representado em 40 dos 146 pedidos, correspondendo a 27%. O Cristo Redentor apareceu em 26 pedidos, portanto, quase 18%. A Estátua da Liberdade em 16 depósitos, representando 11%. O Bon-dinho do Pão-de-Açúcar 11 vezes, assim sendo 7,5%. O Big Ben e o Coliseu aparecem em 10 depósitos, correspondendo a 6,8% cada.

Dessa maneira, a Torre Eiffel é o monumento mais reproduzido ou imitado nas solicitações de pedidos de marca nos três anos analisados. Entretanto, o uso desse monumento francês na composição de marcas vem diminuindo percentualmente, passando de 42% em 2003 para 27% em 2019, comparando-se ao total dos monumentos. Como citado anteriormente no tópico “Classe”, destaque para as classes 3 e 43, com sete e quatro pedidos indeferidos em cada classe, respectivamente. O Cristo Redentor é outro monumento que frequentemente é reproduzido nos pedidos de marcas. No entanto, os pedidos de marcas que continham esse monumento foram solicitados em diversas classes e nenhuma merecendo ênfase para destacar-se nesta análise. Isso pode ocorrer em função de o Cristo Redentor surgir mais como um indicador da identidade brasileira e carioca do que estando atrelado a algum segmento mercadológico específico que tenha se destacado no Brasil ou mesmo no Rio de Janeiro.

O monumento da Estátua da Liberdade apareceu seis vezes na classe 39, de transportes, logística e organização de viagens, e cinco vezes na classe 41 de educação. Assim, o elemento foi muito solicitado por agências de turismo e serviços de ensino, marcando a existência de ligação entre os serviços que a marca visa a assinalar e o monumento representado.

Os outros monumentos foram solicitados nas mais diversas classes, com destaque apenas para a classe 39, correspondendo aos pedidos de agências de viagens, que muitas vezes colocam imagens de monumentos nacionais e internacionais nos pedidos de marcas. Assim sendo, observa-se que os monumentos apresentam maior diversidade e dispersão nas classes do que as bandeiras.

### 3.7 Tipo de Requerente

Ao analisar a categoria tipo de requerente, é importante salientar que, nos anos de 2003 e 2011, a diferenciação dos requerentes era apenas por CNPJ (Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica) ou CPF (Cadastro de Pessoas Físicas) nos sistemas do INPI. Desse modo, não é possível fazer discriminação se esses requerentes são MEI (Microempreendedor Individual), microempresa,

empresa de pequeno porte ou pessoa jurídica (correspondente a empresas de médio e grande porte). Já para o ano de 2019, esses dados estão disponíveis para uma melhor investigação.

Assim, enquanto as pessoas físicas corresponderam a somente 9% (3) e 7% (9) dos indeferimentos pelo inciso I, em 2003 e 2011, respectivamente, estas representaram 28% (110) em 2019. No entanto, é relevante salientar que o percentual de pessoas físicas entre os requerentes de marca cresce ano após ano, desde 2000, de acordo com o Anuário Estatístico de Propriedade Industrial 2000-2019 desenvolvido pelo INPI, passando de 4,5% em 2000 e chegando a 25% em 2019 (INPI, 2019). Ao examinar os depósitos de marcas por natureza jurídica do solicitante do Anuário, o percentual de pessoas físicas correspondeu a 6% em 2003, 10% em 2011 e 25% em 2019. Assim, tanto em 2003 quanto em 2019, os indeferimentos pelo inciso I com requerentes como pessoa física foram levemente superiores às porcentagens dos depositantes daquele ano (9% e 28%). Enquanto em 2011, foi ligeiramente inferior, de 7% (INPI, 2020).

Comparando os dados do ano de 2019 com os dados do tipo de depositante de marcas do mesmo ano no Boletim Mensal da Propriedade Industrial de janeiro de 2020, elaborado pelo INPI, nota-se que as empresas de médio e grande porte correspondem a 21% (83) dos indeferimentos pelo inciso I e representam 23% dos depositantes de marcas desse ano. Por seu turno, no mesmo ano, a soma dos MEIs, microempresas e empresas de pequeno porte, representa 43% (173) dos requerentes indeferidos pelo inciso I, enquanto no Boletim estes representam 49% dos depositantes (INPI, 2020).

Entretanto, os tipos de depositantes que apresentam maior discrepância nesse diagnóstico são os requerentes de associação com intuito não econômico. À medida que estes são apenas 2% dos depositantes em 2019, o solicitante de associação com intuito não econômico correspondeu a 7% (29) dos pedidos indeferidos pelo inciso I no mesmo ano. Outro fato relevante é que 23 dos 29 pedidos foram indeferidos devido à reprodução/imitação de bandeira do Brasil em seu elemento figurativo na marca mista, ou seja, quase 80%. Assim, essa observação deve ser levada em consideração em futuros treinamentos para esse público-alvo.

Em relação aos outros tipos de depositante, não houve muita discrepância entre o percentual de indeferidos pelo inciso I e o percentual total de solicitantes. Apenas as pessoas físicas que apresentaram um percentual levemente superior, merecendo um pouco mais de atenção nas capacitações e na formulação de políticas institucionais.

### 3.8 Procurador

Enquanto em 2003, apenas 3% (1) dos solicitantes não tinham um procurador declarado, esse percentual aumentou para 15% (20) em 2011 e para 36% (145) em 2019. Tal acontecimento, provavelmente, está relacionado ao aumento do número de requerentes pessoas físicas, MEIs ou microempresas no total dos depositantes de marcas. Estes, muitas vezes, solicitam apenas uma ou poucas marcas e não se utilizam dos serviços dos procuradores, ou por falta de conhecimento desses serviços ou por falta de interesse. Enquanto isso, as médias e grandes empresas, com mais pedidos de marcas para gerenciar e acompanhar, contratam os serviços de escritórios e procuradores especializados na área de propriedade industrial para orientação e gestão. Ademais, esse é um indicativo da automatização e da informatização dos processos de requerimento de marcas, facilitando a solicitação do requerente sem procurador.

Somando esses três grupos (pessoa física, MEI e microempresa) no ano de 2019, um total de 108 dos 249 pedidos indeferidos pelo inciso I não possuía procurador designado, perfazendo uma somatória de 43%. Enquanto no grupo das pessoas jurídicas (correspondendo às médias e grandes empresas), apenas 23 dos 83 pedidos indeferidos não tinham um procurador constituído, representando somente 27%. Dessa maneira, analisando esses grupos, observa-se a relevância do papel dos escritórios e dos procuradores atuantes em PI para orientação e conselho a respeito das proibições legais do inciso I e das interpretações dadas pelo INPI sobre esse assunto.

### 3.9 Domicílio do Requerente

Em relação ao perfil do domicílio dos requerentes, se residente ou não residente, foi observado que o percentual de requerentes não residentes com pedidos de marcas indeferidos pelo inciso I foi bem baixo nos três períodos analisados, 6% (2) em 2003, 2% (2) em 2011 e 4% (16) em 2019.

No que diz respeito às marcas registradas nesses intervalos, o percentual de não residentes foi de 28% (2003), 24% (2011) e 20% (2019), de acordo com o Anuário Estatístico de Propriedade Industrial 2000-2019. Interessante observar que foi bem superior às porcentagens de indeferimentos pelo inciso I (INPI, 2020).

Uma das explicações desse fato está baseada no artigo 217 da Lei de Propriedade Industrial (1996) que declara que: “A pessoa domiciliada no exterior deverá constituir e manter procurador devidamente qualificado e domiciliado no País, com poderes para representá-la administrativa e judicialmente, inclusive para receber citações” (BRASIL, 1996, art. 217).

Assim, todos os não residentes devem nomear um procurador devidamente qualificado e domiciliado no Brasil. Em sua maioria, esses requerentes são empresas grandes que procuram escritórios com larga experiência na área de propriedade industrial. Outra situação que também justifica um menor indeferimento de pedidos de marcas de não residentes pela aplicação do inciso I é o artigo 6<sup>ter</sup> da Convenção de Paris. Como explanado anteriormente, desde 1925, na Convenção de Haia, essas proibições legais foram determinadas em acordos internacionais sobre propriedade industrial. Assim, com atualmente 173 países signatários desde a última Convenção de Paris (Estocolmo, 1967), esses impedimentos existem em legislações nacionais da maioria dos países do mundo.

Dessa maneira, se um requerente de outro país, ao solicitar um pedido de registro de marca no órgão equivalente ao INPI em seu próprio país, tiver o seu pedido indeferido por proibição análoga àquela contida no inciso I do artigo 124 da LPI em sua legislação, provavelmente alterará sua marca antes de fazer o depósito desta em outros países também signatários da Convenção.

### 3.10 Recurso

Ao solicitar um pedido de marca no INPI, esse pedido passará inicialmente pelo exame formal e depois pelo exame de mérito (primeira instância administrativa). Se esse pedido for indeferido por qualquer motivo contido na LPI, o requerente tem o direito de, no prazo de 60 dias corridos da publicação desse indeferimento na *Revista da Propriedade Industrial*, peticionar um recurso contra o indeferimento de pedido de marca, de acordo com os termos do artigo 212 da LPI.

Assim, no caso de um indeferimento pelo inciso I do artigo 124, o requerente irá expor os motivos de seu recurso, podendo argumentar na revisão do ato administrativo que levou ao indeferimento do pedido sem solicitar a retirada do elemento que ocasionou o indeferimento ou pode demandar a retirada do elemento motivador da recusa, apresentando no recurso a mesma marca apenas retirando esse elemento.

O exame de segunda instância irá analisar todas as motivações do recurso e irá fornecer um parecer técnico, podendo negar o recurso e manter a decisão de primeira instância, ou poderá prover o recurso e reformar a decisão alterando-a para deferimento do pedido de marca. Todos os recursos são decididos pelo Presidente do INPI, encerrando-se a instância administrativa, de acordo com o artigo 121 da LPI. Posteriormente, se o requerente se encontrar insatisfeito com a decisão, este pode recorrer à instância judiciária.

Foi observado um aumento no percentual de depositantes que solicitaram recurso após a recusa do pedido de marca pelo inciso I. Em 2003, apenas 6% (2) dos requerentes solicitaram um recurso, em 2011, essa porcentagem aumentou para 15% (20) e chegou a 36% (144) em 2019. Assim, o recurso ganhou relevância nos últimos anos, e o conhecimento sobre a existência deste aumentou entre os depositantes. Outra observação pertinente é que apenas 21 dos 144 requerentes que peticionaram o recurso contra o indeferimento do pedido em 2019 não possuíam procurador contratado, ou seja, 14,5%. Desse modo, um percentual bem abaixo comparado ao tópico “Procurador” que demonstra que 36% dos solicitantes não tinham um procurador estabelecido no momento do depósito nesse ano. Tal fato evidencia a dificuldade do requerente em solicitar o recurso sem ajuda de um profissional especializado ou a falta de entendimento sobre a possibilidade de recurso.

### 3.11 Análise do Recurso

Para o ano de 2003, os dois recursos solicitados foram negados. Em 2011, 55% (11) das decisões de primeira instância foram mantidas e, assim, os recursos refutados. Ademais, 40% (8) dos recursos foram providos sem a retirada do elemento figurativo motivador do indeferimento pelo inciso I, ou seja, a análise do recurso considerou que as bandeiras ou monumentos apresentados estavam suficientemente estilizados para serem registrados como marca. E 5% (1) dos recursos foram providos após a solicitação pelo requerente da mesma marca do depósito inicial apenas retirando a bandeira ou monumento representado na imagem.

Para o ano de 2019, 39% (56) dos recursos foram negados, 27% (39) dos recursos foram providos após a retirada do elemento causador do indeferimento (bandeira/monumento) do pedido de marca, 22% (31) dos recursos foram providos sem alterações nos elementos figurativos e, portanto, avaliados com suficiente estilização, e 12% (18) dos recursos ainda estão em análise e sem decisão final pelo Instituto.

Como citado no tópico anterior, o número de recursos aumentou consideravelmente nos anos estudados, assim como a quantidade de solicitações de recursos com a retirada do elemento motivador do indeferimento, passando de 5% em 2011 para 27% em 2019. Entre as decisões possíveis em sede de recurso, está a possibilidade concedida ao requerente de retirar a bandeira ou o monumento que compõe a imagem da marca e, assim, obter o registro de seu sinal, caso não haja novos impedimentos legais, sem ter que realizar um novo depósito de pedido de marca.



## 4 Considerações Finais

Uma marca possui como função principal a distintividade, ou seja, uma marca é concedida e protegida por sua capacidade de diferenciar produtos e serviços de outros idênticos ou similares que detêm outras marcas. Assim, o registro de marcas contendo bandeiras e/ou monumentos violaria essa função, tendo em vista o monumento e a bandeira possuírem função diferente das marcas, não tendo por objetivo diferenciar produtos e serviços e sim identificar países e a identidade de estados-nações.

Após as discussões internacionais a respeito das restrições de registro de bandeiras e monumentos em marcas, foi aprovado o artigo 6bis na Convenção de Haia (1925). Depois, esse artigo foi revisado e aprovado como artigo 6ter, na revisão de Estocolmo (1967) da Convenção de Paris. Dessa maneira, todos os países assinantes desse acordo internacional a respeito da proteção da propriedade industrial deveriam respeitar essas proibições, pois o registro de tais elementos violaria o direito do Estado de controlar o uso de símbolos de sua identidade e soberania.

O Brasil é signatário dessas Convenções e incorporou, posteriormente, em sua legislação essas restrições a respeito do registro de bandeiras em marcas. Ademais, em 1937, o Brasil passou a ter uma preocupação declarada com os monumentos por meio da criação do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN), hoje, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). Mais tarde, os monumentos tombados pelo instituto do patrimônio também passaram a ser proibidos no registro de marcas. Desde então, esse tema foi debatido pelos próprios servidores do INPI e com o público externo.

Por meio dessas discussões, foram, assim, incorporados instruções e procedimentos a respeito dessas proibições nas diretrizes e manuais elaborados. Interessante observar que, com o passar dos anos, a figura da estilização das bandeiras e dos monumentos ganha destaque nas orientações a respeito das proibições do inciso I. Assim, o examinador de marcas passou a realizar uma análise mais completa do conjunto marcário como um todo, observando a função que a bandeira ou o monumento desempenham na imagem (primária ou secundária), se há simplificação dos elementos constitutivos, além da originalidade criativa da figura solicitada. Destarte, por mais que as diretrizes e os manuais apresentem instruções e exemplos para diminuir a subjetividade no exame de pedidos de registro de marcas, ainda cabe ao examinador de marcas esse papel, sempre existindo um grau de subjetividade, e todas as circunstâncias devem ser avaliadas em cada caso.

Este trabalho teve o intuito de analisar os indeferimentos pelo inciso I do artigo 124 da LPI ao longo de três períodos (anos de 2003, 2011 e 2019), tendo em vista que durante a pesquisa não foram encontrados artigos, dissertações ou teses sobre esse assunto.

Por meio das análises realizadas, foi possível chegar a várias conclusões. Primeiramente, houve um aumento nominal no número de indeferimentos pelo inciso I, no entanto, também ocorreu um aumento de decisões a respeito do registro de marcas pelo INPI. Assim, percentualmente, aconteceu, na verdade, uma diminuição da relação do número de recusas pelo inciso I e do número de decisões.

Conclui-se que a constante melhoria dos Manuais desenvolvidos pelo INPI e os treinamentos executados pelo Instituto e oferecidos ao público ao longo dos anos ajudaram os usuários e os

profissionais da área a alcançarem um melhor entendimento a respeito das restrições em relação ao uso de bandeiras e de monumentos em pedidos de registro de marcas. Outros dois fatores contribuíram para essa diminuição: com o tempo houve um maior entendimento em relação à LPI e uma maior compreensão em relação ao que se entende por estilização de bandeiras e de monumentos utilizada nos pedidos de registro de marcas.

Ademais, as marcas mistas representam quase a totalidade dos indeferimentos pelo inciso I, principalmente por causa do elemento figurativo. Já as marcas de serviço foram proporcionalmente mais indeferidas por esse inciso do que as de produto. Destarte, as classes 25, 41 e 43 são as que merecem maior destaque, ou seja, uma de produto e duas de serviços.

Observa-se ainda que o indeferimento por bandeiras foi maior do que os por monumentos nos três anos analisados. As bandeiras do Brasil, Itália e Estados Unidos foram aquelas que apareceram com maior frequência. Enquanto, entre os monumentos, destacaram-se pedidos de marcas compostos de imagens da Torre Eiffel e do Cristo Redentor.

Na análise do tipo de depositante, interessantemente, apenas as associações com intuito não econômico apresentaram uma grande discrepância. Enquanto entre os outros tipos não houve nenhuma disparidade muito relevante. Apenas as pessoas físicas apresentaram um percentual levemente maior, merecendo um pouco mais de atenção no futuro.

Observou-se a importância do papel dos escritórios e dos procuradores na instrução a respeito do inciso I. Outro resultado foi o baixo número de não residentes cujos pedidos de marcas foram indeferidos por esse inciso, realçando, assim, a aplicação do artigo 6<sup>ter</sup> da Convenção de Paris pelo mundo.

Em relação aos recursos, nota-se um aumento na solicitação destes, assim como a quantidade de solicitações de recursos com a retirada da bandeira ou do monumento como elementos motivadores do indeferimento. Entende-se que um maior conhecimento a respeito dessa possibilidade seja o principal motivo. Ademais, houve uma diminuição de decisões reformadas no recurso sem a retirada do elemento causador do indeferimento com o passar dos anos.

## 5 Perspectivas Futuras

Espera-se que esses resultados e discussões ajudem a um melhor entendimento a respeito do inciso I do artigo 124 da LPI. Além do mais, acredita-se que este trabalho, ao discutir e apresentar esses resultados, possa servir de base para que novas reflexões sejam realizadas no sentido de aperfeiçoar cada vez mais as decisões tomadas pelo INPI a respeito do registro de marcas.

Dessa maneira, esta pesquisa pode auxiliar no desenvolvimento de treinamento para o público em geral e para públicos específicos, assim como no momento do desenvolvimento de novas instruções e exemplos em futuros manuais, contribuindo, assim, tanto para o examinador de marcas no momento de sua análise a respeito de uma marca que apresente uma bandeira e/ou monumento quanto para os requerentes e seus respectivos procuradores ao realizarem o depósito de uma marca.

Trabalhos futuros podem utilizar os resultados e discussões apresentados neste estudo a respeito do inciso I do artigo 124 da LPI, realizando, por exemplo, uma análise qualitativa focada somente nas classes 25, 41 e 43, as que mais se destacaram nesta pesquisa. Ademais, os recortes estatísticos apresentados (apresentação da marca, natureza da marca, classe, tipo de

requerente, domicílio do requerente, recurso e análise do recurso) podem ser replicados para o estudo de indeferimentos por outros incisos do artigo 124, como o VI referente à distintividade, ou o VII relativo à proibição de sinais de propaganda.

## Referências

BARBOSA, Denis Borges. **A proteção das marcas**: uma perspectiva semiológica. 2. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2017.

BERGAMASCHI, Alessandro Bunn. **Estudo sobre o impacto do sistema eletrônico e-Marcas no processo de pedido de registro de marca do Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2015.

BODENHAUSEN, G. H. C. **Guia para la aplicacion del Convenio de Paris para la proteccion de la propiedad industrial**. Oficinas Internacionales reunidas para la proteccion de la propiedad industrial. BIRPI. Genebra, Suíça: [s.n.]. 1969.

BRASIL. **Decreto n. 2.682, de 23 de outubro de 1875**. Regula o direito que têm o fabricante e o negociante, de marcar os productos de sua manufactura e de seu commercio. Rio de Janeiro: Presidência da República, 1875. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-2682-23-outubro1875-549770-publicacaooriginal-65288-pl.html>. Acesso em: 4 jul. 2020

BRASIL. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Brasília, DF: Senado Federal, 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19279.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm). Acesso em: 4 jul. 2020.

CERQUEIRA, João da Gama. **Tratado da propriedade industrial**: volume II, tomo II, parte III, das marcas de fábrica e de comércio, do nome comercial, das insígnias, das frases de propaganda e das recompensas industriais, da concorrência desleal. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2010.

CUP – CONVENÇÃO DA UNIÃO DE PARIS. **Convenção da União de Paris**. Haia: CUP, 1925. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/backup/legislacao1/cup.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2020.

CUP – CONVENÇÃO DA UNIÃO DE PARIS. **Estocolmo**, 1967. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/ptbr/backup/legislacao-1/cup.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2020

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Manual de Marcas**. 3. ed. 3. ver. Rio de Janeiro. 2019. Disponível em: Acesso em: 8 jul. 2020.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Anuário Estatístico de Propriedade Industrial 2000-2019**. Rio de Janeiro: INPI, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/estatisticas-e-estudos-economicos>. Acesso em: 9 nov. 2021.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Boletim Mensal de Propriedade Industrial**. Rio de Janeiro: INPI, 2020. Disponível em: [https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/estatisticas-e-estudos-economicos/arquivos/publicacoes/boletim\\_jan\\_2020.pdf](https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/estatisticas-e-estudos-economicos/arquivos/publicacoes/boletim_jan_2020.pdf). Acesso em: 10 nov. 2021

MIRANDA, Pontes de. **Tratado de direito privado**. 1. ed. Atualizado por Wilson Rodrigues Alves. Campinas: Bookseller, 2002.

MORAES, Maria Antonieta de. Propriedade industrial: espécie de propriedade imaterial. **Revista de Informação Legislativa**, Brasília, DF, ano 38, n. 153, jan.-mar. 2002.

OMPI – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. **Article 6ter of the Paris Convention**: legal and administrative aspects. Genebra: OMPI, 2005.

TEIXEIRA, Egberto Lacerda. **Renovação do registro de marcas de Indústria ou Comércio**. São Paulo: Faculdade de Direito, 1942.

## Sobre os Autores

### **Livia Vieira Villela**

*E-mail*: liviavv3@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5988-2744>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro em 2021.

Endereço profissional: Rua Mayrink Veiga, n. 9, Centro da cidade do Rio de Janeiro, RJ. CEP: 20090-050.

### **Adelaide Maria de Souza Antunes**

*E-mail*: adelaide@eq.ufrj.br

ORCID: 0000-0002-2245-7517

Doutora em Engenharia Química pela COPPE/UFRJ.

Endereço profissional: Rua Mayrink Veiga, n. 9, 17º andar, sala 1, Centro, Rio de Janeiro, RJ. CEP: 20090-050.

### **Patricia Pereira Peralta**

*E-mail*: patricia.p.peralta@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3092-9040>

Doutorado em Artes Visuais pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Endereço profissional: Rua Mayrink Veiga, n. 9, 17º andar, sala 1, Centro, Rio de Janeiro, RJ. CEP: 20090-050.

# Patentes e Inovação: estudo de caso em um hospital

## *Innovation and Patents: a case study in a hospital*

Emanuele König<sup>1</sup>

Patrícia Raquel Bohn<sup>1</sup>

Marcelo Kratz Mendes<sup>1</sup>

Mariana de Freitas Dewes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil

### Resumo

Este artigo consiste em um estudo de caso, com abordagem qualitativa, que tem como objetivo analisar as patentes solicitadas e concedidas a uma organização líder em inovação em serviços médicos hospitalares no Brasil. O caso a ser estudado foi selecionado considerando a primeira colocação no *ranking* Prêmio Valor Inovação Brasil 2020, na categoria “serviços médicos”: Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Hospital Albert Einstein. Os dados foram coletados a partir da busca por pedidos de patentes, tendo como titular o Einstein, entre os anos de 2016 e 2021, nas bases Google Patents e Espacenet. Foram verificados 17 pedidos de patentes, com maior incidência de inovações abertas, incrementais, de processo e produto, em patentes de invenção, e sem parecer definitivo expedido no Brasil. O estudo apresenta potencial interesse para a área de inovação em saúde e para o desenvolvimento do olhar crítico para questões de propriedade intelectual e soluções inovadoras.

Palavras-chave: Inovação. Patentes. Saúde.

### Abstract

This article is a case study, with a qualitative approach, which aims to analyze the patents requested and granted to a hospital which is a leading organization in innovation in medical services in Brazil. The best-ranked company in the category of the Valor Inovação Brasil 2020 ranking – Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Hospital Albert Einstein – was the selected case. Patent application data between 2016 and 2021 were collected with Einstein as assignee in Google Patents and Espacenet databases. Seventeen patent applications were examined: the findings include a higher incidence of open, incremental, process, and product innovations, in invention patents, and without a definitive opinion issued in Brazil. The study is potentially useful for the area of health innovation and the development of a critical look at intellectual property issues and innovative solutions.

Keywords: Innovation. Patents. Health.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Inovação em Saúde. Gestão em Saúde.



# 1 Introdução

A ocorrência de inovações na área da saúde tem aumentado, principalmente nos últimos anos, com o surgimento de novas tecnologias (SILVA *et al.*, 2010; BARBOSA; GADELHA, 2012). No escopo da criação de novos conhecimentos, surge a importância das patentes para a prospecção da inovação e a proteção das criações. Além disso, as estatísticas de patentes auxiliam na formulação de políticas voltadas para o fomento da pesquisa e da inovação com aplicações na saúde. Permanece em aberto na literatura a análise de patentes na saúde, tendo como base as classificações e os *rankings* de inovação no setor, de forma a entender o perfil das organizações de saúde posicionadas como mais inovadoras, concernentes aos pedidos de patentes e graus de inovação envolvidos.

Assim, este estudo tem como objetivo analisar as patentes solicitadas e concedidas a uma organização líder em inovação em serviços médicos hospitalares no Brasil, a fim de compreender o comportamento dos pedidos de patentes de uma organização considerada inovadora no setor saúde, a situação desses pedidos sob a ótica de concessão, as tecnologias e os tipos de inovação envolvidos, entre outras informações relacionadas.

Os tópicos do referencial teórico aprofundados a seguir exploram os conceitos de inovação, a inovação em organizações de saúde e o papel da patente no processo de inovação. Após, é explicado o método de pesquisa utilizado para atingir os objetivos do estudo. Na sequência, são apresentados os resultados e a discussão das análises realizadas e, posteriormente, são apresentadas as conclusões da pesquisa.

## 1.1 Inovação

Como forma de sobrevivência em um mercado competitivo, é essencial que alternativas que contemplem incentivo à criatividade e à inovação sejam exploradas (LOPES *et al.*, 2016). A inovação tem sido apontada como o principal fator responsável por ganhos de competitividade nas empresas, direcionando-as para melhores posições no mercado, considerando o contexto econômico global e a evidência de um ambiente incerto (CARVALHO; REIS; CAVALCANTE, 2011; PACHECO; GOMES; SILVEIRA, 2013; PAGE, 2014).

A inovação em organizações está atrelada ao seu surgimento e à sua evolução ao longo dos anos. Na academia, o conceito de inovação teve origem no caráter empreendedor (BROWN, 2008) e voltado para o desenvolvimento econômico (SCHUMPETER, 1988). Nesse escopo, a inovação é conceituada como invenção, ideia, esboço ou modelo para um novo ou melhorado artefato, produto, processo ou sistema, visando a gerar riqueza (SCHUMPETER, 1988). Pautado no modelo capitalista, o conceito evoluiu para flutuações de oferta e demanda de bens e serviços, que apresentam uma dinâmica limitada e não consideram mudanças tecnológicas e comportamentais (SCHUMPETER, 1988). No conceito de inovação fechada, as ideias são geradas, desenvolvidas e comercializadas pela própria organização. Por muitos anos, essa lógica foi fortemente apontada como sendo a maneira certa para o surgimento de novas ideias ao mercado e às empresas de sucesso (CHESBROUGH, 2011).

A partir do momento em que a utilização de novas tecnologias passou a ser intensificada no segmento saúde, a dinâmica de inovação fechada passou a dar espaço para inovações abertas. A forma de criação de novas tecnologias, novos conceitos, novos processos, novos

modelos de gestão e novas ideias passou a adotar um escopo colaborativo, visando a explorar a potencialidade dos diferentes atores envolvidos no processo (BROWN, 2008). A partir disso, percebe-se também a expansão do estudo de modelos e de práticas gerenciais voltadas para a inovação, considerando um universo ampliado, por meio da formação de novas redes de informação e de criação (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008; CHESBROUGH, 2011). Esse novo modelo passou a ser chamado de inovação aberta, possibilitando que uma empresa comercialize suas próprias ideias, mas também as inovações de outras empresas, buscando diferentes estratégias para levar suas ideias internas para o mercado e percorrendo caminhos fora do seu ambiente interno (CHESBROUGH, 2011).

Abarcado nessa nova ótica, o *Manual de Oslo* prevê que 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. (OCDE, 2006, p. 55)

De forma semelhante, Tidd, Bessant e Pavitt (2008) apresentam duas dimensões voltadas para a inovação. A primeira dimensão é dividida em quatro categorias: inovação de produto, caracterizada pelas mudanças nos produtos e serviços que uma empresa oferece; inovação de processo, relacionada a mudanças na forma em que os produtos e/ou serviços são criados e entregues; inovação de posição, em que mudanças no contexto do produto e/ou serviço são introduzidas; e inovação de paradigma, que se refere a mudanças nos modelos mentais subjacentes que orientam o que a empresa faz (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008). A segunda dimensão envolve o grau de novidade envolvido, apresentando variações entre melhorias incrementais menores até mudanças radicais que transformam a forma como as coisas são vistas e usadas (OCDE, 2006; CAETANO; VIANNA, 2006; TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008). As inovações incrementais correspondem a mudanças em produtos, serviços ou processos já existentes, com o intuito de aumentar a produtividade ou as vendas (CAETANO; VIANNA, 2006). As inovações radicais ou disruptivas, por sua vez, impactam significativamente no mercado por se referirem ao surgimento de novos produtos, serviços, processos, formas de produção ou fontes alternativas de matéria-prima (OCDE, 2006; CAETANO; VIANNA, 2006).

## 1.2 Inovação em Organizações de Saúde

Considerando a significância do setor de serviços na economia, representando cerca de 72,8% do PIB no Brasil (DATASEBRAE, 2020), surge a importância da inovação nesse contexto (BARBOSA, 2009). No âmbito da saúde, a inovação consiste no desenvolvimento de novos conhecimentos, por meio da incorporação de instrumentos físicos (equipamentos, dispositivos ou fármacos) ou de proposições intangíveis (procedimentos, práticas, fluxos de trabalho, reorganização dos serviços etc.) (BRASIL, 2007).

A área de serviços em saúde é profundamente influenciada pela inovação, concebida como fundamental para a redução das desigualdades e para o próprio desenvolvimento nacional (FIOCRUZ, 2012). Os segmentos em saúde são de alta tecnologia, e a inovação é a arma competitiva essencial das estratégias empresariais e nacionais, apesar da dependência de importações do Brasil, denotando baixa capacidade local em inovação em saúde (GADELHA *et al.*,

2013). O potencial da inovação tecnológica dos produtos para a saúde é fator indutor inerente ao desenvolvimento social e econômico, ao fortalecimento da competitividade das indústrias nacionais e à redução da vulnerabilidade tecnológica (FIREMAN, 2017).

No contexto explanado, destaca-se o protagonismo das organizações hospitalares, que demandam recursos mais especializados, modernos e densas tecnologias, pela complexidade do serviço desempenhado (BARBOSA; GADELHA, 2012). Ademais, os hospitais passaram a ter exigências maiores, pela mudança em padrões de qualidade, com certificações e creditações que começaram a estabelecer e a medir metas de excelência. Diante disso, uma série de reestruturações em sistemas tecnológicos, além de outras inovações, foram necessárias, a fim de proporcionar maior integração entre áreas, efetuar melhorias na comunicação e, consequentemente, fortalecer a eficiência e a qualidade dos serviços prestados (SILVA *et al.*, 2010).

### 1.3 A Patente no Processo de Inovação

A propriedade intelectual é um conjunto de direitos que incidem sobre uma criação do intelecto humano, de pessoa física ou jurídica, sobre um bem incorpóreo móvel, aplicados às obras científicas, artísticas, marcas, desenhos industriais, programas de computador, entre outros. No Brasil, a propriedade intelectual está dividida em três modalidades: a) direito autoral; b) proteção *sui generis*; e c) propriedade industrial (DI BLASI, 2005). De acordo com a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), é crucial que, durante o processo de inovação, ocorra a proteção legal do conhecimento que será materializado em um produto, serviço ou processo, sendo, então uma ferramenta estratégica na prospecção de inovação nas organizações (PLA; BURTCHAELL, 2021).

Entre as métricas de análise da inovação, destaca-se a patentometria, que tem por objeto de estudo os documentos de patentes (MACEDO; BARBOSA, 2000; MOURA *et al.*, 2019). Os estudos dessa subárea da infometria são recentes, especialmente no Brasil (OLIVEIRA, 2018), referindo-se a indicadores patentários capazes de identificar atividades relacionadas à inovação e a tecnologias em documentos de patentes, além de possibilitar conhecimento acerca das tendências de mudanças técnicas ao longo do tempo e do grau de inovação prospectado por determinada região ou instituição (MORAIS; GARCIA, 2014). Além disso, a Corporación Andina de Fomento (CAF, 2019), autoidentificada como Banco de Desenvolvimento da América Latina, aponta que a patente, categoria da propriedade industrial, é um bom indicador de desenvolvimento tecnológico.

Regulado pela Lei n. 9.279, o Brasil tem um único banco de patentes, pertencente ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), instituição do Governo Federal responsável pela propriedade industrial e por outros campos da propriedade intelectual de interesse da indústria (BRASIL, 1996; MACEDO; BARBOSA, 2000; JUNGSMANN, 2010). Especificamente no que tange às patentes, o INPI traz a seguinte definição: “[...] patente é um título de propriedade temporária sobre uma invenção ou modelo de utilidade, outorgado pelo Estado aos inventores ou autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação” (INPI, 2020). Dessa forma, o detentor da patente, com seu direito concedido, pode impedir que terceiros produzam, usem, vendam ou importem o produto patenteado, sem seu consentimento. Todavia, o inventor é obrigado a revelar de forma detalhada o conteúdo técnico do que for patenteado, em sua totalidade (INPI, 2020). Assim, se um produto ou processo for criado, o pedido de patente deve ocorrer para o INPI, considerando que existem dois tipos de patentes:



Patente de Invenção (PI): para novas tecnologias, sejam associadas a produto ou a processo, como um novo motor de carro ou uma nova forma de fabricar medicamentos; Patente de Modelo de Utilidade (MU): para novas formas em objetos de uso prático, como utensílios e ferramentas, que apresentem melhorias no seu uso ou na sua fabricação. (INPI, 2021)

Ressalta-se que a maioria dos países, inclusive o Brasil, publica e torna acessível ao público os pedidos de patente e as patentes concedidas que, não obrigatoriamente, têm relatório descritivo e reivindicações idênticas (MACEDO; BARBOSA, 2000), tornando tais pedidos e concessões, entre outros fatores, fontes de estudo, análise e incentivo para inovações. A patente tem a função de assegurar direitos sobre inovações propostas e desenvolvidas por meio das competências e das experiências profissionais e organizacionais ou decorrentes de parcerias entre organizações. Dessa forma, considerando as necessidades emergentes de serviços em saúde, com a prospecção da inovação, incidiram a importância e a valorização da propriedade industrial para a proteção dos direitos de marca, produtos e patentes (SANTOS *et al.*, 2015).

## 2 Metodologia

Para a operacionalização do objetivo deste estudo, que busca analisar as patentes solicitadas e concedidas a uma organização líder em inovação em serviços médicos hospitalares no Brasil, foram seguidas as orientações de Prodanov e Freitas (2013). Trata-se de um estudo patentométrico, que é um tipo de pesquisa pertencente à bibliometria, que analisa os documentos de patentes e os indicadores gerados a partir dessa análise (FAGUNDES *et al.*, 2014). O método utilizado classifica-se como aplicado, de caráter descritivo e estudo de caso único. A abordagem é qualitativa, realizada por meio da coleta de dados secundários e da análise dos achados por meio de categorias, com a utilização de pré-categorizações conhecidas como procedimento por caixas na organização do material, conforme orienta Bardin (1977). O caso a ser estudado foi selecionado por ser considerado o melhor colocado na categoria “serviços médicos” do *ranking* Prêmio Valor Inovação Brasil 2020. Esse prêmio é resultado de uma pesquisa que avalia sistematicamente as práticas de inovação de organizações brasileiras pertencentes a diferentes atividades econômicas, sendo o *ranking* baseado em cinco pilares da cadeia de inovação: intenção de inovar (estratégia e visões, cultura e valores); esforço para realizar a inovação (recursos, processos e estruturas); resultados obtidos (gerais e específicos); avaliação do mercado (citações); e geração de conhecimento (patentes e registro do conhecimento) (STRATEGY&, 2020).

A empresa selecionada, de acordo com o *ranking* de inovação, foi a Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Hospital Albert Einstein. Segundo o *site* oficial da organização, trata-se de um serviço médico hospitalar fundado em São Paulo, SP, em 1955. Conhecida por sua excelência em alta complexidade, foi a primeira organização de saúde, fora dos Estados Unidos, a conquistar a acreditação da Joint Commission International. Atuando no segmento de saúde, ensino, pesquisa e gestão e consultoria, o Einstein é um dos seis hospitais de excelência no Brasil. Possui uma diretoria de inovação, que conta com cerca de 40 funcionários entre especialistas em gestão de inovação, propriedade intelectual, engenheiros, cientistas da computação, *designers*, pesquisadores e profissionais de saúde, que têm liderado uma série de iniciativas na área (EINSTEIN,

2020a). Por isso, além de uma organização hospitalar, o Einstein também atua como instituição de pesquisa (EINSTEIN, 2020b). Ademais, sua mantenedora é uma entidade sem fins lucrativos que desenvolve constantemente projetos de desenvolvimento no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) brasileiro (EINSTEIN, 2017).

Feita a seleção da empresa, iniciou-se a busca por patentes nas bases do Google Patents e Espacenet, no mês de outubro de 2021. Ressalta-se que o acesso a ambos os *sites* é de domínio público, podendo qualquer pessoa, a qualquer momento, acessá-los. O marco temporal adotado foi o período compreendido entre 1º/1/2016 a 30/10/2021. Na busca realizada na base Google Patents, foram encontrados 17 pedidos de patentes vinculados com a organização, já no Espacenet, por meio da inserção do nome completo da instituição (Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Hospital Albert Einstein), no campo de pesquisa inteligente e posterior filtragem para o intervalo de tempo escolhido, foram encontrados 20 resultados. Diante do exposto, realizou-se a conferência das patentes encontradas nas duas bases e, após a retirada dos documentos em duplicidade, o resultado final encontrado foi de 17 pedidos de patentes, conforme consta no Quadro 1 e no Quadro 3. Ressalta-se que os pedidos de patente possuem um período de sigilo de 18 meses a partir da data de depósito (INPI, 2021), portanto, foram contabilizados somente os pedidos que estavam públicos no período de consulta.

A partir disso e das análises gerais concernentes ao ano de publicação e aos titulares dos pedidos, foi realizada análise de conteúdo dos documentos de patentes incluídos. Essa análise foi possível por meio da leitura dos resumos das patentes e, posteriormente, a leitura detalhada dos documentos na íntegra para o entendimento dos seguintes aspectos: tecnologias/ inovações protegidas – conhecimento protegido pela patente; tipo de patente – de invenção ou modelo de utilidade; *status* legal dos pedidos de patente – buscando entender a situação dos pedidos no Brasil e em outros países; dimensão da inovação, quanto ao grau de novidade envolvido – a classificação das patentes entre incrementais ou radicais foi possível pela análise do estado da técnica disponível nos documentos; dimensão da inovação, quanto ao tipo de inovação gerada – classificação das inovações em produto, processo, posição e paradigma; e benefícios gerados pelas inovações propostas. A Classificação Internacional de Patentes (CIP) também foi analisada em cada um dos pedidos de patente e sua consulta foi realizada no *site* do INPI, por meio da busca pelo título de cada um dos pedidos incluídos no estudo. O significado de cada código da CIP foi consultado na publicação de IPC (WIPO, 2022). As oito grandes áreas (seções) em que está distinto o conhecimento tecnológico previsto no IPC são: Seção A – Necessidades Humanas; Seção B – Operações de Processamento; Transporte; Seção C – Química e Metalurgia; Seção D – Têxteis e Papel; Seção E – Construções Fixas; Seção F – Engenharia Mecânica; Iluminação; Aquecimento; Armas; Explosão; Seção G – Física; e Seção H – Eletricidade (WIPO, 2022). Os resultados da análise estão disponibilizados no capítulo de resultados.

### 3 Resultados e Discussão

Com base na análise dos achados, esta seção está dividida em duas partes: panorama geral das inovações mapeadas; e análise das patentes mapeadas.

### 3.1 Panorama Geral das Inovações Mapeadas

Com base no levantamento realizado, verificou-se 17 inovações depositadas na modalidade de propriedade intelectual, na categoria de patente. Conforme consta no Quadro 1, a maior concentração ocorreu nos anos de 2016 e 2017, considerando a data prioritária da solicitação.

**Quadro 1** – Distribuição de pedidos de patente por ano

| ANO DA SOLICITAÇÃO | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|
| Quantidade         | 5    | 7    | 2    | 3    | -    | -    |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Em relação aos titulares dos pedidos, verifica-se que o Einstein, de forma individual, possui a mesma incidência (sete) que os pedidos de patente realizados em parceria com a empresa I-HealthSys Produtos Médicos Ltda – ME. Observa-se, também, parceria com as empresas Itm S/A Indústria de Tecnologias Médicas e Bhio Supply Indústria e Comércio de Equipamentos Médicos Ltda, sendo que a primeira possui duas ocorrências e a segunda apenas uma ocorrência. O estabelecimento de parcerias corrobora a afirmação de Fireman (2017), uma vez que potencializa a inovação tecnológica e o desenvolvimento da área de serviços em saúde. O Quadro 2 aponta os quantitativos em relação aos titulares por ano.

**Quadro 2** – Titulares por ano

| TITULAR   | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|------|------|------|------|------|------|
| Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Hospital Albert Einstein   | 1    | 3    | 1    | 2    | -    | -    |
| Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Hospital Albert Einstein e I-HealthSys Produtos Médicos Ltda – ME                        | 3    | 2    | 1    | 1    | -    | -    |
| Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Hospital Albert Einstein e Itm S/A Indústria de Tecnologias Médicas                      | 1    | 1    | -    | -    | -    | -    |
| Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Hospital Albert Einstein e Bhio Supply Indústria e Comércio de Equipamentos Médicos Ltda | -    | 1    | -    | -    | -    | -    |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Nota-se que a maior parte das patentes analisadas possui mais de um titular, sendo a cotitularidade do pedido considerada como indicadora da existência de inovação aberta. A inovação aberta, de fato, é essencial para acelerar a aprendizagem coletiva e a criação de valor (CURLEY; SALMELIN, 2013). Ademais, a profundidade e a amplitude do conhecimento externo afetarão positivamente a inovação em uma organização hospitalar, demonstrando que a inovação aberta existe na indústria hospitalar e que aprimora os processos de inovação (WENG; HUANG, 2016).

Nas parcerias realizadas, evidenciou-se somente empresas terceiras. Não foi identificada nenhuma parceria com instituições públicas, outras instituições de pesquisa ou universidades. Diante disso, observa-se contraposição em relação à literatura (LEMBER *et al.*, 2018; LAZZAROTTI *et al.*, 2015; FREEL; HARRISON, 2006; WHO; WIPO; WTO, 2020), na medida

em que parcerias são o fator de impacto na geração de inovações, capazes de gerar uma série de benefícios nesse contexto. O estudo de Lember *et al.* (2018), por exemplo, evidencia que parcerias público-privadas formam novos vínculos entre vários atores, fomentando a geração e a exploração de atividades de inovação. A colaboração, dessa forma, aumenta o desempenho inovador (LAZZAROTTI *et al.*, 2015). A parceria com universidades é também positivamente associada com o fomento à inovação, principalmente, no que concerne a processos (FREEL; HARRISON, 2006). Da mesma forma, as parcerias para pesquisa, desenvolvimento e inovação, reunindo entidades sem fins lucrativos e participantes da indústria, têm crescido exponencialmente nos últimos anos e trazido uma série de resultados positivos (WHO; WIPO; WTO, 2020). Nesse sentido, apesar de haver evidências na literatura que sinalizam os benefícios das parcerias no modelo da tríplice hélice – universidade, empresa e governo (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017) – no presente estudo, arranjos dessa natureza, analisando a cotitularidade de pedidos de patente, não foram identificados. Ou seja, os pedidos de cotitularidade são apenas do hospital com empresas privadas, não tendo sido identificadas universidades e governo nesse contexto de geração de inovações pelas patentes. Uma explicação pode estar relacionada ao fato de o Einstein ser uma organização referência em inovação e intensiva em conhecimento no Brasil, com parcerias organizacionais internacionais, que visam a potencializar sua capacidade de desenvolvimento tecnológico.

### 3.2 Análise das Patentes Mapeadas

Em relação às 17 patentes mapeadas, as tecnologias/inovações protegidas são: instrumentos cirúrgicos de penetração na cavidade abdominal, chamados trocater ou trocarte (três pedidos); sistemas e métodos de monitoramento de contato físico e relação com higienização de mãos em ambientes hospitalares (três pedidos); sistema e método de monitoramento e limpeza em ambientes hospitalares (um pedido); sistema e método para detecção e eliminação de microrganismos em ponto de fluxo de água (um pedido); dispositivo portátil para análise de traumas de pele (um pedido); dispositivo para realização de manobras dinâmicas de tornozelo (um pedido); sistema e método baseado em aprendizagem de máquina para modular níveis de concentração *end-tidal* (um pedido); película seladora e método de pipetagem (um pedido); método para automação de teste de resolução em imagens digitais (um pedido); método para identificação e classificação de lesões de próstata em imagens de ressonância magnética (um pedido); sistema de cultura celular dinâmico (um pedido); e método e sistema para configuração de um dispositivo gerador de campo magnético (um pedido).

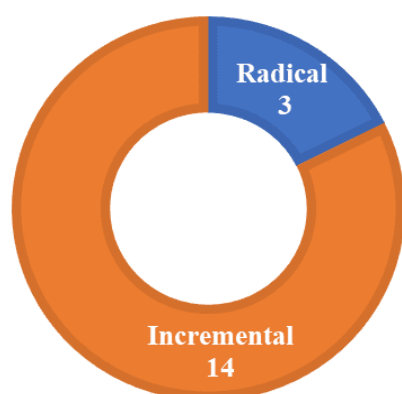
Dessas, 16 são categorizadas como patentes de invenção. A única patente que se enquadra como modelo de utilidade diz respeito a um trocater de acesso, cujo título é igual ao de uma patente de invenção entre as analisadas – “Trocater de acesso, método de utilização de um trocater de acesso, *kit* compreendendo um trocater de acesso e um fio guia e uso de um fio guia”. No entanto, nota-se que, apesar de os títulos serem os mesmos, os números do pedido de patente são diferentes, bem como o pedido de modelo de utilidade se enquadra como uma complementação à patente de invenção existente, com estabelecimento de melhorias e com foco em cirurgia fetal, diferente da patente de invenção analisada, que não declara essa especificidade.

Concernente ao *status* legal dos pedidos de patentes, constatou-se que a maioria (13) possui somente o pedido, sem parecer definitivo expedido no Brasil. Dessas, ressalta-se que quatro

possuem *status* legal ativo nos Estados Unidos, quatro possuem *status* pendente também nos Estados Unidos e cinco possuem somente a não definição de parecer no Brasil. Em relação às outras quatro patentes analisadas: uma possui descontinuidade de aplicação (pedido abandonado) no Brasil, *status* legal pendente nos Estados Unidos e pedido de patente no PCT (*Patent Cooperation Treaty*) vigente; duas possuem a patente cessada no Brasil, mas pedido de patente no PCT vigente; e uma está em processo de análise no Brasil e foi abandonada nos Estados Unidos. Vale ressaltar que o recorte de busca do estudo foi para os anos de 2016 e 2021 e que, por esse motivo, a grande maioria dos pedidos ainda está em análise, considerando o tempo médio para análise e concessão do pedido – 10 anos, podendo variar de acordo com a área tecnológica, bem como com as modalidades contempladas por trâmite prioritário (INPI, 2019).

Em relação às dimensões da inovação, quanto ao grau de novidade envolvido, evidenciou-se por meio da análise dos conteúdos dos documentos das patentes que houve maior incidência de inovações incrementais. Apenas três das 17 patentes apresentam inovações radicais, conforme demonstrado no Gráfico 1, sendo: sistema e método de monitoramento dos eventos de contato físico em um ambiente hospitalar; sistema e método de monitoramento das práticas de higienização das mãos em um ambiente hospitalar e dispositivo vestível por um usuário de um ambiente hospitalar; e método para automação de teste de resolução em imagens digitais. No caso das patentes apontadas como inovações radicais, nota-se que são disruptivas por, respectivamente, não existir uma proposta que avalie que o contato físico entre o profissional médico e o dispositivo (dispositivo sem toque) ocorreu de maneira indevida; não existir indicações que não sejam convencionais (vibratórias e em luzes verde/vermelha) e mais atraentes para indicar aos profissionais de saúde sobre contaminações bacterianas; e não ser conhecida uma solução que permita emular a percepção visual humana no teste de controle de qualidade do American College of Radiology (ACR), mais especificamente nos testes de resolução de alto e baixo contraste. Assim, as inovações radicais propostas justamente se dispõem a oferecer novas formas de resolução das problemáticas apontadas. As demais 14 patentes apresentam inovações incrementais, resolvendo problemáticas por meio de mudanças em produtos ou processos já existentes, apenas com adaptações e melhorias. Diante disso, ressalta-se que organizações que inovam de maneira radical e que estão inseridas em um contexto como o da saúde estão sujeitas a maior risco, o que no campo da saúde requer mais atenção pelos impactos no cuidado e bem-estar do paciente (GULDBRANDSEN, 2017). Desse modo, entende-se que as inovações são em sua maioria incrementais para que esse risco fosse minimizado.

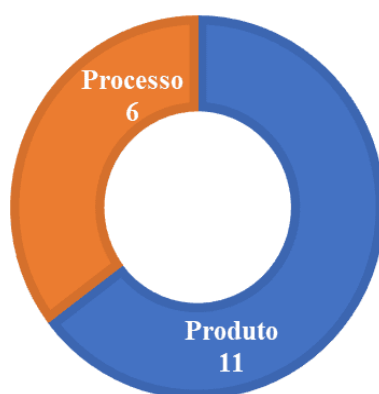
**Gráfico 1** – Distribuição das patentes quanto ao grau de novidade envolvido



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

No que diz respeito aos tipos de inovações geradas, nas patentes analisadas, foram identificadas somente inovações de produto e processo, apresentando as de produto maior incidência: 11 patentes, conforme demonstrado no Gráfico 2. Os produtos patenteados dizem respeito a: dispositivos descritos em sistemas e métodos de monitoramento de higienização ou para detecção de microrganismos; dispositivo portátil para análise de traumas de pele; trocateres cirúrgicos; dispositivo para a realização de manobras de dorsiflexão e rotação externa do tornozelo; película seladora; placas de cultura e poços para cultura celular descritos em um sistema de cultura celular dinâmico; e dispositivo gerador de campo magnético aplicado especialmente em procedimentos médicos não invasivos. Quanto às inovações de processo identificadas, correspondem a: sistema de controle inteligente por meio de aprendizado de máquina; método de monitoramento de limpeza hospitalar; sistema de detecção de contato físico; sistema de monitoramento de pacientes em leitos hospitalares; método para automação de teste de resolução em imagens digitais; e método para identificação e classificação de lesões da próstata. Foram encontradas somente inovações de produto e processo, considerando que são inovações pertencentes ao escopo do que pode ser patenteadado.

**Gráfico 2** – Distribuição das patentes quanto ao tipo de inovação gerada



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Em relação à classificação internacional de patentes, 12 dos pedidos de patentes são classificados na seção de IPC “A”, que diz respeito a necessidades humanas, sendo essa a classificação que mais aparece entre as patentes analisadas. Nessa classificação, a subcategoria que mais apareceu (14 vezes) foi a “A61B”, que corresponde a diagnóstico, cirurgia e identificação na categoria “A61”, correspondente à ciência médica ou veterinária e higiene. Nessa subcategoria, destacou-se com cinco ocorrências o “A61B 5/00”, que representa medição para fins de diagnóstico e identificação de pessoas. A segunda classificação de IPC que mais aparece nas patentes analisadas, sendo nove das patentes analisadas classificadas como tal, é a seção “G”, que se relaciona com física. Especificamente, as subcategorias de maior ocorrência, com cinco ocorrências cada, foram “G06F” – correspondente a processamento de dados elétricos digitais na categoria “G06”, de informática, cálculo e conta; e “G16H” – correspondente à informática em saúde na categoria “G16”, de tecnologias da informação e comunicação. No Quadro 3 são apresentadas as patentes e as respectivas classificações de IPC. Considerando a atividade fim de uma organização hospitalar, que é voltada ao tratamento e à cura de pacientes, as classificações das patentes estão de acordo com os processos envolvidos no cuidado e na assistência, considerando o diagnóstico de doenças, dados e tecnologia da informação

utilizada como ferramenta para a melhoria na prestação dos serviços, mesmo que de maneira indireta, como no controle de infecções hospitalares, por exemplo. O estudo de Mayfield (2016) evidencia os principais tipos de patentes médicas, ressaltando dispositivos médicos, produtos químicos/medicamentos, tecnologias da informação em saúde, métodos médicos e cirúrgicos, e medicina regenerativa. Com base nas classificações de IPC de maior ocorrência nos documentos de patentes do Einstein, percebe-se adequação com as principais categorias existentes de patentes médicas, com destaque para: dispositivos médicos, como instrumentos e dispositivos cirúrgicos e diagnósticos; métodos médicos e cirúrgicos, como técnicas utilizadas para auxílio a determinados procedimentos realizados no paciente; e tecnologias da informação em saúde, abarcando todas as patentes que propõem inovações por meio de tecnologias, como sistemas inteligentes, automação de processos, tecnologias vestíveis, aprendizado de máquina, etc. As patentes médicas que possuem envolvimento de tecnologias da informação tendem a crescer, cada vez mais, considerando o avanço da área e o potencial de otimizar o serviço, bem como seus custos (MAYFIELD, 2016).

**Quadro 3** – Patentes e classificações de IPC

| TÍTULO DA PATENTE   | IPC  |
|---|--|
| Sistema e método de monitoramento dos eventos de contato físico em um ambiente hospitalar.  | G06Q 50/22; G06F 3/041; A61B 5/00.   |
| Sistema e método de controle inteligente, baseado em aprendizagem de máquina, para modular níveis de concentração <i>end-tidal</i> através de ajustes no volume e na concentração de um fluxo de gases respiratórios de entrada em tempo real.      | A61B 5/0205; A61B 5/083; A61B 5/087; A61B 5/00; A61M 16/00; G06F 19/00.                        |
| Dispositivo portátil para análise de traumas de pele e método para análise de traumas de pele através de um dispositivo portátil.   | A61B 5/00; G06F 19/00.   |
| Trocater de acesso, método de utilização de um trocater de acesso, kit compreendendo um trocater de acesso e um fio guia e uso de um fio guia.  | A61B 17/34.  |
| Sistema e método para detecção e eliminação de microrganismos e módulo de detecção disposto em um ponto de fluxo de água.   | B01D 46/00; C12M 1/00; C12M 1/12.  |
| Método e sistema de monitoramento da limpeza de ambientes hospitalares.   | G08B 21/24; G06Q 50/24; G06Q 10/06; G06Q 10/00; G16H 40/20; G02B 27/01.                        |
| Trocater de acesso, método de utilização de um trocater de acesso, kit compreendendo um trocater de acesso e um fio guia e uso de um fio guia.  | A61B 17/34.  |
| Trocarter para a inserção de instrumentais cirúrgicos, método de utilização do trocarter e kit compreendendo o trocarter.   | A61M 1/28; A61B 1/313.   |
| Dispositivo para realização de manobras dinâmicas de tornozelo.   | A61H 1/02; A63B 71/06; A61B 5/103; A61B 5/11.  |
| Sistema e método de detecção dos eventos de contato físico em um ambiente hospitalar e uso do corpo humano como meio de transmissão de um sinal de identificação em um sistema de detecção dos eventos de contato físico em um ambiente hospitalar. | G06F 19/00; G16H 15/00.  |
| Sistema e método de monitoramento de pacientes em leitos hospitalares.  | A61B 5/00; A61B 5/01; A61B 5/11; G06K 9/00.  |
| Sistema e método de monitoramento das práticas de higienização das mãos em um ambiente hospitalar e dispositivo vestível por um usuário de um ambiente hospitalar.  | G08B 21/24; G06F 19/00; G08B 21/02; G16H 50/80; G16H 80/00; G16H 40/20; G16H 50/30; A61L 2/00. |

| TÍTULO DA PATENTE  | IPC                                |
|--|------------------------------------|
| Película seladora e método de pipetagem utilizando uma película seladora.  | B01L 3/00; G01N 35/02.             |
| Método para automação de teste de resolução em imagens digitais.   | G01T 1/169; A61B 6/00; G06F 19/00. |
| Método para identificação e classificação de lesões de próstata em imagens de ressonância magnética multiparamétrica.          | A61B 5/055; A61B 5/00.             |
| Sistema de cultura celular dinâmico.   | C12M 3/00; C12N 5/071.             |
| Método e sistema para configuração de um dispositivo gerador de campo magnético para direcionamento de substâncias magnéticas. | A61B 5/00; A61K 9/00.              |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Todas as patentes analisadas apresentam, em seu relatório descritivo, algum benefício no contexto de aplicação. As soluções se propõem a aprimorar o estado da técnica, por meio da proposição de novas formas de resolver problemáticas no contexto da saúde. Quanto aos benefícios gerados, destacam-se: detecção da ocorrência de um contato físico de maneira indevida a um dispositivo operável por algum indivíduo em ambiente hospitalar; modulação dos níveis de concentração de oxigênio e gás carbônico *end-tidal* (medidos no final do ciclo expiratório), por meio de um sistema e método inteligente, a fim de manipular os níveis de gases respiratórios de um paciente de maneira automática; análise de traumas de pele, com fornecimento de um preciso acompanhamento do processo de cicatrização de um trauma de pele ao profissional médico; menos lesões no corpo do paciente quando utilizado o trocarer; melhor detecção e eliminação de micro-organismos em fluxo de água; maior eficiência das práticas de limpeza dos quartos de um hospital, com aumento dos cuidados com os pacientes e redução das chances de proliferação de bactérias e ocorrência de infecções; diminuição de traumas cirúrgicos; menos lesões no paciente durante o procedimento invasivo, além de agilidade, segurança na operação; diagnóstico correto com melhor manuseio do paciente; rastreamento das interações entre paciente e equipamentos, aumentando o controle de infecções, a segurança do paciente e dos profissionais; monitoramento mais assertivo e efetivo do paciente; segurança em ambientes de laboratório; diminuição da carga de tempo dedicada a testes de qualidade; detecção de áreas suspeitas e clinicamente significativas para o câncer de próstata; melhor análise do comportamento e biologia celular; e tratamento de tumores localizados no cérebro. De maneira geral, as áreas de concentração com maior incidência são monitoramento e trocarer, com potenciais benefícios diretos para os pacientes.

## 4 Considerações Finais

O objetivo da presente pesquisa foi analisar as patentes solicitadas e concedidas a uma organização líder em inovação em serviços médicos hospitalares no Brasil. Por meio do *ranking* Prêmio Valor Inovação Brasil 2020, a Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Albert Einstein foi selecionada e, em seguida, foram mapeados os pedidos de patentes realizados pela organização, de 2016 a 2021. Com a busca nas bases Google Patents e Espacenet e após a exclusão de documentos em duplicidade, foram selecionados 17 pedidos de patente para a análise.



Verificou-se maior concentração de pedidos nos anos de 2016 e 2017, bem como maior incidência de inovações abertas. Os pedidos de patente em cotitularidade foram realizados com empresas privadas da área de equipamentos médicos, destacando-se a I-HealthSys Produtos Médicos Ltda – ME. Apesar de não ter sido evidenciada nenhuma parceria com instituições governamentais ou instituições de pesquisas e universidades, nenhuma desvantagem pode ser justificada no processo de geração de novas tecnologias na organização, considerando que o Einstein tem como um de seus pilares institucionais consolidados a pesquisa e a inovação.

As patentes mapeadas são em sua maioria de invenção, sendo somente uma um modelo de utilidade, por ser o aperfeiçoamento de uma anterior. As inovações se concentraram na dimensão de produtos e processos, considerando o escopo do que pode ser patenteado. Os IPCs que mais se destacaram pela ocorrência nas patentes analisadas foram os pertencentes às seções “A” e “G”, referindo-se, respectivamente, a necessidades humanas e à física. De maneira específica, a subcategoria de maior ocorrência na seção “A” foi a “A61B 5/00”, que representa medição para fins de diagnóstico e identificação de pessoas. Na seção “G” destacaram-se as subcategorias “G06F” – correspondente a processamento de dados elétricos digitais; e “G16H” – correspondente à informática em saúde.

Entre as soluções geradas, grande parte configura-se como inovação incremental, sendo somente três inovações radicais. Isso pode ser explicado pelo risco que inovações radicais apresentam no complexo cenário da saúde, que requer total atenção aos impactos sobre o cuidado e o bem-estar do paciente. De forma geral, as áreas de concentração das inovações patenteadas são monitoramento e trocar, destacando-se, respectivamente, os instrumentos cirúrgicos de cavidade abdominal desenvolvidos para melhor acesso e diminuição de traumas cirúrgicos, e os métodos de monitoramento em relação à higienização do ambiente hospitalar, para aumento do controle de infecções.

Diante do apresentado, observa-se que a maioria das patentes está em período de análise, sem parecer definitivo expedido no Brasil. Entende-se que o recorte de busca contribui para que os resultados não sejam diferentes, considerando o tempo médio para análise e concessão do pedido. Mesmo assim, nota-se que a organização hospitalar analisada possui muitos pedidos de patenteamento nos últimos anos, sendo esse um indicador de inovação. No entanto, é importante ressaltar que o pedido de patente não é o único indicador de inovação. Sendo assim, identifica-se que este estudo teve como limitação a ênfase somente nos pedidos de patentes, além de que foram mapeados somente os últimos seis anos, não sendo analisadas possíveis patentes concedidas anteriormente a esse período.

## 5 Perspectivas Futuras

Pesquisas futuras podem analisar outros indicadores de inovação da organização escolhida – como registros de marca, premiações pela geração de inovação, ações internas do setor de inovação, entre outros; além de estudar outras organizações referência na área de inovação em saúde, para que possa haver um entendimento mais profundo e holístico de seus perfis inovadores. Análises comparativas entre hospitais brasileiros e instituições referência em outros países também podem ser feitas a partir dos dados encontrados neste estudo, a fim de ampliar o entendimento do contexto de inovação nos hospitais do Brasil. Além disso, considerando que os documentos de patentes não contêm informações concernentes a financiamento para a atividade de pesquisa

e desenvolvimento geradora de patentes, este poderia ser um outro foco de análise, com base em dados secundários sobre origem do financiamento para as atividades de P&D.

Com relação às implicações gerenciais do presente estudo, destaca-se que este apresenta potencial interesse para a área de gestão da inovação em saúde, com o desenvolvimento do olhar crítico para questões de propriedade intelectual e geração de benefícios e soluções inovadoras em saúde. Especificamente, organizações que realizam pesquisas relacionadas à inovação em saúde no Brasil podem se beneficiar com a análise realizada dos pedidos de patentes, a fim de verificar e de comparar números de outras organizações e entender o perfil dos pedidos de patentes no setor saúde no país. Ademais, hospitais e outras organizações de saúde podem utilizar os resultados deste estudo para compararem seus próprios resultados, em relação a uma organização brasileira referência em inovação na área de serviços de saúde.

## Referências

BARBOSA, P. R. **Inovação em Serviços de Saúde: dimensões analíticas e metodológicas na dinâmica de inovação em hospitais**. 2009. 155f. Tese (Doutorado) – Curso de Saúde Pública, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2009.

BARBOSA, P. R.; GADELHA, C. A. G. O papel dos hospitais na dinâmica de inovação em saúde. **Rev. Saúde Pública**, [s.l.], v. 46, p. 68-75, 2012.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 7. ed. Editora Lisboa, 1977.

BRASIL. **Lei n. 9.279/96**. Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos. 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19279.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm). Acesso em: 24 out. 2021.

BRASIL. **Conselho Nacional de Secretários de Saúde: ciência e tecnologia em saúde**. Brasília, DF: Conass, 2007. 166p.

BROWN, T. Design thinking. **Harvard Business Review**, [s.l.], v. 86, n. 6, p. 85-92, jun. 2008.

CAETANO, R.; VIANNA, C. M. M. Processo de inovação tecnológica em saúde: uma análise a partir da organização indústria. **Cadernos Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 95-112, mar. 2006.

CAF – CORPORACIÓN ANDINA DE FOMENTO. Banco de Desenvolvimento da América Latina. **As patentes como indicadores de inovação tecnológica**. 2019. (Elaborada por Helen Casanova). Disponível em: <https://www.caf.com/pt/conhecimento/visoes/2019/08/as-patentes-como-indicadores-de-inovacao-tecnologica/>. Acesso em: 24 out. 2021.

CARVALHO, H. G.; REIS, D. R.; CAVALCANTE, M. B. **Gestão da Inovação**. Curitiba: Ayamará, 2011. 138 p.

CHESBROUGH, H. W. The Era of Open Innovation. In: MIT, Sloan Management Review. **Top 10 Lessons on the New Business Innovation**. Cambridge: Sloanslect Collection, 2011. p. 35-41.

CURLEY, M.; SALMELIN, B. Open Innovation 2.0. A New Paradigm. In: INNOVATION4EU, 1., 2013, Europe. **Conference paper**. Europe: European Comission, 2013.

- DATASEBRAE. **Conhecer o PIB te ajuda a entender o passado e programar o futuro: PIB por setor.** [2020]. Disponível em: <https://datasebrae.com.br/pib/?pagina=evolucao-do-pib&ano=2020>. Acesso em: 6 jan. 2021.
- DI BLASI, G. **A propriedade industrial: os sistemas de marcas, patentes e desenhos industriais analisados a partir da Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996.** Rio de Janeiro: Forense, 2005.
- EINSTEIN. Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Albert Einstein. **O Einstein e seu papel junto ao SUS.** 2017. Disponível em: <https://www.einstein.br/noticias/noticia/einstein-e-seu-papel-junto-ao-sus>. Acesso em: 15 dez. 2021.
- EINSTEIN. Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Albert Einstein. **Inovação no Einstein.** 2020a. Disponível em: <https://www.einstein.br/estrutura/inovacao>. Acesso em: 28 out. 2021.
- EINSTEIN. Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Albert Einstein. **Pesquisa.** 2020b. Disponível em: <https://www.einstein.br/pesquisa>. Acesso em: 15 dez. 2021.
- ETZKOWITZ, Henry; ZHOU, Chunyan. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos Avançados**, [s.l.], v. 31, n. 90, p. 23-48, maio 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142017.3190003>. Acesso em: 1º fev. 2022.
- FAGUNDES, Mariana Costa *et al.* Perfil tecnológico da CNS: um estudo patentométrico. **Review of Administration And Innovation – RAI**, [s.l.], v. 11, n. 1, p. 276-294, 13 abr. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5773/rai.v11i1.1307>. Acesso em: 5 maio 2022.
- FIOCRUZ – FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **A saúde no Brasil em 2030: diretrizes para a prospecção estratégica do sistema de saúde brasileiro.** Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2012. Disponível em: [https://saudeamanha.fiocruz.br/wp-content/uploads/2016/07/saude-2030livro\\_0.pdf](https://saudeamanha.fiocruz.br/wp-content/uploads/2016/07/saude-2030livro_0.pdf). Acesso em: 24 out. 2021.
- FIREMAN, M. A. A. **Avanços e Desafios no Complexo Industrial em Produtos para a Saúde.** Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/avancos\\_desafios\\_complexo\\_industrial\\_produtos\\_saude.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/avancos_desafios_complexo_industrial_produtos_saude.pdf). Acesso em: 24 out. 2021.
- FREEL, M. S.; HARRISON, R. T. Innovation and Cooperation in the Small Firm Sector. **Regional Studies: Evidence from ‘Northern Britain’**, [s.l.], v. 40, n. 4, p. 289-305, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00343400600725095>. Acesso em: 6 jan. 2022.
- FLORENCIO, M. N. S.; JUNIOR, A. M. O.; ABUD, A. K. S. Desenvolvimento tecnológico da biotecnologia para a saúde no Brasil. **International Journal of Innovation**, São Paulo, v. 8, n. 3, p. 541-563, 2020. Disponível em: <http://www.spell.org.br/documentos/ver/61155/desenvolvimento-tecnologico-da-biotecnologia-para-a-saude-no-brasil>. Acesso em: 24 out. 2021.
- GADELHA, C. *et al.* O Complexo Econômico-Industrial da Saúde no Brasil: dinâmica de inovação e implicações para o Sistema Nacional de Inovação em saúde. **Revista Brasileira de Inovação**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 251-282, julho-dezembro 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/rbi.v12i2.8649062>. Acesso em: 12 out. 2021.
- GULDBRANDSEN, M. Design innovation. In: TSEKLEVES, E.; COOPER, R. **Design for Health.** New York: Routledge, 2017. p. 279-281.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Guia Básico.** 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/guia-basico>. Acesso em: 28 out. 2021.

- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **INPI: Metas e Resultados**. Balanço da gestão 2015-2018. 2019. Disponível em: [https://www.gov.br/inpi/pt-br/backup/arquivos/INPI\\_metas\\_e\\_resultados\\_balanco\\_gestao\\_20152018.pdf](https://www.gov.br/inpi/pt-br/backup/arquivos/INPI_metas_e_resultados_balanco_gestao_20152018.pdf). Acesso em: 25 jan. 2022.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Patentes**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/perguntas-frequentes/patentes>. Acesso em: 28 out. 2021.
- JUNGMANN, D. M. **Inovação e propriedade intelectual**: Guia para o docente. Brasília, DF: Senai, 2010. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/cni/canais/propriedade-intelectual/publicacoes/inovacao-e-propriedade-intelectual-guia-para-o-docente/>. Acesso em: 28 out. 2021.
- LAZZAROTTI, V. *et al.* Collaborations with Scientific Partners: the mediating role of the social context in fostering innovation performance. **Creativity And Innovation Management**, [s.l.], v. 25, n. 1, p. 142-156, 2015. Disponível em: <https://doi.org/doi:10.1111/caim.12158>. Acesso em: 6 jan. 2022.
- LEMBER, V. *et al.* Understanding the relationship between infrastructure public-private partnerships and innovation. **Annals Of Public and Cooperative Economics**, [s.l.], p. 1-21, 2018. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/apce.12232>. Acesso em: 6 jan. 2022.
- LOPES, J. B. *et al.* Elementos da inovação nas organizações. **Espacios**, [s.l.], v. 37, n. 13, p. 1-11, fev. 2016.
- MACEDO, M. F. G.; BARBOSA, A. L. F. **Patentes, pesquisa e desenvolvimento**: um manual de propriedade intelectual. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000. 164p. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/6tmww/pdf/macedo-8585676787.pdf>. Acesso em: 28 out. 2021.
- MAYFIELD, Denise L. Medical Patents and How New Instruments or Medications Might Be Patented. **Missouri Medicine**, [s.l.], v. 113, n. 6, p. 456-462, 2016. Disponível em: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6139778/pdf/ms113\\_p0456.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6139778/pdf/ms113_p0456.pdf). Acesso em: 1º fev. 2022.
- MORAIS, Sara Peres; GARCIA, Joana Coeli Ribeiro. O estado da arte da patentometria em periódicos internacionais da ciência da informação. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE BIBLIOMETRIA E CIENTOMETRIA, 4., 2014, Recife. **Anais [...]**. Recife: BRAPCI, 2014. v. 4, p. 1-7. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/45400>. Acesso em: 1º fev. 2022.
- MOURA, A. M. M. *et al.* Panorama das patentes depositadas no Brasil: uma análise a partir dos maiores depositantes de patentes na base Derwent Innovations Index. **Brazilian Journal of Information Studies**, [s.l.], v. 13, n. 2, p. 59-68, 2019.
- OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Manual de Oslo**: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. FINEP, 2006. 184p. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/manualoslo.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2021.
- OLIVEIRA, E. F. T. **Estudos Métricos da Informação no Brasil**: indicadores de produção, colaboração, impacto e visibilidade. Editora Cultura Acadêmica, Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2018. Disponível em: <https://www.marilia.unesp.br/Home/Publicacoes/estudos-metricos-da-informacao-no-brasil--e-book.pdf>. Acesso em: 28 out. 2021.
- PACHECO, L. M.; GOMES, E.; SILVEIRA, M. A. Gestão da Inovação em empresas brasileiras: uma análise comparativa de propostas metodológicas. In: XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18., 2013, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: Enegep, 2013. p. 1-13. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013\\_TN\\_STO\\_184\\_048\\_22979.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STO_184_048_22979.pdf). Acesso em: 5 jan. 2021.

- PAGE, T. Notions of innovation in healthcare services and products. **International Journal of Innovation and Sustainable Development**, Loughborough, v. 8, n. 3, p. 217, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1504/ijisd.2014.066609>. Acesso em: 24 out. 2021.
- PLA, M. C. G.; BURTCHAELL, L. Managing intellectual property rights in innovation: the key to reaching the market. The key to reaching the market. In: WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Gestão dos direitos de propriedade intelectual na inovação: a chave para chegar ao mercado**. Por Maria del Coro Gutierrez Pla e Lynn Burtchaell. [2021]. Disponível em: [https://www.wipo.int/wipo\\_magazine/en/2021/01/article\\_0009.html](https://www.wipo.int/wipo_magazine/en/2021/01/article_0009.html). Acesso em: 24 out. 2021.
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Rio Grande do Sul: Feevale, 2013.
- 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: 24 out. 2021.
- SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre os lucros, capital, crédito, juros e o ciclo econômico**. São Paulo: Nova Cultural, 1988.
- SILVA, G. F. A. *et al.* Inovação Tecnológica em Serviços Hospitalares: um estudo de caso. In: Simpósio de gestão da inovação tecnológica, 2010, Vitória. **Anais [...]**. Vitória: Anpad, 2010. p. 1-17. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/simposio234.pdf>. Acesso em: 28 out. 2021.
- STRATEGY&. **Prêmio Valor Inovação Brasil 2020**. 2020. Disponível em: <https://www.strategyand.pwc.com/br/pt/inovacao-brasil-2020.html>. Acesso em: 28 out. 2021.
- TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da Inovação**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- WENG, R. H.; HUANG, C. Y. The impact of exploration and exploitation learning on organisational innovativeness among hospitals: an open innovation view. **Routledge**, [s.l.], p. 119-132, ago. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/09537325.2016.1210120>. Acesso em: 14 dez. 2021.
- WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION; WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION; WTO – WORLD TRADE ORGANIZATION. **Promoting Access to Medical Technologies and Innovation: intersections between public health, intellectual property and trade**. 2. ed. Genebra: WHO, 2020. 352p. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240008267>. Acesso em: 24 out. 2021.
- WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **IPC Publication**. 2022. Disponível em: <https://ipcpub.wipo.int>. Acesso em: 7 jan. 2022.

## Sobre os Autores

### Emanuele König

E-mail: [emanuele@ufcspa.edu.br](mailto:emanuele@ufcspa.edu.br)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4065-3770>

Bacharela em Gestão em Saúde pela Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre em 2021.

Endereço profissional: UFCSPA, Rua Sarmiento Leite, n. 245, Centro Histórico, Porto Alegre, RS. CEP: 90050-170.

### **Patrícia Raquel Bohn**

*E-mail:* patricia.bohn@ufcspa.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5244-3776>

Mestre em Administração pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos em 2012.

Endereço profissional: UFCSPA, Rua Sarmento Leite, n. 245, Centro Histórico, Porto Alegre, RS. CEP: 90050-170.

### **Marcelo Kratz Mendes**

*E-mail:* marcelokm@ufcspa.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1302-5069>

Bacharel em Gestão em Saúde pela Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre em 2021.

Endereço profissional: UFCSPA, Rua Sarmento Leite, n. 245, Centro Histórico, Porto Alegre, RS. CEP: 90050-170.

### **Mariana de Freitas Dewes**

*E-mail:* marianadewes@ufcspa.edu.br

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

Doutora em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul em 2012.

Endereço profissional: UFCSPA, Rua Sarmento Leite, n. 245, Centro Histórico, Porto Alegre, RS. CEP: 90050-170.

# Monitoramento Tecnológico das Patentes Verdes no Cenário Brasileiro

## *Technological Monitoring of Green Patents in the Brazilian Scenario*

*Erika dos Santos Leal Maia<sup>1</sup>*

*Ricardo Maia do Amaral<sup>1</sup>*

*Safira Mabel Bezerra Farias<sup>1</sup>*

*Katyusco de Farias Santos<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campina Grande, PB, Brasil

### Resumo

As patentes verdes são conceituadas como um tipo de invenção ou modelo de utilidade que contribuem para a mitigação dos impactos ambientais relacionados aos conceitos de tecnologias sustentáveis. Este artigo aborda um estudo de monitoramento tecnológico das patentes verdes, com o objetivo de gerar informações de apoio ao levantamento do estado da técnica atual no cenário nacional, por meio do Programa Patentes Verdes do INPI, identificando o perfil e as áreas mais requeridas. Tendo como metodologia a análise de patentes do Programa Patentes Verdes em *status* de requerimento admitido e processo concedido no período de 2012 a maio de 2021. Como resultado, foi identificado que as áreas tecnológicas que apresentam maior destaque são as áreas de química e de engenharia mecânica, que juntas representam 82% do total das patentes verdes analisadas. Por fim, diante da baixa quantidade de artigos sobre os programas de trâmite prioritário do INPI, sugere-se mais pesquisas que visem a difundir os e a demonstrar seus benefícios.

Palavras-chave: Tecnologia. Sustentabilidade. Patente.

### Abstract

Green patents are conceptualized as a type of invention or utility model that contribute to the mitigation of environmental impacts related to the concepts of sustainable technologies. This article addresses a study of technological monitoring of green patents, with the objective of generating information to support the survey of the current state of the art in the national scenario, through the INPI's Green Patents Program, identifying the profile and the most required areas. Having as a methodology the analysis of patents from the Green Patents Program in status of admitted application and process granted in the period from 2012 to May 2021. As a result, it was identified that the technological areas that stand out are the areas of chemistry and mechanical engineering, which together they represent 82% of the total analyzed green patents. Finally, given the sparse number of articles on INPI's priority processing programs, further research is suggested to disseminate them and demonstrate their benefits.

Keywords: Technology. Sustainability. Patent.

Áreas Tecnológicas: Tecnologia Sustentável. Monitoramento Tecnológico.



# 1 Introdução

Desde a década de 1970, o tema “sustentabilidade” vem ganhando destaque no cenário globalizado devido ao impacto progressivo da vida em sociedade sobre o meio ambiente. Reflexo das aceleradas mudanças sociais, tecnológicas, econômicas e ambientais, o termo ganhou conotação e recaiu, por consequência, em matéria de patenteamento. O desafio acerca do desenvolvimento sustentável propulsiona altos investimentos em tecnologias limpas e alternativas; e as empresas têm se preocupado em desenvolver produtos ambientalmente sustentáveis capazes de minimizar os impactos ambientais (MENEZES; SANTOS; BORTOLI, 2016; SANTOS *et al.*, 2014).

Uma das principais discussões veio a ocorrer em 1992 na Conferência das Nações Unidas para o Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro, a “Eco 92”. Nela foi definida a Agenda 21, documento que retrata o fomento do desenvolvimento tecnológico e econômico sustentável e o conceito de “Tecnologias Ambientalmente Amigáveis”. Dois anos depois, vários países, inclusive o Brasil, assinaram um tratado internacional denominado Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas. No ano de 1997, houve a adição do Protocolo de Quioto (em vigor a partir de 2005), já aprovado na Eco 92, que objetivava o compromisso dos países na priorização de redução da emissão dos gases que provocam o efeito estufa (SANTOS *et al.*, 2014).

Mais recentemente, após 20 anos da Eco 92, o conceito de “Economia Verde” ressurgiu na Conferência Rio+20, que teve como objetivo a promoção de uma transição da sociedade com foco no desenvolvimento sustentável e na erradicação da pobreza sob a ótica da governança ambiental, ou seja, a necessidade de reavaliação da utilização dos recursos naturais por meio de um redesenho de ordenamento jurídico que reflita os valores e as visões voltadas para essa proposição, que sejam considerados os meios essenciais ligados à sustentabilidade socioambiental, além das ditas tecnologias produtivas e sociais (JACOBI; SINISGALLI, 2012).

Destaca-se na literatura, tanto nacional como internacional, que existe uma pluralidade terminológica que se relaciona ao conceito referente aos aspectos ambientais no desenvolvimento tecnológico, como “Tecnologias Verdes”, “Tecnologias Limpas”, “Tecnologias Ambientalmente Alternativas”, etc. (JABBOUR, 2010).

A patente é o meio pelo qual o inventor requer a proteção de sua invenção, por se tratar de um título de propriedade temporária, concedido pelo Estado, com base na Lei de Propriedade Industrial, aos inventores de novos produtos e processos ou àqueles que fazem aperfeiçoamentos destinados à aplicação industrial, sendo concedido ao titular da patente o direito de vender o produto protegido ou aplicar o processo patenteado, bem como ceder de forma onerosa ou não, em caráter definitivo ou temporário, o direito de exploração de seu bem intelectual. A patente só é válida nos países em que foi requerida a proteção (BARBOSA, 2003).

As patentes apresentam características e propriedades que as tornam fontes importantes de informação, relevantes para atividades associadas à busca e à análise de informações jurídicas, econômicas e tecnológicas, com informações técnicas atuais, ainda não disponíveis em livros ou artigos científicos (MARICATO, 2010).

No Brasil, a autarquia responsável pelo aperfeiçoamento, disseminação e gestão do sistema brasileiro de concessão e garantia de direitos de propriedade intelectual para a indústria é o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Entre seus serviços estão as concessões de



patentes e as averbações de contratos de franquia e das distintas modalidades de transferência de tecnologia (INPI, 2020).

Segundo o INPI (2012), a patente de invenção é referente a “[...] produtos ou processos que atendam aos requisitos de atividade inventiva, novidade e aplicação industrial [...]” e modelo de utilidade sendo o “[...] objeto de uso prático, ou parte deste, suscetível de aplicação industrial, que apresente nova forma ou disposição, envolvendo ato inventivo, que resulte em melhoria funcional no seu uso ou em sua fabricação”. Tendo a patente de invenção prazo de validade de 20 anos e o modelo de utilidade, com validade de 15 anos.

Um dos grandes desafios do sistema brasileiro de patentes é o longo período para concessão de uma patente junto ao INPI, gerado pela demanda crescente causada pela proteção dos direitos da propriedade industrial. Esse aumento da atividade patentária contribuiu para o aumento da fila de exames pendentes, conhecido como backlog (GARCEZ JÚNIOR; MOREIRA, 2017). Calculava-se que o tempo médio no ano de 2015 para conceder uma patente era em torno de 10 anos (VELÁZQUEZ; OLIVEIRA, 2016).

Nos últimos anos, dada a preocupação com a proteção ambiental com foco no investimento em tecnologias não degradantes, cujo conceito de propriedade apresenta valor ecológico e comercial, muitos países têm desenvolvido sistemas de patenteamento que visam a agilizar as inovações ambientais, como as patentes verdes (MORAIS, 2014).

## 1.1 Patentes Verdes

As patentes verdes são conceituadas como um tipo de invenção ou modelo de utilidade que contribuem para a mitigação ou a eliminação dos impactos ambientais, relacionados aos conceitos de tecnologias verdes (SANTOS *et al.*, 2014).

A Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), utilizando a Classificação Internacional de Patentes (CIP), criou um “inventário verde” baseado nas classificações internacionais de patentes, ou IPC Green Inventory, para facilitar a procura por informações sobre patentes relacionadas às chamadas tecnologias ambientalmente saudáveis (WIPO, 2001).

No Brasil, seguindo a tendência mundial baseada no Inventário Verde da OMPI, no ano de 2012, foi introduzido pelo INPI o Programa Patentes Verdes que tem por objetivo auxiliar para as mudanças climáticas globais e dispõe-se a agilizar o exame dos pedidos de patentes relacionados a tecnologias voltadas para o meio ambiente. As patentes verdes ou tecnologias verdes são tecnologias que visam a direcionar o desenvolvimento tecnológico e econômico no caminho da sustentabilidade, sendo consideradas assim prioritárias para análise patenteável, ou seja, será analisada mais rápido do que, em um pedido de depósito comum (INPI, 2021b; MENEZES; SANTOS; BORTOLI, 2016).

A Portaria n. 247/2020 do INPI disciplina o trâmite prioritário de processos de patentes no seu âmbito, entre elas, da Tecnologia Verde, conforme previsto no capítulo VII, artigo 11, adequa-se à modalidade “Tecnologia Verde” o processo de patente cujo objeto é considerado uma tecnologia verde. No seu §1º considera-se “tecnologia verde” sendo os pedidos de patentes que pleiteiam matéria diretamente aplicada a “energias alternativas”, “transporte”, “conservação de energia”, “gerenciamento de resíduos” ou “agricultura sustentável”, conforme detalhado no Anexo II da Portaria.

O Programa Patentes Verdes em resumo é aplicado como um instrumento de identificação das patentes verdes depositadas no país e/ou aceleração do exame para as tecnologias verdes, que podem motivar a concorrência, possibilitando também a identificação de novas tecnologias que possam ser rapidamente usadas em prol da sociedade, incentivando a inovação no país (MENEZES; SANTOS; BORTOLI, 2016; SANTOS *et al.*, 2014).

A celeridade da decisão no trâmite prioritário viabiliza a identificação de tecnologias que podem ser benéficas ao desenvolvimento sustentável e que, de certo modo, podem também estimular as pessoas a desenvolverem novas tecnologias (DA SILVA, 2021).

As patentes verdes apresentam várias vantagens para a sociedade, pois incentivam a inovação voltada para o meio ambiente sustentável, garantindo, assim, o futuro das próximas gerações e a melhoria da qualidade de vida da população, concedem e incentivam a criação de tecnologias que beneficiam a natureza, auxiliando na manutenção de um planeta sustentável, na promoção da economia verde e no desenvolvimento social, gerando renda e emprego no setor tecnológico ou diminuindo custos de produção com melhor otimização da matéria-prima, e, principalmente, incentivando as empresas beneficiadas a investirem em tecnologia pró meio ambiente (SUZIN; MARCANZONI; BITTENCOURT, 2016).

Diante do cenário mundial sobre a necessidade da aplicação de tecnologias não poluentes para o meio ambiente e tendo o INPI implantado o Programa Patentes Verdes com a finalidade de agilizar o trâmite de análise das patentes requeridas com essas características, a presente pesquisa tem por objetivo realizar um estudo de monitoramento tecnológico das patentes verdes, com o intuito de gerar informações de apoio ao levantamento do estado da técnica atual no cenário nacional, identificando o perfil e as áreas mais requeridas, por meio do Programa Patentes Verdes do INPI.

## 2 Metodologia

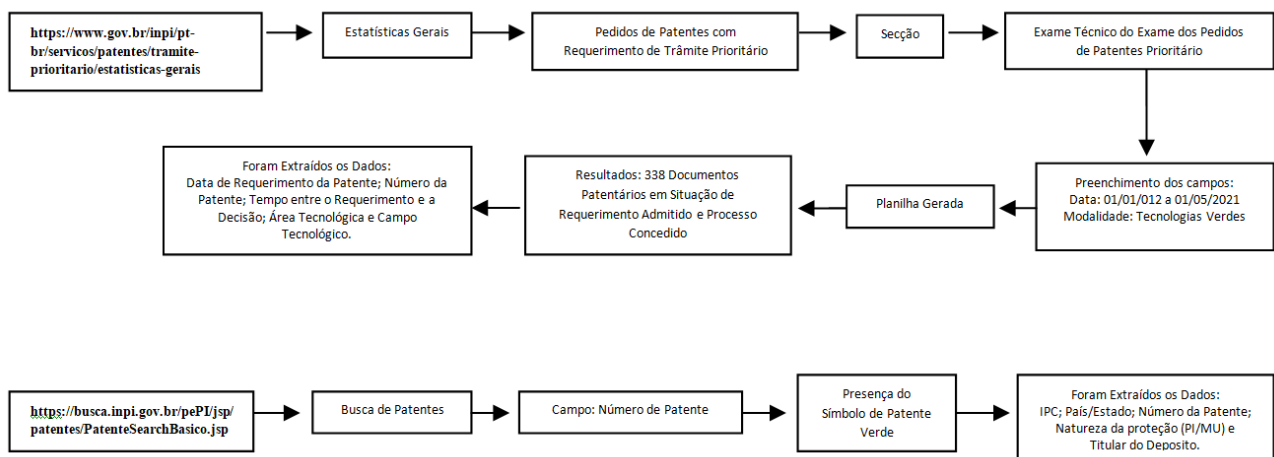
O estudo foi classificado como exploratório de caráter quantitativo, pois foi possível obter uma visão geral sobre o assunto, por meio da pesquisa na literatura científica, além da realização do mapeamento tecnológico. Sendo o mapeamento tecnológico, segundo (DOS SANTOS; DOS SANTOS, 2018), um instrumento que auxilia os pesquisadores e as empresas no desenvolvimento de pesquisas e orienta no processo de tomada de decisão ao demonstrar as tendências das inovações tecnológicas, construindo indicadores do desenvolvimento científico obtido por meio dos registros de patentes.

Outro método utilizado foi a pesquisa na literatura científica para fundamentação teórica da pesquisa, pois a pesquisa bibliográfica é o encontro de trabalhos importantes já concluídos sobre o tema, trazendo ao pesquisador informações atualizadas sobre o estado da arte acerca da temática, bem como ser referência de informações e orientando as possíveis indagações (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Para atingir os objetivos propostos, a etapa de coletas de dados neste estudo foi executada em duas fases (Figura 1): foram consultados relatórios disponibilizados na base de dados do *site* do INPI, nas áreas “Estatísticas Gerais” e depois “Consulta à Base de Dados do INPI”. A Figura 1 apresenta a sequência de passos desenvolvidas em cada área para obtenção dos dados. Cabe ressaltar que em cada área o procedimento de busca foi distinto. O recorte tem-

poral foi delimitado de 2012 a maio de 2021, e as consultas foram realizadas no dia 1º de junho de 2021. Todavia, em decorrência do período de sigilo 18 meses, a contar da sua data de depósito, prazo que as patentes de invenção (PI) e os modelos de utilidade (MU) desfrutam, podem esses números ser alterados em pesquisas posteriores, considerando que os depósitos de PI e MU realizados no espaço temporal nesse período, e que não tenha sido solicitado pelo titular da propriedade para a antecipação da publicação do pedido, eles não serão apresentados na pesquisa, conforme estabelece o artigo 30 da Lei de Propriedade Industrial (LPI) (BRASIL, 1996) e o artigo 21 do Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT) (WIPO, 2021). A operacionalização das variáveis considerou evolução anual dos depósitos de patentes, natureza da proteção, perfil dos depositantes, período transcorrido no trâmite prioritário, distribuição por países e regiões brasileiras e características tecnológicas. Para análise dos resultados obtidos, os dados foram formatados e organizados em tabela e em gráficos do Microsoft Office Excel®, versão 2019.

**Figura 1** – Fluxograma do passo a passo utilizado no levantamento de dados



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

### 3 Resultados e Discussão

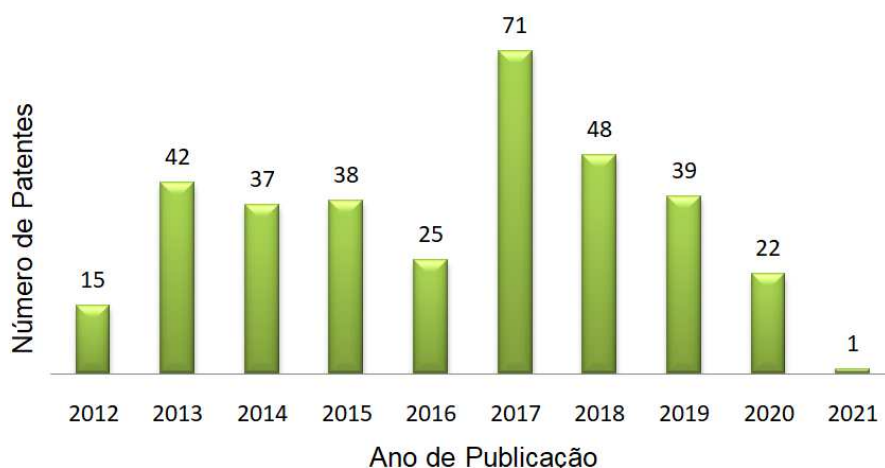
Após a realização das buscas e do estudo aplicado ao conteúdo dos documentos de patentes selecionados, a partir da metodologia aplicada, as informações extraídas dos documentos foram analisadas e discutidas.

#### 3.1 Distribuição de Patentes

A primeira patente verde requerida no programa foi em 11 de maio de 2012 e concedida em 11 de março de 2014, sob o título *Processo de produção de hexanoato de etila por via biotecnológica, utilizando meio sintético e resíduos agroindustriais, e seu uso*, tendo como depositante a empresa norte-americana Xyleco, INC., registrada com o número de protocolo PI 1101711-2. A primeira análise está relacionada à evolução anual da produção tecnológica em número de patentes concedidas no Programa-Piloto Patentes Verdes do INPI. É possível observar no Gráfico 1 que, no ano de 2017, houve o maior quantitativo de documentos: 71 patentes. Esse resul-

tado pode ser atribuído à consolidação do Programa Patentes Verdes, pois o Programa-Piloto Patentes Verdes teve seu início em 17 de abril de 2012 e sua terceira fase encerrou em 16 de abril de 2016. A partir de 6 de dezembro de 2016, o INPI passou a oferecer o exame prioritário de pedidos relacionados a tecnologias verdes como serviço permanente (INPI, 2021a). Sobre a natureza da proteção das patentes estudadas, foram encontradas 306 patentes de invenção e 32 patentes de modelo de utilidade.

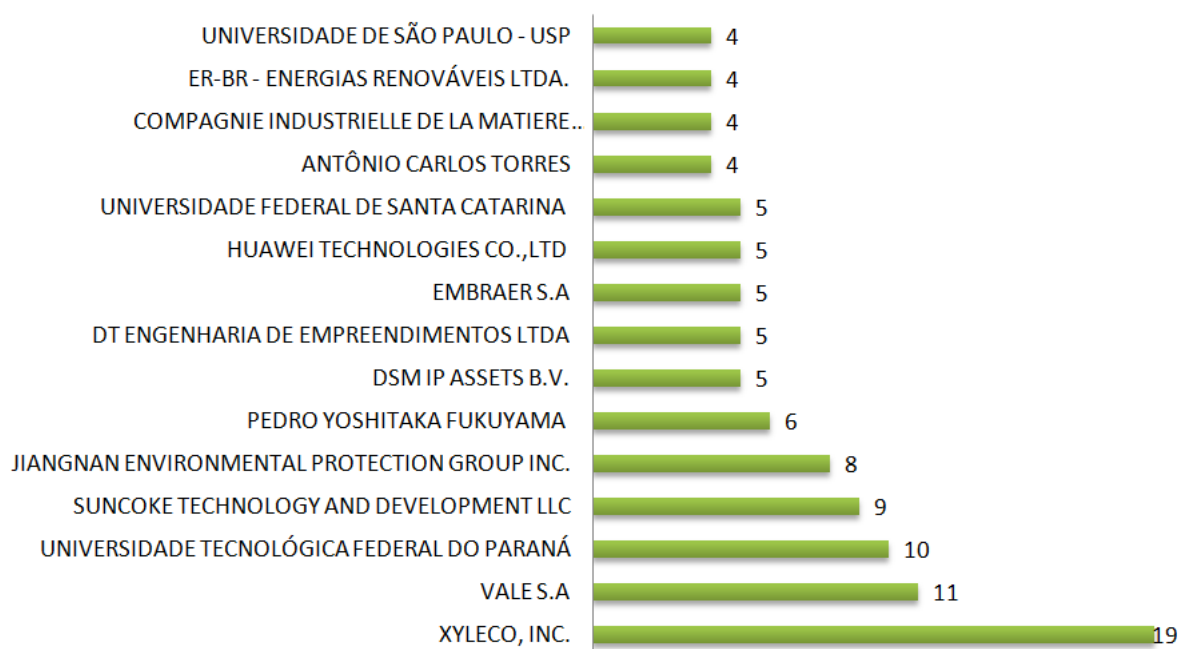
**Gráfico 1** – Distribuição anual das patentes verdes por depositante



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, a partir dos dados coletados no INPI (2021)

As instituições que desenvolvem tecnologias relacionadas e requereram proteção por meio do Programa Patentes Verdes do INPI se enquadram como empresas, universidades ou centros de pesquisas e pessoas físicas. A distribuição das patentes por depositante está representada no Gráfico 2.

**Gráfico 2** – Distribuição das patentes verdes por requerente



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, a partir dos dados coletados no INPI (2021)

Entre as 15 principais depositantes com 19 patentes requeridas, se destaca a Xyleco, INC., segundo seu portal, é uma empresa privada de pesquisa científica e fabricação, de origem norte-americana situada na cidade de Wakefield, que pertence ao condado de Middlesex, e que desenvolve tecnologia sustentável à base de resíduos de biomassa não alimentar para produção de diversos produtos que abrangem diversas áreas industriais desde o setor de alimentos (conservantes e adoçantes); nutrição animal (ração para gado), saúde e nutrição (cosméticos e produtos farmacêuticos e nutracêuticos); materiais (plásticos sustentáveis e biodegradáveis), prédio e construção (tintas e revestimentos) e energia e transporte (combustíveis, anticongelantes e inibidores de corrosão) (XYLECO, INC., 2021).

Das empresas nacionais, a de maior destaque foi a Vale S.A., segundo dados extraídos do seu portal, esta era uma empresa inicialmente estatal fundada em 1942 e, posteriormente, privatizada em 1997, tendo como principal atividade a mineração e como missão transformar recursos naturais em prosperidade e em desenvolvimento sustentável (VALE S.A., 2021). A empresa desenvolve novas tecnologias em parceria com universidades e centros de pesquisa, durante o estudo, foram identificadas cinco patentes requeridas em parceria e seis patentes como depositante único, totalizando 11 patentes requeridas como depositante no Programa Patentes Verdes.

Na Tabela 1, estão descritas as dez principais universidades ou centros de pesquisa, relacionados ao depósito de patentes verdes no programa, de um total de 29 centros de pesquisas ou universidades encontrados no decorrer da pesquisa. A Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) é a maior requerente com dez patentes. Segundo o seu portal, a UTFPR conta com a Agência de Inovação Tecnológica da UTFPR (AGINT), que tem por objetivo prestar os serviços de acompanhamento de processo de proteção intelectual, divulgação de atividades e ações de disseminação e de incentivo à cultura da propriedade intelectual, levantamento de potencialidades de proteção e negociação de contratos de contitularidade, transferência e licenciamento tecnológico.

Segundo Mueller e Perucchi (2014), os Núcleos de Tecnologia e Inovação (NITs) inseridos nas Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) são importantes meios de difusão para orientação estratégica acerca da proteção da propriedade intelectual por meio das patentes, bem como da transferência de tecnologia para sociedade em parceria com empresas privadas e *spin-offs*. Existe uma correlação entre o número de patentes depositadas e a estrutura dos NITs, ou seja, quanto mais bem estruturado o NIT, maior o número de patentes depositadas.

As empresas e as ICTs parecem entender que as patentes verdes são uma ferramenta adequada para o reforço da competitividade mercadológica, apresentando uma tendência competitiva intrínseca à estratégia de proteção de suas tecnologias, sendo maioria nos depósitos no programa, desde o início, ambos girando em torno de 60% dos depósitos aceitos para participar do programa. Isso pode ocorrer devido à dinâmica de patenteamento desenvolvida pelo programa que pode oferecer um forte suporte à inovação tecnológica ambiental “ecoinovação”. Pois apresenta em sua constituição o desenvolvimento tecnológico com foco direcionado à sustentabilidade e à “ecoinovação” (SANTOS; MARTINEZ, 2021).

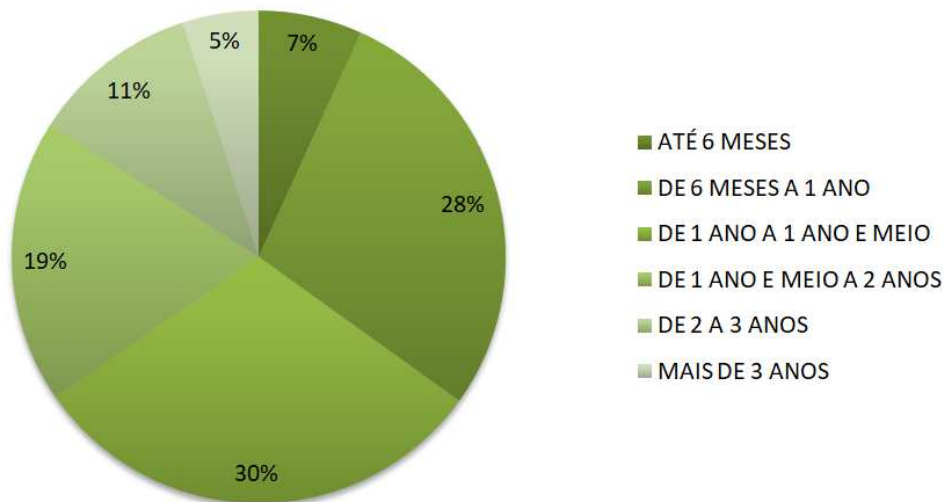
**Tabela 1** – As dez principais universidades ou centros de pesquisa que estão relacionados ao requerimento de patentes verdes

| CENTROS DE PESQUISA   | NÚMERO DE PUBLICAÇÕES |
|---|-----------------------|
| Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)                | 10                    |
| Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)                     | 5                     |
| Universidade de São Paulo (USP)                                   | 4                     |
| Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)                     | 3                     |
| Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) | 3                     |
| Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)                       | 3                     |
| Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)                       | 2                     |
| University of Copenhagen  | 1                     |
| Oxford University Innovation Limited                              | 1                     |
| Board of Trostees of Michigan State University                    | 1                     |

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo, a partir dos dados coletados no INPI (2021)

Entre as principais vantagens do programa, é a celeridade do processo de análise das patentes como trâmite prioritário que beneficia as instituições requerentes optantes desse trâmite. No Gráfico 3, pode-se observar a distribuição do número de patentes verdes nos respectivos períodos transcorridos entre o requerimento e a decisão. Percebe-se que 58% das patentes nesse regime levam entre seis meses e um ano e meio entre o requerimento e a decisão. Prazo bem inferior ao necessário no trâmite normal, que ocorre com tempo médio entre oito e dez anos (CRUZ *et al.*, 2021).

**Gráfico 3** – Distribuição das patentes verdes por período transcorrido entre o requerimento e a decisão



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, a partir dos dados coletados no INPI (2021)

Na Tabela 2 estão demonstrados o tempo médio de decisão final de uma patente no trâmite normal e o comparativo no trâmite prioritário de patentes verdes nos anos de 2017, 2018 e de janeiro a maio de 2021.

**Tabela 2** – Comparativo entre o tempo médio de decisão final de uma patente no trâmite normal e no trâmite prioritário no INPI.

| TRÂMITES        | 2017      | 2018      | JANEIRO A MAIO DE 2021 |
|-----------------|-----------|-----------|------------------------|
| Normal          | 10,8 anos | 10,4 anos | -                      |
| Patentes Verdes | 236 dias  | 208 dias  | 67 dias                |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, a partir dos dados coletados no INPI (2017, 2018 e 2021)

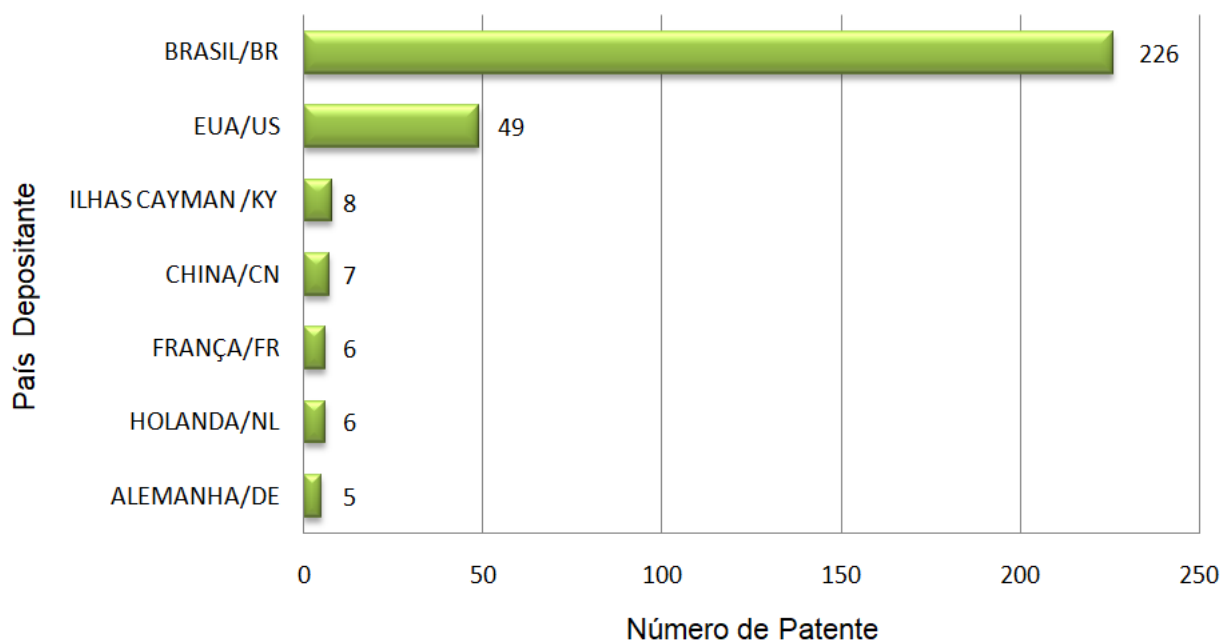
Pode-se perceber uma redução significativa no espaço temporal das decisões, quando se compara o trâmite normal das patentes depositadas no INPI, em relação ao tempo percorrido pelas patentes que foram depositadas e, posteriormente, requeridas por meio do trâmite prioritário de patentes verdes. Quando observados os dados da Tabela 2 referentes a 2017 e convertidos esses dados em dias, nota-se que, no trâmite normal, o prazo médio para decisão final no INPI é de 3.942 dias, e no trâmite das patentes verdes, o tempo médio diminui para 236 dias, sendo também observado no ano de 2018 que o trâmite de patentes verdes foi de 208 dias. Já em relação aos primeiros cinco meses de 2021, esse tempo médio passa a ser de apenas 67 dias.

Resultado semelhante ao relatado por Santos e Martinez (2021) em que houve uma redução no tempo da concessão considerando a mesma área tecnológica, em sua maioria inferior a dois anos, atingindo uma diminuição na ordem de quatro a cinco vezes o tempo ordinário de concessão atual que apresenta o tempo médio de oito a dez anos.

Um dos fatores que causam a demora na análise dos pedidos de concessão de patentes no país é o *backlog* de patentes, que, em outras palavras, é o grande número de patentes que ainda não teve seu trâmite finalizado, dessa forma, acaba gerando insegurança jurídica e desestimulando os investimentos públicos e privados em P&DI, principalmente para os setores da economia mais sensíveis, como máquinas industriais e aparelhos eletroeletrônicos, pois são os que mais sofrem com a constante modernização das tecnologias desenvolvidas (GARCEZ JÚNIOR; MOREIRA, 2017; GUEDES; SARTORI, 2017).

Por outro lado, o tempo reduzido para concessão de patentes via trâmite prioritário, comparado ao trâmite normal, é possibilitado pela redução das etapas de análise dos pedidos. A admissão ou não ao trâmite prioritário junto ao INPI não interfere em nada no direito patentário, entretanto, pode agilizar o processo para obtenção da carta patente e, com isso, favorecer a colocação de novos produtos e processos no mercado (AMARAL; MELO, 2021).

Em relação aos países de origem das instituições, o Brasil se destaca com 226 patentes, seguido dos Estados Unidos com 49 patentes requeridas. O Gráfico 4 demonstra a distribuição das patentes verdes por países requerentes junto ao programa.

**Gráfico 4** – Distribuição de patentes verdes por países requerentes

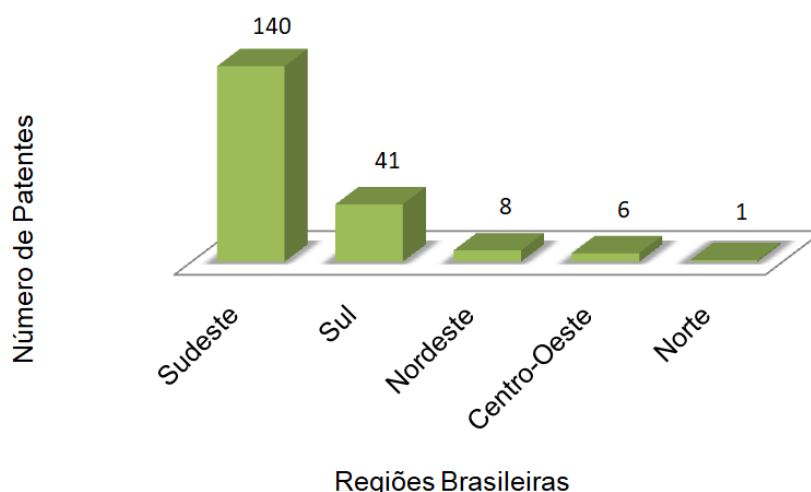
Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, a partir dos dados coletados no INPI (2021)

Entre as áreas tecnológicas apresentadas na planilha de trâmite prioritário do INPI, pode-se observar que os requerentes não residentes apresentam interesse nas seguintes áreas: EUA: química (88%), engenharia mecânica (6%) e engenharia elétrica (6%); Ilhas Cayman: química (100%); China: engenharia elétrica (72%) e química (28%); França: química (83%) e outros setores (17%); Holanda: química (83%) e engenharia elétrica (17%); e Alemanha: engenharia mecânica (40%), química (40%) e outros setores (20%). Analisando os dados, percebe-se que as áreas de química e de engenharia elétrica predominam entre as patentes pelos principais requerentes não residentes no Programa Patentes Verdes.

Para Thorstensen e Thomazella (2021), a liderança do Brasil entre os principais requerentes de patentes no INPI se dá provavelmente como reflexo da promulgação da Lei n. 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), política essa que tem como objetivo principal prevenir e mitigar a geração de resíduos sólidos e promover o exercício de práticas de consumo sustentável. Portanto, avançando no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos resultantes da gestão inadequada dos resíduos sólidos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) ganha mais efetividade e coloca o Brasil em destaque mundial, a partir da criação pelo INPI do Programa Patentes Verdes (NUNES FILHO; DOS SANTOS, 2019).

Sendo o Brasil o maior requerente de patentes verdes no programa do INPI, pode-se observar no Gráfico 5 a distribuição das patentes por regiões brasileiras. A Região Sudeste se destaca com o maior número das patentes verdes, representando 71,43% dos requerimentos, seguida da Região Sul: 20,92%, Região Nordeste: 4,08%, Região Centro-Oeste: 3,06%, e a Região Norte demonstra a menor quantidade de patentes verdes, com 0,51% do total de patentes.



**Gráfico 5** – Distribuição das patentes verdes por regiões brasileiras

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, a partir dos dados coletados no INPI (2021)

Menezes, Santos e Bortoli (2016) chegaram a resultados semelhantes em relação à predominância de patentes verdes requeridas em maior quantidade na Região Sudeste e Sul e à ausência nas Regiões Centro-Oeste e Norte. Os autores apontaram a correlação com as desigualdades no desenvolvimento das regiões brasileiras e com a grande concentração de atividades econômicas na Região Sudeste.

A distribuição das invenções entre as regiões brasileiras aponta a centralização desproporcional de invenções nas regiões de maior porte, e, em especial, nas Regiões Sudeste e Sul, que oferecem o maior dinamismo inventivo, portanto, demonstrando que o processo de depósito de patentes está espacialmente concentrado nessas duas regiões (SALES; GONÇALVES; RODRIGUEZ, 2020).

O Sudeste lidera o *ranking* nacional como maior depositante de patentes no INPI, entre outros fatores que justificam essa liderança, estaria o fato de essa região possuir as duas metrópoles mais importantes do país (São Paulo e Rio de Janeiro), que concentram mais da metade da produção industrial, portanto, possuem a economia mais desenvolvida no Brasil e ainda apresentam elevada centralização de pesquisadores, investimentos públicos e instituições científicas e tecnológicas (CATIVELLI; DE OLIVEIRA LUCAS, 2016).

A Região Nordeste apresenta 4,8% do total de patentes, com destaque para os estados depositantes: Bahia com cinco patentes, Ceará, Pernambuco e Sergipe com uma patente, respectivamente.

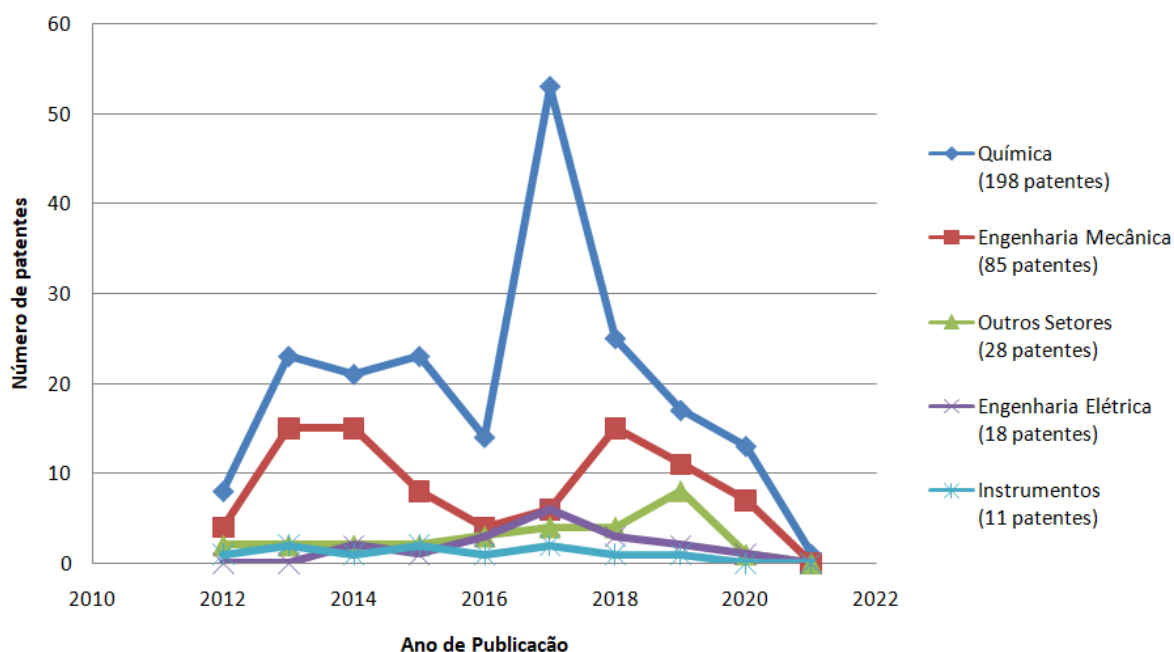
O estado da Paraíba apresentou, segundo Marciano, Sousa e Santos (2021), média anual de depósito de patentes de 45 documentos no período de 2010 a 2016, demonstrando expressivo aumento no número de depósitos quando comparado aos anos de 2017 e 2018, com média de 207 documentos patentários no período. Além disso, ressalta-se que o estado da Paraíba ocupou a sétima posição entre os principais estados de origem do depositante residente nos pedidos de patente de invenção depositados em 2018 na base do INPI. A Paraíba, mesmo demonstrando um crescimento no número de depósitos de patentes nos últimos anos, não surgiu entre os estados de origem dos requerentes nas condições tratadas na metodologia, entretanto, isso não significa que não existam requerimentos de depósitos de patentes verdes junto ao programa devido ao período de sigilo.

Deve-se considerar que o Programa Patentes Verdes tem como vantagem o trâmite prioritário, sendo assim, a concessão da patente se torna mais ágil, o que talvez não seja de interesse no cenário atual para os depositantes de alguns estados do território nacional, possivelmente devido à não existência de uma rede parceira eficiente para transferência dessa tecnologia para o mercado. Nesse caso, é necessário também considerar o nível de maturidade da tecnologia em questão, pois o inventor pode adotar uma postura defensiva para com a concorrência, optando por proteger sua invenção por meio do depósito de patente e no decorrer do trâmite normal aprimorá-la. As hipóteses levantadas podem ser possíveis causas do baixo número de patentes requeridas no Programa Patentes Verdes nas Regiões Nordeste, Norte e Centro-Oeste. Entretanto, tornam-se necessários estudos para validação das hipóteses elencadas.

### 3.2 Características Tecnológicas

Foram identificadas seis diferentes áreas tecnológicas relacionadas às patentes verdes depositadas na planilha disponibilizada pelo INPI em situação de processo concedido no período de 2012 a maio de 2021. Sobre as áreas tecnológicas, destacam-se química e engenharia mecânica com, respectivamente, 198 (58,06%) e 85 (24,93%) patentes, seguidas de outros setores: 28 (8,21%), engenharia elétrica: 18 (5,28%), instrumentos: 11 (3,22%) e engenharia química com uma (0,30%) do total de patentes verdes concedidas.

**Gráfico 6** – Distribuição de patentes verdes por área tecnológica no período de 2012 a maio de 2021



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, a partir dos dados coletados no INPI (2021)

Foram encontrados 28 campos tecnológicos, conforme apresentado no Gráfico 7. É importante destacar que o termo “OUTROS” é utilizado para os campos que foram apresentados em apenas uma patente, são eles: controle, ferramentas para máquinas, máquinas têxteis e de papel, ótica e outros bens de consumo. O principal campo tecnológico mencionado nas patentes verdes selecionadas foi o de tecnologia aplicada ao meio ambiente com 15,4% do total de patentes. Os outros campos tecnológicos de destaque encontrados foram químicos de materiais

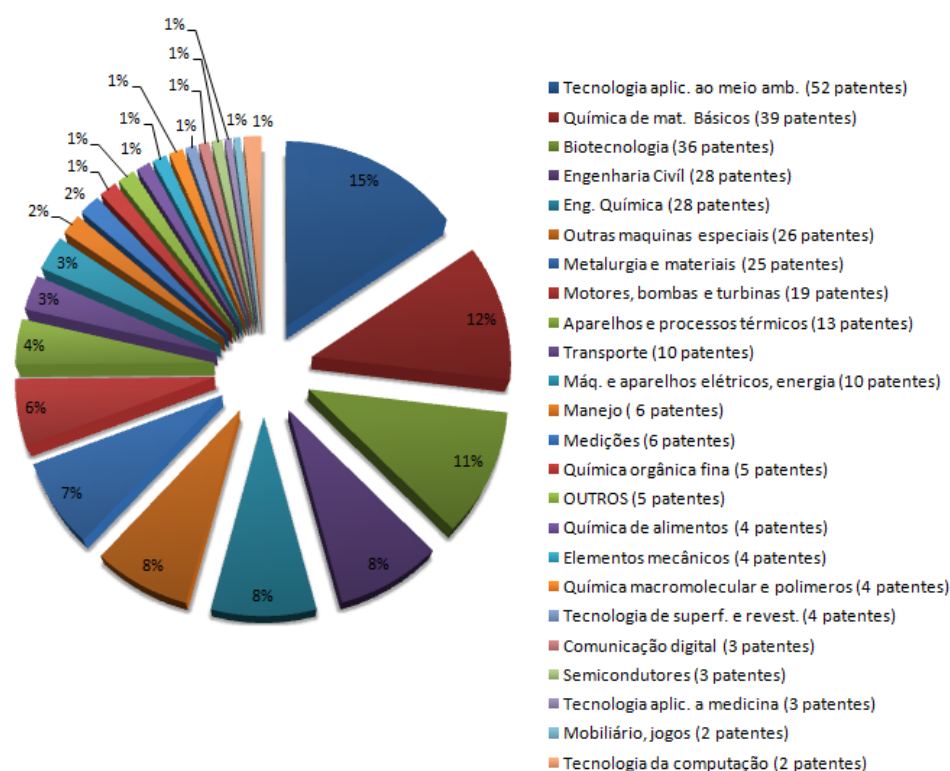
básicos, com 11,6% do total de patentes, biotecnologia: 10,6% e os campos da engenharia civil e química, ambos com 8,3% do total de patentes. Os percentuais confirmam que as patentes verdes têm por objetivo construir um novo cenário para o mercado, aliando economia, desenvolvimento tecnológico e proteção do meio ambiente.

A legislação de alguns países também favorece o aumento do depósito nessa área, como exemplo, cita-se que, em 1991, a agência ambiental norte-americana Environmental Protection Agency (EPA), por meio de seu escritório para prevenção de poluição, lançou seu programa “Rotas Sintéticas Alternativas para Prevenção de Poluição”, uma linha de financiamento para projetos de pesquisa que incluíssem a prevenção de poluição em suas rotas sintéticas, caracterizando o nascimento da química verde (LENARDÃO *et al.*, 2003).

Por si só a indústria química contribui ativamente na maioria das cadeias produtivas e nos complexos industriais, incluindo serviços e agricultura, pois a indústria química desempenha relevante papel na economia, além dos visíveis benefícios oriundos da prática química na saúde e na agricultura (FARIAS; FÁVARO, 2011).

Em relação aos campos tecnológicos voltados para as engenharias, segundo Cattivelli e De Oliveira Lucas (2016), a concentração nessas áreas tecnológicas se dá em virtude de a formação dos profissionais em determinadas engenharias oferecer um vasto campo de pesquisa aplicada, no qual empregam os fundamentos obtidos na pesquisa básica em resoluções de problemas pertinentes a aplicações concretas.

**Gráfico 7** – Distribuição das patentes verdes por campo tecnológico



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, a partir dos dados coletados no INPI (2021)

Os resultados apresentados sobre as patentes verdes possibilitam traçar um mapeamento das tendências tecnológicas, indicando que o mercado se volta para o desenvolvimento de tecnologias

aplicadas ao meio ambiente e ao aproveitamento dos recursos naturais, incluindo gerenciamento de resíduos, energias alternativas, agricultura, conservação da energia e transportes.

O Programa Patentes Verdes representa um avanço na linha de pesquisa relacionada ao meio ambiente e à promoção de tecnologias limpas e mitigantes dos estragos provocados pelo desenvolvimento industrial, beneficia a sociedade, disponibilizando as tecnologias sustentáveis em menor prazo para o mercado.

## 4 Considerações Finais

Conforme discutido, o Programa Patentes Verdes apresenta agilidade na concessão de patentes verdes, o que resulta na disponibilidade da nova tecnologia para o mercado em menor prazo que o trâmite normal. Sendo assim, a redução no prazo pode estimular a concorrência no mercado a desenvolver novas tecnologias sustentáveis, proporcionando processos de inovação mais competitivos entre seus concorrentes, como acontece nos processos de tecnologias não sustentáveis.

São necessários estudos que visem a verificar os reais motivos ou que confirmem as hipóteses levantadas acerca das causas do baixo número de patentes requeridas no Programa Patentes Verdes nas Regiões: Nordeste, Centro-Oeste e Norte, bem como a ausência de requerimento de depositantes de origem do estado da Paraíba, diante de sua posição de destaque como um dos maiores depositantes de patentes no cenário nacional. É pertinente a realização de estudos com o propósito de identificar as semelhanças entre as tecnologias de maior interesse entre os requerentes não residentes e seu potencial para o desenvolvimento do país.

A principal limitação deste estudo foi a forma de análise das patentes verdes, considerando que os dados são disponibilizados em gráficos interativos (Power BI) pelo INPI, não sendo possível baixá-los em planilhas eletrônicas, dificultado, assim, a automatização dos dados, só sendo possível realizar a análise manualmente.

Por fim, diante da baixa quantidade de artigos sobre os programas de trâmite prioritário do INPI, sugere-se a realização de mais pesquisas que visem a difundir e que ressaltem seus benefícios. Sugere-se, ainda, para pesquisas futuras que se estabeleça uma comparação entre o monitoramento das patentes verdes deferidas e a transferência de tecnologias verdes disponibilizadas no mercado.

## 5 Perspectivas Futuras

Espera-se que o monitoramento tecnológico realizado neste estudo forneça uma visão dos principais depositantes, países requerentes, natureza das patentes, incidência de requerimento por região brasileira, áreas tecnológicas e campos tecnológicos aplicados sobre as patentes verdes, o que pode ser útil para nortear a comunidade científica, o mercado e o governo acerca do que vem sendo desenvolvido nesse cenário, favorecendo, assim, a tomada de decisão em pesquisas científicas, investimento em P&D, parcerias e formulação de políticas públicas. Além disso, ressalta-se que pesquisas como esta, que divulgam o Programa Patentes Verdes, contribuem para ampliar o conhecimento acerca do tema e as facilidades do trâmite prioritário e, assim, aumentam a busca por esse serviço.

## Referências

- AMARAL, R. M. do; MELO, J. R. F. de. The priority procedure for patents by science and technology institutions as a Strategic Process for national industrial property. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 10, n. 12, p. e300101220421, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i12.20421. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/20421>. Acesso em: 4 maio 2022.
- BARBOSA, D. B. **Uma Introdução à Propriedade Intelectual**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2003.
- BRASIL. Código de Propriedade Industrial. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. [1996]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19279.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm). Acesso em: 21 de maio de 2020.
- CATIVELLI, Adriana Stefani; DE OLIVEIRA LUCAS, Elaine. Patentes universitárias brasileiras: perfil dos inventores e produção por área do conhecimento. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, [s.l.], v. 21, n. 47, p. 67-81, 2016.
- CRUZ, C. M. B. *et al.* Mapeamento Tecnológico Relacionado a Patentes Verdes. In: RUSSO, Suzana Leitão. (org.). **Mapeamento Tecnológico, Tendências Competitivas**. Aracaju: Backup Books Editora, 2021. v. 2. p. 67-78.
- DA SILVA, Heloize Melo. Contribuição do Programa Patentes Verdes para o Desenvolvimento Sustentável. **Pluralidade e Educação**, [s.l.], p. 92, 2021.
- DOS SANTOS, N. de J. B.; DOS SANTOS, M. J. C. Mapeamento do desenvolvimento tecnológico de patentes verdes relacionadas ao gerenciamento de resíduos. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 1, p. 17-25, 2018.
- FARIAS, Luciana A.; FÁVARO, Débora I. T. Vinte anos de química verde: conquistas e desafios. **Química Nova**, [s.l.], v. 34, p. 1.089-1.093, 2011.
- GARCEZ JÚNIOR, S. S.; MOREIRA, J. de J. da S., O backlog de patentes no Brasil: o direito à razoável duração do procedimento administrativo. **Revista Direito GV**, [s.l.], v. 13, n. 1, p. 171-203, 2017.
- GUEDES, Isabela Lima Braz; SARTORI, Rejane. Backlog: razões, impactos e soluções. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA, 2017, Campinas. **Anais [...]**. Campinas, 2017. Disponível em: <https://proceedings.science/epcc/papers/backlog%3A-razoes%2C-impactos-e-solucoes?lang=pt-br>. Acesso em: 13 jun. 2021.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Estatísticas Gerais**. [2021a]. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/tramite-prioritario/estatisticas-gerais>. Acesso em: 21 ago. 2021.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Estatísticas**. 2012. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/portal/artigo/estatisticas>. Acesso em: 26 abr. 2021.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Portaria n. 247, de 2020**. Disciplina o trâmite prioritário de processos de patentes no âmbito do INPI. Brasília, DF, 22 jun. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/noticias/PortariaPR24722.06.20RPI258230.06.20.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2021.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Relatório de Atividades INPI 2017**. Disponível em: [https://www.gov.br/inpi/pt-br/composicao/arquivos/relatorio-de-atividades-inpi-2017-versao-ntedePatentes23setembro2015-versaoC\\_set\\_15.pdf](https://www.gov.br/inpi/pt-br/composicao/arquivos/relatorio-de-atividades-inpi-2017-versao-ntedePatentes23setembro2015-versaoC_set_15.pdf). Acesso em: 22 de jun. 2021.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Relatório de Atividades INPI 2018**. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/noticias/inpi-divulga-relatorio-2018-com-dados-consolidados-do-ano/RelatriodeAtividades2018.pdf/view>. Acesso em: 21 ago. 2021.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. [2021b]. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/orgaos/instituto-nacional-da-propriedade-industrial>. Acesso em: 21 jun. 2021.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Manual para o Depositante de Patentes**. [2015]. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/arquivos-dirpa/ManualparaoDeposita>

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Patentes Verdes**. [2015]. Disponível em: [https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/tramite-prioritario/projetos-piloto/Patentes\\_verdes](https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/tramite-prioritario/projetos-piloto/Patentes_verdes). Acesso em: 31 maio 2020.

JABBOUR, C. J. C. Tecnologias ambientais: em busca de um significado. **Revista de Administração Pública**, [s.l.], v. 44, n. 3, p. 591-611, 2010.

JACOBI, Pedro Roberto; SINISGALLI, Paulo Antonio de Almeida. Governança ambiental e economia verde. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 17, p. 1.469-1.478, 2012.

LENARDÃO, Eder João *et al.* Green chemistry: the 12 principles of green chemistry and it insertion in the teach and research activities. **Química Nova**, [s.l.], v. 26, p. 123-129, 2003.

MARCIANO, M. E.; SOUSA, L. M.; SANTOS, M. J. C. Impacto do Nordeste com Relação ao Número de Documentos Patentários Depositados no Brasil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TECHNOLOGICAL-ISTI/SIMTEC, 2021, Aracaju, SE. **Proceeding**. Meio eletrônico, v. 11, n. 1, p. 1.410-1.419, 2021. ISSN: 2318-3403.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARICATO, D. M. J.; NORONHA, D. P.; FUJINO, A., Análise bibliométrica da produção tecnológica em biodiesel: contribuições para uma política em CT&I. **Perspectivas em Ciência da Informação**, [s.l.], v. 15, n. 2, p. 89-107, 2010.

MENEZES, C. C. N.; SANTOS, D. S. M.; BORTOLI, D. R., Mapeamento de tecnologias ambientais: um estudo sobre Patentes Verdes no Brasil. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade: GeAS**, [s.l.], v. 5, n. 1, p. 110-127, 2016.

MORAIS, S. M. P. de. **Prospecção tecnológica em documentos de patentes verdes**. 2014. 108f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação do Centro de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

MUELLER, S. P. M.; PERUCCHI, V. Universidades e a produção de patentes: tópicos de interesse para o estudioso da informação tecnológica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, [s.l.], v. 19, n. 2, p. 15-36, 2014.

NUNES FILHO, Luiz; DOS SANTOS, Raimundo Nonato Macedo. Prospecção de Tecnologias Verdes com Foco em Gerenciamento de Resíduos. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 4, p. 936-936, 2019.

SALES, S.; GONÇALVES, E.; RODRIGUEZ, R. Diversidade Inventiva e Hierarquia Urbana no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, [s.l.], v. 14, n. 2, p. 181-202, 2020. Disponível em: <https://www.revistaaber.org.br/rberu/article/view/575>. Acesso em: 5 maio 2022.

SANTOS, D. A *et al.* Inovações patenteadas no âmbito das tecnologias limpas: estudo de casos depositados no Programa de Piloto Patentes Verdes do INPI. In: XX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA QUÍMICA – COBEQ 2014, Florianópolis, 2014. **Anais [...]**. Florianópolis, 2014.

SANTOS, D. *et al.* Inovações patenteadas no âmbito das tecnologias limpas: estudo de casos depositados no Programa Piloto de Patentes Verdes do INPI. **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, [s.l.], v. 1, n. 2, p. 7.410-7.416, 2015.

SANTOS, D. A.; MARTINEZ, M. E. M. Patentes Verdes no Brasil: Panorama Atual e Tendências Competitivas Sustentáveis. In: RUSSO, Suzana Leitão. (org.). **Mapeamento Tecnológico, Tendências Competitivas**. Aracaju: Backup Books Editora, 2021. v. 2. p. 46-65.

SUZIN, Q. P.; MARCANZONI, A. P. M.; BITTENCOURT, R. S. DE. Registros de patentes no Brasil com foco nas patentes verdes. In: XVI MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E EXTENSÃO/PPGA – UCS, 2016. **Anais [...]**. [S.l.], 2016.

THORSTENSEN, Vera; THOMAZELLA, Fábio. **A inovação verde na OCDE e no Brasil**. [S.l.: s.n.], 2021.

UTFPR – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. [2021]. Disponível em: <http://www.utfpr.edu.br/inovacao/agencia>. Acesso em: 20 jun. 2021.

VALE S.A. **Espaço memória**. [2021]. Disponível em: <http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 22 jun. 2021.

VELÁZQUEZ, V. H. T.; OLIVEIRA, M. C. S. A. C. Patentes Verdes: Propriedade Intelectual e Sustentabilidade. In: VELÁZQUEZ, V. H. T.; GONZALEZ, E. T. Q.; OLIVEIRA, M. C. S. A. C. (coord.) **Direitos Humanos, Propriedade Intelectual e Sustentabilidade**. Curitiba, PR: Juruá, 2016. p. 157-182.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Patent Cooperation Treaty**. [2001]. Disponível em: <https://www.wipo.int/export/sites/www/pct/en/texts/pdf/pct.pdf>. Acesso em: 25 maio 2020.

XYLECO, INC. **Tecnologia Inovadora do Século 21**. [2021]. Disponível em: <https://www.xyleco.com/>. Acesso em: 16 jun. 2021.

## Sobre os Autores

### **Erika dos Santos Leal Maia**

*E-mail:* erika.leal@academico.ifpb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0344-1552>

Especialista em Prescrição de Fitoterápicos e Suplementação Nutricional Clínica e Esportiva pelo Centro Universitário Maurício de Nassau em 2022.

Endereço profissional: Rua Tranquilino Coelho Lemos, n. 671, Bairro Dinamérica, Campina Grande, PB. CEP: 58432-300.

### **Ricardo Maia do Amaral**

*E-mail:* ricardomaia@ifpb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8094-2342>

Especialista em Contabilidade Pública e Responsabilidade Fiscal pelo Centro Universitário Internacional em 2010.

Endereço profissional: Rua Tranquilino Coelho Lemos, n. 671, Bairro Dinamérica, Campina Grande, PB. CEP: 58432-300.

### **Safira Mabel Bezerra Farias**

*E-mail:* safira.farias@academico.ifpb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3150-0668>

Especialista em Auditoria e Perícia Contábil pela Universidade Estadual da Paraíba em 2014.

Endereço profissional: Acesso Rodovia PB 264, s/n, Vila Santa Maria, Monteiro, PB. CEP: 58500-000.

### **Katyusco de Farias Santos**

*E-mail:* katyusco.santos@ifpb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8094-2342>

Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Campina Grande em 2015.

Endereço profissional: Rua Tranquilino Coelho Lemos, n. 671, Bairro Dinamérica, Campina, PB. CEP: 58432-300.



# **Análise do Registro e Gestão de Marcas da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**

## *Analysis of the Brand Registration and Management of the Brazilian Agricultural Research Company*

Clarice Monteiro Rocha<sup>1,2</sup>

Paula Tereza de Souza e Silva<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, BA, Brasil

<sup>2</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Petrolina, PE, Brasil

### **Resumo**

Este artigo analisou o processo de registro e de gestão das marcas da Embrapa por meio do levantamento do histórico de proteção no Brasil e do exterior, identificando os processos e os critérios internos para efetivação de tais registros. Para isso, foram realizados um estudo de caso, com levantamento documental, entrevistas e busca de dados na base do INPI referentes às marcas ligadas ao CNPJ da Embrapa de 1970 até maio de 2021. Os resultados obtidos demonstraram que a Instituição vem ampliando a proteção dos seus ativos marcários, com 522 processos no INPI, sendo a maioria em vigor, possuindo ainda a tendência de resguardar as marcas em mais de uma classe. Em 2021, a Embrapa atualizou o seu documento orientador referente à criação e gestão de marcas, buscando uma maior organização do processo interno, bem como a promoção desse ativo como instrumento de negócio.

Palavras-chave: Signos Distintivos. Propriedade Intelectual. Prospecção Tecnológica.

### **Abstract**

This article analyzed the process of registration and management of Embrapa's brands through a survey of the history of protection in Brazil and abroad, identifying the internal processes and criteria for carrying out such registrations. For this, a case study was carried out, with documental survey, identification and data search in the INPI database referring to trademarks linked to Embrapa's CNPJ from 1970 to May 2021. The results obtained showed that the Institution has been expanding the protection of its trademark assets, with 522 processes at the INPI, the majority of which are in force, with the tendency to protect them as trademarks in more than one class. In 2021, Embrapa updated its guiding document regarding the creation and management of brands, seeking greater organization of the internal process, as well as the promotion of this asset as a business instrument.

Keywords: Distinctive Signs. Intellectual Property. Technological Prospecting.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Inovação e Desenvolvimento.



# 1 Introdução

A marca é um dos instrumentos da Propriedade Intelectual que possibilita a proteção duradoura do nome ou da identidade da empresa, bem como dos seus produtos e serviços (RUÃO, 2017). É considerada um ativo intangível com papel relevante na concepção do valor das Instituições de PD&I, sendo uma importante fonte de vantagem competitiva (FIGUEIREDO; MACEDO; PENTEADO, 2008).

Na visão de Sampaio *apud* (SANTOS, 2016), atualmente, as grandes empresas e conglomerados enxergam a marca como um ativo intangível fundamental para compor o seu valor no mercado, algumas, inclusive, já a incorporam em seus balanços.

Segundo estudos de Pereira *et al.* (2008), a valorização da marca pode levar a empresa a aparecer no cenário econômico global, a ponto de frisar a origem dela, favorecendo não só os interesses do empresário, mas a sociedade do país do qual a marca é originária, sendo um importante instrumento de agregação de valor. Os autores afirmam ainda que em algumas empresas, o valor da marca chega a ser maior do que todos os equipamentos e produtos (PEREIRA *et al.*, 2008).

Para Albuquerque (2015), faz-se necessário proteger os ativos marcários, comercial e juridicamente, para garantir que as marcas de uma empresa e de seus produtos não sejam usadas de forma indevida, registrando-as junto aos órgãos competentes e impedindo que terceiros as utilizem sem autorização.

Nessa linha, Carvalho (2003) afirma a necessidade de as empresas que investem em PD&I buscarem a estruturação de rotinas organizacionais e estratégias empresariais no sentido de valorizar e de preservar suas marcas. No Brasil, um setor que possui considerável investimento em PD&I é o agropecuário, que apresentou, nas últimas décadas, grande expansão de produtividade, muito em razão da criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) (ALVES, 2010).

A Embrapa se destaca como uma empresa pública de Ciência Tecnologia e Inovação (CT&I) que influencia a qualidade e o padrão da produção agropecuária brasileira, sendo geradora de diversas tecnologias com potencial de serem exploradas comercialmente (BAMBINI *et al.*, 2012). Conforme apontam Preto, Franco e Bruch (2020), espera-se que a estrutura organizacional da Empresa consiga resguardar suas inovações por meio dos mecanismos legais de PI.

Nessa perspectiva, o trabalho buscou fazer uma análise do processo de gestão de marcas institucionais e comerciais da Embrapa, na intenção de conhecer o seu histórico de registro, bem como os critérios adotados pela Empresa para realizar tal proteção, identificando as particularidades e as possibilidades de melhoria.

Espera-se que as análises realizadas neste estudo possam subsidiar ações para a promoção e o fortalecimento da cultura de proteção às marcas em Instituições públicas de CT&I, assim como ações que visem a aperfeiçoar os processos de registro de marcas da Embrapa.

## 1.1 O Registro de Marcas no Brasil

Na definição da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (WIPO, 2004), a marca é um sinal distintivo usado para diferenciar os produtos ou serviços oferecidos por uma empresa.

O seu registro é concedido a título de exclusividade, com possibilidade de ser renovado por tempo indeterminado, o que difere dos direitos de patentes, de desenho industrial e do direito autoral, que têm prazo para acabar, passando a domínio público.

No Brasil, o registro de marcas é amparado pela Lei n. 9.279, de 1996, conhecida também como Lei da Propriedade Industrial ou LPI, sendo do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), autarquia federal criada em 1970 e atualmente vinculada ao Ministério da Economia, a responsabilidade pela concessão do registro de marcas.

Qualquer pessoa física ou jurídica pode solicitar e obter o direito de propriedade sobre uma marca, desde que respeite os critérios de registrabilidade delimitados na LPI, bem como os três princípios aplicáveis às marcas. Esses princípios são: Veracidade, que delimita que a marca não seja enganosa ou confunda o consumidor; Territorialidade, que coloca a proteção exclusiva ao país ou bloco regional onde é realizado o registro; e Especialidade, que diz que a proteção é restrita aos produtos ou serviços correspondentes à atividade do requerente (INPI, 2019). Vale destacar que o princípio da Especialidade está intimamente ligado às classes de registro. O INPI adota a Classificação Internacional de Produtos e Serviços de Nice (NCL, na sigla em inglês), que possui uma lista de 45 classes, sendo da 1 a 34 de produtos, e da 35 a 45 de serviços.

As marcas também são divididas em relação a sua natureza, sendo de produto, serviço, coletivas ou de certificação. As marcas de produto e de serviço são usadas para distinguir um produto ou serviço de outro idêntico, semelhante ou afim. Já as de certificação atestam a conformidade de um produto ou de um serviço com determinadas normas ou especificações técnicas, notadamente quanto à sua qualidade, natureza, ao material utilizado e à metodologia empregada. Enquanto as coletivas são usadas para identificar produtos ou serviços provindos de uma determinada entidade (BRASIL, 1996, art. 123).

Outra divisão envolve a questão da apresentação. Nesse sentido, são quatro os tipos possíveis para uma marca: nominativa, quando composta apenas de palavras; figurativa, quando compostas apenas de imagens; mista, quando possui nome e logotipo; e tridimensional, quando representa a imagem tridimensional de um produto. A legislação brasileira não prevê o registro de marcas sonoras, olfativas e táteis.

De modo geral, as etapas para o registro de marca no INPI envolvem: 1) Busca prévia, com verificação se há marcas iguais ou semelhantes já registradas; 2) Pedido de registro, que pode ser realizado pela internet ou por formulário impresso, disponível também no *site* do INPI; 3) Exame formal, etapa para identificar se o requerimento de registro cumpre todas as condições legais; 4) Período para oposição, fase em que o pedido é publicado na RPI e abre-se o prazo de 60 dias para apresentação de oposição por terceiros; 5) Exame substantivo, quando o pedido é distribuído para exame de mérito, tendo ou não oposição, e, por fim, o deferimento ou indeferimento. Caso haja indeferimento do registro, o titular terá 60 dias para apresentar recurso à decisão. Uma vez deferido, o titular deverá realizar o pagamento de uma retribuição para a obtenção do certificado do registro.

Conforme prevê o artigo 133 da LPI, o registro de marca tem validade de 10 anos, contados da data da concessão pelo INPI, prorrogável por períodos iguais e sucessivos (BRASIL, 1996). A normativa ressalta que o registro da marca poderá ser extinto se verificada alguma das seguintes situações: expiração do prazo de vigência; não renovação; renúncia total ou parcial, ou pelo não uso da marca por período superior a cinco anos da concessão do registro.

Cabe destacar ainda que qualquer empresa pode realizar o licenciamento de suas marcas, recebendo *royalties* por essa concessão. Caso também queira manter uma atuação internacional, é necessário solicitar o registro de marca nos outros países. Esse processo ficou mais fácil a partir de 2019, quando o Brasil aderiu ao Protocolo de Madri, tratado administrado pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI). Agora é possível que as empresas brasileiras solicitem a proteção de suas marcas nos 120 países signatários do tratado. Do mesmo modo, as empresas de países signatários poderão solicitar a proteção de suas marcas no Brasil.

## 1.2 A Propriedade Intelectual na Embrapa

Vinculada ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) lidera a pesquisa pública agrícola em âmbito nacional, tendo a missão de viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura, em benefício da sociedade brasileira (EMBRAPA, 2021a). A Empresa foi fundada em 1973 e atualmente é estruturada em Unidades Administrativas Centrais e 43 Unidades Descentralizadas de pesquisa e de serviços, distribuídas por todo o país. A Embrapa também possui atuação internacional por meio do Programa de Laboratórios Virtuais no Exterior (LABEX).

De acordo com a divulgação do Balanço Social 2020 (EMBRAPA, 2021b), o retorno dos investimentos feitos na pesquisa agropecuária é significativo, mostrando que a Embrapa deu lucro social de R\$ 61,85 bilhões, sendo que para cada real investido na Empresa é retornado R\$ 17,77 para a sociedade brasileira.

Conforme apontam Bambini *et al.* (2012), a Embrapa é uma instituição pioneira na discussão sobre aspectos de Propriedade Intelectual relacionados ao setor agropecuário brasileiro, contribuindo de forma significativa para a definição de políticas públicas especialmente no que se refere à proteção de cultivares.

Em 1996, mesmo ano de promulgação da Lei de Propriedade Industrial, a Empresa publicou sua primeira Política de Propriedade Intelectual, com foco na proteção das tecnologias geradas no âmbito da programação de PD&I. No início de 2019, a Embrapa divulgou sua Política de Inovação, tornando-se uma das primeiras instituições públicas a institucionalizar uma política alinhada ao Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (2016) e à Lei de Inovação (2004).

Em 2021, a Empresa revisou suas diretrizes de Propriedade Intelectual, trazendo uma visão mais estratégica e alinhada ao VII Plano Diretor da Embrapa (PDE), com objetivos ligados à inovação e à eficiência organizacional. A nova norma de Propriedade Intelectual, intitulada “Procedimentos para gestão estratégica da proteção intelectual de ativos da Embrapa” (EMBRAPA, 2021c), apresenta critérios e procedimentos para avaliação, inclusão, manutenção e exclusão de ativos do portfólio de PI, incluindo as marcas da Empresa.

## 2 Metodologia

O trabalho envolveu um estudo de caso, com abordagem qualitativa, que objetivou analisar o atual processo de registro e de gestão das marcas da Embrapa. O estudo foi dividido em

duas etapas: a primeira buscou conhecer os processos de registro da Embrapa no INPI, desde a sua fundação em 1970 até maio de 2021, considerando apenas as marcas ligadas ao CNPJ da Empresa. As análises envolveram os seguintes critérios: evolução dos registros, situação atual do processo, natureza, apresentação e classes.

A segunda etapa envolveu o mapeamento dos processos internos da Embrapa para o registro dos ativos marcários. Para tanto, foi realizado o levantamento de documentos administrativos e foram selecionados gerentes de áreas que tratam do direcionamento estratégico das marcas na Empresa para a realização de entrevistas. Foram contatados gestores do setor de Propriedade Intelectual (PRIN), Setor de Comunicação para Inovação (COI) e do Setor de Relacionamento com o Cliente, sendo todos vinculados à Secretaria de Inovação e Negócios (SIN) da Embrapa.

Com as informações coletadas, foi possível entender os critérios que são utilizados para efetivação desse registro e manutenção junto ao INPI.

### 3 Resultados e Discussão

O levantamento realizado na base de dados do INPI, acessada no *site* da Instituição (<https://www.gov.br/inpi/pt-br>) por meio da busca por titularidade, utilizando para a tal o CNPJ da Embrapa (00.348.003/0001-10), apresentou o histórico de 522 processos desde o primeiro registro, em 13/07/1977, referente ao nome ‘Embrapa’, até o último, em 26/05/2021, relacionado à solicitação de proteção da marca ‘BioAS’.

Conforme estipulado em documento orientador interno, a Embrapa não realiza pedidos de proteção de marca de certificação ou de marca coletiva em razão da sua natureza de atuação, possuindo, assim, apenas marcas de produtos e serviços.

A busca no INPI trouxe como resultado 154 processos referentes à natureza de produto e 368 de serviço, demonstrando que a maior parte dos registros de marcas da Embrapa encontram-se nesta última categoria. É importante destacar que a divisão das marcas entre de serviço ou de produto no INPI não se relaciona à identificação quanto ao papel institucional ou comercial da marca, apesar de as marcas institucionais da Embrapa compreenderem em grande parte a natureza de serviço.

Para melhor entendimento, marcas institucionais simbolizam a assinatura corporativa da empresa, bem como produtos e serviços desenvolvidos para uso interno ou exclusivo (RUÃO, 2017). Entram nessa categoria a marca ‘Embrapa’, as marcas da mesma família, que são as derivações diretas referentes aos nomes das Unidades Descentralizadas (exemplo: Embrapa Semiárido, Embrapa Roraima, Embrapa Soja), bem como as siglas de cada Unidade (CPATSA, CPAFRR, CNPSO). Também se enquadram como marcas institucionais aquelas registradas para programas corporativos, eventos, figuras programáticas da Empresa, infraestruturas/espços físicos e instrumentos de comunicação.

As marcas comerciais estão ligadas aos ativos oriundos do processo de pesquisas da Embrapa, possuindo esforços para posicionamento de mercado e exploração comercial. Nessa categoria, enquadram-se as marcas de produtos, processos, serviços, metodologias, práticas agropecuárias e aplicativos.

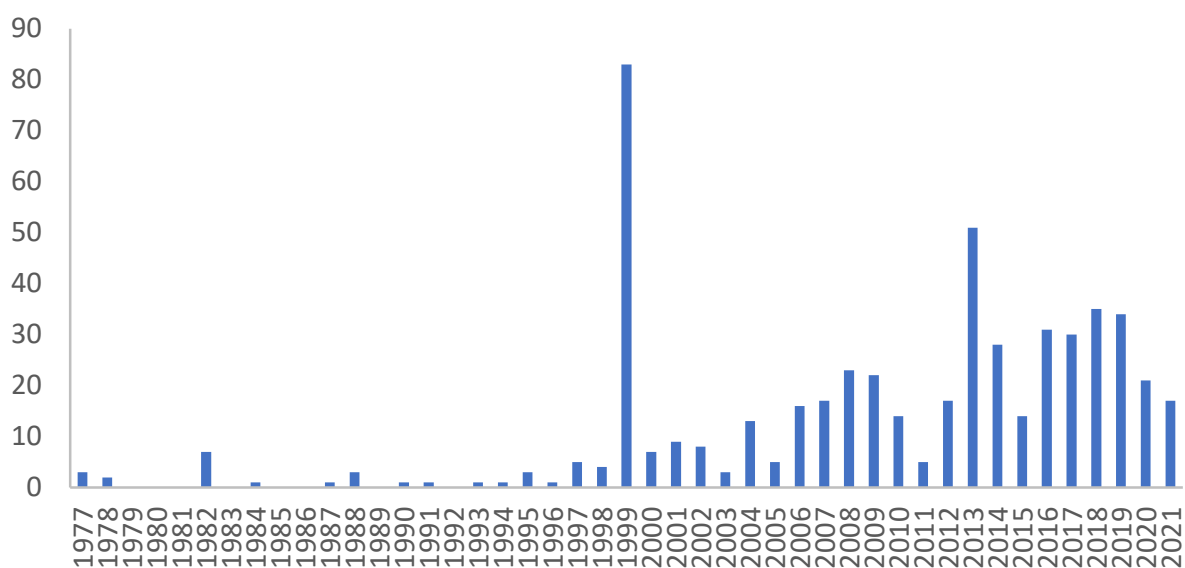
**Figura 1** – Exemplos de marcas institucionais e comerciais da Embrapa



Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo com base nos dados do INPI (2021)

A análise dos processos de registro de marcas da Embrapa em suas diversas etapas no INPI revelou a crescente evolução dos pedidos ao longo dos anos (Figura 2).

**Figura 2** – Evolução dos registros e marcas pela Embrapa no INPI, de 1977 a 2021



Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo com base nos dados do INPI (2021)

Nas duas primeiras décadas (1977 a 1989), o número de solicitações de registro pela Empresa foi bastante reduzido, totalizando apenas 17 processos. Na década de 1990, o quantitativo de pedidos seguiu oscilando ano a ano, até que em 1999 observou-se um forte crescimento, sendo esse o ano com maior volume de processos para registro de marca entre todos os analisados, com 83 processos no INPI. Verificou-se que tal comportamento esteve relacionado ao esforço interno para proteger o nome e as siglas das Unidades Descentralizadas da Empresa (79 pedidos), conforme apontado nas entrevistas realizadas.

Na década de 2000, a Embrapa apresentou volume aproximado de pedidos de registro em relação à década anterior, mas, ao contrário dos anos 1990, exibiu uma distribuição mais uniforme ao longo dos anos.

A partir de 2010, houve um aumento dos registros, sendo que esse período correspondeu a mais da metade das solicitações feitas ao INPI desde a criação da Empresa. O aumento dos processos passou a refletir a internalização da política de propriedade intelectual da Embrapa, que possuía um direcionamento expresso para proteção de todas as tecnologias geradas no âmbito da programação de PD&I. O caso Cupulate também pode ter contribuído para ampliar internamente a consciência da importância da proteção marcária para os ativos desenvolvidos na Embrapa.

Cupulate foi o nome dado ao chocolate feito a partir das sementes de cupuaçu, uma tecnologia desenvolvida na Embrapa Amazônia Oriental (Belém-PA). A Multinacional Japonesa ASAHI FOODS foi acusada de utilizar o termo “Cupulate” em diversos países. A Embrapa solicitou o registro da marca nominativa em 2001 e, após disputas jurídicas, o Instituto Nacional da Propriedade Intelectual concedeu, em 2005, o registro definitivo da marca à Embrapa. A concessão significa que a Instituição detém o direito exclusivo sobre o termo no Brasil (PIEIDADE, 2008; REZENDE; RIBEIRO, 2009). Atualmente, a Empresa possui três processos de marca em vigor para o termo “Cupulate”: o registro de 2001, que se refere a uma marca nominativa de produto, na classificação NCL (7) 30, e mais dois pedidos realizados em 2016, também marcas nominativas, de produto, mas agora nas classes NCL (10) 32 e NCL (10) 33.

A partir da década de 2020, a Empresa segue mantendo a tendência elevada de pedidos de registro de marca, ainda que os processos estejam nas fases iniciais junto ao INPI.

Importante salientar que a totalidade de 522 processos não representa efetivamente o atual volume de marcas protegidas da Embrapa, uma vez que a busca do INPI apresenta os processos em diversas etapas burocráticas, existindo registros válidos e outros arquivados, indeferidos e extintos, conforme demonstra a Tabela 1.

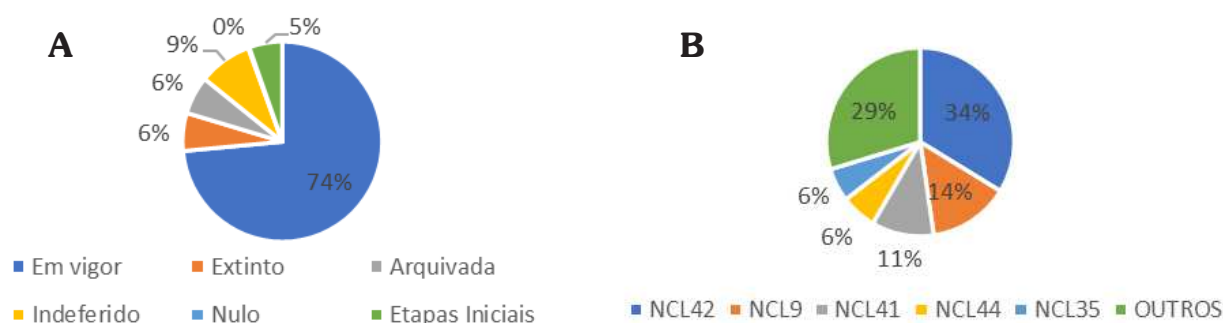
**Tabela 1** – Situação do processo de registro de marcas da Embrapa no INPI

| SITUAÇÃO DO PROCESSO DE REGISTRO DE MARCA NO INPI                 | QUANTITATIVO |
|---|--------------|
| Registro de marca em vigor  | 383          |
| Registro de marca extinto   | 32           |
| Registro de marca arquivado                                       | 32           |
| Pedido indeferido (mantido em grau de recurso)                    | 5            |
| Pedido indeferido (sem interposição de recurso)                   | 23           |
| Pedido de registro de marca indeferido                            | 9            |
| Registro de marca nulo  | 1            |
| Aguardando pagamento da concessão,                                | 1            |
| Aguardando apresentação e exame de recurso contra o indeferimento | 8            |
| Aguardando prazo de apresentação de oposição                      | 9            |
| Aguardando exame de mérito  | 19           |
| TOTAL   | 522          |

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo com base nos dados do INPI (2021)

Em termos proporcionais, a Embrapa possui a maioria das suas marcas na situação ‘em vigor’, ou seja, com registros ativos e protegidos (73,6%), o que demonstra eficiência quanto à aprovação dos processos no INPI. Em relação aos pedidos que obtiveram decisão negativa para registro, reunindo os processos arquivados, indeferidos e nulos, estes representam 14,9% do total, seguido dos processos extintos (6,1%) e daqueles que se encontram nas etapas iniciais de registro (5,4%) (Figura 3A).

**Figura 3** – Etapas do processo de registro de marcas no INPI e principais classes de registro das marcas da Embrapa



Nota: a – Etapas do processo de registro de marcas da Embrapa no INPI de 1970 a 2021; b – principais classes de registro de marcas da Embrapa de acordo com a Classificação Internacional de Produtos e Serviços de Nice (NCL na sigla em inglês), sendo uma classe de produto (NCL 9) e quatro classes de serviços (NCL35, NCL41, NCL42 e NCL44).

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo com base nos dados do INPI (2021)

Quanto às classes de registros, tendo em vista a Classificação Internacional de Produtos e Serviços de Nice (NCL), observou-se que a Embrapa possui maior quantitativo de processos na classe 42 (Serviços científicos e tecnológicos, pesquisa e desenho relacionados a estes; serviços de análise industrial e pesquisa; concepção, projeto e desenvolvimento de *hardware* e *software* de computador; serviços jurídicos). É nessa classe que se encontra registrada a maioria das marcas institucionais da Empresa.

Na parte de produto, destaca-se a classe 9 (Aparelhos e instrumentos científicos, de pesquisa, de navegação...) que representa 14% do total de registros, ocupando o segundo lugar geral.

Na Figura 3B, encontram-se as cinco classes de produtos e serviços com maior número de registros realizados pela Embrapa. Na Tabela 2, tem-se o detalhamento do que pode ser protegido nessas classes.

**Tabela 2** – Descrição das classes de produtos e serviços segundo a classificação de Nice

| NCL | DESCRIÇÃO  |
|-----|--|
| 09  | Aparelhos e instrumentos científicos, de pesquisa, de navegação, geodésicos, fotográficos, cinematográficos, audiovisuais, ópticos, de pesagem, de medição, de sinalização, de detecção, de teste, de inspeção, de salvamento e de ensino; Aparelhos e instrumentos para conduzir, interromper, transformar, acumular, regular ou controlar a distribuição ou o uso de eletricidade; Aparelhos e instrumentos para gravar, transmitir, reproduzir ou processar som, imagens ou dados; Computadores e dispositivos periféricos de computadores; Mídias gravadas e baixáveis, programas de computador, mídias virgens digitais ou analógicas para gravação e armazenamento; .... |
| 35  | Propaganda; gestão de negócios; administração de negócios; funções de escritório.  |
| 41  | Educação, provimento de treinamento; entretenimento; atividades desportivas e culturais.   |



| NCL | DESCRIÇÃO   |
|-----|---|
| 42  | Serviços científicos e tecnológicos, pesquisa e desenho relacionados a estes; serviços de análise industrial e pesquisa; concepção, projeto e desenvolvimento de <i>hardware</i> e <i>software</i> de computador; serviços jurídicos. |
| 44  | Serviços médicos; Serviços veterinários; Serviços de higiene e beleza para seres humanos ou animais; Serviços de agricultura, de aquicultura, de horticultura e de silvicultura.  |

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo com base nos dados do INPI (2021)

Os principais motivos para a negativa dos pedidos de registros de marcas da Embrapa estão relacionados na Tabela 3. Os incisos VI e XIX do artigo 124 representam 44,6% dos impedimentos no processo e versam sobre o registro de sinais não distintivos e a reprodução ou imitação de marcas já registradas. Tal situação demonstra certa fragilidade na construção do *design* das marcas, uma etapa que ocorre em grande parte ainda nas Unidades Descentralizadas da Instituição.

Em relação aos processos extintos, todos os registros analisados trazem como motivo o inciso I, do artigo 142 da LPI, que trata da extinção pela expiração do prazo de vigência. Ou seja, passados os dez anos do prazo de proteção marcária, a empresa realiza o julgamento da viabilidade estratégica para renovação. Essa revisão vem sendo fortalecida pela Embrapa a partir dos anos 2010, quando se verifica uma maior taxa de não renovação protetiva da marca. Percebe-se, assim, a crescente preocupação da empresa em promover a lógica da marca como um ativo e instrumento de negócio, em detrimento de uma proteção sem foco e sem horizonte de exploração, principalmente para o caso das marcas comerciais, conforme relatado nas entrevistas.

**Tabela 3** – Principais dispositivos legais para extinção, indeferimento, arquivamento ou nulidade dos pedidos de registro de marca da Embrapa – 1977 a 2021

| LEI N. 9.279, DE 14 DE MAIO DE 1996 | DESCRIÇÃO  |
|-------------------------------------|--|
| Inciso VI, art. 124                 | Uso de sinal de caráter genérico, necessário, comum, vulgar ou simplesmente descritivo, quando tiver relação com o produto ou serviço a distinguir, ou aquele empregado comumente para designar uma característica do produto ou serviço, quanto à natureza, nacionalidade, peso, valor, qualidade e época de produção ou de prestação do serviço, salvo quando revestidos de suficiente forma distintiva; |
| Inciso XIX, art. 124                | Reprodução ou imitação, no todo ou em parte, ainda que com acréscimo, de marca alheia registrada, para distinguir ou certificar produto ou serviço idêntico, semelhante ou afim, suscetível de causar confusão ou associação com marca alheia;   |
| Inciso I, art. 142                  | Expirado o prazo de vigência, extingue-se o registro da marca.   |
| Parágrafo primeiro, art. 159        | Exigência não respondida pelo titular do pedido no prazo estipulado pela Lei   |
| Parágrafo único, art. 162           | Falta de pagamento da retribuição referente à expedição do certificado de registro, que confere a proteção de 10 anos  |

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo com base na Lei n. 9.279 (BRASIL 1996)

Tratando-se das marcas ‘em vigor’, o quantitativo de 383 registros não representa o real número de ativos marcários criados pela Embrapa, uma vez que uma mesma marca poder ser protegida em diferentes combinações, de acordo com a sua natureza (serviço, produto, certificação e coletiva), apresentação (nominativa, mista e figurativa) e classes, gerando, dessa forma, processos independentes no INPI. É o caso da marca-conceito Carne Carbono Neutro (Figura 4).

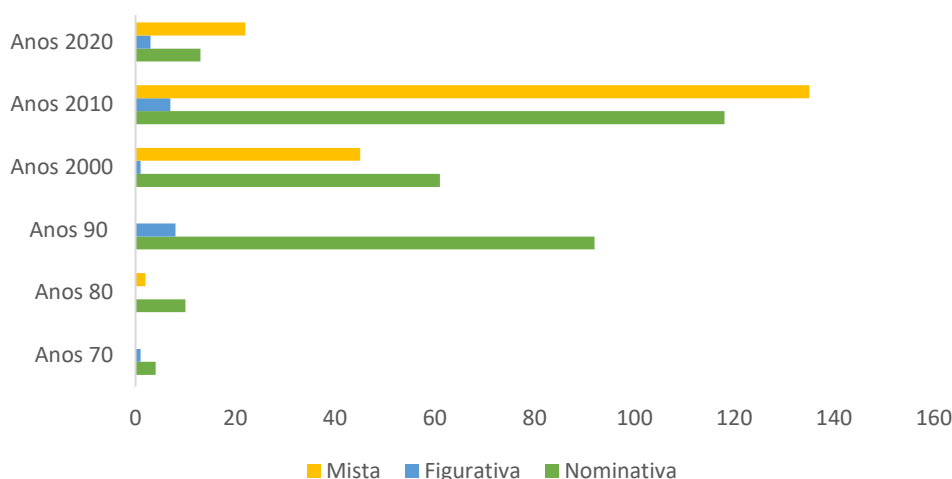
**Figura 4** – Marca-conceito Carne Carbono Neutro

Fonte: Alves, Almeida e Laura (2015)

Idealizada em 2012 e lançada oficialmente em 2015, a Carne Carbono Neutro possui seis registros em vigor, sendo três processos em português e três em inglês. As versões protegidas envolvem uma marca de produto e duas de serviço, todas mistas (nome e logotipo), nas classes NCL (10) 29, 42, 44.

O registro da mesma marca em diversas classes é uma prática frequente da Embrapa, observada em todos os períodos analisados, com crescimento a partir de 2010 em razão do próprio aumento no número de registros de marcas pela Empresa. Essa proteção estendida a diversas classes e naturezas demonstra a preocupação da Instituição em resguardar o ativo marcário no sentido de preservar suas vantagens competitivas em diversos ramos de mercado. Vale ressaltar que a “Carne Carbono Neutro” foi a primeira marca-conceito do setor agropecuário brasileiro, uma tecnologia inovadora que visou a atestar a carne bovina produzida em sistemas de integração, com uso de protocolos específicos que possibilitaram a certificação por outras instituições (ALVES; ALMEIDA; LAURA, 2015).

Outra tendência observada no processo de proteção marcária pela Embrapa refere-se à caracterização dos registros. Os dados expressos na Figura 5 mostram que, até os anos 2000, houve um maior volume de proteção de marcas nominativas, refletindo o esforço institucional de registro dos nomes e siglas das Unidades Descentralizadas. A partir de 2010, tem-se uma alteração, com o aumento de processos para marcas mistas, ou seja, que apresentam nome e logotipo. Verificou-se ainda que as marcas figurativas são pouco exploradas e vem apresentando uma redução em termos proporcionais ao longo das décadas.

**Figura 5** – Caracterização das marcas da Embrapa ao longo das décadas

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo com base nos dados do INPI (2021)

Em relação aos pedidos para proteção de marcas nacionais em outros países, estes devem basear-se em um registro depositado primeiramente no INPI. Dessa forma, para realizar um registro no exterior, o depositante deve possuir inicialmente um processo nacional aprovado.

Após busca realizada na base da World Intellectual Property Organization (WIPO), não foram localizados processos de registros internacionais ligados ao nome Embrapa como depositante. Contudo, de acordo com as informações repassadas pelos entrevistados, a Empresa possui apenas um registro de marca depositado no exterior, com proteção no Paraguai, Uruguai e Argentina. Não foi possível obter a discriminação da marca por se tratar, segundo os entrevistados, de informação restrita. No entanto, um trabalho realizado por Preto, Franco e Bruch (2020) constatou que em 2018 a Empresa possuía somente uma marca com proteção internacional, ligada aos mesmos países descritos, e que tal marca se referia a uma solução tecnológica oferecida pela Empresa, ou seja, a proteção no exterior não se estendia à própria marca 'Embrapa'. Dessa forma, verifica-se a necessidade de maior atenção para a proteção da principal marca institucional da Instituição, tendo em vista a atuação internacional por meio dos Labexs.

Tratando-se dos custos de proteção dos ativos marcários junto ao INPI, os entrevistados não puderam informar os valores despendidos anualmente pela Embrapa, mas revelaram que o custo é baixo em relação a outros mecanismos de proteção de PI, como patentes e cultivares, sendo pago uma vez a cada dez anos. Assim, esse não seria um fator limitante para a ampliação da proteção marcária dos ativos da Embrapa.

A Empresa também não possui nenhum estudo de valoração das suas marcas, sejam institucionais ou comerciais. Conforme relatado pelos entrevistados, esse é um trabalho que a Embrapa tem interesse em realizar, principalmente para conhecer o valor de mercado da sua maior marca: Embrapa.

### 3.1 Governança de Marca

O trabalho de posicionamento das marcas e demais ativos de PI da Embrapa (patentes, cultivares, programa de computador e desenho industrial) realizado em 2021 culminou com a nova Norma de Propriedade Intelectual da Empresa, a qual estabeleceu procedimentos e fluxos para submissão de novos pedidos pelas Unidades Descentralizadas, trazendo um foco na proteção de ativos comerciais e com garantias de viabilidade mercadológica.

Essa tendência foi destacada nas entrevistas realizadas, principalmente para o ativo marca que, até então, não possuía uma política de gestão e acompanhamento bem delimitada, nem documentos orientadores específicos. As únicas recomendações existentes acerca da temática traziam um foco na questão da identidade visual e no uso correto da marca Embrapa.

Também foi relatado nas entrevistas a falta de critérios definidos para a aprovação ou não das solicitações de registro de marca demandadas pelas Unidades Descentralizadas da Empresa, bem como estudos para identificar a real necessidade dessa proteção, fator que fez aumentar o volume de processos com pouca visão estratégica.

Dessa forma, a atualização da normativa introduziu, conforme explicitado pelas esferas gerenciais da Empresa, o uso de um funil mercadológico, buscando maior assertividade na proteção dos ativos, redução de custos e transparência. Também foi priorizada a questão da governança do processo, sendo criada uma estrutura interna na Embrapa voltada apenas para a

gestão de PI, denominada Comitê Gestor de Ativos de Propriedade Intelectual (CGAPI), ligado à Secretaria de Inovação e Negócios (SIN).

Assim, por meio das análises dos documentos internos e das informações coletadas nas entrevistas, foi possível identificar os atuais critérios considerados pela Embrapa para a proteção dos seus ativos de propriedade intelectual. São eles:

- a) Avaliação sobre a relevância estratégica e interesse institucional;
- b) Existência de perspectiva de exploração comercial;
- c) Existência de projeto da Embrapa ou em parceria com terceiros, que assegurem a continuidade do desenvolvimento do ativo.

Em relação aos trâmites internos para o registro de marcas, de modo geral, a nova normativa delimitou que qualquer Centro de Pesquisa da Embrapa possui autonomia para requerer proteção dos ativos de PI desenvolvidos nas esferas locais, desde que seja instruído, para isso, um processo interno bem fundamentado nos aspectos estratégicos e mercadológicos que justifiquem a proteção requerida.

## 4 Considerações Finais

A prospecção realizada neste trabalho constatou o crescimento gradual no número de marcas registradas pela Embrapa, totalizando 522 processos no INPI até maio de 2021. Desses processos, 73,6% estão na situação ‘em vigor’, o que demonstra eficiência da Empresa na etapa de registro formal junto ao INPI.

Por se tratar de uma instituição pública, existe uma atenção especial quanto à proteção das suas figuras programáticas e corporativas, apresentando maior volume de marcas registradas na categoria de serviço (368 registros). A Embrapa também possui a tendência de resguardar seus ativos marcários em mais de uma classe, no claro sentido de preservar as vantagens competitivas em diversos ramos de mercado. Quanto a estas, seguindo a Classificação Internacional de Produtos e Serviços de Nice (NCL), a Instituição possui maior número de processos na classe de serviço NCL 42. Outro ponto observado foi a questão da natureza dos registros, com um aumento significativo, a partir de 2010, da proteção de marcas mistas.

Em relação às estratégias de proteção dos ativos macários ao longo dos anos, nas décadas de 1970, 1980, 1990, anos 2000 e 2010, prevaleceu uma perspectiva quantitativa, na qual se buscava o maior número de processos, mas sem a avaliação da necessidade estratégica dessa proteção. A partir dos anos 2020, com a atualização da política de Inovação da Empresa, verificou-se uma mudança nesse cenário, com foco na priorização da qualidade dos ativos protegidos.

Em 2021, essa estratégia foi fortalecida pela Norma de Propriedade Intelectual da Embrapa, que proporcionou a padronização dos critérios, recomendações e procedimentos operacionais para os registros de marcas, o que não era, até então, claramente documentado na Empresa. Com isso, a marca passou a ser definitivamente encarada como uma ferramenta de negócios, tendo como principais critérios para sua proteção a relevância estratégica e a perspectiva de exploração comercial.

Como aspecto a ser melhorado, observou-se o número de pedidos negados no INPI relacionados a aspectos do *designer* das marcas, com reprodução ou imitação de marcas já registradas. Essa etapa de construção da identidade marcária acontece nas Unidades Descentralizadas, mostrando a necessidade de maior orientação e capacitação das equipes a fim de minimizar esse tipo de problema.

Outra questão que merece atenção são os registros internacionais. O trabalho localizou apenas uma marca com proteção no exterior, ligada a uma solução tecnológica. Dessa forma, não foi constatada uma proteção internacional para a marca 'Embrapa'. Assim, coloca-se como ponto a ser avaliado a questão da expansão da proteção marcária dos ativos da Empresa também em outros países.

## 5 Perspectivas Futuras

Nos estudos sobre marca, ainda há poucos conteúdos que abordam a valoração social e monetária desses ativos em instituições públicas. Compreender o desempenho das marcas desenvolvidas nessa esfera pode ser um aspecto relevante para aprimorar as estratégias internas de criação e de gestão de marcas. Nessa perspectiva, sugere-se que sejam realizados trabalhos futuros sobre valoração de marcas comerciais e institucionais em empresas públicas de CT&I, a exemplo da Embrapa, buscando entender como os ativos marcários desenvolvidos nessas instituições vêm sendo vistos pela sociedade, tanto nos aspectos sociais de reconhecimento e confiabilidade como no aspecto de valor de mercado.

## Referências

ALBUQUERQUE, V. V. **A rose by any other name**: conformações do direito de marca no mercado farmacêutico. [S.l.: s.n.], 2015.

ALVES, E. Embrapa: a successful case of institutional innovation. **Revista de Política Agrícola**, [s.l.], Special Edition, v. 19, p. 64-72, 2010.

ALVES, F. V.; ALMEIDA, R. G.; LAURA, V. A. **Carne Carbono Neutro**: um novo conceito para carne sustentável produzida nos trópicos. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2015. 29p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 210).

BAMBINI, M. D. *et al.* Contribuição da Embrapa Informática Agropecuária para um Brasil inovador e competitivo: proteção da propriedade intelectual dos resultados de pesquisa e geração de inovações. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INSTITUIÇÕES DE PESQUISA TECNOLÓGICA E INOVAÇÃO, 7., 2012, Brasília, DF. Tecnologia para um Brasil inovador e competitivo: trabalhos selecionados para apresentação no congresso. Brasília, DF: ABIPTI, 2012. p. 168-178. **Anais** [...]. Brasília, DF, 2012.

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](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm). Acesso em: 9 jul. 2021.

CARVALHO, S. M. P. de. **Propriedade intelectual na agricultura**. Orientador: Sergio Luiz Monteiro Salles-Filho. 2003. 184f. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) –

Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, 2003. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/296834933.pdf>. Acesso em 18 julho 2021.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Site institucional**. [2021a]. Disponível em: [www.embrapa.br](http://www.embrapa.br). Acesso em: 15 jul. 2021.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Balanco Social 2020**. [2021b]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/balanco-social-2020>. Acesso em: 9 jul. 2021.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Deliberação n. 9, de 4 de maio de 2021. [Aprovar a anexa Norma n. 037.013.004.003, intitulada “Procedimentos para gestão estratégica da proteção intelectual de ativos da Embrapa”]. **Manual de Normas da Embrapa**, [s.l.], ano 47, n. 23, 10 de junho de 2021c.

FIGUEIREDO, L. H. M.; MACEDO, M. F. G.; PENTEADO, M. I. de O. **Noções de propriedade intelectual - patenteamento na Embrapa**: conceitos e procedimentos. Brasília, DF: Embrapa-Assessoria de Inovação Tecnológica, 2008. 130p. (Embrapa-Assessoria de Inovação Tecnológica. Documentos, 1). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/32896/1/Nocoos-de-propriedade.pdf>. Acesso em: 4 jul. 2021.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Manual de Marcas**. 3. ed. 1. rev. em 2 de outubro de 2019. Disponível em: [http://manualdemarcas.inpi.gov.br/projects/manual/wiki/Manual\\_de\\_Marcas](http://manualdemarcas.inpi.gov.br/projects/manual/wiki/Manual_de_Marcas). Acesso em: 18 jul. 2021.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Site institucional**. [2021]. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/>. Acesso em: 18 julho 2021.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Intellectual Property Handbook**. [2004]. Disponível em: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/intproperty/489/wipo\\_pub\\_489.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/intproperty/489/wipo_pub_489.pdf). Acesso em: 18 jul. 2021.

PEREIRA, T. S.; CONCEIÇÃO, M. H. Os Registros de Marcas no Brasil: uma proposta de um guia prático para facilitar o depósito no INPI. **Cadernos de Prospecção**, [s.l.], v. 11, n. 5, p. 1.360, 2018. DOI: 10.9771/cp.v12i5.27118. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/27118>. Acesso em: 15 jun. 2021.

PEREIRA, A. T. C. *et al.* Marcas para Exportação sob a Ótica do Design Gráfico. In: I SEMINÁRIO DE BRANDING E DESIGN GRÁFICO. Pós-Design UFSC, Florianópolis, SC, 2008. **Anais** [...]. Florianópolis, 2008.

PIEIDADE, F. L. **Biopirataria e Direito Ambiental**: estudo de caso do cupuaçu. 2008. 155f. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/91/91131/tde-01102008-150551/publico/Flavia\\_Piedade.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/91/91131/tde-01102008-150551/publico/Flavia_Piedade.pdf). Acesso em: 15 jun. 2021.

PRETO, S. A. G.; FRANCO, A. B. C.; BRUCH, L. K. Propriedade Intelectual em Empresas Públicas: uma análise dos depósitos de marcas da Embrapa. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 3, p. 676-692, julho de 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v13i3.33138>. Acesso em: 4 jul. 2021.

REZENDE, E. A.; RIBEIRO, M. T. F.; O Cupuaçu é Nosso? Aspectos Atuais da Biopirataria no Contexto Brasileiro. **RGSA – Revista de Gestão Social e Ambiental**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 53-74, maio-agosto, 2009.

RODRIGUES, T. S. **A Gestão de Propriedade Intelectual da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e o Incentivo a Inovação**. 2010. 186f. Dissertação (Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Inovação) – Instituto Nacional da Propriedade Industrial, INPI, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/academia/arquivo/arquivos-biblioteca/RODRIGUESTenilleSouza2010.pdf>. Acesso em: 4 jul. 2021.

RUÃO, T. **Marcas e Identidade**: guia da concepção e gestão das marcas comerciais. 2. ed. Ribeirão: HÚMUS, 2017.

SANTOS, R. E. A. **Mapeamento da proteção das marcas do setor bancário no Brasil**. 2016. 107f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Propriedade Intelectual) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2016. Disponível em: [https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/3412/1/ROSA\\_ELAINE\\_ANDRADE\\_SANTOS.pdf](https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/3412/1/ROSA_ELAINE_ANDRADE_SANTOS.pdf). Acesso em: 4 jul. 2021.

## Sobre as Autoras

### **Clarice Monteiro Rocha**

*E-mail*: [claricemrocha@gmail.com](mailto:claricemrocha@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5959-9562>

MBA em Jornalismo Digital pela Universidade Estácio de Sá em 2018.

Endereço profissional: Embrapa Semiárido, Rodovia BR-428, Km 152, Zona Rural, Caixa Postal 23, Petrolina, PE. CEP: 56302-970.

### **Paula Tereza de Souza e Silva**

*E-mail*: [paula.silva@embrapa.br](mailto:paula.silva@embrapa.br)

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

Doutor em Química pela Universidade Federal de Pernambuco em 2007.

Endereço profissional: Embrapa Semiárido, Rodovia BR-428, Km 152, Zona Rural, Caixa Postal 23, Petrolina, PE. CEP: 56302-970.

# Prospecção Geoeconômica e do Grau de Inovação do APL Eletrometalomecânico de Luzerna – SC: estudo exploratório para a estratégia da inovação

*Goeconomic Prospecction and Degree of Innovation of the Electro Metal-Mechanical Cluster in Luzerna Town, Brazil: exploratory study for the innovation strategy*

*Illyushin Zaak Saraiva<sup>1</sup>*

*Camilo Freddy Mendoza Morejon<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Instituto Federal Catarinense, Luzerna, SC, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, PR, Brasil

## Resumo

Este artigo analisa a balança comercial geoeconômica de Luzerna – SC, município com elevadíssima concentração industrial no setor Eletrometalomecânico que se destaca pelo maior número de *Startups*/habitante do Brasil, além do melhor IDEB Escolas Municipais de Santa Catarina. A pesquisa é exploratória e documental sobre registros do Executivo Municipal e acesso a dados secundários da SECEX e outras fontes, compondo banco de dados com informações longitudinais do comércio exterior do município e dados transversais de alta profundidade sobre produção/consumo industrial relativos a uma amostra de indústrias locais. O principal resultado é um modelo comparativo da balança comercial geoeconômica, com o grau de inovação e os territórios de destino e origem dos produtos comercializados pelo APL de Luzerna. Conclui-se pela excepcionalidade da economia de Luzerna, dado o elevado valor agregado dos produtos exportados, sua complexidade e o conhecimento embarcado, e propõem-se diretrizes para a Estratégia da Inovação do território.

Palavras-chave: Desenvolvimento Territorial. Sistemas Locais de Inovação. Grau de Inovação.

## Abstract

This article analyzes the geoeconomic trade balance of Luzerna, a municipality with a very high industrial concentration on the Electro Metal-Mechanical sector, which stands out for the largest number of *Startups* per inhabitant in Brazil, in addition to the best school performance of Santa Catarina State. The research is exploratory and documentary, on records of the Municipality and access to secondary data from SECEX and other sources, comprising a database with longitudinal information on the municipality's foreign trade, and high-depth cross-sectional data on industrial production/consumption to a sample of local industries. The main result is a comparative model of the geoeconomic trade balance, with the degree of innovation and the territories of destination and origin of the products sold by Luzerna's cluster. It is concluded for the exceptionality of Luzerna's economy, given the high added value of its exported products, its high complexity and on-board knowledge, and guidelines are proposed for the Innovation Strategy of the territory.

Keywords: Territorial Development. Local Innovation Systems. Innovation Degree.

Área Tecnológica: Prospecção Econômica. Gestão da Inovação. Sistemas Locais de Inovação.





# 1 Introdução

O fenômeno da globalização se desenvolve em acelerado ritmo, cada vez mais associado à competição capitalista *via inovações tecnológicas* intensificadas nos anos 1970 e 1980, durante a chamada Terceira Revolução Industrial, e consolidadas a partir da virada do milênio com o advento da Quarta Revolução Industrial ou *Indústria 4.0* (BAETZ, 2020; GREGORY, 2020), além de fenômenos regionais a ela profundamente associados como o estabelecimento da China como *Manufatura Mundial* (YANG; HE, 2016) ou ainda certos processos de acelerada desindustrialização pelo mundo (MAIA; 2020; RODRIK, 2016), fenômenos estes amplamente analisados pela Ciência sob vieses tão distintos quanto os da Ciência Política, da História ou da Economia.

Em paralelo, verifica-se também na literatura o estabelecimento de investigações que comprovam a importância cada vez mais incontestável dos Sistemas Produtivos Locais – *em todas as suas diversas modalidades e graus de concentração e especialização produtiva* – para a manutenção da indústria local em bases competitivas, e a consequente manutenção de emprego, renda e qualidade de vida nos seus territórios de atuação (PORTER, 1998; CONTRACTOR; LORANGE, 2002; KRUGMAN, 1995; SUZIGAN *et al.*, 2004).

É também frequente na literatura sobre inovação tecnológica a descrição dos Sistemas Locais de Inovação como elementos fundamentais para o aumento da produtividade e a geração de riqueza no nível local, e da Estratégia da Inovação como percurso decisório adotado pelos agentes econômicos e governamentais do território rumo aos ganhos de competitividade obrigatórios para que a indústria local adentre e se mantenha presente em mercados cada vez mais globalizados (ANTHONY; EYRING; GIBSON, 2006; ADNER, 2006; COOKE, 2008; TARTARUGA; SPEROTTO; GRIEBELER, 2020).

Nesse sentido, tratando-se especificamente de regiões de alta concentração industrial e/ou de alto nível de inovação, a literatura demonstra a necessidade de se criar *parâmetros de avaliação da inovação*, não apenas em seu viés macro, como é o caso do conjunto das proposições presentes no Manual de Oslo (OECD, 2018) – *usadas pelo IBGE para a elaboração da Pintec, pesquisa nacional de inovação* – ou ainda no *Global Innovation Index* (DUTTA; LANVIN; WUNSCH-VINCENT, 2020), entre outros, mas, sobretudo, em seu viés micro.

Daí se determina a importância da adoção de parâmetros que permitam *avaliar os níveis de inovação das próprias organizações produtivas ou de sistemas produtivos territoriais regionalmente concentrados*, de relevância cada vez mais clara na dinâmica atual do capitalismo, a partir do *rápido desaparecimento* de indústrias outrora geradoras de extrema riqueza, provocando em pouco tempo a *ruína econômica de empresas e/ou territórios* antes caracterizados por longos períodos de riqueza a partir da indústria (GALLAGHER; PARK, 2002), sendo essencial o monitoramento do *grau de inovação dos territórios produtores*.

A literatura especializada tem proposto várias *dimensões relacionadas ao setor produtivo* que poderiam ser avaliadas – em uma empresa ou um aglomerado industrial – a fim de determinar-se seu grau de inovação, quais sejam: o grau de inovação presente *em seus processos produtivos*, ou o grau de inovação encontrado na *comercialização dos produtos* ou serviços adquiridos e vendidos, ou ainda o *grau de inovação presente na criação ou desenvolvimento* de novos produtos e serviços, entre outras dimensões da inovação (GARCIA; CALANTONE, 2002). No que diz respeito à inovação presente nos produtos comercializados, especificamente, resgata-se aqui a

proposição do Manual de Oslo que considera que há inovação em um determinado produto – *seja ele um bem material ou um serviço* – sempre que em sua versão comercializada o produto seja novo ou significativamente melhorado (OECD, 2018).

Clark e Wheelwright (1992) propõem uma classificação do grau de inovação de produto em quatro níveis, de acordo com a *novidade do produto* e do seu *processo de produção*, sendo o primeiro tipo proposto pelos autores a *inovação incremental*, o segundo a *inovação plataforma*, o terceiro a *inovação radical* e o quarto tipo chamado *P&D avançado* (CLARK; WHEELWRIGHT, 1992).

Dentro da literatura sobre inovação, contudo, talvez a classificação mais assertiva da inovação de produto, porque baseada em extensa revisão sobre investigações na área, seja a proposta por Garcia e Calantone (2002), que apresenta três tipos de inovação de produto, sendo a primeira delas a *Inovação Radical*, que provoca macro descontinuidades tecnológicas e de mercado, a segunda a *Inovação “Realmente Nova”* (no inglês “*Really New*”), capaz de provocar algum tipo de macrodescontinuidade, ou tecnológica ou de mercado, e a terceira delas a *Inovação Incremental*, capaz de provocar microdescontinuidades de mercado e tecnológicas, ou apenas uma delas (GARCIA; CALANTONE, 2002).

Ainda, em se tratando da análise do conteúdo tecnológico da balança comercial de uma região ou de um aglomerado produtivo, são úteis as metodologias apresentadas por De Negri (2005), que, no seio do debate sobre ganhos econômicos a partir da venda de *produtos com alto conteúdo tecnológico versus especialização regressiva baseada na exportação de commodities*, avaliou os *impactos da inovação tecnológica sobre o desempenho exportador das firmas brasileiras*, e sobre a *intensidade tecnológica* dessas exportações, fazendo uso de dados das exportações brasileiras até 2003 obtidos da SECEX, desdobrados a partir dos códigos Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) dos produtos.

Pella (2019) realizou esforço similar, utilizando-se igualmente de dados de comércio exterior da SECEX, porém *analisando especificamente as exportações e importações Brasileiras para a China*, em um estudo longitudinal que buscava acompanhar a evolução das relações entre os dois países até 2015, com a China exportando cada vez mais produtos de alto conteúdo tecnológico, e o Brasil se especializando cada vez mais na exportação de *commodities*, soja e minério à frente.

Nesse sentido, é importante salientar que no Brasil as exportações de *commodities* passaram de 44,3% do total entre 1998–2002 para 62,8% das exportações entre 2013-2017 (UNCTAD, 2019).

A presente pesquisa busca elaborar, a partir da análise do grau de tecnologia embarcada nos produtos consumidos e vendidos pelo território, um estudo parcial do grau de inovação da balança comercial geoeconômica de Luzerna – SC, município com apenas 5.686 habitantes e um dos maiores índices de concentração industrial de SC – *35% dos seus trabalhadores formais atuando na Indústria Eletrometalomecânica* (ZAAK SARAIVA; MOREJON, 2020) – além do maior número de *Startup* por habitante do Brasil (RODRIGUES, 2019), tendo sido ainda o primeiro município catarinense a criar uma Incubadora Tecnológica mantida pela Prefeitura, a ITL (BENCKE *et al.*, 2018), e considerado um exemplo de Gestão Inteligente em pequenos municípios (LINHARES *et al.*, 2020).

Este estudo *de caráter exploratório e descritivo* lança mão de pesquisa documental efetuada sobre registros gentilmente cedidos pelo Executivo Municipal de Luzerna – SC, além do acesso a dados secundários da SECEX, a partir do portal Data Viva, compondo-se um banco de dados a partir do qual foram comparados o conteúdo tecnológico dos produtos e as regiões de entrada e saída.

O artigo se encontra dividido em seis seções, sendo esta Introdução, seguida pela Metodologia, Resultados e Discussão, Considerações Finais, Perspectivas Futuras e, finalmente, Referências.

## 2 Metodologia

A coleta dos dados utilizados neste trabalho, que é *exploratório e descritivo*, constitui-se de uma pesquisa documental sobre dois principais grupos de dados secundários utilizados nas análises apresentadas na seção Resultados e Discussão, (a) dados do *Comércio Exterior do território de Luzerna – SC*, com informações longitudinais do período 1997-2018, disponibilizadas pela SECEX e acessadas gratuitamente por meio da plataforma Data Viva, e (b) dados do *Comércio em Geral do APL Eletrometalomecânico de Luzerna – SC*, com informações comerciais detalhadas de uma amostra de nove indústrias integrantes do Arranjo Produtivo Eletrometalomecânico de Luzerna, escolhidas tanto em função da relevância econômica, por alcançar mais de 90% das compras e vendas do setor, como em função da conveniência e praticidade para o departamento de arrecadação do executivo municipal, que forneceu os dados detalhados, correspondendo às transações de compra e venda ocorridas no período de agosto de 2017 a setembro de 2019.

Os dados obtidos do Data Viva foram convertidos do formato CSV originalmente disponível para planilhas no formato MS-Excel 2013® (arquivo ‘xlsx’), a partir das quais foram elaboradas tabelas e gráficos utilizados na interpretação dos fenômenos e dos cenários analisados.

Quanto aos dados obtidos da Prefeitura Municipal de Luzerna, foram disponibilizados originalmente na forma de 440 planilhas ‘xlsx’ recebidas do Setor de Tributação por meio de um *pen drive*, após o que se compôs uma única planilha, manualmente, vindo finalmente a contar com 350 mil linhas e 29 colunas, ocupando o arquivo único em formato MS-Excel 2013® cerca de 88,4 megabytes de memória. Essa planilha foi então convertida para o formato IBM SPSS v. 22®, sendo então realizadas as análises de estatística descritiva apresentadas adiante.

Quaisquer outras informações quantitativas de origem distinta das citadas acima e porventura utilizadas têm a fonte citada e, nesse caso, quando não originalmente disponíveis em formato de planilha eletrônica, todas as listagens e/ou tabelas de outras fontes foram convertidas para planilhas no formato MS-Excel 2013®, somente então tratando-se os dados por meio de estatística descritiva, conforme métodos adequados aos objetivos do trabalho, compondo-se tabelas e gráficos, consoantes ao tipo e à natureza da análise e da variável a ser analisada.

A maioria dos gráficos foi composta utilizando-se a função específica para essa finalidade do MS-Excel 2013®, tendo em vista a sua qualidade superior em relação aos gráficos obtidos do IBM SPSS v. 22®, contudo, alguns gráficos e diagramas foram depois editados na ferramenta básica de edição de imagens MS-Paint para Windows 10® a fim de torná-los mais nítidos e inteligíveis.

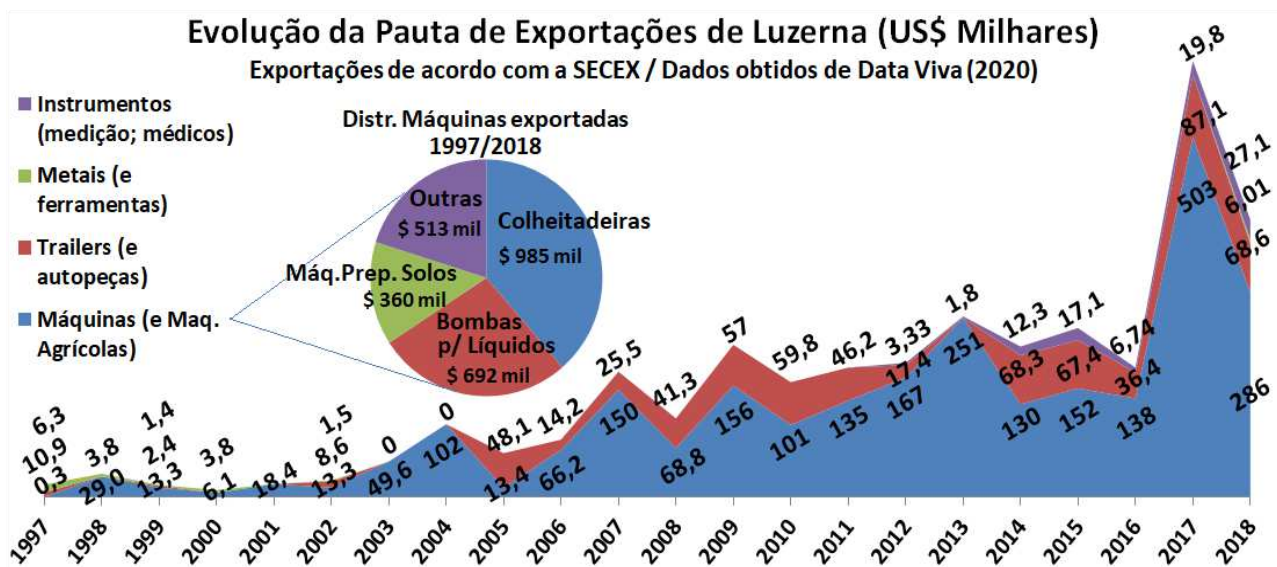
### 3 Resultados e Discussão

Nesta seção os resultados são apresentados sob duas principais categorias, aquela referente ao Estudo da Balança Comercial do APL Eletrometalomecânico de Luzerna e a referente ao Estudo da Geoeconomia dos Produtos Comercializados pelo referido território. Em ambas as categorias, a análise é realizada a partir de dois diferentes níveis de profundidade, a saber, uma análise longitudinal da Balança Comercial de Luzerna – SC durante o período de 1997 até 2018, com caráter agregado e profundidade reduzida, com dados da SECEX disponíveis no Data Viva e IBGE, e uma análise transversal em profundidade, com dados de compras e vendas das firmas mais importantes do Setor Eletrometalomecânico, referentes aos anos de 2017, 2018 e 2019, disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Luzerna aos autores, resguardadas as informações sigilosas.

#### 3.1 Estudo da Balança Comercial do APL Eletrometalomecânico de Luzerna

Inicialmente realiza-se aqui a prospecção qualiquantitativa dos produtos gerados e comercializados pelo território por meio de cruzamentos de dados, apresentando-se em primeiro lugar no gráfico da Figura 1 a pauta das exportações do território de Luzerna – SC nas últimas décadas, a partir de dados da SECEX, obtidos de Data Viva (2020).

**Figura 1** – Evolução da pauta exportações a partir do Território de Luzerna (1997-2018)



**Obs.:** Visando a limitar o tamanho do artigo, o gráfico de pizza, que diz respeito apenas à primeira e mais relevante categoria (Máquinas e Máquinas agrícolas) correspondendo a mais de 90% das exportações no período analisado, foi integrado ao gráfico de linhas de caráter longitudinal, cujas quatro categorias vão na legenda e são tratadas no texto em seguida.

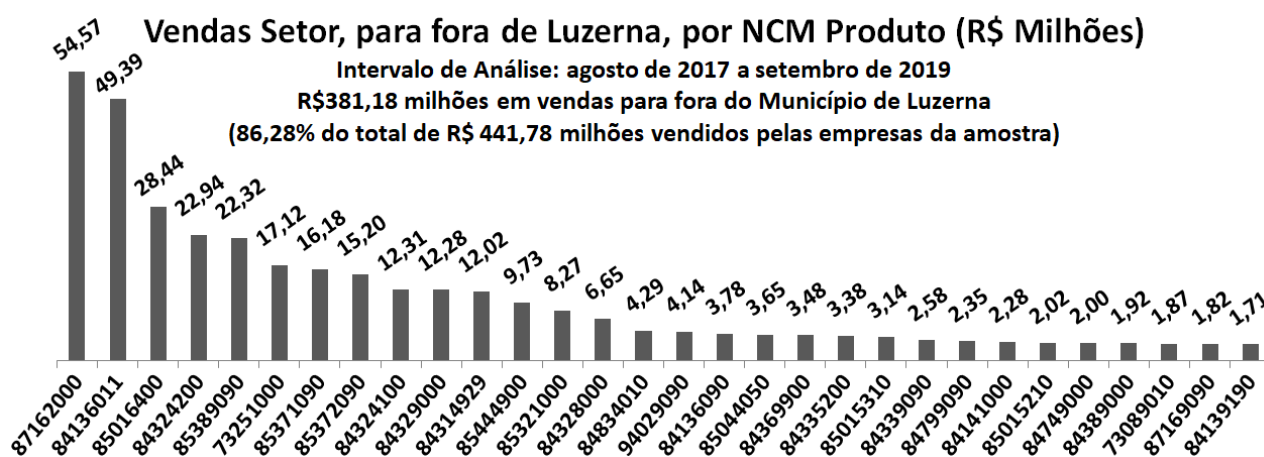
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados de Data Viva (2020)

A Figura 1 mostra que as exportações do território de Luzerna durante o período analisado dizem respeito exclusivamente a produtos acabados de manufatura, com prevalência de (1º) máquinas e máquinas agrícolas, seguida por (2º) trailers e autopeças, por (3º) metais e ferramentas e por (4º) instrumentos, sendo, na categoria máquinas, as colheitadeiras responsáveis por US\$ 985 mil, as bombas para líquidos por US\$ 692 mil e as máquinas para preparação de solos por US\$ 360 mil, entre um total de mais de US\$ 2,55 milhões exportados em máquinas, entre 1997 e 2018.

À luz dos resultados de pesquisas anteriores sobre o Município de Luzerna – SC (BENCKE *et al.*, 2018; LINHARES *et al.*, 2020; ZAAK SARAIVA; MOREJON, 2020) e de trabalhos anteriores que realizam análise do grau de inovação de produtos da indústria brasileira apresentados por De Negri (2005) e Pella (2019), com fundamento nas tipologias de Garcia e Calantone (2002), tais dados permitem inferir-se preliminarmente, no âmbito nacional (SEBRAE-SC, 2015), por um elevado grau de desenvolvimento da economia de Luzerna, território cujas exportações constituem-se de bens de alto valor agregado, resultado do seu Arranjo Produtivo Eletrometalomecânico.

Contudo, a fim de detalhar a caracterização das exportações, serão apresentadas a seguir, com dados obtidos da Prefeitura Municipal de Luzerna, informações detalhadas das transações das maiores empresas do setor Eletrometalomecânico, constantes no gráfico da Figura 2, com os 30 códigos NCM mais vendidos para fora do município, em montante financeiro.

**Figura 2** – Distribuição dos produtos mais vendidos por indústrias do APL de Luzerna (2017-2019)



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados da Prefeitura Municipal de Luzerna (2020)

A Tabela 1 traz a descrição dos cinco principais NCMs presentes no gráfico da Figura 2.

**Tabela 1** – Itens mais vendidos para fora de Luzerna, por NCM\* (2017-2019)

| NCM<br>PRODUTO     | DESCRIÇÃO DO PRODUTO   | R\$<br>MILHÕES | %             |
|--------------------|--|----------------|---------------|
| 87162000           | Reboques e semirreboques, autocarregáveis/<br>descarregáveis p/ usos agrícolas | 54,57          | 12,35%        |
| 84136011           | Bombas volumétricas rotativas de vazão maior<br>que 300 L/min, de engrenagem   | 49,39          | 11,18%        |
| 85016400           | Geradores de corrente alternada de potência > 750 kVA                          | 28,44          | 6,44%         |
| 84324200           | Distribuidores de adubos (fertilizantes)                                       | 22,94          | 5,19%         |
| 85389090           | Partes de máquinas, aparelhos e materiais elétricos                            | 22,32          | 5,05%         |
| <b>Total =&gt;</b> |  | <b>177,67</b>  | <b>40,22%</b> |

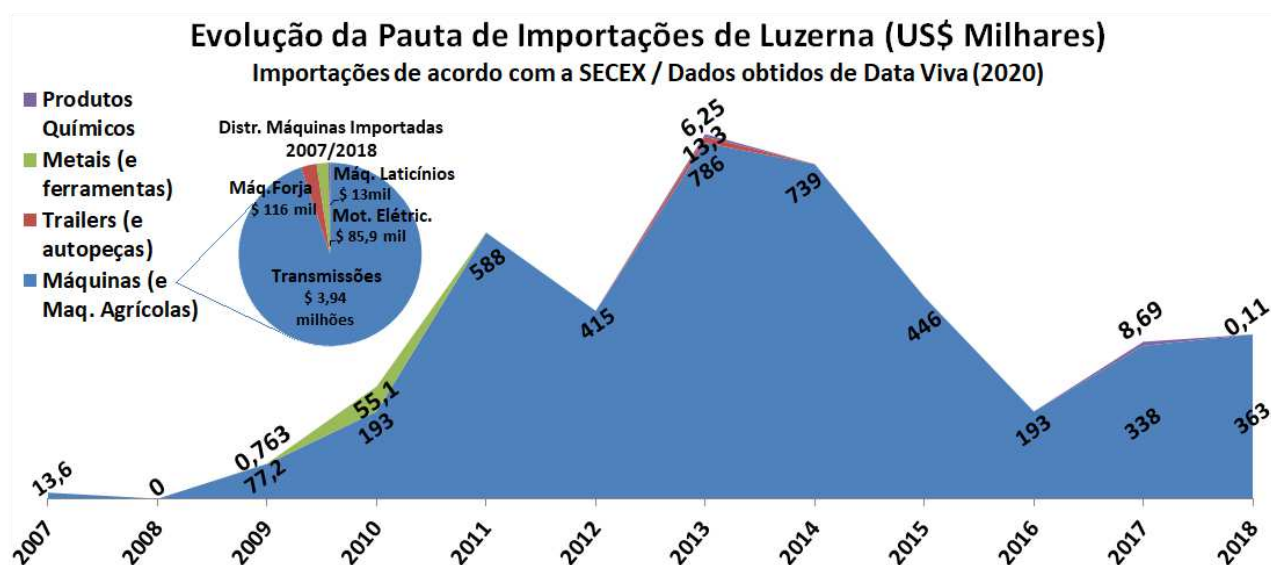
\* Análise sobre o banco de dados com uma amostra das vendas das indústrias locais.  
Obs.: o período analisado vai de agosto de 2017 a setembro de 2019.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados da Prefeitura Municipal de Luzerna (2020)

A Tabela 1 mostra que os reboques agrícolas, bombas para líquidos e distribuidores de adubos e geradores elétricos e painéis de comando respondem por mais de 40% das vendas da indústria local.

Passando-se à prospecção quali-quantitativa dos produtos consumidos pelo território, assim como feito anteriormente nas análises sobre os produtos vendidos, o gráfico da Figura 3 mostra a evolução das importações realizadas pelo território a partir de 2007.

**Figura 3** – Evolução da pauta de importações para o território de Luzerna (2007-2018)



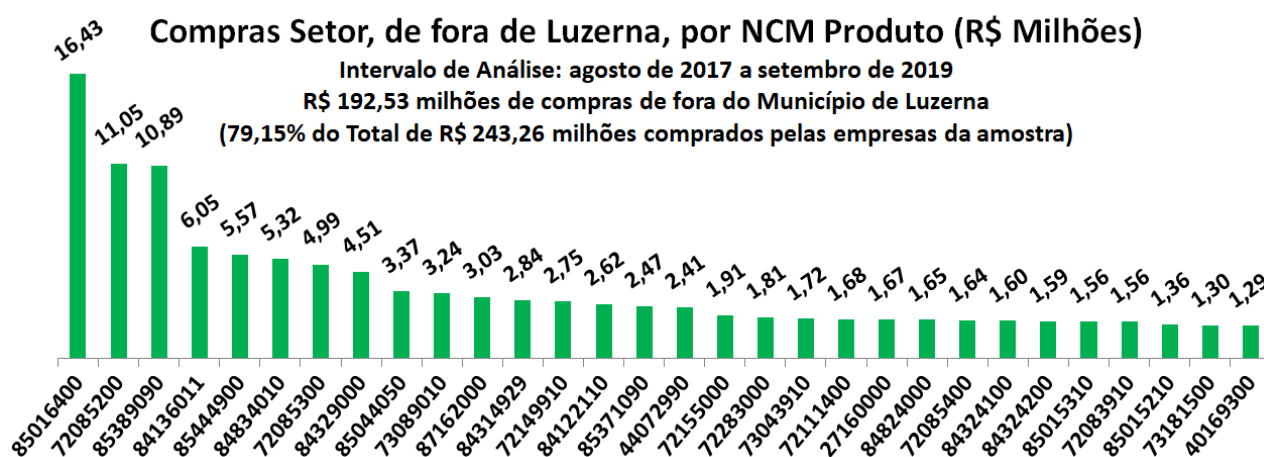
**Obs.:** Visando a limitar o tamanho do artigo, o gráfico de pizza, que diz respeito apenas à primeira e mais relevante categoria (Máquinas e Máquinas agrícolas) correspondendo a mais de 95% das importações no período analisado, foi integrado ao gráfico de linhas de caráter longitudinal, cujas quatro categorias vão na legenda e são tratadas no texto em seguida.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir Data Viva (2020)

Observa-se na Figura 3 que as importações têm um brusco aumento entre 2009 e 2013, saindo de zero em 2008 para US\$ 800 mil importados em 2013, com declínio em 2015, estabilizando-se em 2018. A Figura 3 mostra a prevalência absoluta de importação, do exterior, de produtos finais do setor manufatureiro, mais especificamente Máquinas, Trailers e Metais. Importante considerar-se que tal fenômeno poderia significar, ao invés de maior consumo de peças semiacabadas, um aumento em investimentos em máquinas e equipamentos a serem usados na produção, ou seja, investimentos em capital produtivo visando à modernização ou renovação do parque fabril de Luzerna.

O gráfico da Figura 4 a seguir, com dados obtidos da Prefeitura Municipal de Luzerna, apresenta o detalhamento das compras realizadas pelas nove maiores empresas do Setor, de acordo com o NCM dos 30 itens mais demandados.

**Figura 4** – Distribuição dos produtos mais comprados por indústrias do APL de Luzerna (2017-2019)



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados da Prefeitura Municipal de Luzerna (2020)

A Tabela 2 apresenta a descrição de produto dos cinco principais NCMs presentes no gráfico da Figura. 4.

**Tabela 2** – Itens mais comprados de fora de Luzerna, por NCM\* (2017-2019)

| NCM PRODUTO        | DESCRIÇÃO NCM  | R\$ MILHÕES  | %             |
|--------------------|--|--------------|---------------|
| 85016400           | Geradores de corrente alternada de potência maior que 750 KVA  | 16,43        | 6,76%         |
| 72085200           | Condutores (não enrolados, simplesmente laminados a quente), de espessura maior que 4,74 mm, menor 10 mm | 11,05        | 4,54%         |
| 85389090           | Partes elétricas exclusiva ou principalmente destinadas a aparelhos 85.35, 85.36 ou 85.37                | 10,89        | 4,48%         |
| 84136011           | Bombas elétricas p/ líquidos, de vazão maior que 300 l/min de engrenagem                                 | 6,05         | 2,49%         |
| 85444900           | Outros condutores elétricos, para uma tensão maior que 1000 V  | 5,57         | 2,29%         |
| <b>Total =&gt;</b> |  | <b>50,00</b> | <b>20,56%</b> |

\* Análise sobre o banco de dados com uma amostra das compras das indústrias locais. Obs.: o período analisado vai de agosto de 2017 a setembro de 2019.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados da Prefeitura Municipal de Luzerna (2020)

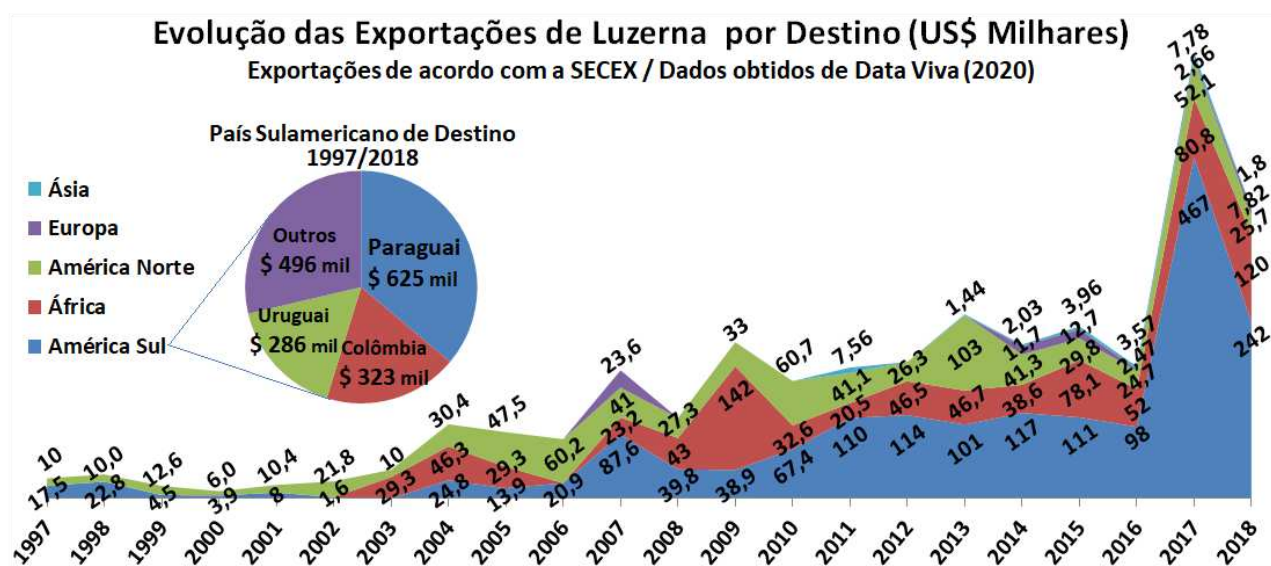
No que diz respeito às compras, a Tabela 2 mostra, entre os insumos mais relevantes, os geradores e peças elétricos, painéis de controle e condutores elétricos, além de peças de ferro fundido e aço, como seria de se esperar pelo tipo de produto vendido pelo território.

### 3.2 Estudo da Geoeconomia dos Produtos Comercializados pelo APL de Luzerna

No que diz respeito à dimensão geoeconômica dos produtos comercializados pelo território de Luzerna, ou seja, no que se refere à importância e às determinações da localização geográfica dos parceiros comerciais, tanto fornecedores das matérias primas, insumos e serviços comprados pelo parque produtivo local, quanto consumidores dos bens e serviços produzidos no território Luzernense, apresenta-se inicialmente análise longitudinal com caráter de baixa profundidade,

a partir dos dados da SECEX obtidos de Data Viva (2020), como mostra o gráfico da Figura 5, com os principais destinos das exportações de Luzerna entre 1997 e 2018.

**Figura 5** – Análise das exportações de Luzerna de acordo com o Destino – (1997-2018)

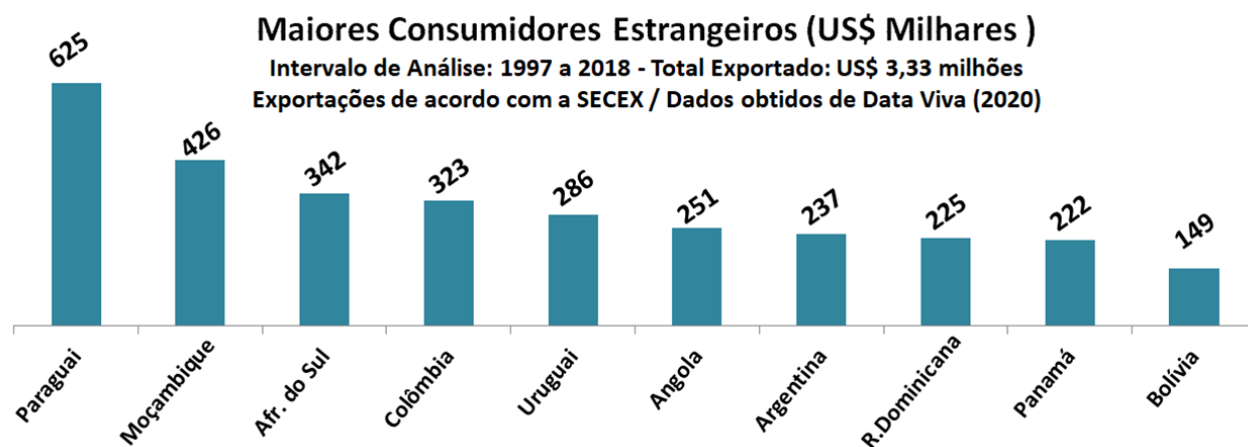


**Obs.:** Visando a limitar o tamanho do artigo, o gráfico de pizza, que diz respeito apenas à primeira e mais relevante categoria (América do Sul, correspondendo a quase 60% das exportações no período analisado), foi integrado ao gráfico de linhas de caráter longitudinal, cujas quatro categorias vão na legenda e são tratadas no texto em seguida.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados de Data Viva (2020)

A Figura 5 mostra que os países da América do Sul representam, no período analisado, o principal destino da produção industrial do município, seguidos por países Africanos, destacados na Figura 6.

**Figura 6** – Exportações de Luzerna, por países compradores (1997-2018)

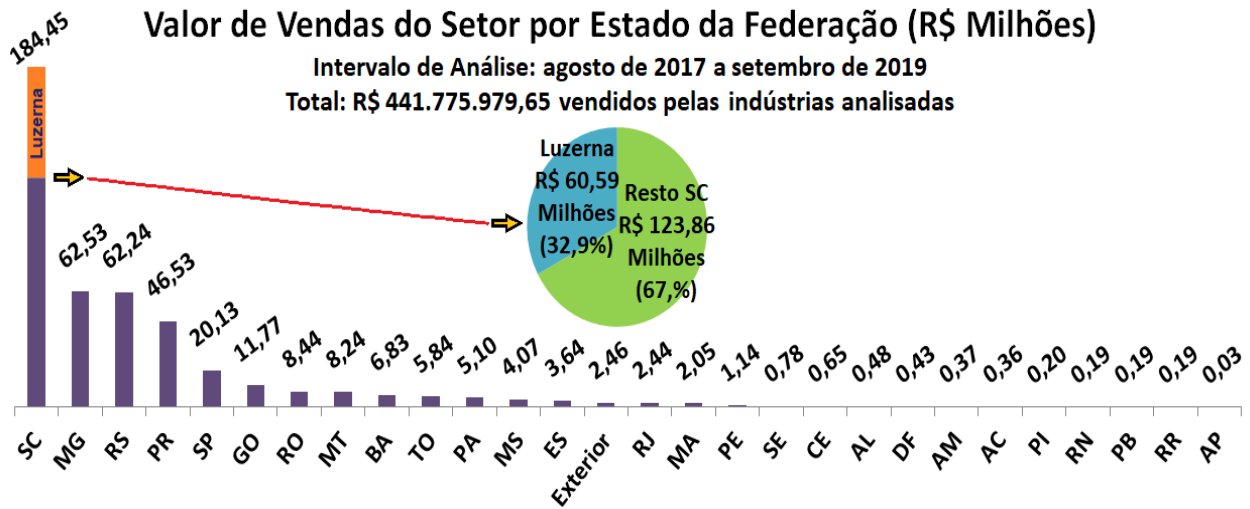


Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados com dados de Data Viva (2020)

No que diz respeito ao comércio com as regiões brasileiras, o gráfico da Figura 7 apresenta as vendas desdobradas por Estado da Federação, com dados da Prefeitura Municipal de Luzerna.



**Figura 7** – Distribuição das vendas das indústrias de Luzerna por estado brasileiro de destino (2017/2019)

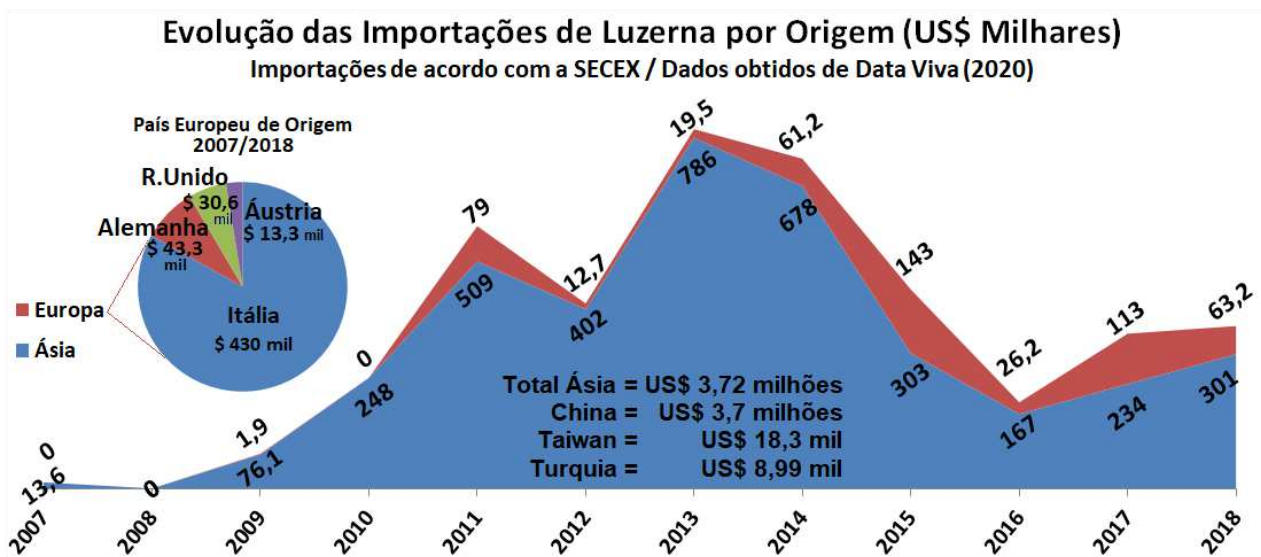


Obs.: As vendas do setor para o próprio município de Luzerna representam, em quase 100%, peças para fabricação de equipamentos em outras indústrias locais.  
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados da Prefeitura Municipal de Luzerna (2020)

Como se vê na Figura 7, além das vendas para o restante do Estado de Santa Catarina, que representam R\$ 123,86 milhões, o setor vendeu no período analisado R\$ 2,46 milhões para o exterior e R\$ 254,87 milhões para os demais estados brasileiros, destaques para Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo e Goiás, respectivamente com R\$ 62,53 milhões, R\$ 62,24 milhões, R\$ 46,53 milhões, R\$ 20,13 milhões e R\$ 11,77 milhões, cada um.

Dando seguimento à análise geoeconômica, passa-se agora para a identificação das regiões de origem dos produtos consumidos pelo território analisado, inicialmente por meio do recorte internacional com recurso a dados do comércio exterior, conforme apresenta-se na Figura 8 com uma análise longitudinal das importações realizadas por Luzerna.

**Figura 8** – Análise das importações de Luzerna de acordo com a origem – (2007-2018)



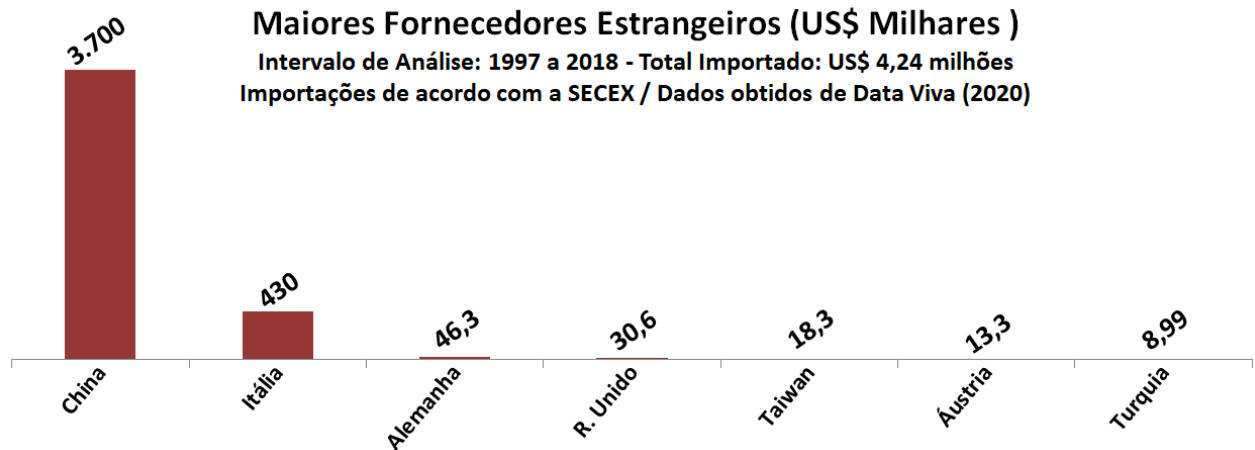
Obs.: Visando a limitar o tamanho do artigo, o gráfico de pizza, que diz respeito à segunda categoria (Europa), foi integrado ao gráfico de linhas de caráter longitudinal, sendo a primeira categoria (Ásia, correspondente a mais de 90% das importações no período estudado) analisada diretamente na área correspondente, além de no texto em seguida.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados de Data Viva (2020)

O gráfico permite perceber-se que o setor produtivo de Luzerna consome produtos de outros dois continentes, a Ásia, de onde importou US\$ 3,72 milhões ou 88% das importações entre 2007 e 2018, e a Europa, de onde importou US\$ 520 mil ou 12% no mesmo período.

Destaca-se a grande presença da China como principal fornecedor da economia Luzernense, e no caso da Europa, a prevalência da Itália, de onde se importou US\$ 430 mil durante o período, seguida por Alemanha, Inglaterra e Áustria, conforme mostra o gráfico da Figura 9.

**Figura 9** – Análise das importações de Luzerna de acordo com país de origem (2007-2018)

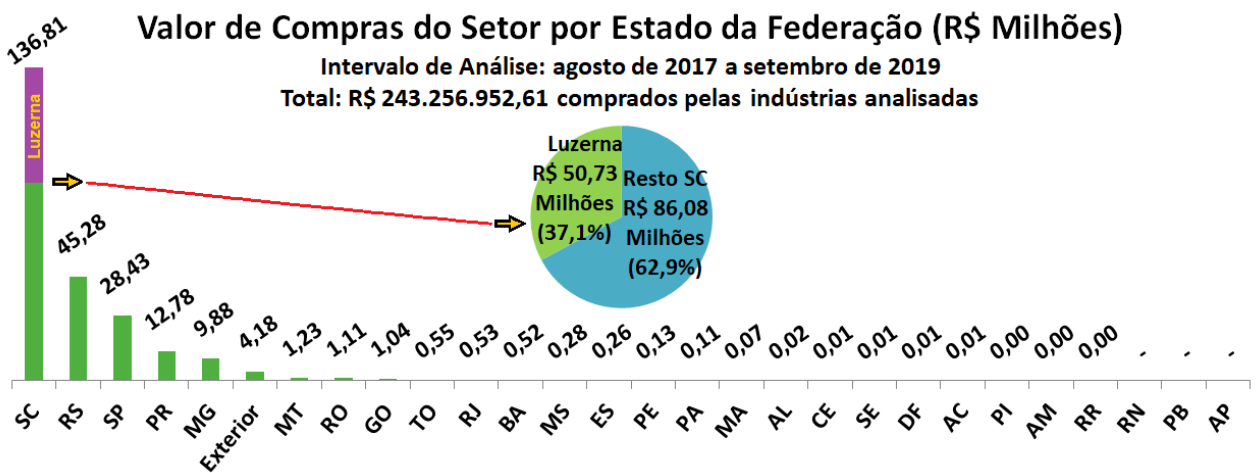


Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados de Data Viva (2020)

A grande presença da China como país de origem das importações para Luzerna, que se constituem majoritariamente de Máquinas e Equipamentos, não traz em realidade tanta surpresa tendo-se em vista a consolidação do mercado exportador Chinês como ‘*Manufatura Mundial*’, conforme Yang e He (2016), já analisado no contexto brasileiro por Pella (2019).

Prosseguindo na análise, o gráfico da Figura 10 apresenta as compras efetuadas por uma amostra das indústrias instaladas no município, desdobradas por Estados Brasileiros.

**Figura 10** – Distribuição das compras das indústrias de Luzerna por estado de origem (2017-2019)



Obs.: As compras do próprio município de Luzerna, feitas pelo setor, representam em mais de 95% peças para fabricação de equipamentos produzidas por outras indústrias locais.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados da Prefeitura Municipal de Luzerna (2020)

A Figura 10 mostra que o setor comprou R\$ 86,08 milhões do restante do Estado de Santa Catarina, ou 35,39% das compras totais no período analisado, além de R\$ 4,18 milhões comprados do exterior e R\$102,24 milhões de reais dos demais estados brasileiros, destaques para Rio Grande do Sul, com R\$ 45,28 milhões, São Paulo, com R\$ 28,43 milhões, Paraná, com R\$12,78 milhões e Minas Gerais, com R\$ 9,88 milhões.

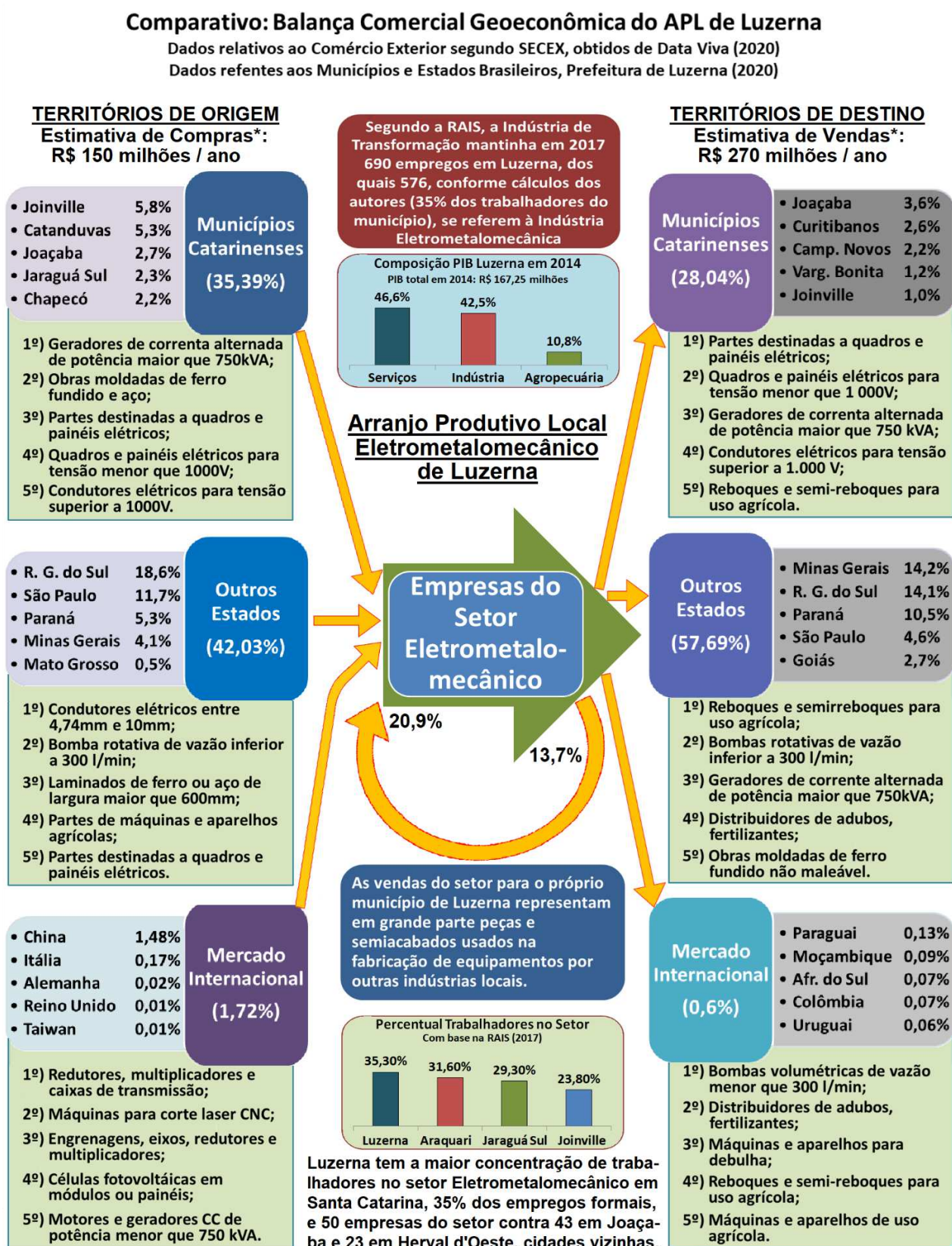
Para finalizar esta subseção, passa-se ao Estudo Comparativo da Balança Comercial Geoeconômica dos territórios de destino e origem dos produtos comercializados por Luzerna, observando-se preliminarmente, conforme demonstrado nas duas subseções anteriores, que a Geoeconomia Luzernense é constituída de uma rede de milhares de fornecedores e milhares de compradores de seus produtos – *majoritariamente bens acabados de manufatura* – distribuída por centenas de municípios catarinenses, brasileiros e também países estrangeiros.

O diagrama apresentado na Figura 11 a seguir apresenta de forma objetiva características geográficas e de conteúdo tecnológico sobre as compras do APL de Luzerna e suas vendas, apresentando em cada categoria de análise os cinco territórios mais importantes em volume de compra e venda, e os cinco produtos mais comercializados.

As estimativas observadas na Figura 11 são baseadas em projeção de crescimento relativa a anos anteriores, e não levam em consideração fenômenos macroeconômicos recentes que afetam o cenário brasileiro, como a forte redução do PIB verificada no primeiro ano do novo governo empossado em 2019, nem a crise econômica mundial provocada pela Pandemia da Covid-19 a partir de março de 2020 que atingiu em cheio o Brasil.

Quanto aos percentuais de compra e venda referentes a cada território, eles se baseiam nos dados detalhados de compra e venda das indústrias locais.

**Figura 11** – Conteúdo Tecnológico da Balança Comercial Goeconômica – origem e destino



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados longitudinais de comércio exterior da SECEX referentes ao período 1997-2018 obtidos de Data Viva (2020), dados fiscais do período 2017-2019 obtidos da Prefeitura Municipal de Luzerna (2020), dados de PIB municipal do IBGE (IBGE, 2020), e de emprego da Rais (BRASIL, 2020)

O comparativo demonstra que, embora o volume comprado de outros Estados Brasileiros pelas indústrias do setor, de 42% do total, seja similar ao volume comprado do Estado de Santa Catarina, equivalente a 35% do total, no caso das vendas o volume dos demais Estados, de 58% do total, é mais que o dobro das vendas feitas para o mercado Catarinense, iguais a 28% das vendas totais.

A diversidade de vendas, tanto no aspecto geográfico quanto em relação ao tipo de bem comercializado, é também significativamente maior que a das compras, fato positivo pois, de acordo com a perspectiva expressa por De Negri (2005) e Pella (2019) revela a inexistência de uma dependência de apenas um único ou um pequeno grupo de produtos.

Outra informação relevante que pode ser apreendida do diagrama é que, embora significativas em termos de alcance da indústria local principalmente como demonstração do nível de complexidade da sua produção, composta de máquinas, ferramentas e veículos reboque, as vendas para o mercado exterior são muito inferiores às importações dentro no período 2017-2019, sobre o que se argumenta que as máquinas importadas se referem à aquisição de capital produtivo, o que se pretende verificar em estudos posteriores.

Observa-se a necessidade de ter em mente, durante as análises posteriores a partir destes resultados aqui apresentados, a dimensão do comércio entre as próprias empresas do Setor Eletrometalomecânico em Luzerna, que chega a 13,7% do montante final de vendas do setor e 20% das suas compras, demonstrando uma acelerada integração da cadeia produtiva dentro do território de Luzerna e, certamente, em termos de desenvolvimento territorial, representa um avanço na medida em que aumenta o Valor Adicionado Fiscal (VAF) do município.

E nesse sentido, observa-se que dentre as compras efetuadas de outros estados e municípios há razoável número de produtos que poderiam ser produzidos dentro do próprio município de Luzerna, aumentando ainda mais os ganhos de escala e propiciando maiores possibilidades de inovação tecnológica em termos de processo produtivo e comercialização de seus produtos.

## 4 Considerações Finais

Este artigo, de caráter exploratório e descritivo, teve como seu objetivo principal elaborar um estudo parcial do grau de inovação da balança comercial geoeconômica do município de Luzerna, Santa Catarina, realizando uma extensa pesquisa documental sobre registros fiscais correspondentes a 90% das compras e vendas do Setor Eletrometalomecânico do município, gentilmente cedidos pela Prefeitura Municipal de Luzerna, além do acesso a dados secundários da SECEX a partir do portal Data Viva, em ambos os casos contendo informações sobre as compras e vendas realizadas desde o município de Luzerna.

Entre os principais resultados, destaca-se primeiramente o elevado nível de industrialização de Luzerna, cujo PIB industrial gira em torno de 40% do total, e o seu elevado conteúdo tecnológico, cujos principais produtos comercializados são máquinas e equipamentos, o que representa um grande diferencial produtivo em relação ao Brasil, que atualmente tem a maior parte do seu PIB composto de produtos primários da agricultura e da indústria extrativa.

No que diz respeito ao comparativo detalhado de compras e vendas, os resultados mostram que no aspecto geográfico o município se destaca pelo amplo alcance de sua produção, tendo

entre 2017 e 2019 vendido seus produtos para 1.476 municípios brasileiros espalhados por todas as unidades da Federação, além de exportações para os cinco continentes.

Ao analisar detalhadamente o conteúdo tecnológico da balança comercial, foi possível observar também que, embora uma boa parte das peças e ferramentas adquiridas pelas indústrias do APL Metalomecânico (20% do total) sejam produzidas no próprio território, há ainda um grande potencial para que produtos de média complexidade venham a ser produzidos no próprio município, agregando valor por meio do ganho de escala e trazendo por consequência os benefícios socioeconômicos da industrialização no próprio território.

Embora tenham sido realizadas buscas por análises similares realizadas em outros municípios do Brasil ou do estrangeiro, visando a realizar comparações correlacionadas ao desenvolvimento socioeconômico, número populacional e outros atributos observáveis, não foram encontrados trabalhos com recorte similar, especialmente no que diz respeito ao estudo da geoeconomia dos produtos comprados e vendidos pelo território, da forma como aqui analisado.

Outrossim, julga-se importante registrar trabalhos como os de Berne (2016) que avaliou o grau de inovação de micro e pequenas indústrias da região metropolitana de São Paulo, bem como Burgos Paredes *et al.* (2015) que analisaram o grau de inovação de pequenas empresas em Pernambuco, ou mesmo Silva Néto e Teixeira (2014), que mensuraram o grau de inovação de microempresas de Sergipe, além de Jacoski *et al.* (2014) que avaliaram o desempenho inovativo de um grupo de 54 indústrias da região oeste catarinense, e de Montenegro, Gonçalves e Almeida (2011) que analisam a dinâmica espacial e temporal da inovação em 63 microrregiões do Estado de São Paulo, ou ainda Marion Filho e Sonaglio (2010) que mensuraram o grau de inovação de um APL de indústrias moveleiras no Rio Grande do Sul, como também Fernandes (2004, p. 90-99) que realiza profunda análise sobre mensurações do grau de inovação nas pequenas e microempresas de Portugal, ressaltando-se também o trabalho de Prochnik e Araújo (2006), que analisam o grau de inovação das firmas menos inovadoras no Brasil comparativamente a países selecionados

Todos os citados apresentam análise quantitativa sobre o desempenho de arranjos industriais e macrorregiões produtivas, ou mesmo de setores econômicos descentralizados, porém com foco em processos gerenciais e tendências de gestão inovadora, sem levar em consideração o grau de tecnologia embarcada nos produtos comprados e vendidos pelos setores/territórios analisados.

Considera-se assim que o grau de inovação do Setor Eletrometalomecânico de Luzerna, baseando-se nos resultados expressos na Figura 11, pode ser definido como *Inovação Incremental*, capaz de provocar micro descontinuidades de mercado e tecnológicas, ou apenas uma delas, (GARCIA; CALANTONE, 2002) representando o cenário uma oportunidade para a Estratégia da Inovação.

## 5 Perspectivas Futuras

Nesta subseção são apresentadas considerações estratégicas sobre oportunidades a serem exploradas pelo setor industrial e pelos agentes do sistema local de inovação, baseadas nas análises das seções precedentes, cotejadas à luz da literatura acerca da Inovação para o Desenvolvimento Territorial.

Espera-se que tais considerações venham a servir de orientação para a tomada de decisões, tanto no nível das políticas públicas Municipais e da atuação das Instituições de Ciência e Tecnologia, quando no nível empresarial, seja no âmbito do Arranjo Produtivo Local Eletrometalomecânico de Luzerna via entidades representativas ou pelas Startups da Incubadora Tecnológica, seja no âmbito interno de cada Startup, empreendedor ou empresário local, para a elaboração da Estratégia da Inovação.

Propõe-se a seguir um conjunto de três Estratégias Preliminares visando à construção da Estratégia da Inovação para o Desenvolvimento Territorial de Luzerna, por meio de parceria entre as entidades do Sistema Local de Inovação de Luzerna, ainda a serem apropriadamente mapeadas.

- a) Estratégia para a diminuição da dependência tecnológica de produtos de valor agregado importados pelo território:
  - i) determinação das importações de maior valor agregado e que tenham representatividade dentre o total importado;
  - ii) listagem dos itens importados que mais impactem cada uma das empresas do setor;
  - iii) projeção de investimentos em recursos financeiros, tempo e tecnologia necessários para a produção local desses produtos, seja nas plantas atualmente existentes, em caso de capacidade ociosa, seja em novas instalações fabris;
  - iv) elaboração de um projeto detalhado para a inauguração em médio prazo de linhas de produção dos produtos listados.
- b) Estratégia de busca de alternativas para a incorporação de inovações incrementais e radicais em produtos desenvolvidos no território:
  - i) realização de workshops de inovação entre as Indústrias, Startups e entidades de CT&I locais;
  - ii) determinação das inovações com maior potencial de mercado e de retorno diante da pauta atualmente produzida;
  - iii) listagem das inovações que mais impactem cada uma das empresas do setor;
  - iv) projeção de investimentos em recursos financeiros, tempo e tecnologia necessários para o desenvolvimento dos novos produtos inovadores, seja nas plantas atualmente existentes, em caso de capacidade ociosa, seja em novas instalações fabris;
  - v) elaboração de um projeto detalhado para a inauguração em médio prazo de linhas de produção dos novos produtos criados.
- c) Determinação da listagem de produtos estratégicos para incorporação no sistema produtivo do território, a partir dos NCM de maior montante importados pelo município.

## Agradecimentos

Registra-se aqui o mais profundo agradecimento ao Instituto Federal Catarinense pela bolsa de afastamento para pós-graduação concedida ao primeiro autor, sem a qual este e outros trabalhos não poderiam ter sido concluídos.

Agradecimento especial é feito à Prefeitura Municipal de Luzerna, que, por meio de seu Setor de Tributação, cooperou desde o princípio fornecendo informações essenciais para a consecução deste trabalho.

Os autores também agradecem ao Data Viva por conceder aos autores deste trabalho livre acesso aos seus bancos de dados.

Finalmente, registra-se agradecimento sincero aos quatro avaliadores anônimos que contribuíram definitivamente para melhorar o texto originalmente apresentado à revista.

## Referências

- ADNER, Ron. Match Your Innovation Strategy to Your Innovation Ecosystem. **Harvard Business Review**, [s.l.], v. 84, n. 4, p. 98-107, 2006. ISSN: 0017-8012.
- ANTHONY, Scott D.; EYRING, Matt; GIBSON, Lib. Mapping your innovation strategy. **Harvard Business Review**, [s.l.], v. 84, n. 5, p. 104-113, 2006. ISSN: 0017-8012.
- BAETZ, Jeffrey. What is Industry 4.0/Smart Manufacturing? In: BAETZ, Jeffrey. **Digital Transformation, Future Manufacturing and the IBM View**. Webinário Digital. UNESP e University de Birmingham. 21 out. 2020.
- BENCKE, Fernando Fantoni *et al.* A Tríplice Hélice e a Construção de Ambientes de Inovação: o Caso da Incubadora Tecnológica de Luzerna/SC. **Desenvolvimento em Questão**, [s.l.], ano 16, n. 43, p. 609-639, abr.-jun. 2018. Disponível em; <http://dx.doi.org/10.21527/2237-6453.2018.43.609-639>. Acesso em: 8 mar. 2021.
- BERNE, David de França. **O Grau de Inovação das Indústrias MPE da Região Metropolitana Oeste e Sudoeste de São Paulo**. 2016. 98p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdades Campo Limpo Paulista, São Paulo, 2016.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Economia. **Relação Anual de Informações Sociais: RAIS 2017**. 2020. Disponível em: <http://bi.mte.gov.br/scripts10/dardoweb.cgi>. Acesso em: 28 set. 2020.
- BURGOS PAREDES, Breno José *et al.* Uma Análise Intrasetorial e Intersetorial do Grau de Inovação de Empresas de Pequeno Porte do Estado de Pernambuco. **INMR – Innovation & Management Review**, [s.l.], v. 12, n. 4, p. 140-161, 2015. ISSN: 2515-8961. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/rai.v12i4.101888>. Acesso em: 8 mar. 2021.
- CLARK, Kim; WHEELWRIGHT, Steven. **Revolutionizing Product Development**. Nova Iorque: The Free Press, 1992.
- CONTRACTOR, Farok; LORANGE, Peter. The growth of alliances in the knowledge based economy. **International Business Review**, [s.l.], v. 11, n. 4, p. 485-502, 2002. ISSN: 0969-5931.
- COOKE, Philip. Regional Innovation Systems: Origin of the species. **International Journal of Technological Learning, Innovation and Development**, [s.l.], v. 1, n. 3, p. 393-409, 2008. ISSN: 1753-1950. Disponível em: <https://doi.org/10.1504/IJTLID.2008.01998>. Acesso em: 8 mar. 2021.
- DATA VIVA. **Perfil Geral do Município de Luzerna – SC**. [2020]. Disponível em: [dataviva.info/pt/location/5sc020216](http://dataviva.info/pt/location/5sc020216). Acesso em: 2 out. 2020.



DE NEGRI, Fernanda. Inovação Tecnológica e Exportações das Firms Brasileiras. In: XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA – ANPEC. Natal, RN, 2005. **Anais** [...]. Natal, RN, 2005.

DUTTA, Soumitra; LANVIN, Bruno; WUNSCH-VINCENT, Sacha. **Global Innovation Index 2020: Who Will Finance Innovation? Executive Version**. Ithaca, Fontainebleau, e Genebra: Cornell University; INSEAD; WIPO, 2020. ISSN: 2263-3693. ISBN: 978-2-38192-001-6.

FERNANDES, Silvia Brito. **Inovação Tecnológica nas PME e Dinâmica Regional em Portugal**. 2004. 211p. Tese (Doutorado em Economia) – Faculdade de Economia, Universidade do Algarve, Portugal, 2004.

GALLAGHER, Scott; PARK, Seung Ho. Innovation and competition in standard-based industries: a historical analysis of the US home video game market. **IEEE Transactions on Engineering Management**, [s.l.], v. 49, n. 1, p. 67-82, 2002. Disponível em: <http://doi.org/10.1109/17.985749>. Acesso em: 21 ago. 2020.

GARCIA, Rosanna.; CALANTONE, Roger. A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review. **Journal of Product Innovation Management**, [s.l.], v. 19, n. 2, p. 110-132, 2002.

GREGORY, Mike. Digital Transformation: Cometary. **Digital Transformation, Future Manufacturing and the IBM View**, Webinário Digital, UNESP e University of Birmingham, 21 out. 2020.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produto Interno Bruto dos Municípios**: Luzerna – Cidades. 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/luzerna/pesquisa/38/46996>. Acesso em: 22 abr. 2020.

JACOSKI, Claudio Alcides *et al.* Análise do Desempenho da Inovação Regional - Um estudo de caso na Indústria. **RAI – Revista de Administração e Inovação**, [s.l.], v. 11, n. 2, p. 71-88, 2014. ISSN 1809-2039. Disponível em: <https://doi.org/10.5773/rai.v11i2.1049>. Acesso em: 8 mar. 2021.

KRUGMAN, Paul. **Development, Geography and Economic Theory**. Cambridge: MIT Press, 1995.

LINHARES, João Eduardo *et al.* Governança e gestão inteligentes em municípios de pequeno porte: o caso de Luzerna (SC – Brasil). **DRd – Desenvolvimento Regional em Debate**, [s.l.], v. 10, n. edição especial, p. 246-266, 2020. Disponível em; <https://doi.org/10.24302/drd.v10ied.esp..3124>. Acesso em: 8 mar. 2021.

LUZERNA. Prefeitura Municipal de Luzerna. **Dados estatísticos de compra e venda realizadas entre 2017 e 2019 por uma amostra de indústrias sediadas no município**. Planilha eletrônica em formato MS-Excel 2013®. 2020. (Disponibilizado diretamente aos autores).

MAIA, Bento Antunes de Andrade. Há desindustrialização no Brasil? Um estudo da abordagem clássica e de análises alternativas entre 1998 e 2014. **Economia e Sociedade**, [s.l.], v. 29, n. 2, p. 549-579, 2020. ISSN: 1982-3533. <https://doi.org/10.1590/1982-3533.2020v29n2art08>. Acesso em: 8 mar. 2021.

MARION FILHO, Pascoal José; SONAGLIO, Cláudia Maria. Inovações Tecnológicas na Indústria de Móveis: uma avaliação a partir da concentração produtiva de Bento Gonçalves (RS). **Revista Brasileira de Inovação**, [s.l.], v. 9, n. 1, p. 93-118, 2010. ISSN: 2178-2822.

MONTENEGRO, Rosa Livia; GONÇALVES, Eduardo; ALMEIDA, Eduardo. Dinâmica Espacial e Temporal da Inovação no estado de São Paulo: uma análise das externalidades de diversificação e especialização. **Estudos Econômicos**, [s.l.], v. 41, n. 4, p. 743-776. 2011. ISSN: 1980-5357. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-41612011000400004>. Acesso em: 8 mar. 2021.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Oslo Manual 2018**: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. Luxemburgo; Paris: OECD Publishing; Eurostat, 2018. ISSN: 2413-2764. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>. Acesso em: 8 mar. 2021.

PELLA, Antônio Fernando Costa. Relações Comerciais entre Brasil e China a Partir dos Anos 2000: Uma Análise do Conteúdo Tecnológico. **Revista de Estudos Sociais**, [s.l.], v. 21, n. 42, p. 138-160, 2019. DOI: Disponível em: <https://doi.org/10.19093/7389>. Acesso em: 8 mar. 2021.

PORTER, Michael E. Clusters and the New Economics of Competition. **Harvard Business Review**, [s.l.], v. 76, n. 6, p. 77-90, nov.-dez. 1998. ISSN: 0017-8012.

PROCHNIK, Victor; ARAÚJO, Rogério Dias de. Uma análise do baixo grau de inovação na indústria brasileira a partir do estudo das firmas menos inovadoras. In: PROCHNIK, Victor; ARAÚJO, Rogério Dias de. **Inovações, Padrões Tecnológicos e Desempenho das Firms Industriais Brasileiras**. Brasília: IPEA, 2005. p. 193-252.

RODRIGUES, Fabrício, O que faz municípios catarinenses serem líderes nacionais na proporção de startups por habitante. **SCINOVA**, [s.l.], 2019. Disponível em: <https://scinova.com.br/o-que-faz-municipios-catarinenses-serem-lideres-nacionais-na-proporcao-de-startups-por-habitante/>. Acesso em: 25 jul. 2020.

RODRIG, Dani. Premature deindustrialization. **Journal of Economic Growth**, [s.l.], v. 21, n. 1, p. 1-33, 2016, ISSN: 1573-7020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10887-015-9122-3>. Acesso em: 8 mar. 2021.

SEBRAE-SC – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DE SANTA CATARINA. **Estudo Setorial Eletro-Metalmecânico de Santa Catarina**. Florianópolis: Sebrae-SC, 2015. 409p.

SILVA NÉTO, Ana Teresa; TEIXEIRA, Rivanda Meira Teixeira. Inovação de micro e pequenas empresas: mensuração do grau de inovação de empresas participantes do Projeto Agentes Locais de Inovação. **BR – Brazilian Business Review**, [s.l.], v. 11, n. 4, p. 1-29, 2014. ISSN: 1807-734X.

SUZIGAN, Wilson *et al.* Clusters ou Sistemas Locais de Produção: Mapeamento, Tipologia e Sugestões de Políticas. **Brazilian Journal of Political Economy**, [s.l.], v. 24, n. 4, p. 548-570, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0101-35172004-1606>. Acesso em: 08 mar. 2021.

TARTARUGA, Iván Peyré; SPEROTTO, Fernanda Queiroz; GRIEBELER, Marcos Paulo. Mudanças tecnológicas e Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável: o papel das Instituições de Ensino Superior para o desenvolvimento regional. **Parcerias Estratégicas**, [s.l.], v. 24, n. 49, p. 109-124, 2020. ISSN: 2176-9729.

UNCTAD. **State of Commodity Dependence**, Issue, 2019. ISSN: 2663-712X. Genebra (Suíça): United Nations, 2019. ISBN: 978-92-1-004034-1.

YANG, Chun; HE, Canfei. Transformation of China's 'World Factory': Production Relocation and Export Evolution of the Electronics Firms. **Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie**, [s.l.], 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/tesg.12222>. Acesso em: 8 mar. 2021.

ZAAK SARAIVA, Illyushin; MOREJON, Camilo Freddy Mendoza. Concentração Industrial, Inovação Tecnológica e Economia do Conhecimento: Caracterizando o Arranjo Produtivo Eletrometalomecânico de Luzerna – SC. **Observatorio de la Economía Latinoamericana**, [s.l.], dez. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35407.30888/2>. Acesso em: 8 mar. 2021.

## Sobre os Autores

### **Illyushin Zaak Saraiva**

*E-mail:* [illyushin.saraiva@ifc.edu.br](mailto:illyushin.saraiva@ifc.edu.br)

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8818-8084>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pela Unicentro-PR em 2020.

Endereço profissional: Instituto Federal Catarinense, Campus Luzerna, Rua Vigário Frei João, n. 550, Luzerna, SC, Brasil. CEP: 89609-000.

### **Camilo Freddy Mendoza Morejon**

*E-mail:* [camilo\\_freddy@hotmail.com](mailto:camilo_freddy@hotmail.com)

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

Doutor em Engenharia Mecânica pela UFRJ em 2003.

Endereço profissional: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Engenharia e Ciências Exatas, Rua da Faculdade, n. 645, Jardim La Salle, Toledo, PR, Brasil. CEP: 85903-000.

# Prospecção Científica e Tecnológica de Patentes sobre Queijos Funcionais Probióticos e Enriquecidos de Ácido Linoleico Conjugado (CLA)

*Scientific and Technological Prospection of Patent Series Concerning Probiotic Functional Cheeses and Conjugated Linoleic Acid-Enriched (CLA) Cheeses*

*Paulo Henrique Lima Fernandes<sup>1</sup>*

*Anísio Iuri Lima dos Santos<sup>1</sup>*

*Madian J. Galo Salgado<sup>1</sup>*

*Marion Pereira da Costa<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil

## Resumo

Este estudo teve como objetivo realizar uma revisão de patentes e publicações científicas sobre queijos funcionais visando a identificar e a explorar possíveis inovações no desenvolvimento desses produtos. As patentes foram consultadas nas bases de dados Espacenet, USPTO, WIPO e INPI. Ao todo, foram encontradas um total de 49, 2, 508 e 13 patentes nessas bases de dados, respectivamente. As publicações científicas foram consultadas nas bases de dados da Science Direct e Scielo. Cerca de 411 publicações foram encontradas nas duas bases de dados. As consultas foram realizadas em abril de 2022. É possível avaliar que o número de patentes relacionadas a queijos funcionais vem aumentando nos últimos anos no Brasil e no mundo. Porém, ainda há muito espaço para novas publicações e para o desenvolvimento de novos produtos que tragam benefícios à saúde e sejam acessíveis, principalmente queijos enriquecidos com ácido linoleico conjugado.

Palavras-chave: Probióticos. Alimentos Funcionais. Derivados Lácteos.

## Abstract

This study aimed to carry out a review of patents and scientific publications related to functional cheeses to identify and explore possible innovations in developing these products. Patents were consulted in the databases: ESPACENE, USPTO, WIPO, and INPI. Altogether, 49, 2, 508, and 13 patents were found in these databases, respectively. Scientific publications were consulted in the databases of Science direct and Scielo. About 411 publications were found in the cited databases. All consultations were carried out in April 2022. It is possible to assess that the number of patents related to functional cheeses has increased in recent years in Brazil and worldwide. However, there is still a need for new publications and for the development of new products that bring health benefits and are accessible, especially cheeses enriched with conjugated linoleic acid.

Keywords: Probiotics. Functional Foods. Dairy Foods.

Área Tecnológica: Alimentos Funcionais. Produtos de Origem Animal. Derivados Lácteos.



# 1 Introdução

Os conceitos de alimentos funcionais, suas classificações e regulamentações variam de país para país (MORAES; COLLA, 2006; DÍAZ; FERNANDES-RUIZ; CÁMARA, 2020). No Brasil, desde 1999, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2021) classifica os alimentos funcionais como alimentos com alegações funcionais e/ou alimentos com alegações de saúde. Segundo essa entidade, alimentos com essas alegações podem, além de funções nutricionais básicas, quando se tratar de nutriente, produzir efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica (ANVISA, 1999). Entre os nutrientes com alegações padronizadas aprovadas pela Anvisa, é possível citar: Ácidos graxos, carotenoides, luteína, zeaxantina, fibras alimentares, betaglucana, dextrina resistente, frutooligossacarídeos (FOS), goma guar parcialmente hidrolisada, inulina, lactulose, polidextrose, psyllium ou psyllium, quitosana, fitoesteróis, Polióis, Proteína de soja e probióticos (ANVISA, 2021).

Já faz parte do conhecimento popular os vários benefícios à saúde proporcionados pelo consumo de produtos probióticos. Entre eles, é possível citar: a exclusão e o antagonismo de patógenos, imunoestimulação e imunomodulação, atividades anticarcinogênicas e antimutagênicas, alívio dos sintomas da intolerância à lactose, redução do colesterol, redução da pressão arterial, diminuição da incidência e de duração de diarreias, prevenção de vaginites e preservação da integridade da mucosa (FORSYTHE, 2013). Porém, para se obter os efeitos desejáveis de um probiótico, é recomendável que esses produtos sejam ingeridos diariamente e que cada porção de 100 g do alimento contenha concentrações de  $10^8$  a  $10^9$  UFC/g das bactérias probióticas viáveis, para que no intestino essas bactérias se mantenham em concentrações próximas de  $10^6$  a  $10^7$  UFC/g (KOMATSU; BURITI; SAAD, 2008).

Vários derivados lácteos já são utilizados na elaboração de produtos probióticos, entre eles, é possível citar: leites fermentados, iogurtes, sobremesas à base de leite, leite em pó para recém-nascidos, sorvetes e queijos. As características físico-químicas e tecnológicas dos queijos, por exemplo, pH próximo ao neutro, atividade de água normalmente elevada, matriz sólida e concentração relativamente elevada de gordura e proteção das cepas probióticas da ação do oxigênio, pH e sais biliares no trato gastrointestinal, levam a crer que os queijos são veículos de bactérias probióticas mais apropriados que os outros derivados anteriormente citados (KOMATSU; BURITI; SAAD, 2008).

Alguns estudos relatam o desenvolvimento de queijos com altos teores de ácido linoleico conjugado (CLA) (MOHAN *et al.*, 2013). Vários benefícios à saúde relacionados à ingestão desse composto são relatados, por exemplo: atividade anticarcinogênica, antiaterogênica, proteção contra doenças cardiovasculares, diabetes, obesidade e imunomodulação (VIEIRA *et al.*, 2017; DAUBER *et al.*, 2021). Estima-se que, para conseguir esses benefícios, a ingestão diária desse composto deve ser de 3 g (TERÁN *et al.*, 2015). Porém, alguns estudos mostram que o consumo no Brasil ainda é baixo, cerca de 36 mg/dia (NUNES; TORRES, 2010). Isso reforça a importância do desenvolvimento de novos produtos alimentares enriquecidos com esse composto e uma das estratégias utilizadas em alimentos é a adição de bactérias produtoras CLA (VIEIRA *et al.*, 2017).

Diante disso, este estudo tem o objetivo de realizar uma revisão de patentes e de publicações científicas sobre queijos funcionais, visando a identificar e a explorar as possíveis inovações existentes sobre os queijos funcionais probióticos e enriquecidos com o ácido linoleico conju-

gado para verificar a viabilidade de elaboração de um possível queijo funcional utilizando essas tecnologias.

## 2 Material e Métodos

Este estudo foi elaborado a partir de consultas em bases de dados nacionais e internacionais de patentes na busca de patentes relacionadas com a elaboração de queijos funcionais. Portanto, é um estudo com abordagem quantitativa e de caráter exploratório. Para o levantamento de patentes referentes à elaboração de queijos funcionais a nível nacional, utilizou-se a base de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Para o levantamento a nível internacional, foram utilizadas as bases de dados do Escritório Europeu de Patentes (ESPACENET), do Escritório de Patentes e Marcas Registradas dos Estados Unidos (USPTO) e da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI). Todas as bases de dados citadas são “on-line” e “gratuitas”.

Para o levantamento de patentes nas bases mencionadas, foram utilizadas palavras-chave “Queijo”, “Queijo funcional”, “Queijo probiótico”, “Queijo simbiótico” e “Queijo linoleico”. Na base de dados do INPI, utilizou-se a aba de pesquisas básicas e na opção “contenha” foram utilizados os filtros “todas as palavras” e “no título”. Nessa base de dados, foram utilizadas as palavras-chave na língua portuguesa. Na base de dados da Espacenet, as consultas foram realizadas utilizando a aba de pesquisa avançada e o operador booleano “AND” foi escolhida a opção “Title” e “all” e digitada as palavras-chave na tradução da língua inglesa. Na base de dados da USPTO, pesquisou-se na página “USPTO Patents full-text and image data base”. No campo “term 1”, foram digitados os termos acima mencionados na língua inglesa e no “Field 1” escolheu-se a opção “all fields”. Já na base de dados da WIPO, utilizou-se a pesquisa simples da página “PATENTSCOPE”. No “field” escolheu-se a opção “front page” e no campo “research terms”, foram digitados os termos acima citados também na língua inglesa.

No levantamento de dissertações, teses e artigos científicos sobre a tecnologia em estudo, foram utilizadas as bases de dados do Scielo e da Science Direct. Em ambas as bases de dados, os termos acima citados foram pesquisados tanto no idioma português quanto no idioma inglês. No Science Direct, utilizou-se a pesquisa avançada e o campo “título” para encontrar apenas trabalhos que tivessem as palavras-chave no título. Na base do Scielo utilizou-se a pesquisa avançada e o campo “todos os índices”. Todas as consultas foram realizadas em abril de 2022.

A análise de patentes e publicações em conjunto serão utilizadas para entender os principais tipos de queijos e as principais cepas bacterianas envolvidas no desenvolvimento desses produtos.

## 3 Resultados e Discussão

O mapeamento das palavras-chave nos bancos de patentes pesquisados, nacionais e internacionais, encontra-se na Tabela 1.

**Tabela 1** – Número de patentes relacionadas aos termos pesquisados nas bases de patentes

| PALAVRAS-CHAVE    | BASE DE DADOS |           |       |        |
|-------------------|---------------|-----------|-------|--------|
|                   | INPI          | ESPACENET | USPTO | WIPO   |
| Queijo            | 310           | 11.861    | 1.085 | 23.086 |
| Queijo funcional  | 4             | 35        | 1     | 374    |
| Queijo Probiótico | 6             | 11        | 1     | 112    |
| Queijo Simbiótico | 3             | 1         | 0     | 8      |
| Queijo linoleico  | 0             | 2         | 0     | 14     |

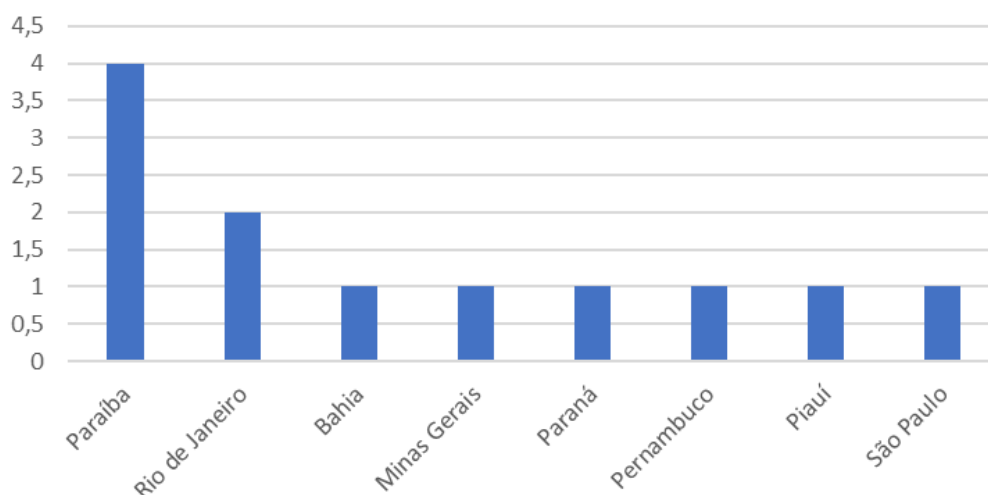
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

O termo “queijo” por si só abrangeu uma quantidade significativa de resultados em todas as bases de dados pesquisadas, principalmente nas bases de dados internacionais. Devido ao grande número de resultados, estes foram filtrados usando as palavras-chave anteriormente citadas na metodologia. Na base de dados do INPI, foi possível observar uma pequena quantidade de patentes publicadas, o que representa uma potencial oportunidade para os pesquisadores e para as indústrias ou empresas de laticínios.

Com relação às patentes depositadas na plataforma do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), foram encontradas 13 patentes diferentes relacionadas à tecnologia em estudo. Dessas 13, quatro foram obtidas utilizando as palavras-chave “queijo funcionais”, seis foram obtidas utilizando as palavras-chave “queijo probiótico” e três foram obtidas utilizando as palavras-chave “queijo simbiótico”. Não foram obtidos resultados utilizando as palavras-chave queijo linoleico. A patente mais antiga encontrada nessa base de dados foi publicada em 1997 e teve como país depositante a Holanda.

Tendo em vista que 12 das 13 patentes encontradas no INPI são brasileiras, realizou-se a análise por regiões e Estados brasileiros. A Região Nordeste brasileira responde por 53,84% de todas as patentes encontradas. Das sete patentes registradas na região, quatro foram publicadas pelo Estado da Paraíba (Gráfico 1). A Bahia teve uma publicação encontrada na pesquisa.

**Gráfico 1** – Número de patentes encontradas por estado brasileiro até abril de 2022



Fonte: Elaborado com base em INPI (2022)

Os queijos utilizados na elaboração de queijos funcionais nas patentes brasileiras encontradas são: Queijo petit-suisse caprino, queijo cremoso de leite de cabra, queijo caprino tipo ricota, queijo marmoreado, queijo frescal, queijo minas frescal, queijo cottage, queijo tipo quark, queijo chevrontin e queijo tipo brie. O uso de queijos frescos (2 patentes) pode ser justificado por serem queijos amplamente consumidos e aceitos pelos consumidores brasileiros e por terem um processo de fabricação simples e de baixo custo (BURITI *et al.*, 2007). Além disso, são os mais comercializados em pequenos estabelecimentos e feiras livres (PINTO *et al.*, 2011). As principais cepas utilizadas na elaboração desses produtos foram: *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis*, *Lactococcus subsp. cremoris*, *Lactococcus subsp. lactis*, *Lactobacillus paracasei*, *B. animalis subsp. lactis*, *B. animalis subsp. lactis BB12*, *Lactobacillus acidophilus La-5*, *Lactobacillus delbrueckii UFV H2b20* e *Lactobacillus muscosae*.

As 13 patentes encontradas foram registradas com 41 CIPs ou IPCs. De acordo com esses números, nota-se também que 37 CIPs (90,24%) foram classificadas na seção “A” de necessidades humanas e, dessas, 28 (97,29%) pertenciam à subseção A23 de alimentos ou produtos alimentícios.

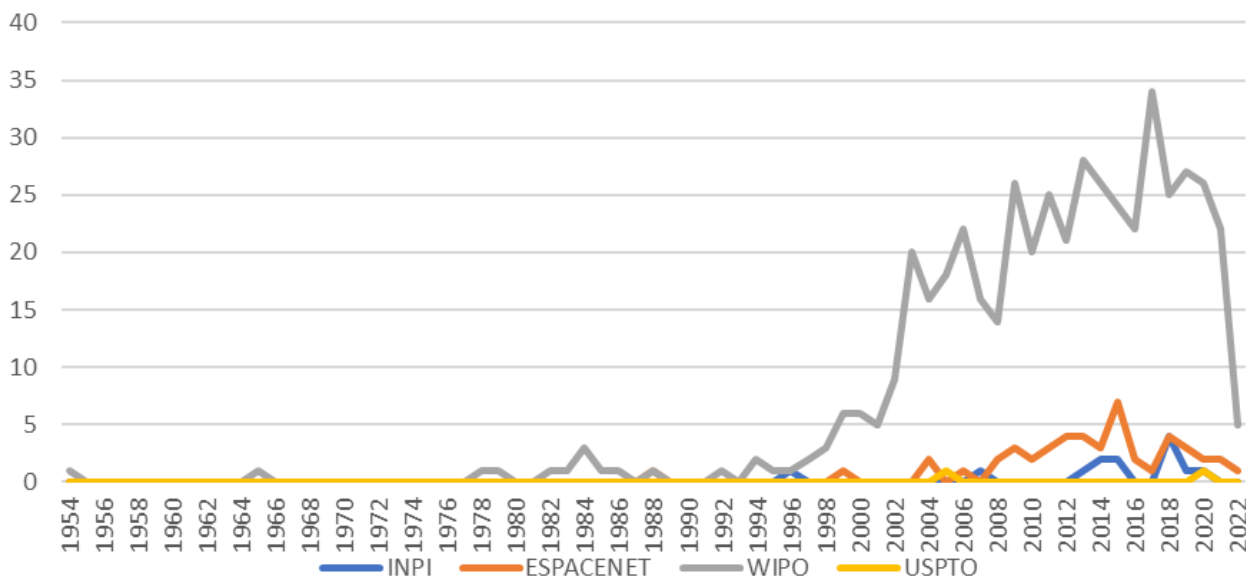
Vale lembrar que quase a totalidade das patentes encontradas na INPI se referia a queijos probióticos ou simbióticos. Ainda foram encontradas outras seis patentes de queijos funcionais pesquisando somente a palavra-chave “queijo”. Essas seis patentes se referiam a queijos contendo fibras e antioxidantes, fitoesteróis, quitosana e a um queijo probiótico para cães e gatos. Nenhuma patente encontrada na plataforma INPI fazia referência à elaboração de queijos contendo ou enriquecidos com ácido linoleico conjugado.

Com relação à análise da quantidade de patentes por ano encontradas nessa base de dados (Gráfico 2), percebe-se que a quantidade de patentes se manteve constante até 2014, em que apresenta um ligeiro crescimento e atinge a maior quantidade em 2018 (4 patentes). Após 2018, há uma redução. Esse cenário mostra que há muito espaço para o desenvolvimento de novos queijos funcionais tanto por pesquisadores quanto pela indústria.

Por meio das consultas realizadas na plataforma “Espacenet”, encontrou-se um total de 49 patentes diferentes que fazem referência à tecnologia de interesse. Dessas 49, 35 patentes foram encontradas utilizando o termo “functional cheese”, 11 utilizando o termo “probiotic cheese”, uma utilizando o termo “symbiotic cheese” e duas “Linoleic cheese”. A primeira patente que faz referência a essa tecnologia foi publicada no ano de 1988 e teve como país de origem a Alemanha. O número de patentes publicadas na plataforma se manteve constante ao longo do tempo, apresentando ligeiro crescimento no de 2004 e um crescimento acentuado a partir do ano de 2007. O pico de publicações ocorreu em 2015, com sete patentes publicadas (Gráfico 2).



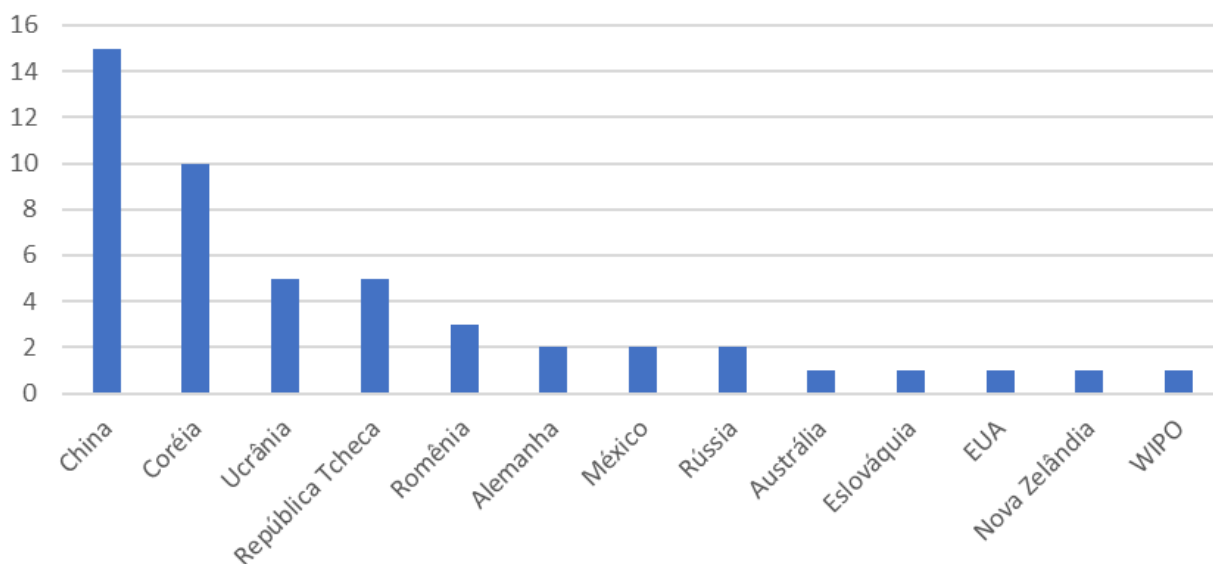
**Gráfico 2** – Gráfico do número de patentes publicadas entre os 1954 a 2022 consultadas nas plataformas INPI, Espacenet, USPTO e WIPO



Fonte: Elaborado com base nas pesquisas em INPI, Espacenet, USPTO e WIPO (2022)

Com relação aos países de origem, nota-se que os países asiáticos são os que mais publicam patentes sobre a tecnologia pesquisada na base Espacenet, com 65,85% de todas as publicações. O país que mais publicou foi a China, com cerca de 36,58% do total de patentes encontradas (Gráfico 3).

**Gráfico 3** – Gráfico do número de patentes por países depositantes até abril de 2022



Fonte: Espacenet (2022)

Analisando a classificação internacional de patentes (IPC ou CIP), foi possível encontrar 125 números de ICP. Isso ocorreu porque uma mesma patente pode receber mais de um número de IPC ou CIP. De acordo com esses números, nota-se que 100 ICPs ou CIPs (80%)

foram classificadas na seção “A” de necessidades humanas, e dessas, 81 (81%) pertenciam à subseção A23 de alimentos ou produtos alimentícios. Percebe-se também que oito patentes não estavam relacionadas diretamente com o alimento, mas relatavam recipientes, embalagens e outros materiais usados no processo de produção. Além disso, duas patentes relataram queijos funcionais contendo ácido linoleico conjugado (uma por alteração da dieta animal e *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* CCRC 12586 e por consequência do valor nutricional do leite e a outra por adição direta de ácido linoleico conjugado durante o preparo do queijo). Com relação às bactérias probióticas envolvidas na elaboração nos queijos, encontram-se: *Bifidobacterium* spp., *Lactobacillus casei*, *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium infantis*, *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis*, kefir, *Bacillus lincheniformis*, *Lactobacillus paracasei* spp. *paracasei* (CCDM 211, 212 e 213), *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* CCRC 12586, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactobacillus hevelticus*, *Lactococcus lactis* subsp. *diacetylus*, *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*, *Lactobacillus hevelticus*, *Lactobacillus plantarum*. Além disso, algumas patentes tinham como ingredientes funcionais adicionais a inulina, Frutooligossacarídeo, DHA e EPA. Os queijos mais produzidos foram o queijo ralado, coalho, cottage, gouda, branco da Coreia, de cabra, ovelha, leque (*ynex seinp*) e outros apenas denominados de “queijos” ou “queijos duros”.

Ao analisar a plataforma USPTO, foram encontradas duas patentes registradas. A primeira patente data de 2005 e se refere a um queijo cheddar probiótico utilizando a cepa *Lactobacillus paracasei*. A segunda se refere a um dispositivo multifuncional para queijos. A patente do queijo probiótico foi registrada com quatro CIPs e três deles estavam na seção A e subseção A23.

No caso da base de dados WIPO, foram encontradas 508 patentes publicadas e dessas 508, 374 patentes foram encontradas utilizando o termo “functional cheese”, 112 utilizando o termo “probiotic cheese”, oito utilizando o termo “symbiotic cheese” e 14 utilizando o termo “linoleic cheese”. Porém, observou-se que 20 patentes encontradas ao pesquisar as quatro palavras-chave se repetiram e foram do estudo. Então, efetivamente, foram encontradas 488 patentes diferentes. Notou-se também que a primeira patente registrada data de 1954 e teve como país de origem o Reino Unido. Nessa base de dados, há patentes registradas por 26 países e há também patentes registradas no Escritório Europeu de Patentes (ESPACENET).

Entre os países de origem das patentes, a China e a Coreia são os que possuem o maior número de patentes registradas: 108 e 85, respectivamente. Nem todas as patentes se referiam a métodos de produção de queijos. Foram encontradas diversas patentes sobre produtos como: produtos à base de soja, soro de leite, iogurtes, sobremesas lácteas, sorvetes, pastas de queijo, alimentos para *pets*, entre outras. Nem todas as alegações de funcionalidade corresponderam às alegações aceitas pela Anvisa, mas, além de probiótico, foi possível encontrar queijos prebióticos pela adição de fibra, betacaroteno, fruto-oligossacarídeos e pectina. As patentes foram registradas em 488 patentes diferentes, 418 (85,65%) na seção A. Das últimas, 366 (87,55%) foram registradas na subseção A23.

A maioria dos queijos desenvolvidos era chamada simplesmente de queijos funcionais frescos, porém, entre os queijos citados, tem-se: Camembert, Cheddar, Cottage, Gouda, Monascus, Camembert, ynex Seinp (Chinês), Brined e Paneer (Indiano). Entre as cepas envolvidas na produção desses queijos, tem-se: *Lactobacillus paracasei*, *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus fermentum* MR-3, *B. bifidus*, *E. mundtii*, *Lactobacillus plantarum* tensia D21380, *Lactobacillus plantarum* inducia D21379, *Lactobacillus acidophilus*, *S. Termophilus*, *Lactobacterium casei*, *Lactobacillus*

*rhamosus*, *propianibacterium freudenrich subsp. Shermanii*, *Lactobacillus subsp. Lactis* ou *cremoris*, *Lactobacillus lactis subsp. Diacetilatis*, *B. longum*, *B. adolescentes*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus plantarum TWK10*, *Lactobacillus lactis subsp. Cremoris ccr12586*, *bifidum bacterium pseudocartelatum*, *Enterococcus faecium CGB-C5(KACC91102)*, *Crytococcus neoformans*, *pcnicillum candidium*, *lactococcus chungangensis*, *Lactococcus fujiensis*, *Clhorella vulgaris*, inoculo do kombucha e *Streptococcus macedonicus*. Entre as 14 patentes sobre queijos enriquecidos com o ácido linoleico conjugado (CLA) ou sobre o termo “linoleic cheese”, apenas duas utilizaram microrganismos capazes de produzir essa substância: *Bifidobacterium pseudocartelanulatum CBG-CA (KACC91003, KCTC 10208BP)* e *Enterococcus faecium CBG-C5(KACC91002)*. O que mostra ter muito espaço ainda para o desenvolvimento de novos produtos. As demais patentes se referiam à suplementação da dieta dos animais para obtenção de leite e queijos enriquecidos com esse composto.

Esses resultados foram semelhantes aos encontrados por Feitosa *et al.* (2021) em um estudo de prospecção tecnológica sobre queijos caprinos. Os autores notaram que o uso da palavra queijo por si só apresentou um grande número de resultados nas bases de patentes internacionais, e a base nacional teve um número de resultados menor. Os autores notaram também um aumento no número de patentes depositadas no ano de 2015. Pires *et al.* (2015), ao observarem o perfil de patentes referentes à tecnologia e aos produtos probióticos, prebióticos e simbióticos na América Latina, notaram que a partir dos anos 2000 houve um crescimento no número de patentes publicadas e em 2011 esse crescimento foi mais acentuado. Silva *et al.* (2017), em um estudo prospectivo sobre patentes relacionadas a bebidas não alcólicas com ingredientes funcionais, notaram que a China também foi o país de origem da maior parte das patentes corroborando com o este estudo. Os autores notaram também que o número de patentes encontradas se manteve constante de 1996 a 2012, a partir daí apresentou um crescente aumento, e esse crescimento foi acentuado em 2016. Desse modo, os autores concluíram que, devido à expansão do mercado e à possibilidade de uma vida mais saudável, esses produtos funcionais seriam uma tendência mundial. A maior parte das patentes encontradas nesses estudos anteriormente citados estão registradas na subseção A23 do CIP.

Com relação às publicações de artigos, dissertações e teses, foi possível encontrá-las na base de dados do Science Direct utilizando somente os termos em inglês. Na base de dados do Scielo, foi possível encontrá-las usando os termos nos idiomas inglês e português (Tabela 2).

**Tabela 2** – Resultados das análises nas bases de dados do Scielo e do Science direct

| TERMOS                   | SCIELO |           | SCIENCE DIRECT |           |
|--------------------------|--------|-----------|----------------|-----------|
|                          | INGLÊS | PORTUGUÊS | INGLÊS         | PORTUGUÊS |
| <b>Functional cheese</b> | 42     | 6         | 127            | 0         |
| <b>Probiotic Cheese</b>  | 47     | 12        | 142            | 0         |
| <b>Symbiotic Cheese</b>  | 8      | 0         | 2              | 0         |
| <b>Linoleic Cheese</b>   | 6      | 2         | 37             | 0         |

Fonte: Elaborada com base em Scielo e Science Direct (2022)

Na base de dados do Scielo, foi possível observar que o uso dos termos no idioma inglês aumentou a quantidade de resultados. Das 103 publicações encontradas usando o termo em

inglês, 66 eram brasileiras. Todas que foram encontradas usando o termo em português eram brasileiras. A publicação mais antiga nessa base de dados data de 2001. Não há publicações sobre o desenvolvimento de queijos enriquecidos com ácido linoleico conjugado.

Das 308 publicações encontradas na base de dados Science Direct, 37 eram brasileiras. Porém, países como Argentina, Austrália, China, Egito, Espanha, Estados Unidos, Estônia, Finlândia, Grécia, Irlanda, Itália, Índia, Irã, Polônia, Portugal e Turquia também tiveram publicações registradas nessa base de dados. A maioria das publicações sobre queijos e ácido linoleico conjugado se referia à manipulação na dieta de animais para obter leites com maiores teores desse composto e a análise da composição e perfil de ácidos graxos dos queijos. Apenas cinco publicações das 37 encontradas com o termo “linoleic cheese” se referiam ao desenvolvimento de queijo enriquecido com o composto pela adição de bactérias produtoras de CLA ou pela suplementação de alimentar dos animais e adição de bactérias produtoras de CLA ao mesmo tempo. Os queijos mais utilizados nessas cinco publicações foram: Artesanal (espanhol), Pecorino, Cheddar, coalho caprino e queijo de leite de búfala. As cepas mais utilizadas foram: *L. plantarum*, *Lactococcus lactis*, *Lactococcus acidophilus*, *L. casei*, *L. rhamnosus*, *S. thermophilus* e as do gênero *Bifidobacterium*. Das duas bases de dados (SciELO e Science Direct), foram extraídas 42 publicações que se referem diretamente à produção de queijos funcionais probióticos e enriquecidos com o CLA publicadas entre 1988 e 2021 (Tabela 3).

**Tabela 3** – Principais publicações encontradas nas bases de dados SciELO e do Science Direct sobre queijos funcionais probióticos e enriquecidos com o ácido linoleico conjugado (CLA)

| ANO  | QUEIJO DESENVOLVIDO                | ALEGAÇÃO FUNCIONAL | MICROORGANISMO/ COMPOSTO  | REFERÊNCIA                              |
|------|------------------------------------|--------------------|---|---|
| 1988 | Queijo de leite de cabra funcional | Probiótico         | <i>B. lactis</i> e <i>Lb. acidophilus</i> .   | (GOMES; MALCATA, 1988)                  |
| 1999 | Tipo cheddar                       | Probiótico         | <i>B. infantis</i>  | (DAIGLE <i>et al.</i> , 1999)           |
| 2004 | Queijo branco turco                | Probiótico         | <i>Lc. lactis ssp. Lactis</i> , <i>Lc. lactis ssp. Cremoris</i> e <i>Lb. acidophilus 593 N</i>  | (KASIMOGLU; GONCUOGLU; AKGUN, 2004)     |
| 2004 | Queijo estoniano                   | Probiótico         | <i>Lb. fermentum cepa ME-3</i>  | (SONGISEPP <i>et al.</i> , 2004)        |
| 2005 | Queijo Minas frescal               | Probiótico         | <i>Lb. paracasei</i>  | (BURITI <i>et al.</i> , 2005)           |
| 2006 | Queijo coalho                      | Probiótico         | <i>Lb. casei</i>  | (KOURKOUTAS <i>et al.</i> , 2006)       |
| 2006 | Queijo cheddar                     | Probiótico         | <i>Lb. acidophilus 4962</i> , <i>Lb. casei 279</i> , <i>B. longum 1941</i> ; <i>Lb. acidophilus LAFTIs L10</i> , <i>Lb. paracasei L26i LAFTIs Lb.</i> , <i>B. lactis LAFTIs B94</i> ) | (ONG; HENRIKSSON; SHAH, 2006)           |
| 2007 | Queijo cheddar                     | Enriquecido CLA    | Ácido linoleico conjugado pela suplementação alimentar com óleo de girassol   | (COAKLEY <i>et al.</i> , 2007)          |
| 2007 | Queijo de leite de búfala          | Probiótico/ CLA    | <i>Lb. casei</i> , <i>Lb. rhamnosus</i> , <i>B. bifidum</i> e <i>S. thermophilus</i>  | (VAN NIEUWHENHOVE <i>et al.</i> , 2007) |
| 2007 | Queijo ovino                       | Enriquecido CLA    | Manipulação da dieta  | (ZHANG; MUSTAFA; ZHAO, 2007)            |

| ANO  | QUEIJO DESENVOLVIDO       | ALEGAÇÃO FUNCIONAL | MICROORGANISMO/ COMPOSTO   | REFERÊNCIA                          |
|------|---------------------------|--------------------|--|-------------------------------------|
| 2008 | Queijo crescenza          | Probiótico         | <i>Lb. casei</i> e <i>Lb. acidophilus</i>  | (BURNS <i>et al.</i> , 2008)        |
| 2008 | Queijo petit-suisse       | Simbiótico         | Inulina, oligofrutose e oligossacarídeos do mel. As cepas probióticas utilizadas foram <i>B. animalis subsp. Lactis</i> e <i>Lb. acidophilus</i> . | (CARDARELLI <i>et al.</i> , 2008)   |
| 2009 | Queijo turco              | Probiótico         | <i>Lb. fermentum</i> e <i>Lb. plantarum</i>  | (KILIÇ; KULEASAN; KARAHAN, 2009)    |
| 2009 | Queijo tipo Minas frescal | Probiótico         | <i>Lb. acidophilus</i> LAC-4   | (MARCATTI <i>et al.</i> , 2009)     |
| 2009 | Queijo Minas frescal      | Probiótico         | <i>Lb. acidophilus</i>   | (RIBEIRO; SIMOES; JURKIEWICZ, 2009) |
| 2009 | Queijo Pecorino           | Probiótico/CLA     | <i>Lb. acidophilus</i> , <i>B. Lactis</i> e <i>B. Longum</i> .   | (SANTILLO <i>et al.</i> , 2011)     |
| 2010 | Queijo Cottage            | Simbiótico         | <i>Lb. delbrueckii</i> UFV H2b20 e inulina   | (ARAÚJO <i>et al.</i> , 2010)       |
| 2011 | Queijo Minas Frescal      | Probiótico         | <i>L. acidophilus</i>  | (ALVES <i>et al.</i> , 2011)        |
| 2011 | Queijo Minas Frescal      | Probiótico         | <i>Lb. acidophilus</i>   | (GOMES <i>et al.</i> , 2011)        |
| 2011 | Queijo Pecorino           | Enriquecido de CLA | CLA pela suplementação alimentar de linhaça extrusada  | (MELE <i>et al.</i> , 2011)         |
| 2012 | Queijo coalho caprino     | Probiótico/CLA     | <i>Lb. acidophilus</i> e ácido linoleico conjugado   | (DOS SANTOS <i>et al.</i> , 2012)   |
| 2012 | Fior di latte             | Probiótico         | <i>L. delbrueckii ssp. bulgaricus</i> SP5 e <i>Lb. paracasei</i> BGP1  | (MINERVINI <i>et al.</i> , 2012)    |
| 2012 | Queijo cheedar            | Probiótico/CLA     | <i>Lactococcus lactis</i> CI4b e Ácido linoleico conjugado através de óleo de peixe na dieta dos animais.  | (MOHAN <i>et al.</i> , 2013)        |
| 2012 | Queijo quark Petit suisse | Probiótico         | Kefir  | (SANTOS <i>et al.</i> , 2012)       |
| 2016 | Queijo Minas Frescal      | Probiótico         | <i>Lb. casei</i> Zhang   | (DANTAS <i>et al.</i> , 2016)       |
| 2016 | Queijo do Himalaia        | Probiótico         | <i>Lb. casei</i> , <i>Lb. plantarum</i> e <i>Lb. brevis</i>  | (MUSHTAQ <i>et al.</i> , 2016)      |
| 2016 | Queijo petit suisse       | Probiótico         | <i>Lb. acidophilus</i> e <i>B. animalis subsp. lactis</i>  | (PEREIRA <i>et al.</i> , 2016)      |
| 2017 | Queijo Feta               | Probiótico         | <i>P. freudenreichii subsp. shermanii</i>  | (ANGELOPOULO <i>et al.</i> , 2017)  |
| 2017 | Queijo coalho de cabra    | Probiótico         | <i>Lc. lactis subsp. Lactis</i> , <i>Lc. lactis subsp. Cremoris</i> , <i>Lb. acidophilus</i> ; <i>Lb. paracasei</i> ; <i>B. lactis</i>             | (BEZERRA <i>et al.</i> , 2017a)     |
| 2017 | Queijo coalho caprino     | Probiótico         | <i>Lc. lactis subsp. lactis</i> e <i>Lc. lactis subsp. cremoris</i> ; <i>Lb. acidophilus</i> ; <i>Lb. paracasei</i> ; <i>B. lactis</i>             | (BEZERRA <i>et al.</i> , 2017b)     |

| ANO  | QUEIJO DESENVOLVIDO       | ALEGAÇÃO FUNCIONAL | MICROORGANISMO/ COMPOSTO  | REFERÊNCIA                          |
|------|---------------------------|--------------------|---|-------------------------------------|
| 2017 | Queijo de soro de leite   | Probiótico         | <i>Lb. casei</i> ATCC 393 e <i>Lb. delbrueckii</i> ssp. <i>Bulgaricus</i> ATCC 11842                  | (DIMITRELLOU <i>et al.</i> , 2017)  |
| 2017 | Queijo de cabra           | Prébiotico         | Ácido linoleico conjugado através da alimentação dos animais com linhaça extrusada.                   | (SANTURINO <i>et al.</i> , 2017)    |
| 2018 | Queijo coalho de cabra    | Probiótico         | <i>Lb. mucosae</i> CNPC007  | (DE MORAES <i>et al.</i> , 2018)    |
| 2018 | Queijo feta               | Probiótico         | <i>Lb. mucosae</i>  | (PAPADOPOULOU <i>et al.</i> , 2018) |
| 2018 | Queijo Minas frescal      | Probiótico         | <i>Lb. casei</i>  | (SPERRY <i>et al.</i> , 2018)       |
| 2018 | Queijo Myzithra           | Probiótico         | <i>Lc. casei</i> ATCC393  | (SCHOINA <i>et al.</i> , 2018)      |
| 2019 | Queijo Artesanal          | Probiótico/CLA     | <i>Lb. plantarum</i>  | (ARES-YEBRA <i>et al.</i> , 2019)   |
| 2019 | Queijo cheddar            | Simbiótico         | Exopolysaccharide e <i>Lb. plantarum</i> JLK0142  | (WANG <i>et al.</i> , 2019)         |
| 2020 | Ricota                    | Prebiótico         | Fitosteróis   | (NZEKOUÉ <i>et al.</i> , 2020)      |
| 2020 | Queijo de búfala          | Probiótico         | <i>Lb. acidophilus</i> La-05  | (SAMEER <i>et al.</i> , 2020)       |
| 2021 | Queijo tipo danbo         | Prébiotico         | Ácido linoleico conjugado pela adição de óleo de girassol na alimentação dos animais.                 | (DAUBER <i>et al.</i> , 2021)       |
| 2021 | Queijo de leite de ovelha | Probiótico         | <i>Lc. lactis</i> INIA 650, <i>Lactocaseibacillus paracasei</i> INIA P272 e <i>B. breve</i> INIA P734 | (LANGA <i>et al.</i> , 2021)        |
| 2021 | Queijo coalho trufado     | Probiótico         | <i>Lb. casei</i>  | (LEITE <i>et al.</i> , 2021)        |

Legenda: B = *Bifidobacterium*, Lb = *Lactobacillus*, Lc = *Lactococcus*, P = *Propionibacterium* e S = *Streptococcus*.

Fonte: Elaborada com base em Scielo e Science Direct (2022)

Quando se trata de produtos enriquecidos com CLA, os derivados lácteos fermentados ocupam lugar de destaque pelos níveis naturalmente mais altos do composto (GAO *et al.*, 2020). Segundo Rolim *et al.* (2020), os queijos possuem características intrínsecas que podem contribuir para a viabilidade de microrganismos em quantidades adequadas, entre elas, pode-se citar: a disponibilidade de nutrientes, gorduras e proteínas que formam uma matriz sólida com alta capacidade de tamponamento, baixos teores de oxigênio e altos valores de pH. Essas características o tornam melhor do que outras matrizes lácticas. Os autores também concluíram que o crescente número de estudos científicos focados no uso de queijos como matriz para cepas probióticas ou que visam aos supostos benefícios dos queijos probióticos relacionados à saúde do consumidor e à melhoria dos atributos sensoriais de diferentes tipos de queijo deram impulso ao mercado potencial de queijos probióticos. Tendo em vista as patentes e os estudos acima citados, nota-se que há ainda muito espaço para o desenvolvimento de novos produtos à base de queijos com as tecnologias estudadas.

## 4 Considerações Finais

O desenvolvimento de alimentos que ajudam na saúde dos consumidores é uma tendência mundial. Apesar de os alimentos funcionais serem conhecidos e patenteados há muito tempo, as patentes referentes aos queijos funcionais vêm aumentando nos últimos anos no Brasil e no Mundo. Porém, apesar do aumento, a quantidade de patentes publicadas sobre esses queijos ainda é pouca. No mundo, os países asiáticos (China e Coreia) são os que mais registram patentes sobre queijos; no Brasil, a Região Nordeste registra maior número de patentes. As patentes encontradas em ambas as bases de dados, em sua maioria, foram registradas com IPC ou CIP da seção de necessidades humanas e na subseção de alimentos ou produtos alimentícios. As bases de dados de publicações de artigos, dissertações e teses mostram que há pouca publicação que visa ao desenvolvimento de queijos enriquecidos naturalmente com ácido linoleico conjugado. As tecnologias encontradas neste estudo para a elaboração de queijos funcionais envolvem o uso de bactérias probióticas, prebióticas e enriquecimento dos teores de ácido linoleico conjugado. Nesse último caso, as técnicas envolvidas são: a manipulação de dieta dos animais, a adição do composto diretamente no processamento do produto, a adição de bactérias produtoras ou a combinação destas. Diante disso, conclui-se que há viabilidade e muito espaço para o desenvolvimento de novos alimentos funcionais à base de queijo e acessíveis para toda a sociedade.

## 5 Perspectivas Futuras

Espera-se com este trabalho colaborar em estudos futuros e na elaboração de novos produtos funcionais à base de queijos. Deseja-se ainda que mais patentes sejam depositadas e que mais alimentos saudáveis ou que tragam benefícios à saúde sejam disponibilizados para a população. Assim, acredita-se que outros estudos sobre esse tema podem colaborar não só com meio acadêmico, mas também com o fortalecimento das indústrias de alimentos e da cadeia do leite nacional. Com o estímulo à produção de novos produtos lácteos, espera-se contribuir também para aumentar a geração de emprego nas indústrias e no campo. Há também a necessidade de novos estudos que venham contribuir com a descoberta e a identificação de novas cepas bacterianas probióticas e/ou capazes de produzir o ácido linoleico conjugado e os impactos do uso delas nas características físico-químicas, microbiológicas, reológicas, funcionais e sensoriais dos queijos.

## Referências

- ALVES, C. C. C. *et al.* Utilização de *Lactobacillus acidophilus* e acidificação direta na fabricação de queijo minas frescal. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, [s.l.], v. 63, n. 6, p. 1.559-1.566, 2011.
- ANGELOPOULO, A. *et al.* Production of probiotic feta cheese using *Propionibacterium freudenreichii* subsp. *Shermanii* as adjunct. **International Dairy Journal**, [s.l.], v. 66, p. 135-139, 2017.
- ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Alegações de propriedades funcionais aprovadas**. [2021]. Disponível em: [https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtosvegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/alegacoes-de-propriedadefuncional-aprovadas\\_anvisa.pdf](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtosvegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/alegacoes-de-propriedadefuncional-aprovadas_anvisa.pdf). Acesso em: 10 jan. 2021.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução n. 18 de 30 de abril de 1999**. Brasília, DF: INPI, 1999. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br>. Acesso em: 1º fev. 2021.

ARAÚJO, E. A. *et al.* Development of a symbiotic cottage cheese added with lactobacillus delbrueckii UFV H2b20 and inulin. **Journal of Functional Foods**, [s.l.], v. 2, n. 1, p. 85-89, 2010.

ARES-YEBRA, A. *et al.* Formation of conjugated linoleic acid by a Lactobacillus plantarum strain isolated from an artisanal cheese: Evaluation in miniature cheeses. **International Dairy Journal**, [s.l.], v. 90, p. 98-103, 2019.

BEZERRA, T. K. A. *et al.* Effect of supplementation with probiotic lactic acid bacteria, separately or combined, on acid and sugar production in goat coalho cheese. **LWT**, [s.l.], v. 75, p. 710-718, 2017a.

BEZERRA, T. K. A. *et al.* Volatile profile in goat coalho cheese supplemented with probiotic lactic acid bacteria. **LWT**, [s.l.], v. 76, p. 209-215, 2017b.

BURITI, F. C. A. *et al.* Probiotic potential of Minas fresh cheese prepared with the addition of Lactobacillus paracasei. **LWT**, [s.l.], v. 38, n. 173-180, 2005.

BURITI, F. A. *et al.* Effect of a probiotic mixed culture on texture profile and sensory performance of Minas fresh cheese in comparison with the traditional products. **Archivos Latino Americano de Nutrición**, Caracas, v. 57, n. 2, 2007.

BURNS, P. *et al.* Probiotic crescenza cheese containing Lactobacillus casei and Lactobacillus acidophilus manufactured with High-Pressure homogenized milk. **Journal Dairy Science**, [s.l.], v. 91, n. 2, p. 500-512, 2008.

CARDARELLI, H. R. *et al.* Inulin and oligofructose improve sensory quality and increase the probiotic viable count in potentially synbiotic pettit-suisse cheese. **LWT**, [s.l.], v. 41, p. 1.037-1.046, 2008.

COAKLEY, M. *et al.* Cheese manufacture with milk with elevated conjugated linoleic acid levels caused by dietary manipulation. **Journal of Dairy Science**, [s.l.], v. 90, n. 6, p. 2.919-2.927, 2007.

DAIGLE, A. *et al.* Production of probiotic cheese (Cheddar-like cheese) using enriched cream fermented by bifidobacterium infantis. **Journal of Dairy Science**, [s.l.], v. 82, n. 6, 1999.

DANTAS, A. B. *et al.* Manufacture of probiotic Minas Frescal cheese with Lactobacillus casei Zhang. **Journal of Dairy Science**, [s.l.], v. 99, p. 18-30, 2016.

DAUBER, C. *et al.* Elaboration of goat cheese with increased content of conjugated linoleic acid and transvaccenic acid: Fat, sensory and textural profile. **Small Ruminant Research**, [s.l.], v. 199, 2021.

DE MORAES, G. M. D. *et al.* Potentially probiotic goat cheese produced with autochthonous adjunct culture of Lactobacillus mucosae: Microbiological, physicochemical, and sensory attributes. **LWT**, [s.l.], v. 94, p. 57-63, 2018.

DÍAZ, L. D.; FERNANDES-RUIZ, V.; CÁMARA, M. An international regulatory review of food health-related claims in functional food products labeling. **Rev. Journal of Functional Foods**, [s.l.], v. 68, 2020.

DIMITRELLOU, D. *et al.* Novel probiotic whey cheese with immobilized lactobacilli on casein. **LWT**, [s.l.], v. 86, p. 627-624, 2017.



DOS SANTOS, K. M. O. *et al.* Probiotic caprine coalho cheese naturally enriched in conjugated linoleic acid as a vehicle for lactobacillus acidophilus and beneficial fatty acids. **International of Dairy Journal**, [s.l.], v. 24, p. 107-112, 2012.

ESPAENET. **European Patent Office**. [2022]. Disponível em: <https://worldwide.espacenet.com/>. Acessado em: 10 abr. 2022.

FEITOSA, B. F. *et al.* Prospecção tecnologia e científica aplicada à queijos caprinos. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 2, p. 573-588, 2021.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança dos alimentos**. 2. ed. São Paulo: Artmed, 2013.

GAO, H. *et al.* Characteristics of bifidobacterial conjugated fatty acid and hydroxy fatty acid production and its potential application in fermented milk. **LWT**, [s.l.], v. 120, 2020.

GOMES, A. M. P.; MALCATA, F. X. Development of probiotic cheese manufactured from goat milk: Response surface analysis via technological manipulation. **Journal of Dairy Science**, [s.l.], v. 81, n. 6, p. 1.492-1.507, 1988.

GOMES, A. A. *et al.* Effect of the inoculation level of lactobacillus acidophilus in probiotic cheese on the physicochemical features and sensory performance compared with commercial cheeses. **Journal of Dairy Science**, [s.l.], v. 94, n. 10, 2011.

KASIMOGLU, A.; GONCUOGLU, M.; AKGUN, S. Probiotic white cheese with lactococcus acidophilus. **International of Dairy Journal**, [s.l.], v. 14, p. 1.067-1.073, 2004.

KILIÇ, G. H. *et al.* Manufacture of Turkish Beyaz cheese added with probiotic strains. **LWT**, [s.l.], v. 42, p. 1.003-1.008, 2009.

KOMATSU, T. R.; BURITI, F. C. A.; SAAD, S. M. I. Inovação, persistência e criatividade superando barreiras no desenvolvimento de alimentos probióticos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v. 44, n. 3, jul.-set. 2008.

KOURKOUTAS, Y. *et al.* Probiotic cheese production using lactobacillus casei cells immobilized on fruit pieces. **Journal of Dairy Science**, [s.l.], v. 89, n. 5, p. 1.439-1.451, 2006.

LANGA, S. *et al.* Development of multi-strain probiotic cheese: Nisin production in food and gut. **LWT**, [s.l.], v. 148, 2021.

LEITE, A. C. S. *et al.* Development of stuffed coalho cheese in the traditional, lactose-free and probiotic-added formulations. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 51, n.5, 2021.

MARCATTI, B. *et al.* Minas-type fresh cheese developed from buffalo milk with addition of L. acidophilus. **Sci. Agri.**, [s.l.], v. 66, n. 4, p. 481-485, 2009.

MELE, M. *et al.* Enrichment of Pecorino cheese with conjugated linoleic acid by feeding dairy ewes with extruded linseed: Effect on fatty acid and triglycerides composition and on oxidative stability. **International of Dairy Journal**, [s.l.], v. 21, n. 5, p. 365-372, 2011.

MINERVINI, F. *et al.* Manufacture of fior di latte cheese by incorporation of probiotic lactobacilli. **Journal of Dairy Science**, [s.l.], v. 95, n. 2, p. 508-520, 2012.

MOHAN, M. S. *et al.* Starter cultures and cattle feed manipulation enhance conjugated linoleic acid concentrations in cheddar cheese. **Journal of Dairy Science**, [s.l.], v. 96, n. 4, 2013.

MORAES, F. P.; COLLA, L. M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: Definições, legislação e benefícios a saúde. **Rev. Eletrônica de Farmácia**, [s.l.], v. 3, n. 2, p. 109-122, 2006.

MUSHTAQ, M. *et al.* Himalayan Cheese (Kalari/Kradi) – Effect of different probiotic strains on oxidative stability, microbiological, sensory and nutraceutical properties during storage. **LWT**, [s.l.], v. 67, p. 74-81, 2016.

NUNES, J. C.; TORRES, A. G. Fatty acid and CLA composition of Brazilian dairy products, and contribution to daily intake of CLA. **Journal of Food Composition and Analysis**, [s.l.], v. 23, p. 782-789, 2010.

NZEKOU, F. K. *et al.* Development of a functional whey cheese (ricota) enriched in phytosterols: Evaluation of the suitability of whey cheese matrix and processing for phytosterols supplementation. **LWT**, [s.l.], v. 139, 2020.

ONG, L.; HENRIKSSON, A.; SHAH, N.P. Development of probiotic cheddar cheese containing *Lactobacillus acidophilus*, *Lb. Casei*, *Lb. Paracasei* and *bifidobacterium* spp. and the influence of these bacteria on proteolytic patterns and production of organic acid. **International of Dairy Journal**, [s.l.], v. 16, p. 446-456, 2006.

PAPADOPOULOU, O. S. *et al.* Greek functional feta cheese: enhancing quality and safety using a *Lactobacillus plantarum* strain with probiotic potential. **Food Microbiology**, [s.l.], v. 14, p. 21-33, 2018.

PATENTSCOPE. **World Intellectual Property Organization**. [2022]. Disponível em: <https://patentscope.wipo.int/search/pt/search.jsf>. Acesso em: 10 abr. 2022.

PEREIRA, E. P. R. *et al.* Effect of incorporation of antioxidants on the Chemical, rheological, and sensory properties of probiotic petit suisse cheese. **Journal of Dairy Science**, [s.l.], v. 99, n. 3, 2016.

PINTO, F. G. S. *et al.* Qualidade microbiológica de queijo Minas Frescal comercializado no município de Santa Helena, PR, Brasil. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 78, n. 2, p. 191-198, abr.-jun., 2011.

PIRES, A. E. *et al.* Perfil dos documentos de patente referentes a tecnologias e produtos probióticos, prebióticos e simbióticos na América Latina. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 8, n. 1, p. 142-149, 2015.

RIBEIRO, E. P.; SIMOES, L. G.; JURKIEWICZ, C. H. Desenvolvimento de queijo Minas Frescal adicionado de *L. acidophilus* produzidos a partir de retentados de ultrafiltração. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 29, n. 1, p. 19-23, 2009.

ROLIM, F. R. L. *et al.* Cheeses as food matrices for probiotics: in vitro and in vivo tests. **Trends in Food Science**, [s.l.], v. 100, p. 138-154, 2020.

SAMEER, B. *et al.* Development and characterization of probiotic Buffalo milk ricota cheese. **LWT**, [s.l.], v. 121, 2020.

SANTILLO, A. *et al.* Probiotic in lamb rennet paste enhances rennet lipolytic activity and conjugated linoleic acid and linoleic acid content in Pecorino cheese. **Journal of Dairy Science**, [s.l.], v. 92, n. 4, p. 1.330-1.337, 2009.

SANTOS, T. S. S. *et al.* “Petit suisse” cheese from kefir: an alternative dessert with microorganisms of probiotic activity. **Food Science and Technology**, [s.l.], v. 32, n. 3, p. 485-491, 2012.

SANTURINO, C. *et al.* Characterization of naturally goat cheese enriched in conjugated linoleic acid and ômega-3 fatty acids for human clinical trial in overweight and obese subjects. **Pharma Nutrition**, [s.l.], v. 5, n. 1, p. 8-17, 2017.

SCHOINA, V. *et al.* Entrapment of *Lactobacillus casei* ATCC393 in the viscus matrix of *Pistacia terebinthus* resin for functional myzithra cheese manufacture. **LWT**, [s.l.], v. 89, p. 441-448, 2018.

SILVA, D. F. *et al.* Estudo prospectivo relativo a depósitos de patentes relacionadas à elaboração de bebidas não alcoólicas com adição de ingredientes funcionais. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 10, n. 4, p. 754-764, 2017.

SONGISEPP, E. *et al.* A new probiotic cheese with antioxidative and antimicrobial activity. **Journal of Dairy Science**, [s.l.], v. 87, n. 7, 2004.

SOUZA, T. S. S. *et al.* “Petit suisse” cheese from kefir: na alternative dessert with microorganisms of probiotic activity. **Food Science and Technology**, [s.l.], v. 32, n. 3, p. 485-491, 2012.

SPERRY, M. F. *et al.* Probiotic Minas frescal cheese produced with *L. casei* 01: Physicochemical and bioactivity characterization end effects on hematological/biochemical parameters of hypertensive over weighted women – A randomized double-blind pilot trial. **Journal of Functional Foods**, [s.l.], v. 45, p. 435-443, 2018.

TERÁN, V. *et al.* Production of conjugated dienoic and trienoic fatty acids by latic bacteria and bifidobacteria. **Journal of Functional Foods**, [s.l.], v. 19, p. 417-425, 2015.

USPTO – UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE. [2022]. Disponível em: <https://patft.uspto.gov/netahtml/PTO/search-bool.html>. Acesso em: 10 abr. 2022.

VAN NIEUWHENHOVE, C. P. *et al.* Influence of bacteria used as adjunct culture and sunflower oil addition on conjugated linoleic acid content in buffalo cheese. **Food Research International**, [s.l.], v. 40, n. 5, p. 559-564, 2007.

VIEIRA, C. P. *et al.* *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris* MRS47, a potential probiotic strain isolated from kefir grains, increases cis-9, trans-11-CLA and PUFA contents in fermented milk. **Jornal of Functional Foods**, [s.l.], v. 31, p. 172-170, abril, 2017.

WANG, J. *et al.* Manufacture of low-fat Cheddar cheese by exopolysaccharide-producing *Lactobacillus plantarum* JLK0142 and its functional properties. **Journal of Dairy Science**, [s.l.], v. 102, n. 5, p. 3.825-3.838, 2019.

ZHANG, R. H.; MUSTAFA, A. F.; ZHAO, X. Effects of feeding oilseeds rich in linoleic and linolenic fatty acids to lactating ewes on cheese yield and on fatty acid composition of milk and cheese. **Animal Feed Science and Technology**, [s.l.], v. 127, n. 3-4, p. 220-233, 2006.

## Sobre os Autores

### **Paulo Henrique Lima Fernandes**

*E-mail:* paulohlf@ufba.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0087-9348>

Médico Veterinário.

Endereço profissional: Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, UFBA, Av. Milton Santos, n. 500, Ondina, BA. CEP: 40170-110.

### **Anísio Iuri Lima dos Santos**

*E-mail:* limadoss@ualberta.ca

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5374-2372>

Mestre em Ciência de Alimentos pela Universidade Federal da Bahia (UFBA).

Endereço profissional: Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, UFBA, Av. Milton Santos, n. 500, Ondina, BA. CEP: 40170-110.

### **Madian J. Galo Salgado**

*E-mail:* madiangalo16@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0401-746X>

Mestre em Ciência de Alimentos pela Universidade Federal da Bahia.

Endereço profissional: Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, UFBA, Av. Milton Santos, n. 500, Ondina, BA. CEP: 40170-110.

### **Marion Pereira da Costa**

*E-mail:* marioncosta@id.uff.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3003-6763>

Doutora em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal da Universidade Federal Fluminense.

Endereço profissional: Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, UFBA, Av. Milton Santos, n. 500, Ondina, BA. CEP: 40170-110.

# Processo de Registro do Desenho Industrial na Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Estudo de Caso

*The Industrial Design Registration Process at the Federal University of Rio Grande do Sul – Case Study*

*Cristiano Rimoli<sup>1</sup>*

*Claudio Vinicius Silva Farias<sup>2</sup>*

*Kelly Lissandra Bruch<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

## Resumo

O desenho industrial é um tema que tem despertado a atenção em diversas áreas do conhecimento em razão da sua influência no setor produtivo, industrial e acadêmico. O presente artigo propõe analisar o processo de registro de desenho industrial e algumas limitações desde que o pedido é solicitado. Embora o registro seja um processo simples de ser conduzido, quando comparado com outros institutos de proteção, se percebe quanto é preciso ter atenção em todas as suas etapas. Metodologicamente, o presente artigo se caracteriza por ser um estudo de caso, a ser desenvolvido na UFRGS, contando com entrevistas, coleta de dados estatísticos e relatórios internos da Universidade. Com a triangulação dos resultados obtidos, foi possível concluir que, quando existe um comprometimento entre os pesquisadores e os servidores dos NITs para enfrentar as dificuldades apresentadas durante o processo de registro de desenho industrial, o resultado será a sua concessão, além da economia de tempo, de energia e de recursos públicos, que, como se sabe, são escassos nas universidades públicas de todo país.

Palavras-chave: Propriedade Intelectual. Registro de Desenho Industrial. Núcleo de Inovação Tecnológica.

## Abstract

Industrial design is a topic that has attracted attention in several areas of knowledge due to its influence on the productive, industrial and academic sectors. This article proposes to analyze the industrial design registration process and some limitations since the application is requested. Although the registration is a simple process to be carried out, when compared to other protection institutes, one can see how much attention is needed in all its stages. Methodologically, this article is characterized by being a case study, to be developed at UFRGS, with interviews, statistical data collection and internal reports of the University. With the triangulation of the results obtained, it was possible to conclude that when there is a commitment between the researchers and the servers of the NITs to face the difficulties presented during the industrial design registration process, the result will be its concession, in addition to saving time, of energy and public resources, which are known to be scarce in public universities across the country.

Keywords: Intellectual Property. Industrial Design Registration. Technological Innovation Center.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Inovação. Desenho Industrial.



# 1 Introdução

O processo de registro de propriedade intelectual de desenho industrial tem assumido um papel fundamental na área empresarial e criativa nos últimos anos. Isso se dá devido à competitividade de grandes empresas em criar e desenvolver produtos com melhor identidade visual e potencial de comercialização, visando a atrair consumidores cada vez mais exigentes (BARBOSA, 2009).

De fato, hoje em dia, o tema em torno do *design* ou desenho industrial tem ganhado destaque dentro da agenda de inovação e competitividade das empresas brasileiras, estando presente em programas de apoio ao desenvolvimento do *design* no Brasil pelas micros, pequenas e médias empresas (MPMEs), além da utilização dessa modalidade de proteção em conjunto com patentes de invenção (PI) e Modelos de Utilidade (MU), por esse estrato de empresas (CARVALHO; SALLES-FILHO; FERREIRA, 2007).

O *design* é definido como “[...] o núcleo da inovação, no momento em que um novo objeto é imaginado, concebido e moldado de forma protótipo” (AUBERT, 1982). A inovação mais tecnológica radical deve ser incorporada por meio do processo de *design* para criar novos mercados e desestabilizar a concorrência, permitindo navegar por “oceanos azuis” (KIM; MAUBORGNE, 2005) e ter uma vantagem de médio e longo prazo em relação aos concorrentes.

De fato, nos últimos anos, a área do *Design* vem questionando as delimitações que especificam esse campo, uma vez que ele tem interagido com muitos outros campos e se torna cada vez mais interdisciplinar, e a inovação tem sido o elo entre a relação universidade-empresa expondo o *design* dentro de um modelo de inovação de uma universidade específica (CASTRO; DE MAGALHÃES, 2019).

No campo exclusivamente jurídico, o termo *design* tem geralmente como única referência direta a sua relação com a propriedade intelectual e afirma que, para o sistema brasileiro de proteção da propriedade industrial, o *design* de produto vale e merece proteção legal pela sua futilidade e não pela sua utilidade. Em outras palavras, a lei considera fundamentalmente o desenho industrial como arte aplicada à forma plástica ou ornamental de um produto, sem que esta aprimore ou acrescente qualquer nova funcionalidade ao objeto (GABRICH, 2012).

Para a lei, o desenho industrial é uma alteração introduzida no objeto que não amplia sua utilidade, mas apenas lhe atribui um aspecto diferente. E, para o *design*, não há atividade inventiva, mas apenas a mudança da natureza estética do objeto (MOURÃO; GONÇALVES, 2019).

Entretanto, com o surgimento de bens imateriais para serem tutelados em razão do surgimento de novas criações e no novo aproveitamento dos já existentes, muitas vezes, fica difícil de se encaixar alguns modelos nas categorias clássicas de direitos de propriedade intelectual, sendo que outras se encaixam em mais de uma delas (KILMAR, 2014).

Nessa situação, a propriedade intelectual se mostra eficaz, pois ela dita as regras apontando diferentes caminhos e resultados dos conteúdos criativos, em que cada campo de atuação demanda conhecimentos específicos que o distinguem dos demais. Isso quer dizer que muitas vezes um único objeto apresenta conteúdos criativos diversos, podendo demandar proteções distintas, um exemplo disso foi mencionado por Lastres (2008), que assim ponderou a respeito:

[...] ao pensar na famosa garrafa criada por Salvador Dalí para a marca de brandy “Conde de Osborne” ninguém contesta que é uma obra de arte aplicada à indústria, mas também é indiscutível que pode originar um desenho industrial e até mesmo uma marca tridimensional [...]. A natureza híbrida do design, que se situa entre a propriedade industrial e os direitos autorais, requer a difícil tarefa de identificar não apenas as características específicas de cada uma das figuras em que uma única e mesma criação pode dar origem, mas também as áreas comuns que podem ser compartilhadas. (LASTRES, 2008, p. 218, tradução nossa)

Um mesmo desenho industrial pode ser protegido por patente de modelo de utilidade e por desenho industrial, dependendo do enfoque dado à sua apresentação gráfica e como são trabalhados seus elementos descritivos e suas características. Ou seja, se o objetivo é proteger a nova forma ou disposição ou a melhoria funcional, deve-se optar pelo modelo de utilidade. Caso seja interessante proteger a forma externa e ornamental de um objeto, deve-se optar pelo desenho industrial (FARIA, 2007).

Do ponto de vista comercial, os desenhos industriais fazem parte do “ativo” de uma empresa e podem aumentar o seu valor comercial e/ou de seus produtos. Um desenho industrial protegido também pode ser explorado patrimonialmente por seu titular ou licenciado a terceiros, por meio da outorga de licenças, possibilitando que uma empresa possa entrar em mercados que, de outro modo, não seria capaz de fazê-lo.

Todavia, mesmo diante de todo esse avanço, a proteção do registro por desenho industrial ainda precisa ser melhor estudada e compreendida dentro das empresas, das universidades e dos diversos ambientes propulsores de inovação, como parques tecnológicos, incubadoras e *startups*.

A promoção e a disseminação do conhecimento em torno do tema desenho industrial, mesmo sendo positivas em todos os cenários e mercados nos últimos anos, como apresentado exaustivamente nesta parte introdutória, ainda sim trouxeram com alguns desafios nos últimos anos, principalmente no âmbito acadêmico, em especial para os profissionais que trabalham nos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT).

Logo, o objetivo geral deste estudo é identificar os principais problemas apresentados durante o processo de registro de desenho industrial da UFRGS; apresentar quais foram as principais providências adotadas pelo NIT da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) para que os registros de desenhos industriais fossem concedidos de forma mais célere pelo INPI; e o que poderá ser feito para despertar o interesse pelo tema.

## 2 Metodologia

O presente estudo consiste em uma investigação exploratória e qualitativa, usando técnica de pesquisa documental e bibliográfica, bem como entrevistas em profundidade realizadas entre julho e agosto de 2021. O método utilizado foi o estudo de caso, uma vez que “[esse] método permite que os investigadores retenham as características holísticas e significativas dos eventos da vida real” (YIN, 2010, p. 24).

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul foi selecionada como objeto deste estudo por se encontrar em um grau de maturidade elevado, além de o autor do presente estudo tra-

balhar como servidor junto ao Núcleo da Inovação Tecnológica (NIT), que é a Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico (SEDETEC).

Para atender aos objetivos da pesquisa, além da revisão de literatura e da consulta a documentos e registros internos da Sedetec, foram realizadas entrevistas com cinco professores das áreas do Design de Expressão Gráfica e Design de Produtos da Faculdade de Arquitetura e com a atual gestora do NIT da UFRGS.

Sobre as entrevistas, cumpre referir que estas foram gravadas com a autorização dos entrevistados e posteriormente transcritas, com a assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) de cada entrevistado.

Portanto, com esse método, pretende-se chegar ao conhecimento de como o registro do desenho industrial pode ter um resultado mais satisfatório, desde que o seu pedido é solicitado dentro do contexto do NIT da UFRGS até a sua concessão pelo INPI, além da importância de se economizar tempo, energia e recursos pecuniários, ainda mais quando se trata de um registro de propriedade industrial solicitado dentro de uma universidade pública, que, como se sabe, os recursos financeiros são escassos.

### 3 Resultados e Discussão

Na parte introdutória, falou-se muito da importância do *design* como instrumento de competitividade entre as empresas, capaz de promover a criatividade, a inovação e o empreendedorismo.

No entanto, não se pode deixar de destacar o importante papel que tem desenvolvido o NIT da UFRGS desde que este foi implantado no ano de 1997 até os dias de hoje, pois esse Núcleo nasceu justamente para promover e gerir as interações com o setor empresarial, atuando na atividade intermediária da formalização dos processos de interação universidade-empresa (MATEI, 2012).

De fato, desde o seu nascedouro, a Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico (SEDETEC), por ser o Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) da UFRGS, tem a missão de promover a inovação, o empreendedorismo e o desenvolvimento tecnológico, sustentando e facilitando as relações e a cooperação entre a universidade, a sociedade e o governo.

A Sedetec hoje está vinculada à Pró-Reitoria de Inovação e Relações Institucionais (PROIR) da UFRGS, juntamente integra essa estrutura também o Parque Científico e Tecnológico (ZENIT) da UFRGS e o Núcleo de Empreendedorismo Inovador (NUEMPI); juntos todos promovem a inovação, o empreendedorismo e a aproximação Universidade-Sociedade junto a instituições públicas e privadas em âmbito nacional e internacional.

No caso da Sedetec, a secretaria possui atualmente na sua estrutura 20 pessoas trabalhando, sendo seis servidores/funcionários com dedicação integral, sete bolsistas graduados, cinco bolsistas graduandos e um terceirizado com função permanente no NIT. Até 2005, havia em média no total 10 pessoas trabalhando na sua estrutura. Porém, somente após a abertura de novos concursos da universidade, foi que a secretaria conseguiu mais alguns servidores.

Por outro lado, a Sedetec atualmente conta com apenas seis pessoas trabalhando no setor de depósitos e registros de propriedade industrial da UFRGS, sendo dois servidores efetivos técnicos-administrativos (1 mestre e 1 mestrando), e mais o apoio de três bolsistas graduandos



da Engenharia e um bolsista graduado em Administração, que atualmente responde pela área de Transferência de Tecnologia.

Na verdade, faz mais de três anos que o setor de PI e TT conta com uma equipe reduzida, tendo ocorrido transferências de servidores desde o início do ano de 2019, aumentando em muito a carga de trabalho para os que trabalham nessas duas grandes áreas.

Essa diminuição pode ser claramente percebida hoje, porque, especialmente nos anos anteriores de 2013 a 2018, os setores de PI e TT chegaram a contabilizar um total de 11 pessoas, sendo quatro servidores efetivos técnicos-administrativos (2 doutores, 1 mestre e 1 mestrando) e mais seis bolsistas graduandos e um graduado.

Entretanto, ao se deparar com as principais atribuições de um NIT, de acordo com a Lei de Inovação de 2004, e agora com as atuais mudanças legislativas trazidas pelo Novo Marco Legal da Inovação pela Lei n. 13.243/2016, as competências do NIT são muitas, mas destacam-se algumas principais que são desempenhadas somente pelas áreas da PI e TT da Sedetec da UFRGS que são a de “[...] opinar pela conveniência e promoção da proteção das criações desenvolvidas na instituição [...]” e “[...] acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de propriedade intelectual” (BRASIL, 2004, art.16, §1º, inciso IV e VI).

Essas e tantas outras competências estão sendo bem desempenhadas pelo referido órgão, principalmente no que diz respeito à promoção das proteções de propriedade intelectual, pelo fato de ter atraído um número cada vez maior de pesquisadores para pensar sobre os temas relacionados à inovação, mas mais do que isso, a Sedetec tem sensibilizado professores e alunos de diversas áreas acadêmicas sobre a importância da propriedade intelectual dentro do contexto atual de diferentes formas.

Assim, de acordo com a Portaria Federal n. 6.869, de 24 de outubro de 2013, que estabelece regras para a transferência de tecnologia e registro da propriedade intelectual no âmbito da UFRGS, todos os pesquisadores da universidade comunicam ao NIT os achados de pesquisa que têm potencial de proteção da propriedade intelectual e transferência de tecnologia à sociedade. Por sua vez, o NIT fornece o suporte para todo o processo de proteção e negociação da transferência de tecnologia quando for o caso.

No que se refere às atividades de registro da PI, o NIT tem como contribuição avaliar a invenção, fazer o encaminhamento dos pedidos que são feitos pelos pesquisadores por meio de formulários específicos disponíveis no *site* da secretaria, depois realizar procedimentos internos como a busca em base de patentes, análise da viabilidade técnica e econômica das invenções e demais ações específicas, tendo sempre como missão promover a inovação e o empreendedorismo na universidade.

Além disso, a área da PI é responsável por providenciar os trâmites administrativos junto ao INPI, por exemplo, o registro e/ou depósitos de todos os pedidos de propriedade intelectual solicitados ao NIT da UFRGS, no caso aqui em destaque para os pedidos de registros de desenhos industriais, o monitoramento desses processos por meio do cumprimento dos prazos, dos pagamentos e das demais obrigações em razão de ser detentor da titularidade desses ativos intangíveis.

Para exemplificar, os primeiros registros que se têm ciência da solicitação de desenho industrial na UFRGS foram no ano de 2013, em que nove registros foram feitos, tendo a área da Arquitetura concentrado o maior número desses pedidos desde então.

Nos anos de 2014 a 2016, o número de registros se manteve bem abaixo do esperado, totalizando apenas 20 registros em três anos. Contudo, foi sentido um expressivo aumento nos anos de 2017 e 2018, em que o número de registros foi de 26 no total, representando um aumento de 30% sobre o período anterior. O destaque foi para o ano de 2019, tendo ocorrido em apenas um ano o número de 15 solicitações, o maior número de registros de desenho industrial que se tem registro em um ano.

No entanto, cumpre referir que somente foi possível chegar a esse total em razão de uma exigência técnica emitida pelo INPI, na qual foi determinado que apenas um registro de DI que já tinha sido depositado pelo NIT fosse dividido em outros nove novos registros, chamados de pedidos divididos.

O Quadro 1 apresenta o número total de registros e de concessões de desenhos industriais protegidos pela Sedetec da UFRGS no período selecionado, revelando, assim, a primeira parte do método proposto.

**Quadro 1** – Registros de Desenho Industrial da UFRGS – Período de 2013 a 2019

| ANO        | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Registro   | 09   | 04   | 06   | 10   | 14   | 12   | 15   |
| Concessões | 0    | 0    | 0    | 05   | 06   | 21   | 23   |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Percebe-se pelos dados acima que, nos anos de 2016 a 2019, houve um sensível aumento no número de novos registros de desenhos industriais, bem como um número maior de concessões, em razão do acompanhamento dos prazos e cumprimento das exigências que foram sendo emitidas pelo INPI para serem respondidas pelo NIT da UFRGS.

Nessa época, como foi antes mencionado, havia um número expressivo de pessoas trabalhando em diferentes frentes de trabalho, havendo uma divisão igualitária das competências do setor, contribuindo com os resultados positivos demonstrados acima.

Entretanto, nos dois últimos anos, o número de novos pedidos de DI caiu significativamente, totalizando apenas quatro registros, sendo que um deles foi arquivado. Foi por esse motivo e pelos outros tantos referenciados que os anos de 2020 e 2021 não fizeram parte deste estudo.

Essa queda indica que o registro de DI na UFRGS precisa novamente ser incentivado e divulgado nas diversas áreas acadêmicas nas quais existe potencial de produção de trabalhos inovadores passíveis de registro, sem falar na dificuldade apresentada pelos servidores que ficaram nesse período em menor número, para conciliar e dividir o seu tempo com a promoção de novos projetos e ações importantes da área de PI e TT, juntamente com suas rotinas administrativas.

Mesmo diante de todos esses desafios para fomentar o registro de novos pedidos de desenhos industriais, ainda assim o NIT continua sendo referência no país em prestar um serviço de qualidade e excelência a toda a comunidade interna e externa da UFRGS.

Por exemplo, qualquer pesquisador que deseje obter informações sobre propriedade intelectual pode contatar a Sedetec por meio de seus diversos canais de comunicação.

Depois desse primeiro contato, o NIT da UFRGS, por meio da sua área de PI e TT, irá agendar um horário para o atendimento e explicar as possíveis formas de proteção e opções

existentes para proteção intelectual, que foram fruto das pesquisas de desenvolvimento científico e tecnológico realizadas pelos pesquisadores da graduação ou pós-graduação.

Se a melhor opção e estratégia traçada for a proteção do registro de desenho industrial, nesse caso, o NIT seguirá etapas bem predefinidas, que iniciam com o contato inicial do pesquisador por meio da área da PI, com o preenchimento do formulário de solicitação de registro de DI, passando então por uma conferência, para somente depois iniciar a etapa seguinte, que será o pagamento de uma taxa administrativa e a abertura do processo administrativo na UFRGS.

E, por fim, de posse de toda a documentação, a área de PI do NIT irá iniciar os procedimentos para registro dos desenhos industriais no INPI, preenchendo os formulários eletrônicos com os dados dos inventores e anexando os documentos que fazem parte do pedido e que serão objeto de análise pela área técnica do registro de desenho industrial.

Destaca-se que o Quadro 2 apresenta um outro enfoque, tão importante quanto o número total de registros por ano do desenho industrial que foram registrados pelo NIT da UFRGS no período selecionado.

Com esse quadro será possível verificar a Unidade Acadêmica predominante dos registros e a classificação em que os objetos de proteção do desenho foram enquadrados, segundo o critério de divisão de classes e subclasses estabelecido pela Classificação Internacional Locarno.

A referida classificação irá indicar ao solicitante do registro de DI onde o objeto de proteção de seu desenho irá ser aplicado, por exemplo, se será aplicado em mobiliário, em artigos de adorno como joias, em artigos de vestuário e costura e assim por diante.

Ademais, essa classificação internacional que é constituída de 32 classes e subclasses permite a pesquisa na base de dados existentes de todos os desenhos industriais registrados no mundo.

Portanto, de posse dos dados apresentados, pretende-se verificar onde os registros de desenhos industriais se originaram e em quais nichos de mercado a maior parte dos registros estão localizados, somente sendo possível extrair essa informação porque no momento da solicitação do registro, o pesquisador o campo principal em que o objeto de proteção deverá ser aplicado, bem como outros possíveis campos de aplicação. O Quadro 2 apresenta esses dados, conforme se pode observar.

**Quadro 2** – Unidade Acadêmica, Classe e Subclasse predominante dos Registros de Desenhos Industriais da UFRGS

| UNIDADE ACADÊMICA        | NÚMERO DE REGISTROS DE DI | CLASSE  | SUBCLASSE               | INDICAÇÃO DO PRODUTO   |
|--------------------------|---------------------------|---|-------------------------|--|
| Faculdade de Arquitetura | 02                        | Artigos de viagem, estojos, guarda-sóis e objetos de uso pessoal, não incluídos noutras classes | 03.01                   | Baús, malas, pastas, sacos de mão, porta-chaves, estojos desenhados tendo em conta o conteúdo, carteiras e artigos similares |
| Faculdade de Arquitetura | 03                        | Artigos de fotografia, de cinematografia ou de ótica  | 16.05<br>16.06          | Acessórios; Artigos de ótica   |
| Faculdade de Arquitetura | 04                        | Mobiliário  | 06.01<br>06.03<br>06.06 | Assentos; Mesas e Móveis Similares; Outras peças de mobiliário e parte de móveis   |

| UNIDADE ACADÊMICA                     | NÚMERO DE REGISTROS DE DI | CLASSE   | SUBCLASSE               | INDICAÇÃO DO PRODUTO  |
|---------------------------------------|---------------------------|--|-------------------------|---|
| Faculdade de Arquitetura              | 04                        | Máquinas não compreendidas noutras classes                               | 15.01<br>15.02          | Motores; Bombas e Compressores  |
| Faculdade de Arquitetura e Engenharia | 05                        | Equipamento médico e de laboratório                                      | 24.02<br>24.04<br>24.99 | Instrumentos médicos, instrumentos e utensílios de laboratório; Artigos para pensos, ligaduras e cuidados médicos; Diversos |
| Faculdade de Arquitetura              | 09                        | Jogos, brinquedos, tendas e artigos de desporto                          | 21.01<br>21.03          | Jogos e brinquedos; Outros artigos de distração e divertimento  |
| Faculdade de Arquitetura              | 10                        | Artigos de adorno  | 11.01<br>11.02          | Bijuteria e Joalheria; Bibelos, ornamentos de mesa, de lareiras ou de parede  |
| Faculdade de Arquitetura              | 11                        | Aparelhos de registro, de telecomunicação ou de tratamento da informação | 14.04                   | Ecrãs de visualização e ícones de ecrã  |
| Faculdade de Arquitetura              | 14                        | Símbolos gráficos e logotipos, padrões de superfície, ornamentação       | 32.00                   | Símbolos gráficos e logotipos, padrões de superfície, ornamentação  |

Fonte: Adaptado de EUIPN (2021)

Os dados apresentados demonstram que 90% dos registros tiveram origem na Faculdade de Arquitetura, especificamente no Departamento de Design e Expressão Gráfica, por contar com um grupo de professores extremamente engajados com o tema envolvendo a propriedade intelectual, tendo como resultado quase a totalidade dos encaminhamentos de registros de desenhos industriais na UFRGS.

O único registro de desenho industrial que foi encaminhado por pesquisadores da Escola de Engenharia se deu devido a um projeto de pesquisa que teve origem no Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), envolvendo engenheiros biomédicos deste e mais alguns professores da UFRGS, para o desenvolvimento de um estimulador elétrico transcraniano, o que acabou resultando em quatro registros de propriedade industrial, sendo dois pedidos de patente de modelo de utilidade e dois registros de desenho industrial.

Esse caso é um exemplo de como as várias espécies da propriedade intelectual podem se conectar sem excluir a proteção e se sobrepor uma sobre a outra.

São diferentes caminhos, mas que podem levar a excelentes resultados, quando se verifica a parceria e a vontade dos pesquisadores em desenvolver tecnologias para a área da saúde capazes de trazer soluções para diferentes problemas técnicos apresentados na sociedade.

Além disso, percebe-se no quadro apresentado que 88,5% dos registros estão concentrados em nove diferentes classes, nas quais o objeto de proteção dos desenhos industriais registrados tem aplicabilidade, excetuados oito registros que foram enquadrados em apenas uma classe do total de 70 registros que estão sendo analisados no período selecionado entre os anos de 2013 a 2019.

Constatou-se que 62 registros de desenhos industriais ficaram distribuídos na seguinte proporção: 22,5% na classe de produtos de símbolos gráficos, desenhos gráficos bidimensionais e padrões de superfície; 17,7% na classe de equipamentos para gravação ou reprodução de sons ou imagens, por exemplo, computadores, tela de dispositivos, telefones celulares; 16,1% na classe de artigos para adorno como joias, pulseiras, artigos de decoração e 14,5% foram para a classe de jogos e brinquedos.

Essa informação é importante porque indica as principais competências dos pesquisadores da universidade pelos registros de desenhos industriais que foram registrados, bem como as possíveis áreas de mercado em que o NIT pode fazer contato para formação de parcerias.

Esse ambiente é totalmente favorável para fomentar a inovação e a criatividade dentro dos laboratórios da UFRGS, das *startups*, dos *spin-offs*, das empresas juniores e, porque não dizer, das empresas, até mesmo do setor privado, para formar parcerias e negociar ativos de propriedade intelectual, a exemplo, dos contratos de licença para exploração de desenhos industriais, patentes de invenção, modelo de utilidade, *know-how* e licenciamento de cultivares.

Em contrapartida, uma vez apresentado os registros de desenhos industriais em números e identificados os principais campos de aplicação dos produtos que foram protegidos na UFRGS, indicando as principais áreas em que podem haver ofertas para transferência de tecnologias, resta saber como está o processamento administrativo desses pedidos junto ao INPI.

Como se viu, embora a responsabilidade do NIT seja analisar se um pedido de DI é passível de registro, conferir a documentação e encaminhar o pedido para registro no INPI, somente esse órgão tem como tarefa primordial conceder e garantir que os direitos de propriedade intelectual para a indústria sejam preservados, inibindo a produção de cópias indesejadas dos desenhos industriais e a repressão à concorrência desleal.

Isso não quer dizer que o trabalho desenvolvido pelo NIT não é importante, muito pelo contrário, porque como mencionado, esse Núcleo tem como uma das suas atribuições garantir que os depósitos e registros de propriedade intelectual também sejam preservados.

Esse acompanhamento é de extrema importância, porque caso alguma exigência não seja atendida no prazo, o pedido de registro de desenho industrial que é de titularidade da UFRGS, mas de autoria de um ou mais de seus criadores, poderá ser definitivamente arquivado, trazendo um prejuízo para todas as partes envolvidas.

Assim, o Quadro 3 apresenta a quantidade de exigências atendidas pela área de PI e TT da UFRGS, apenas para os despachos de código 34 (exigência técnica do artigo 106, § 3º da LPI) e código 36 (indeferimento por não atender ao disposto no artigo 100 da LPI), em razão de estes terem sido os mais recorrentes no período selecionado, já que foi necessário uma ação por parte do NIT para superar as irregularidades encontradas pelo INPI nos mais variados registros de desenhos industriais.

**Quadro 3** – Relação dos principais despachos publicados na *Revista da Propriedade Industrial (RPI)* pelo INPI no período de 2017 a 2019 e providências adotadas pelo NIT da UFRGS

| <b>Número de exigências publicadas na RPI</b> | <b>Código do Despacho</b> | <b>Descrição do despacho publicado pelo INPI</b>  | <b>Principais providências adotadas pelo NIT da UFRGS</b>  |
|---|---------------------------|---|--|
| 36  | 34                        | <p>Exigência – Art. 106 § 3º da LPI – Suspensão do andamento do pedido de registro de desenho industrial que, para instrução regular, aguardará o atendimento ou contestação das exigências formuladas. Caso a exigência não tenha sido explicitada no despacho da RPI, o depositante poderá requerer cópia do parecer através do formulário Modelo 1.05. A não manifestação do depositante no prazo de 60 (sessenta) dias desta data acarretará o arquivamento definitivo do pedido.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correção das figuras apresentadas no momento do depósito, que não podem conter textos e legendas;</li> <li>- Reapresentação das imagens que apresentaram baixa qualidade gráfica, observado o limite mínimo de resolução de 300 dpi;</li> <li>- Modificação do título do pedido para informar onde o objeto de proteção será aplicado;</li> <li>- Reapresentação das figuras ilustrando apenas o objeto reivindicado no pedido;</li> <li>- Correção da numeração da folha de figuras, que deve estar no centro da margem superior, indicando o número da folha e o número total de folhas; <ul style="list-style-type: none"> <li>- Retirada de textos da folha de figuras;</li> </ul> </li> <li>- Correção da numeração das figuras, de acordo com o padrão estabelecido na Resolução INPI/PR n. 232/2019 que instituiu o Manual de Desenhos Industriais;</li> <li>- Providenciar a divisão do pedido de registro de DI, quando não atendido o art. 104 da LPI;</li> <li>- Reapresentar o Relatório Descritivo e as Reivindicações, de acordo com o item 5.5 c/c itens 3.8.1 e 3.8.2 da Resolução INPI/PR n. 232/2019, sendo de apresentação obrigatória e observados os modelos propostos na seção Modelos no Manual;</li> <li>- Remoção de figuras meramente ilustrativas que não apresentam coerência e não complementam a compreensão do objeto, a fim de atender ao item 5.5.4 da Resolução INPI/PR n. 232/2019, que instituiu o Manual de Desenhos Industriais;</li> <li>- Remoção de marcas ou logotipos na configuração do objeto, ainda que a reprodução do sinal marcário tenha sido parcial, a fim de atender o item 5.5.2 da Resolução INPI/PR n. 232/2019, que instituiu o Manual de Desenhos Industriais.</li> </ul> |
| 12  | 36                        | <p>Indeferimento - Indeferido o pedido por não atender o disposto no art. 100 da LPI. A cópia do parecer técnico poderá ser solicitada. Desta data corre o prazo de 60 (sessenta) dias para eventual recurso do depositante.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentação de Manifestação por meio de Recurso de Desenho Industrial e pagamento da respectiva contribuição de código 106, ao Sr. Diretor de Desenhos Industriais do INPI, objetivando a reforma da decisão administrativa julgada pela área técnica de DI;</li> <li>- Principais razões de defesa apresentadas pelo NIT para conhecimento e provimento do Recurso, com a conseqüente concessão do registro: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Esclarecimento de questões controversas, como por exemplo, alterações feitas nas imagens originalmente apresentadas no registro, o que é vedado. Todavia, estas questões foram superadas quando se demonstrou que as figuras foram apresentadas em papel e não por meio eletrônico como se dá hoje, prejudicando a qualidade das imagens, levando ao conhecimento e provimento do Recurso, com a reforma da decisão recorrida.</li> <li>b) Reapresentação do conjunto de imagens sem destacar detalhes ou partes separadamente, com melhor qualidade gráfica, com todas as vistas ortográficas, atendidas as Instruções Normativas vigentes na época do envio das razões de recurso;</li> <li>c) Reapresentação de figuras, adequação da numeração das páginas e do título, em razão da revogação da Instrução Normativa n. 44/2015.</li> </ol> </li> </ul>  |

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da base de dados internos da SEDETEC/UFRGS (2021)

Ao realizar uma análise preliminar dos dados apresentados no Quadro 3, verificou-se que dos 70 registros que foram registrados entre os anos de 2013 a 2019, mais de 68,5% deles, durante o período selecionado de 2017 a 2019, sofreram algum tipo de exigência, levando o NIT a adotar alguma providência para que o processo de registro do desenho industrial tivesse prosseguimento.

Importante ressaltar, também, que um único registro de desenho industrial pode ter sofrido mais de uma exigência dentro desse mesmo período, no entanto, para este estudo, somente foram selecionados a quantidade e o código de despacho mais incidentes para essas 48 exigências que foram atendidas pelo NIT da UFRGS.

No entanto, a ideia foi somente separar os despachos que foram mais recorrentes e que exigiram uma maior habilidade e dedicação do NIT da UFRGS para o atendimento das exigências.

Também foi verificado com este levantamento que a maior parte das exigências se concentraram nos anos de 2017 a 2019, ou seja, em um período de três anos, em razão do INPI ter acelerado a análise e a concessão dos registros mais antigos dos anos de 2013 a 2018.

Para exemplificar, a exigência que mais teve incidência sobre os registros de desenhos industriais da UFRGS foi do despacho de código 34 do artigo 106, §3º da Lei n. 9.279/96, com 36 publicações para os pedidos registrados no INPI entre os anos de 2015 a 2019.

Ademais, demonstrou-se terem ocorrido 12 publicações com indeferimentos para o código de despacho 36, sendo que, deste total, sete tiveram a decisão reformada com provimento do Recurso interposto e cinco deles foram abandonados, tendo os inventores conhecimento de que o NIT notificou e deu ciência dessa decisão com a expressa concordância da desistência dos registros.

Mesmo diante de todos esses desafios, ainda assim a UFRGS chegou no final do ano de 2019 com 55 concessões entre os anos de 2013 a 2019 e mais cinco outros registros que, embora registrados em 2014, 2015 e 2019, somente tiveram sua concessão no ano de 2020 e agora recentemente em 2021, mas que devem ser contabilizados no total de concessões por terem sido registrados entre o período selecionado deste estudo.

Com isso, pode-se afirmar que não importa se um pedido foi registrado em 2013 e somente foi concedido em 2019, o número total de concessões do período de 2013 a 2019 totalizou 85,7% dos registros de desenho industrial da UFRGS, resultado este considerado positivo frente a todas as dificuldades enfrentadas e que foram apresentadas neste estudo.

Os resultados apresentados revelam que, quando há uma participação efetiva de todos os envolvidos no processo de registro do desenho industrial, desde a sua origem até sua conclusão, o resultado não poderia ser outro que não a concessão e a consequente expedição do certificado de registro.

E, por fim, para complementar ainda mais este estudo de caso, foram entrevistados alguns professores internos que estão lotados na Faculdade de Arquitetura da UFRGS, que, inclusive, foram escolhidos por serem orientadores de diferentes alunos da graduação e pós-graduação, que procuraram o NIT para solicitar registros de desenho industrial.

Além da importante contribuição da professora e atual Gestora da Sedetec, que, por seus mais de 30 anos de carreira, sempre trabalhou com pesquisa e inovação, sendo suas opiniões e sugestões bem-vindas para este estudo.

Para ajudar na compilação das informações obtidas com as entrevistas feitas, foi necessário estruturar o Quadro 4, a fim de organizar os principais componentes identificados, como estes foram caracterizados e, por último, o resultado do cruzamento desses dados.

**Quadro 4** – Lista de componentes, caracterização e indicadores para a UFRGS melhorar o processo de registro de desenho industrial na UFRGS

| COMPONENTES   | CARACTERIZAÇÃO  | INDICADORES PARA A UNIVERSIDADE  |
|---|---|--|
| Dimensão da UFRGS (tamanho x número de pesquisadores)   | Dificuldade da aproximação de professores que estão espalhados fisicamente nas Unidades em diferentes Campus e de identificarem suas principais competências  | Conectar pesquisadores de diversas áreas e que têm diferentes competências para desenvolverem projetos com potencial passível de registro de desenho industrial em parceria  |
| Número de profissionais especializados em PI            | Número reduzido de profissionais para trabalharem com PI  | Contratar profissionais qualificados para desempenharem atividades específicas envolvendo propriedade intelectual, transferência de tecnologia e inovação  |
| Competências da Sedetec                                 | Ausência de conhecimento de sua missão institucional por parte dos alunos da universidade   | Necessidade de uma maior divulgação das competências da Sedetec e do quanto ela pode ajudar na solicitação do registro do desenho industrial<br>Importância da aproximação da Sedetec dos professores e dos alunos   |
| Burocracia dos processos internos e linguagem utilizada | Dificuldade dos alunos de entenderem a linguagem e a necessidade de procurarem a Sedetec para solicitarem o registro de DI e preencherem os formulários   | Simplificar os processos internos<br>Tornar a linguagem mais palatável para os alunos principalmente dos Cursos de Design  |
| Disciplina de Propriedade Intelectual (PI)              | Não existem disciplinas específicas na graduação de diferentes cursos que tratam do tema PI   | Incluir na grade curricular dos Cursos de Engenharia e Arquitetura alguma disciplina de PI para que o aluno possa ter um entendimento mais claro sobre o que é Propriedade Intelectual   |
| Importância do registro de desenho industrial           | Desconhecimento das vantagens e benefícios do registro do desenho industrial a curto, médio e longo prazo para os alunos, professores e para a universidade   | Necessidade de os professores orientarem e explicarem para seus alunos sobre a importância de proteger os produtos que são produzidos dentro da UFRGS, em razão das enormes variáveis e diferenças de objetivos em relação ao que fazer com suas pesquisas<br>Destacar que o registro do desenho industrial pode trazer ganhos não somente para a universidade, mas para o aluno que pode alavancar a sua futura carreira no mercado e melhorar o seu currículo, uma vez que o registro preserva e protege a autoria do criador do desenho |
| Incentivos  | Embora os professores incentivem seus alunos que seus projetos podem originar produtos passíveis de proteção, falta um interesse dele próprio em querer fazer a solicitação do registro de desenho industrial | Criar ambientes promovedores de criatividade e inovação<br>Disseminar a importância da proteção dos ativos intangíveis da universidade em todas as comunidades acadêmicas, bem como zelar pelo sigilo e confidencialidade das informações<br>Abertura de espaços para debater sobre o tema de desenho industrial em salas de aula no início do semestre.   |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)



De um modo geral, todos os entrevistados reconhecem o papel importante da Sedetec para o encaminhamento de qualquer registro de proteção intelectual, por contarem com uma equipe qualificada para darem todo o suporte necessário.

Todavia, verifica-se que alguns obstáculos existem, por exemplo, a estrutura muito grande da UFRGS, a burocracia dos processos, a necessidade de uma aproximação da Sedetec com professores e alunos e uma maior divulgação das suas competências.

Foi mencionado também que a linguagem precisa ser mais palatável, em destaque para os alunos do Curso de Design, pois eles têm uma maior dificuldade de entenderem que não basta somente entregar o trabalho final de curso, mas sim buscarem orientações de como iniciar o processo de registro de desenho industrial na UFRGS.

Inclusive, um dos entrevistados informa que os alunos do *design* de produto já entendem melhor e conhecem um pouco mais o processo, mas que é preciso explorar ainda mais o potencial dos alunos do *design* visual que desenvolvem muitos aplicativos, com símbolos, gráficos e logotipos que podem ser aplicados em *interfaces* gráficas que são passíveis de registro por desenho industrial.

Além disso, os entrevistados, quase na sua totalidade, mencionam que falta conhecimento para os alunos de quais são os benefícios e as vantagens de encaminhar um registro de desenho industrial, que se deve explorar mais esse tema ainda mesmo durante a graduação com palestras em sala de aula, e deixar claro que é possível melhorar o currículo e potencializar uma carreira futura.

E que, ainda, mesmo quando se trabalha muito com projeto e inovação, todas as entregas que são feitas pelos alunos nos seus trabalhos finais de curso ou produtos produzidos dentro da UFRGS, que são passíveis de proteção por algum tipo de registro, acabam não indo para a indústria e o mercado.

Por outro lado, a entrevista com secretária e gestora da Sedetec revelou o atual momento positivo e construtivo em que vive a universidade, principalmente no aspecto inovativo; das grandes mudanças internas que foram necessárias para a criação da Pró-Reitoria de Inovação e Relações Institucionais da UFRGS; da necessidade de valorização das pessoas, de treinamento, de capacitação e divisão de competências para não haver sobrecarga de atividades para os servidores.

Também foi destacada a importância da reorganização e da estruturação dos processos internos, sendo a UFRGS a única universidade pública federal de ensino superior no Brasil a contar com uma Pró-Reitoria de Inovação, dado a importância do tema em todos os setores, seja no âmbito acadêmico, empresarial ou de governo.

Todavia, é preciso reconhecer que o maior desafio ainda do NIT é a transferência de tecnologia, sendo necessário investir e contratar pessoas capacitadas para entender a linguagem das empresas e vender, por assim dizer, as inúmeras tecnologias que são produzidas dentro dos laboratórios, das incubadoras, das *spin-offs* e das empresas juniores.

## 4 Considerações Finais

O processo de solicitação de registro de desenho industrial passou por um processo de transformação desde a entrada em vigor da Lei da Propriedade Industrial de n. 9.279/96, e mais recentemente depois da entrada em vigor da Primeira Edição do Manual de Registro de Desenho Industrial, publicado em 7 de janeiro de 2019 pelo INPI, em que novas orientações foram trazidas com o objetivo de torná-lo compreensível para os agentes da propriedade intelectual do NIT e os pesquisadores.

Por exemplo, revelou-se que tanto os pesquisadores como os profissionais que atuam nos NITs precisam estar atentos, observando e cumprindo uma série de requisitos para que o registro do desenho industrial tenha o seu curso normal e a concessão seja obtida.

Sobre essa mesma ótica, chegou-se ainda ao resultado de como o papel fundamental do pesquisador não é somente ter um conhecimento técnico sobre o tema, mas antes ele precisa conhecer quais são os principais problemas que podem ocorrer durante o processo do desenho industrial e como evitar que estes sejam recorrentes, uma vez que o objetivo é conseguir a concessão do registro.

Essa postura dos pesquisadores visa também a não onerar demasiadamente os agentes da propriedade intelectual que trabalham nos NITs das universidades públicas, mas principalmente para evitar que mais recursos públicos sejam gastos com o pagamento das retribuições no cumprimento dos prazos oriundos de exigências que foram publicadas pelo INPI por verificarem falhas no processo, que, como foi observado neste estudo, superou mais de 60% dos registros de desenhos industriais da UFRGS.

E, por fim, importante trazer ao conhecimento deste estudo algumas limitações que foram impostas, que não foram desejadas, mas que ocorreram devido à pandemia de Covid-19, impossibilitando que muitos dados fossem coletados pessoalmente, a exemplo das entrevistas com um número maior de pesquisadores da área do Design, sem falar nos inúmeros problemas de perda de sinal da internet ou má qualidade dos serviços de provedores, o que dificultou ainda mais a comunicação clara dos entrevistados.

## 5 Perspectivas Futuras

O Desenho Industrial é um ativo tecnológico, impulsiona a economia, promove a abertura de novos mercados e abre muito espaço para a criatividade, porém o tema envolvendo o registro de desenho industrial ainda é pouco debatido e divulgado nos ambientes de inovação e pela academia.

Logo, espera-se que o processo de solicitação de registro de desenho industrial da UFRGS possa ser melhor compreendido dentro de algumas unidades acadêmicas-chave, a exemplo da Faculdade de Arquitetura e das Engenharias. Percebeu-se que esse objetivo pode ser atingido quando de fato houver um engajamento maior entre os professores, os alunos e as unidades acadêmicas das universidades públicas de um modo geral, a começar por tornar a linguagem mais fácil e acessível a todos.

A questão que se enxerga mais insipiente ainda e que precisa ser mais explorada no processo de registro de desenho industrial diz respeito a como fomentar a transferência de tecnologia que é protegida por um pedido de desenho industrial, ou seja, o que fazer para que ocorra o licenciamento do desenho protegido e concedido para uma empresa, como tornar atrativo para o público externo esse ativo e qual é a maior dificuldade encontrada pelos NITs nessa busca de parcerias para desenvolvimento conjunto da proteção por desenho industrial.

Esses pontos são importantes e precisam ser estudados e trabalhados mais profundamente, mas claro está que as provas apresentadas neste artigo não são taxativas, mas nos inspiram a pensar em outras alternativas para que o processo de registro de desenho industrial seja visto como mais uma forma de proteção importante dentro da propriedade industrial para gerar inovação e ser objeto de pesquisa dentro das universidades, uma vez que as evidências indicam pouco domínio sobre seu conteúdo.

E, por fim, sugere-se para um próximo estudo um aprofundamento ainda maior relacionando o processo de registro de desenho industrial com outras instituições federais de ensino superior no Brasil, a fim de verificar como os NITs de outras universidades têm desenvolvido suas competências e atraído investimentos em pesquisa para proteção dos seus ativos intangíveis e transferência da tecnologia para a sociedade.

## Referências

AUBERT, J. E. **Innovation in Small and Medium Firms**. Paris: Paris Organization for Economic Cooperation and Development, 1982.

BARBOSA, Denis Borges. **Do requisito de originalidade nos desenhos industriais: a perspectiva brasileira**. [S.l.: s.n.], 2009.

BRASIL. **O Design no Contexto da Economia Criativa**. Brasília, DF: Sebrae, 2015. Disponível em: [https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/e7df34e8247384939c2ff217f6a4efe7/\\$File/5679.pdf](https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/e7df34e8247384939c2ff217f6a4efe7/$File/5679.pdf). Acesso em: 5 nov. 2020.

BRASIL. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. [1996]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9279.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9279.htm). Acesso em: 6 dez. 2019.

BRASIL. **Portaria n. 6.869, de 24 de outubro de 2013**. Estabelece regras para a transferência de tecnologia e registro de propriedade intelectual no âmbito da UFRGS. [2013]. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/sedetec/wp-content/uploads/2019/04/Portaria-6869-24OUT-2013-substitui-Portaria-3064-1998.pdf>. Acesso em: 30 out. 2020.

BRASIL. **Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. [2004]. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm). Acesso em: 11 set. 2021.

BRASIL. **Lei n 13.243, de 11 de janeiro de 2016**. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação. [2016]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm). Acesso em: 15 jul. 2021.

CARVALHO, S. M. P.; SALLES-FILHO, S.; FERREIRA, C. Propriedade do desenho industrial na dinâmica da inovação nas MPMES brasileiras: situação atual e perspectivas. **Ciência e Cultura**, [s.l.], v. 59, n. 4, p. 45-49, 2007.

CASTRO, Priscila P. O. A.; DE MAGALHÃES, Claudio Freitas. O papel do design no processo de inovação na Universidade. **DAT Journal**, [s.l.], v. 4, n. 1, p. 129-141, 2019.

CECCONELLO, Vanessa Marini. **Desenho Industrial e o Incremento na Competitividade da Indústria Moveleira**. [2014]. Disponível em: <http://bertuoldemoura.adv.br/?p=953>. Acesso em: 19 nov. 2020.

EUIPN – REDE DE PROPRIEDADE INTELECTUAL DA UNIÃO EUROPEIA. **DesignView –TMDN. Org [2007-2020]**. [2021]. Disponível em: <https://www.tmdn.org/tmdsview-web/#/dsview>. Acesso em: 11 set. 2021.

FARIA, Adriana Xavier de. O desenho industrial e os direitos de propriedade intelectual. **Revista da ABPI**, [s.l.], n. 87, p. 11-26, mar.-abr. 2007.

GABRICH, Frederico de Andrade. Design thinking e direito. In: GABRICH, Frederico de Andrade. (org.). **Inovação no Direito**. Belo Horizonte: Universidade Fumec – FCH, 2012. p. 311-348.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Resolução INPI/PR n. 232/2019**: Manual de Desenho Industrial. Rio de Janeiro: INPI, 2019. Disponível em: <http://manualdedi.inpi.gov.br/projects/manual-de-desenho-industrial/wiki>. Acesso em: 10 dez. 2019.

JUNGMANN, Diana de Mello; BONETTI, Esther Aquemi. **A caminho da inovação – proteção e negócios com bens de propriedade intelectual**: guia para o empresário. Brasília: DF: Senai, 2010.

KILMAR, Sofia Gavião. A dupla proteção em propriedade intelectual face ao abuso de direito. **1º Concurso Cultural ASPI**, [s.l.], p. 7-22, 2014.

KIM, W. C.; MAUBORGNE, R. **A estratégia do oceano azul**: como criar mercados e tornar a concorrência irrelevante. São Paulo: Campus, 2005.

LASTRES, José Manuel Otero. Reflexiones sobre el diseño industrial. In: ANUARIO DE LA FACULTAD DE DERECHO. **Universidad de Alcalá**, Madrid, n. 1, p. 217-235, 2008. Disponible en: [http://dspace.uah.es/jspui/bitstream/10017/6417/1/reflexiones\\_otero\\_AFDU\\_2008.pdf](http://dspace.uah.es/jspui/bitstream/10017/6417/1/reflexiones_otero_AFDU_2008.pdf). Acesso em: 16 out. 2011.

MATEI, Ana Paula *et al.* Avaliação da qualidade demandada e diretrizes de melhoria no processo de interação Universidade-Empresa. **Production**, [s.l.], v. 22, p. 27-42, 2012.

MOURÃO, Marina Veloso; GONÇALVES, Camila Soares. Design: Conceitos e Proteção Jurídica. **Revista de Direito, Arte e Literatura**, [s.l.], v. 5, n. 2, p. 78-98, 2019.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2001.

## Sobre os Autores

### **Cristiano Rimoli**

*E-mail:* c.rimoli@terra.com.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2883-9137>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pelo IFRS em 2021.

Endereço profissional: Praça Argentina, s/n, Prédio 11.102, Centro Histórico, Porto Alegre, RS. CEP: 90040-020.

### **Claudio Vinicius Silva Farias**

*E-mail:* claudio.farias@poa.ifrs.edu.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0400-3260>

Doutor em Desenvolvimento Rural pela UFRGS em 2016.

Endereço profissional: Rua Cel. Vicente, n. 281, Centro Histórico, Porto Alegre, RS. CEP: 90030-041

### **Kelly Lissandra Bruch**

*E-mail:* kellybruch@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2565-0790>

Doutora em Direito pela UFRGS em 2011.

Endereço profissional: Av. João Pessoa, n. 80, Centro Histórico, Porto Alegre, RS. CEP: 90040-000.

# Tratamento do Segredo Industrial na Transferência de Tecnologia dos Produtos Estratégicos de Defesa: questionamentos a partir da Lei de Acesso à Informação

*Treatment of Industrial Secret in Defense Strategic Products Technology Transfer: questions about the access to information law*

*Flávia Cruz Lamas<sup>1</sup>*

*Lennine Rodrigues de Melo<sup>1</sup>*

*Grace Ferreira Ghesti<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil

## Resumo

Este artigo aborda a transferência de tecnologia dos produtos estratégicos de defesa que requer a proteção do segredo industrial. O processo de aquisição desses produtos rege-se por contratos administrativos em que se questiona a confidencialidade das informações em face da regra geral da publicidade disposta na Lei de Acesso à Informação (LAI), assim como na aplicação do Decreto n. 7845/2012, em decorrência do término dos prazos máximos de restrição de acesso. A violação do segredo suscita a proteção contra a concorrência desleal. A metodologia empregada foi a pesquisa descritiva e explicativa, por meio de método indutivo, com abordagem qualitativa e procedimentos metodológicos por pesquisas bibliográficas. Conclui-se que, com a longevidade dos prazos de vigência dos contratos, as informações permanecem sigilosas, uma vez que são imprescindíveis para a segurança nacional. Apesar da consideração desse Decreto quanto a contrato sigiloso, este pôs a salvo os documentos controlados considerados em legislação como sigilosos.

Palavras-chave: Transferência de Tecnologia. Segredo Industrial. Lei de Acesso à Informação.

## Abstract

This article deals with the technology transfer of strategic defense products that requires the industrial secret protection. The purchase process for these products is governed by administrative contracts in which the confidentiality of information is questioned in general publicity rule view provided for the Access to Information (ATI) Law, as well as in the application of Decree No. 7845/2012, due to the end of the maximum access restriction deadlines. The secrecy violation gives rise to protection against unfair competition. The methodology used was descriptive and explanatory research, through an inductive method, with a qualitative approach and methodological procedures by bibliographic research. It is concluded that, with the longevity of contracts validity terms, the information remains confidential, since they are essential to national security. Despite the consideration of this Decree with respect to a confidential contract, it has saved the controlled documents considered in legislation as confidential.

Keywords: Technology Transfer. Industrial Secret. Access to Information Law.

Área Tecnológica: Transferência de Tecnologia. Direitos de Propriedade Industrial. Defesa.



# 1 Introdução

O desenvolvimento e a aquisição dos produtos estratégicos de defesa são conduzidos por contratos administrativos, geralmente classificados como sigilosos ou de acesso restrito, em razão da possibilidade de comprometimento da segurança nacional. A transferência de tecnologia desses produtos, no fomento à base industrial de defesa, por sua vez, envolve segredo industrial passível de proteção em razão da concorrência desleal.

Voltando-se para a pesquisa em tela, cumpre esclarecer que a expressão “contrato administrativo” representa apenas os ajustes que a Administração celebra com pessoas jurídicas tendo por objeto fins públicos, segundo regime jurídico de direito público, sendo uma relação traçada pela verticalidade (DI PIETRO, 2020, p. 290).

A transparência e o acesso à informação pública são a regra, enquanto o sigilo é a exceção. Este artigo trata da exceção, em que se demonstra a relevância do papel dos gestores, dos administradores e dos empregados em relação às informações confidenciais e ao uso destas nesses processos de desenvolvimento, aquisição, revitalização e modernização diante da concorrência entre as empresas.

Indagações são pautadas no sentido de que decorridos os prazos máximos de restrição de acesso às informações classificadas como ultrassecretas, secretas e reservadas, nos termos da Lei n. 12.527, de 18 de novembro de 2011, conhecida como Lei de Acesso à Informação (LAI), estas tornar-se-iam ostensivas, ou seja, abertas ao público, uma vez que, em conformidade com o disposto no artigo 7º, haveria o direito de obter informação atinente à administração do patrimônio público, utilização de recursos públicos, licitação e contratos administrativos (BRASIL, 2011).

As incertezas aumentam na aplicação do Decreto n. 7.845, de 14 de novembro de 2012, que regulamenta procedimentos para credenciamento de segurança e tratamento de informação classificada em qualquer grau de sigilo, uma vez que a própria definição de contrato sigiloso fixada em seu artigo 2º estabelece um vínculo com a informação classificada. Dessa forma, os questionamentos acerca do acesso público se ampliam (BRASIL, 2012b).

A proteção da confidencialidade das informações desse tipo de aquisição tem como motivação central a preservação da defesa e soberania nacionais, assim como de informações empresariais exclusivas, que se lançam na participação nos mercados internos e externos visando ao fortalecimento do desenvolvimento nacional, tecnológico e econômico do Brasil.

No rol de informações que podem necessitar de negativa de acesso, Fekete (2015, p. 192) elenca: “[...] lista de custos operacionais para um determinado projeto, contendo custos de recursos humanos, locação, salários, manutenção, depreciação, receita, custos diretos, lucro bruto, despesas de vendas e renda da operação”. Os segredos comerciais são muitas vezes questionados pela Administração, que, no entanto, parece desconsiderar a sua natureza jurídica, uma vez que exige acesso e evidências, sem ater-se a critérios de segurança afetos a essas informações. Quanto a estes, Fekete (2003) também os lista dentro da possibilidade de negativa de acesso:

[...] condições de pagamento, a lista de clientes, a de fornecedores; os cálculos (de preços, de ofertas aos clientes, etc.), as informações financeiras ou comerciais; métodos e sistemas administrativos ou gerenciais; ideias comerciais ou de prestação de serviços, ainda não reveladas ou conhecidas pela concorrência; especificações a respeito

de produtos, de cunho comercial; listas de preços ou honorários; custo de fabricação; planos, projetos e estratégias, [...] forma e conteúdo de formulários e impressos de uso interno restrito; métodos contábeis; informações a respeito do patrimônio da empresa, banco de dados, etc. (FEKETE, 2003, p. 65-67)

A exigência de acesso dá-se não apenas em virtude da Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993, ainda muito utilizada nas situações sob exame em decorrência das sucessivas prorrogações dos prazos de vigência dos contratos, mas também no Decreto n. 2.295, de 4 de agosto de 1997, que regulamenta o disposto no artigo 24, inciso IX, da Lei n. 8.666/93, e dispõe sobre a dispensa de licitação nos casos que possam comprometer a segurança nacional. Esse Decreto foi recentemente modificado e ampliado pelo Decreto n. 10.631, de 18 de fevereiro de 2021 (BRASIL, 1997).

O grau de detalhamento dessas informações exigido administrativamente como justificativa de preço pode colocar em risco a exclusividade se tais informações forem visualizadas pelos concorrentes. Assim, da mesma forma que a confidencialidade deve ser cautelosamente observada pelas empresas em relação à Administração, esta também deve agir em relação aos segredos comerciais nos contratos administrativos desde a sua concepção.

No Brasil, a proteção relativa a essas informações é abordada no âmbito da Constituição Federal (artigo 5º, inciso XXIX), do Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio, do inglês, Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights, conhecido como TRIPS, apensado por cópia ao Decreto n. 1.355, de 30 de dezembro de 1994 (artigo 39), da Lei da Propriedade Industrial (LPI) – Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996 (artigos 2º, inciso V, 195, incisos III, XI, XII e § 1º e ainda artigos 207 a 210), do Código Penal – Decreto-Lei n. 2.848, de 7 de dezembro de 1940 (artigos 153, 154, 184, § 1º e 325), da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) aprovada pelo Decreto-Lei n. 5.452, de 1º de maio de 1943 (artigo 482, alínea “g”), do Código Civil – Lei n. 10.406, de 10 de janeiro de 2002 (artigo 186), do Regime Jurídico dos Servidores Cíveis da União, das Autarquias e das Fundações Públicas Federais – Lei n. 8.112/1990 (artigos 116, inciso VIII, e 117, inciso II), da Lei de Improbidade Administrativa – Lei n. 8.429, de 2 de junho de 1992, (artigo 11, incisos III e VII) e da Lei da Inovação – Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004 (artigo 12).

Por meio das legislações referenciadas, demonstra-se que não há no Brasil a proteção do segredo industrial, propriamente dita, neste abrangida a confidencialidade das informações integrantes do processo de aquisição dos produtos estratégicos de defesa. No entanto, a sua violação acarreta a proteção contra a concorrência desleal. Nessa vertente, o presente estudo trata o segredo industrial como bem imaterial e não como um direito de personalidade.

Segundo Fekete (2015, p. 197), nas negociações do Acordo TRIPS, apenas o termo “informação confidencial” obteve unanimidade para designar segredos industriais e comerciais.

Nesse enfoque, informação confidencial é definida como:

[...] conhecimento utilizável na atividade empresarial, de caráter industrial ou comercial, de acesso restrito, provido de certa originalidade, lícito, transmissível, não protegido por patente, cuja reserva representa valor econômico para o seu possuidor, o qual exterioriza o seu interesse na preservação do sigilo através de providências razoáveis. (FEKETE, 2003, p. 420)



Ao tratar da confidencialidade em contratos de transferência de tecnologia de defesa, Rossi (2016) considera sigilo, segredo e confidencialidade como sinônimos. Nos direitos da propriedade industrial, o segredo é um dos regimes jurídicos de proteção de informação contra a divulgação não autorizada, responsabilizando-se, assim, aquele que atua dessa forma. A confidencialidade é, por sua vez, o regime jurídico que protege o acesso ao dado, ao conhecimento ou à informação com caráter sigiloso (ROSSI, 2016, p. 145).

Santos (2016), por sua vez, considerando não apenas o sentido amplo de segredo, mas o comercial, o industrial ou o ambiente de inovação da Base Industrial de Defesa, diferencia os tipos de segredo e os define:

**Segredo:** [...] conhecimento ou informação utilizado pela organização como instrumento de vantagem sobre seus competidores, onde a comercialização desses direitos se dá pela transferência de tecnologia [...]. **Segredo comercial:** todas as informações confidenciais da empresa que fornecem uma vantagem competitiva e abrangem fabricação ou segredos industriais e segredos comerciais [...]. **Segredo industrial:** “espécie do gênero segredo comercial, já que o fim dos segredos industriais tem por objetivo adquirir competitividade e vantagens comerciais através da produção” [...]. **Segredo empresarial:** “conhecimentos, informações ou dados confidenciais, utilizáveis na indústria, comércio ou prestação de serviços, excluídos aqueles que sejam de conhecimento público ou que sejam evidentes para um técnico no assunto”. [...] **Segredo:** no Ambiente de Inovação da Base de Indústria de Defesa, é o conjunto de Informação de Defesa e de Conhecimento de Defesa, inclusive os artefatos de conhecimentos, que em função da criticidade, do valor que possui e da importância estratégica é classificado como sigiloso ou de acesso restrito, e que não pode ser de domínio público, pois envolve novidade, segredos e direitos de propriedade industrial da BID; e é passível de proteção, por instrumentos legais e administrativos e por atividades de Inteligência e Contra-Inteligência. (SANTOS, 2016, p. 154-155-240, grifos do autor)

Rossi (2016) descreve a confidencialidade na transferência de tecnologia e conclui evidenciando a discricionariedade governamental no âmbito da transferência de tecnologia, conforme a seguir se transcreve:

A confidencialidade pode ser uma questão relevante em dois momentos do relacionamento entre os interessados na PD&I, na fase de negociação e na de execução do contrato. Na negociação, dados sigilosos de uma parte podem ser requeridos pela outra como necessários à avaliação da conveniência e das condições do negócio. No caso da transferência de tecnologia, por exemplo, o receptor provavelmente necessitará conhecer a tecnologia a ser transferida, enquanto o transferente necessitará conhecer as capacidades do receptor e a área de atuação, especialmente quando a transferência se der com licenciamento de marca ou patente. Na execução do contrato, dados sigilosos podem ser aportados pelas partes para a consecução dos objetivos do contrato. Nos dois casos, os dados devem ser protegidos por meio do vínculo de confidencialidade. [...] Durante a negociação, dados sigilosos não devem ser transmitidos à outra parte sem que esse vínculo esteja formalizado no contrato preliminar. Como afirmado, a obrigação de guardar sigilo, nos negócios, decorre abstratamente do próprio ordenamento jurídico. A deliberação das partes, de outro modo, especifica condutas, o que torna o relacionamento mais transparente e reduz os riscos jurídicos do negócio.

[...] No que diz respeito à transferência de tecnologia, há duas disposições que colocam em evidência a discricionariedade governamental: a) o governo poderá realizar licitação garantindo ao fabricante de produtos de defesa ou ao instituto de tecnologia nacionais, em percentual e conforme estabelecido no contrato, a transferência do conhecimento tecnológico empregado ou a participação na cadeia produtiva; b) contratos que envolvam produtos estratégicos de defesa ou de sistemas de defesa conterão cláusulas sobre a transmissão de direitos de propriedade intelectual e discriminarão poderes reservados ao governo federal para fornecer capacitação tecnológica para terceiros. (ROSSI, 2016, p. 158-162)

Verifica-se, portanto, a necessidade, o rigor de cautela e o comprometimento na proteção dos segredos ou das informações confidenciais que integram os processos de aquisição dos produtos estratégicos de defesa, com ênfase nos contratos de execução.

Cabe elucidar que a proteção efetiva contra a concorrência desleal foi assegurada conforme artigo 10 bis da Convenção de Paris, introduzido pela Convenção de Haia, com texto atual nos termos da Revisão de Estocolmo, conforme Decreto n. 75.572, de 8 de abril de 1975. A definição de concorrência desleal é vinculada a atos contrários aos usos honestos, seja em sede industrial ou comercial; e determina-se que deverão proibir-se atos que estabeleçam confusão, falsas alegações no exercício do comércio, e que induzam o público em erro (BRASIL, 1975).

Ainda no âmbito da definição de concorrência desleal, o Acordo TRIPS, em seu artigo 39, adicionou uma nota que esclarece que os atos contrários às práticas comerciais honestas podem advir de abuso de confiança em relação à obtenção por terceiros de informações confidenciais integrantes de contratos (BRASIL, 1994).

O Acordo TRIPS também impõe como requisitos para proteção da informação que esta:

[...] (a) seja secreta, no sentido de que não seja conhecida em geral nem facilmente acessível a pessoas de círculos que normalmente lidam com o tipo de informação em questão, seja como um todo, seja na configuração e montagem específicas de seus componentes; (b) tenha valor comercial por ser secreta; e (c) tenha sido objeto de precauções razoáveis, nas circunstâncias, pela pessoa legalmente em controle da informação, para mantê-la secreta. (BRASIL, 1994)

O artigo 195 da LPI estabelece quem comete crime de concorrência desleal (BRASIL, 1996). Em comentários aos incisos XI e XII do artigo 195, Silveira (2014, p. 50) salienta que:

[...] O inciso XI tipifica os crimes de violação de segredo industrial e de segredo de negócio, deixando claro que esses delitos cobrem, inclusive, o período posterior ao término do contrato de trabalho do agente. O inciso XII se refere ao mesmo delito, quando praticado por terceiro sem relação de emprego.

Importante apontamento realizado por Barbosa (2003, p. 640) identifica que o artigo 195 da LPI presume a existência de concorrência. Se não ocorre concorrência, utiliza-se o Código Penal em seus artigos 153 e 154, e em relação aos funcionários públicos e demais servidores da Administração, o artigo 325.

Para a utilização no Direito Civil, há divergência doutrinária em relação à necessidade de comprovação de dano efetivo ou possível. Alguns autores entendem que esta é imprescindível, em face da literalidade da lei, e outros tentam que a simples possibilidade de prejuízo ensejaria a sua caracterização (FEKETE, 2015, p. 197).

Verifica-se, portanto, que, para afastar a concorrência desleal da transferência de tecnologia, é essencial e apropriada a gestão dos segredos, uma vez que o tratamento da confidencialidade dos contratos tem a mesma relevância da tecnologia e do conhecimento transferidos (DOS SANTOS; FONTENELA, 2015).

A escassez de estudos científicos acerca do tema de extrema relevância para o desenvolvimento nacional e o fomento da Base Industrial de Defesa incentivou a evolução deste trabalho. Nesse contexto, o objetivo da pesquisa é demonstrar que, na transferência de tecnologia dos produtos estratégicos de defesa no ambiente da defesa aeronáutica, é fundamental a proteção do segredo industrial, não apenas sob o enfoque legal, mas principalmente no aspecto da confidencialidade dos contratos e da pertinente gestão do conhecimento em razão do interesse estratégico desses produtos em busca da autonomia nacional crescente e da redução da dependência tecnológica.

## 2 Metodologia

A metodologia empregada foi a pesquisa descritiva e explicativa, por meio de mapeamento de legislações nacionais e consultas doutrinárias.

Segundo Triviños (1987 *apud* GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 35), “A pesquisa descritiva exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. Esse tipo de estudo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade”. O objeto desta pesquisa descreve um estudo acerca dos requisitos para a proteção das informações abrangidas na transferência de tecnologia fruto de contratos administrativos de aquisição de produtos estratégicos de defesa, nesta envolvidos o sigilo, a confidencialidade das informações e os segredos de forma abrangente, os atos que constituem sua violação e a atenção a ser dispendida para que não haja o uso indevido e não autorizado por concorrentes.

Explicativa, em continuidade à descritiva, no sentido de detalhar e aprofundar o conhecimento da realidade no contexto de questionamentos à confidencialidade dessas informações em face do disposto na LAI e suas consequências.

O método é indutivo, uma vez que “[...] a aproximação dos fenômenos caminha geralmente para planos cada vez mais abrangentes, indo das constatações mais particulares às leis e teorias” (MARCONI; LAKATOS, 2017, p. 107).

A abordagem da pesquisa, portanto, foi classificada como qualitativa, uma vez que se busca compreender o fenômeno, examinando os diversos tipos de segredo, o sigilo e a confidencialidade das informações e disciplinando como utilizá-los devidamente, com orientações teóricas e legais para que se demonstrem os meios adequados à proteção pertinente, especificamente, na transferência de tecnologia dos produtos estratégicos de defesa no âmbito da Aeronáutica.

Os procedimentos metodológicos foram efetuados por meio de pesquisas bibliográficas, nas quais os dados foram colhidos por meio de fontes secundárias já analisadas e publicadas, como legislações, obras escritas, artigos científicos e doutrina.

### 3 Resultados e Discussão

Os produtos estratégicos de defesa e as formas como são concebidos, desenvolvidos e adquiridos nacional e internacionalmente contribuem para o fomento à Base Industrial de Defesa e, conseqüentemente, para fortalecer o desenvolvimento econômico e tecnológico do Brasil. Nesse sentido, foi concebida a Lei n. 12.598, de 21 de março de 2012, para estabelecer normas especiais para as aquisições e as conseqüentes contratações de produtos como os produtos estratégicos de defesa (BRASIL, 2012a).

Por sua vez, a transferência de tecnologia desses produtos, considerados como de interesse estratégico para a defesa nacional, é atrelada à proteção do segredo industrial, uma vez que se relaciona à defesa e soberania nacionais.

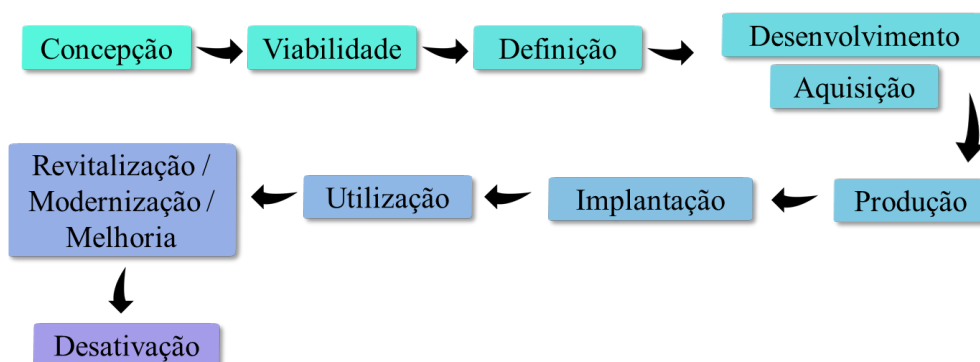
No mesmo contexto da Lei n. 12.598, de 21 de março de 2012, alguns desses produtos podem fazer parte do Decreto n. 2.295/97, recentemente modificado pelo Decreto n. 10.631/2021. A revelação da localização, a justificativa ou a necessidade de contratação atribuídas aos produtos e serviços especificados no Decreto n. 2.295/97, bem como as características dos respectivos objetos contratuais, especificações ou mesmo as suas quantidades colocam em risco a segurança nacional, e, portanto, essas informações não fazem parte do preceito geral de publicidade contido na LAI, sendo dispensadas as respectivas licitações (BRASIL, 1997; 2021).

A Política Nacional de Segurança da Informação foi instituída por meio do Decreto n. 9.637, de 26 de dezembro de 2018, para dispor sobre a dispensa de licitação nas situações que possam comprometer a segurança nacional. Ao dispor sobre um sistema de gestão de segurança da informação, esta mitiga questionamentos formulados em razão da própria exigência legal de publicação resumida dos instrumentos de contratos ou suas alterações contratuais na imprensa oficial, conforme estabelecido na Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993.

As publicações de contratos de aquisição de produtos estratégicos de defesa e da transferência de tecnologia devem incluir tão somente informações relativas a números e datas de vigência, no sentido de não comprometer o sigilo, em razão da sensibilidade das informações estratégicas, conforme estabelecido no Decreto n. 2.295/97 (BRASIL, 1997).

No ambiente de defesa aeronáutica, os processos de desenvolvimento ou aquisição de produtos estratégicos de defesa devem ser planejados e executados durante o ciclo de vida, que podem envolver, distintamente em cada caso concreto, conforme disposto na Figura 1.

**Figura 1** – Modelo de ciclo de vida de produtos estratégicos de defesa



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com base em Brasil (2007)

A confidencialidade das informações abarcadas no ciclo de vida específico dos produtos estratégicos de defesa surge desde a identificação de uma necessidade operacional ou de uma oportunidade tecnológica ou de mercado e percorre as formas de solucionar essa necessidade ou oportunidade com a fixação de requisitos operacionais e a elaboração de requisitos técnicos, logísticos e industriais (BRASIL, 2007).

Na fase de viabilidade, se pertinente o for, pois pode ser dispensável, inicia-se o contato com empresas com vistas à colheita de informações para a elaboração dos requisitos técnicos, logísticos e industriais, para em momento oportuno subsidiar a preparação minuciosa de especificações técnicas que consubstanciarão os respectivos contratos a serem firmados.

Salienta-se que o nível de detalhamento de estudos técnicos, econômico-financeiros e industriais e o sigilo das informações que percorre a seleção de empresas no processo de dispensa de licitação devem ser criteriosamente pensados e calculados em todo o planejamento de um produto estratégico de defesa.

A coparticipação de empresas no desenvolvimento desses produtos com o compartilhamento de propriedade intelectual, transferência de tecnologia, produção nacional sob licença, exportação da produção nacional e acordos de compensação, conhecidos como “*offset*”, entre outros, no desenvolvimento e na aquisição dos produtos estratégicos de defesa deve ser pautada pela proteção do contrato sigiloso, da confidencialidade das informações e dos segredos, sejam eles comercial, industrial, empresarial e principalmente nesse ambiente de inovação da Base Industrial de Defesa, mesmo que vistos como sinônimos por alguns autores, mas distintamente identificados por outros (BRASIL, 2007).

Evidencia-se que a variedade de possibilidades estratégicas é extremamente relevante frente aos investimentos que lhes suportam. As formas de exploração dos direitos de propriedade intelectual e o retorno proporcionado por estas ao país são imensuráveis e não podem ser comprometidos pela quebra de segurança dos contratos sigilosos, da confidencialidade das informações e dos segredos. Portanto, é importante que as cláusulas contratuais que disponham sobre os direitos de propriedade intelectual sejam claras em relação aos tipos de licenciamento pertinentes e à possibilidade ou impossibilidade de cessão. Estas também deverão dispor acerca da exclusividade, do quanto se autoriza explorar, da contrapartida das vantagens econômico-financeiras ou não financeiras, das alterações nas tecnologias para melhoria ou aperfeiçoamento e dos seus resultados, se estes abarcam a possibilidade de criação de *joint venture*, entre vários outros itens relevantes. Tudo deve ser criteriosamente previsto em contrato.

Um dos casos emblemáticos que suscitou indagações acerca do tratamento do segredo industrial na transferência de tecnologia dos produtos estratégicos de defesa foi a fusão entre Boeing e Embraer, duas das maiores empresas do setor de aviação do mundo, com a possibilidade de criação de uma *joint venture*. A preocupação foi estabelecida em razão da proteção intelectual dos bens intangíveis, objeto de contratos celebrados entre a União e a Embraer.

O papel do Estado nesse contexto é de suma importância, uma vez que é ele o agente atuante na política interna e externa e quem dá suporte aos programas, aos projetos de pesquisa e ao desenvolvimento, à produção, às aquisições e à comercialização dos produtos estratégicos de defesa em novos mercados, aqui incluídos países os quais estão dispostos a transferir tecnologia, proporcionando confiança aos potenciais compradores e aos parceiros estratégicos, em prol da independência nacional na produção interna. No entanto, muitas vezes, a alocação de recursos

humanos e orçamentários para esse fim é deficitária, e os contratos que têm por objeto esses produtos levam anos até que atinjam a última fase representada pela desativação.

A previsão da duração dos contratos deve ser traçada e acompanhada pela disponibilidade dos recursos envolvidos, uma vez que impactam exatamente no questionamento da confidencialidade das informações envolvidas.

No campo dos recursos humanos, a escassez de pessoal afeta a capacidade e o desempenho operacional e, conseqüentemente, a área de gestão de conhecimento. Já as restrições orçamentárias e outras deficiências decorrentes da alta complexidade dos processos que envolvem tais projetos estão associadas à gestão de risco e devem fazer parte de seus planejamentos desde a sua concepção e viabilidade, considerados os aspectos técnicos e econômico-financeiros. Faz-se mister cautelosa análise, tendo em vista os impactos por estas provocados em razão da duração dos contratos administrativos.

Essa delonga na duração vivenciada nos respectivos contratos administrativos faz, pois, com que muitas vezes se encerrem os prazos máximos de restrição de acesso às informações classificadas.

A contextualização apresentada é necessária para demonstrar a relevância do tema e o zelo atribuído ao trato dessas informações. A LAI, ao disciplinar acerca da publicidade e da transparência como preceito geral, não exclui as demais hipóteses legais de sigilo, de segredos ou de confidencialidade decorrentes da exploração de atividade econômica pelo Estado Brasileiro (artigo 22). Decorridos os prazos máximos de restrição de acesso às informações classificadas, as informações constantes desses processos no bojo dos respectivos contratos não se tornam ostensivas, permanecem sigilosas e requerem proteção contra a concorrência desleal, uma vez que nos termos da legislação apontada na pesquisa, como anteriormente comentado, não há no Brasil proteção do segredo industrial como bem imaterial, neste abrangida a concepção de sigilo, segredo e confidencialidade, propriamente dita.

O segredo industrial não é tutelado diretamente por norma específica. É tratado genericamente por meio da repressão à concorrência desleal.

Ademais, a LAI (artigo 7º, § 1º) também estabelece que o acesso à informação cravado pela transparência e publicidade não atinge as informações atinentes a projetos de pesquisa e desenvolvimento científicos ou tecnológicos cujo sigilo seja imprescindível à segurança da sociedade e do Estado (BRASIL, 2011).

Diante dessa previsão legal e observando-se o Acordo TRIPS, do qual o Brasil é signatário, é responsabilidade do Estado assegurar a proteção a todas essas informações confidenciais em seus diversos contextos, observados os requisitos constantes do seu artigo 39, ou seja, licitude, acesso restrito, valor comercial e intuito de preservar o sigilo (BRASIL, 1994).

Os contratos administrativos de desenvolvimento, produção, revitalização e modernização ou melhoria devem não apenas estabelecer cláusulas protetivas da transmissão dos direitos de propriedade intelectual como especificar detalhadamente os poderes do contratante (Estado) quanto ao fornecimento da capacitação tecnológica, se cabível, a terceiros, e quanto à disponibilização ou não de informações a terceiros. As cláusulas devem ser claras de forma que não haja confusão nem dúvidas interpretações.

Nesse espeque, o Decreto n. 7.845, de 14 de novembro de 2012, ao conceituar contrato sigiloso, não deveria vincular os instrumentos jurídicos apenas às informações classificadas em

qualquer grau de sigilo, uma vez que atingidos os prazos máximos destas, permanecem os critérios relativos ao sigilo, aos segredos e à confidencialidade. Isso ocasiona inúmeros questionamentos e em algumas situações tornam abrupta a possibilidade de quebra da segurança de sigilo de contratos específicos e de extrema relevância para o país. No entanto, o artigo 21, ao dispor sobre documentos controlados, considerou também aqueles previstos em legislação como sigilosos, resguardando-os (BRASIL, 2012b).

Reforça-se como critério de exímia diligência a importância das cláusulas contratuais de confidencialidade, pontuando-se de forma clara e escorreita o que pode e o que não pode ser feito ou acessado, divulgado ou explorado, com proteção à propriedade intelectual, em sentido amplo, e com termos ou acordos de confidencialidade, com a finalidade de mitigar possíveis conflitos, riscos, danos e estimulando a confiabilidade entre as partes.

Em relação aos crimes de concorrência desleal, há uma gama de pessoas que podem ser envolvidas: gestores, administradores, funcionários, empregados, concorrentes, em função da divulgação não autorizada, da exploração ou da utilização das informações. Há que se enfatizar a questão atinente aos contratos que envolvem segredos industriais, comerciais e empresariais celebrados pelas empresas contratadas pelo Poder Público em relação aos seus parceiros e às suas subcontratadas, fornecedores estes que necessitam prezar pela confidencialidade de suas informações, de sua exclusividade, em face da vantagem competitiva. O grau de comprometimento com relação a todas essas informações deve ser elevado para que não ocorra quebra de segurança quanto às informações classificadas e aos documentos controlados previstos na legislação como sigilosos.

A LPI, ao tipificar quem comete os crimes de concorrência desleal, ou seja, violação ao segredo industrial e ao segredo comercial e empresarial, dá cobertura inclusive ao período posterior ao término de contrato de trabalho dos empregados, assim como ao terceiro sem relação de emprego (BRASIL, 1996).

Há que se destacar que, nos termos da LPI, independentemente de ação criminal, há as ações cíveis cabíveis em face de possível indenização, com direito a perdas e danos em ressarcimento aos prejuízos sofridos pela violação dos direitos de propriedade industrial e atos de concorrência desleal (BRASIL, 1996).

Trata-se de um ambiente em plena concorrência que envolve questões de conhecimento, técnicas, econômico-financeiras e industriais da mais absoluta necessidade de proteção. As partes envolvidas devem se precaver e se resguardar para que informações estratégicas não sejam transmitidas a um possível concorrente, considerando, principalmente, referenciar-se como objeto de análise produtos estratégicos de defesa. Nesse sentido, mostrou-se evidente a evolução das legislações pátrias em prol dessa proteção, inclusive com a regulamentação de políticas públicas no sentido de garantir a segurança da informação.

## 4 Considerações Finais

Foram analisados questionamentos acerca da confidencialidade das informações na transferência de tecnologia, fruto de contratos administrativos de aquisição de produtos estratégicos de defesa no contexto da LAI, contemplando os requisitos para a proteção dessas informações,

os atos que constituem sua violação e a atenção que deve ser dispendida para que não haja o uso indevido e não autorizado por empresas concorrentes, comprometendo o retorno e o sucesso dos resultados de todos os investimentos atribuídos ao desenvolvimento científico e tecnológico do Brasil.

As indagações foram apuradas em relação à expiração dos prazos máximos de restrição de acesso às informações classificadas, conforme preconizado na LAI, para que estas não se tornassem de acesso público, em razão da complementariedade e não exclusão relativa ao sigilo, segredo e confidencialidade das informações absorvidas. Estas foram somadas às incertezas quanto ao prescrito no Decreto n. 7.845, de 14 de novembro de 2012, acerca dos procedimentos para credenciamento de segurança, cujo conceito de contrato sigiloso não deveria ser vinculado apenas às informações classificadas em qualquer grau de sigilo, sob o mesmo argumento.

A pesquisa apresentou um levantamento da legislação pátria acerca do assunto, examinadas concomitantemente com a LAI, e concluiu-se, primeiramente, que, não obstante a primazia pela publicidade, a LAI protege as informações classificadas quanto ao grau e prazo de sigilo, mas não exclui as demais hipóteses legais de sigilo, de confidencialidade e de segredos, de forma abrangente, decorrentes da exploração direta de atividade econômica pelo Estado ou entidade privada que tenha qualquer vínculo com o poder público. Apesar da consideração do Decreto n. 7.845/2012 quanto a contrato sigiloso, este pôs a salvo os documentos controlados considerados em legislação como sigilosos.

O avanço das legislações pátrias e a instituição da Política Nacional de Segurança da Informação demonstram e asseguram a preocupação do Estado em relação ao tratamento do segredo industrial na transferência de tecnologia, no entanto, políticas públicas ainda se fazem necessárias no sentido de desvincular a definição de contrato sigiloso da classificação das informações classificadas em qualquer grau de sigilo.

## 5 Perspectivas Futuras

Quando se põe em risco a preservação da defesa e da soberania nacionais, assim como de informações empresariais exclusivas em prol do fortalecimento do desenvolvimento nacional, tecnológico e econômico para a independência produtiva do Brasil, não há como dispensar um criterioso e cauteloso trato das informações e do conhecimento científico, tecnológico e inovador, pontuada a relevância da construção de robustas cláusulas contratuais e termos de confidencialidade.

A transferência de tecnologia dos produtos estratégicos de defesa requer, pois, tal rigor excessivo visando a dar ênfase na apuração dos requisitos para a proteção dessas informações e dos atos que constituem sua violação, conduzindo, assim, a um excesso de zelo para que se transmita segurança jurídica e proteção à respectiva confidencialidade.

A condução da pesquisa aponta uma peculiaridade a ser revisada na conceituação de contrato sigiloso apresentada no Decreto n. 7.845, de 14 de novembro de 2012, uma vez que este não deveria associá-lo apenas às informações classificadas em qualquer grau de sigilo, mas também aos documentos controlados previstos em legislação como sigilosos.

Evidencia-se, portanto, a necessidade de políticas públicas no sentido de modificar o Decreto n. 7.845, de 14 de novembro de 2012, para mitigar os riscos de comprometimento do



segredo industrial na transferência de tecnologia dos produtos estratégicos de defesa em razão de interpretações questionáveis acerca do tema, servindo de incentivo implementar a proteção do segredo industrial propriamente dita e não somente a proteção contra a concorrência desleal em caso de violação.

## Referências

BARBOSA, Denis. **Uma introdução à propriedade intelectual**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2003. p. 165. Disponível em: [https://www.dbba.com.br/wp-content/uploads/introducao\\_pi.pdf](https://www.dbba.com.br/wp-content/uploads/introducao_pi.pdf). Acesso em: 14 mar. 2021.

BRASIL. Decreto n. 75.572, de 8 de abril de 1975. Promulga a Convenção de Paris para a Proteção da Propriedade Industrial revisão de Estocolmo, 1967. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 4.114, 10 abr. 1975. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-75572-8-abril-1975-424105-publicacaooriginal-1-pe.html#:~:text=Promulga%20a%20Conven%C3%A7%C3%A3o%20de%20Paris,industrial%20revis%C3%A3o%20de%20Estocolmo%2C%201967>. Acesso em: 14 mar. 2021.

BRASIL. Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 22 jun. 1993. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8666cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666cons.htm). Acesso em: 6 abr. 2022.

BRASIL. Decreto n. 1.355, de 30 de dezembro de 1994. Promulga a Ata Final que incorpora os resultados da Rodada Uruguai de Negociações Comerciais Multilaterais do GATT. **Diário Oficial da União**, seção 1, Brasília, DF, p. 21394, 31 dez. 1994. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1994/decreto-1355-30-dezembro-1994-449684-norma-pe.html>. Acesso em: 14 mar. 2021.

BRASIL. Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. **Diário Oficial da União**, seção 1, Brasília, DF, p. 8.353, 15 maio de 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9279.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9279.htm). Acesso em: 14 mar. 2021.

BRASIL. Decreto n. 2.295, de 4 de agosto de 1997. Regulamenta o disposto no art. 24, inciso IX, da Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993, e dispõe sobre a dispensa de licitação nos casos que possam comprometer a segurança nacional. **Diário Oficial da União**, seção 1, Brasília, DF, p. 16.698, 5 ago. 1997. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D2295.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2295.htm). Acesso em: 29 ago. 2021.

BRASIL. **Portaria n. 129/GC4, de 5 de março de 2007**. Aprova a Diretriz que dispõe sobre Ciclo de Vida de Sistemas e Materiais da Aeronáutica. Disponível em: <https://www.sislaer.fab.mil.br/terminalcendoc/Resultado/Listar?guid=1619307611088>. Acesso em: 23 abr. 2021.

BRASIL. **Lei n 12.527, de 18 de novembro de 2011**. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei n. 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei n. 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei n. 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm). Acesso em: 7 mar. 2011.

BRASIL. Lei n. 12.598, de 21 de março de 2012. Estabelece normas especiais para as compras,

as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa; dispõe sobre regras de incentivo à área estratégica de defesa; altera a Lei n. 12.249, de 11 de junho de 2010; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, seção 1, Edição Extra, Brasília, DF, p. 1. [2012a]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/Lei/L12598.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Lei/L12598.htm). Acesso em: 7 mar. 2021.

BRASIL. Decreto n. 7.845, de 14 de novembro de 2012. Regulamenta procedimentos para credenciamento de segurança e tratamento de informação classificada em qualquer grau de sigilo, e dispõe sobre o Núcleo de Segurança e Credenciamento. **Diário Oficial da União**, seção 1, Brasília, DF, p. 1, 16 nov. 2012b. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/decreto/d7845.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7845.htm). Acesso em: 7 mar. 2021.

BRASIL. **Decreto n. 10.631, de 18 de fevereiro de 2021**. Altera o Decreto n. 2.295, de 4 de agosto de 1997, que regulamenta o disposto no art. 24, *caput*, inciso IX, da Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993, e dispõe sobre a dispensa de licitação nos casos que possam comprometer a segurança nacional. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2021/Decreto/D10631.htm#art1](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2021/Decreto/D10631.htm#art1). Acesso em: 29 ago. 2021.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. **Direito administrativo**. 33. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2020. 290p. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/>. Acesso em: 27 mar. 2021.

DOS SANTOS, M. I. A. S.; FONTANELA, C. A gestão do segredo na inovação aberta. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 8, n. 2, p. 246-254, abr.-jun. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/11973>. Acesso em: 3 abr. 2022.

FEKETE, Elisabeth Edith G. Kasnar. **O regime jurídico do segredo de indústria e comércio no direito brasileiro**. Rio de Janeiro: Forense 2003.

FEKETE, Elisabeth Edith G. Kasnar. Deve ser dado tratamento especial às informações confidenciais nos processos licitatórios no direito brasileiro, diante da nova Lei de acesso à informação? *In*: FEKETE, Elisabeth Edith G. Kasnar. **Estudos de Direito Intelectual em homenagem ao prof. Doutor José de Oliveira Ascensão. 50 anos de vida universitária**. Coimbra: Almedina, 2015. p. 191-208.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico**: projetos de pesquisa, pesquisa bibliográfica, teses de doutorado, dissertações de mestrado, trabalhos de conclusão de curso. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/>. Acesso em: 27 mar. 2020.

ROSSI, Juliano. Confidencialidade em contratos de transferência de tecnologia de defesa. **Revista Justiça do Direito**, [s.l.], v. 30, n. 1, p. 143-167, 28 maio 2016.

SANTOS, Maria Isabel Araújo Silva dos. **A segurança do segredo**: proposta de framework de aplicação dos instrumentos de proteção do segredo no ambiente de inovação da base industrial de defesa. 2016. 307p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2016.

SILVEIRA, Newton. **Propriedade intelectual**: propriedade industrial, direito de autor, software, cultivares, nome empresarial, abuso de patentes. 5. ed. São Paulo: Editora Manole, 2014.

## Sobre os Autores

### **Flávia Cruz Lamas**

*E-mail:* flavia.lamas@aluno.unb.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9374-5201>

Graduado em Direito pelo Centro Universitário de Brasília em 1994.

Endereço profissional: Embraer S.A. Rua Rod. Pres. Dutra, Km 134, Eugênio de Melo, São José dos Campos, SP. CEP: 12247-004.

### **Lennine Rodrigues de Melo**

*E-mail:* lennine.melo@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0051-0249>

Doutor em Química pela Universidade de Brasília em 2019.

Endereço profissional: Campus Universitário Darcy Ribeiro Edifício CDT, Brasília, DF. Caixa Postal: 04397. CEP: 70904-970.

### **Grace Ferreira Ghesti**

*E-mail:* ghesti.grace@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1043-5748>

Doutora em Química pela Universidade de Brasília em 2009.

Endereço profissional: Laboratório de Bioprocessos Cervejeiros e Catálise para Energias Renováveis, Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília, DF. CEP: 70910-900.

# Panorama do Registro Marcário por Academias de Ginástica em Campina Grande – PB

## Overview of Trademark Registration by Gymnastics Academies in Campina Grande – PB

Davi de Sousa Silva<sup>1</sup>

Emmanuella Ferreira da Silva<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Patos, PB, Brasil

<sup>2</sup>Secretaria de Educação do Estado da Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil

<sup>3</sup>Secretaria de Educação do Município de Guarabira, Guarabira, PB, Brasil

### Resumo

A utilização de marcas é um importante fator para o reconhecimento de empresas dos mais diversos segmentos econômicos. Esta pesquisa tem o objetivo de identificar o panorama da proteção de marcas utilizadas por academias de ginástica. Consiste em uma pesquisa exploratória com abordagem quantitativa e corte transversal. Para tanto, foi utilizado o método prospectivo de monitoramento pontual. A maior parte das academias pesquisadas utiliza Marca (85,71%). O número dessas academias que possui registro de marca é bastante reduzido (7,14%). O perfil das academias locais que possuem proteção para suas marcas é o de academias que fazem parte de redes nacionais, franquias ou academias de grande porte. Os dados mais preocupantes encontrados na presente pesquisa é o relevante número de academias de ginástica utilizando marcas anteriormente registradas por terceiros na mesma categoria, ou que possuem pedidos de registro em andamento ou indeferidos.

Palavras-chave: Propriedade Intelectual. Marcas. Academias de Ginástica.

### Abstract

The use of brands is an important factor for the recognition of companies from the most diverse economic segments. This research aimed to identify the panorama of trademark protection used by gyms. It consisted of an exploratory research, with a quantitative and cross-sectional approach. Using the prospective method of spot monitoring. Most of the gyms surveyed use Brand (85.71%). The number of these academies that have a trademark registration is quite small (7.14%). The profile of local gyms that have protection for their brands is that of gyms that are part of national networks, franchises or large gyms. The most worrying data found in this research is the high number of gyms using trademarks previously registered by third parties in the same category, or that have registration requests in progress or rejected.

Keywords: Intellectual Property. Brands. Gymnastics Academies.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual.



# 1 Introdução

A utilização de marcas é um importante fator para o reconhecimento de empresas dos mais diversos portes e segmentos econômicos. No segmento das academias de ginástica não é diferente, quase em sua totalidade, esses estabelecimentos utilizam marcas com o objetivo de conquistar seu espaço e serem reconhecidas pela população, aumentando, assim, o número de clientes e suas receitas.

Estratégias empresariais em torno da Marca fortalecem os empreendimentos e transmitem ao consumidor valores e diferenciais que são imprescindíveis no momento de decisão da compra de uma mercadoria (PORFÍRIO; MARTINS, 2018), seja produto ou serviço. Percebe-se, então, a importância da Marca para as academias.

Investir na marca oferece vários benefícios, entre eles, estão os de se ter uma marca forte, ter maior lealdade dos consumidores, menor vulnerabilidade às ações de *marketing* da concorrência, menor vulnerabilidade às crises de *marketing*, margem de lucro maior, menor elasticidade a aumentos de preço, maior elasticidade a reduções de preço e possíveis oportunidades de licenciamento ou extensão da marca (KELLER, 1998).

Nos termos do artigo 122 do estatuto legal que regulamenta a Propriedade Industrial no Brasil – Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996, Lei de Propriedade Intelectual – Marca é um sinal distintivo visualmente perceptível, não compreendido nas proibições legais, e que serve para distinguir um produto de outro da mesma natureza. Ela é uma das espécies de propriedade industrial e representa o conceito de uma empresa, distinguindo-a de outros concorrentes em seu mercado de atuação (PORFÍRIO; MARTINS, 2018).

Quanto à classificação das marcas, normalmente esses ativos são classificados segundo sua apresentação ou segundo sua aplicação.

De acordo com sua apresentação, a marca é categorizada como nominativa, figurativa, mista e tridimensional. Essa divisão faz referência à forma como as marcas são exteriorizadas (SCUDELER, 2013). A marca nominativa caracteriza-se quando a composição da marca integra apenas o elemento nominal, ou seja, quando não possui nenhum logotipo ou traço característico. É, por assim dizer, a simples grafia, sem nenhuma forma de estilização. Já a marca figurativa é aquela que se apresenta como figura desacompanhada de qualquer expressão nominal. E a Marca mista é quando houver a junção das duas primeiras hipóteses, aquela que apresenta, portanto, parte nominal, porém com estilização própria ou acompanhada de um logotipo. Dessa forma, o sinal marcário é representado com cores, um tipo especial de letra ou, ainda, acompanhado por uma figura (SCUDELER, 2013). Já a marca tridimensional é o sinal constituído pela forma plástica distintiva em si, capaz de individualizar os produtos ou serviços a que se aplica (INPI, 2017).

De acordo com a aplicação, as marcas podem ser classificadas como: de produto ou serviço, de certificação ou coletiva. As marcas de produto ou serviço, do ponto de vista de Scudeler (2013), via de regra, são todas as marcas que se prestam a identificar produtos ou serviços. Já as marcas de certificação, conforme a LPI, têm como intuito constatar se o produto ou o serviço estão de acordo com as normas ou as especificações técnicas definidas, em relação à qualidade, à natureza, ao material e à metodologia empregados (ARRABAL; COLOMBO, 2018). As marcas coletivas são de utilização mais recorrente em cooperativas de produtores, que identificam

seu produto com a marca coletiva da cooperativa. Dessa forma, o registro deverá ser pleiteado apenas por pessoa jurídica que represente uma coletividade (SCUDELER, 2013).

Tendo em vista que só pode se considerar detentor de uma marca no território nacional aquele indivíduo ou empresa que formaliza o pedido de registro e obtém a concessão do direito junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), percebe-se que não realizar essa ação pode acarretar em problemas jurídicos futuros.

Reconhecendo então a importância jurídica da proteção das marcas pelas empresas do setor econômico de academias de ginástica, surge o questionamento acerca da efetivação dessa proteção. Os empresários do setor têm protegido suas marcas? É possível que alguma academia esteja utilizando uma marca protegida anteriormente por outra empresa, sem conhecimento do fato?

As hipóteses levantadas na presente pesquisa são de que a grande maioria das academias de ginástica da região pesquisada utiliza marcas. Sejam essas marcas do tipo nominativa, figurativa, mista ou tridimensional. É elencada ainda a hipótese de que a maior parte desses estabelecimentos não protege suas marcas, principalmente as academias de pequeno e médio porte. Elenca-se ainda a possibilidade de utilização de marcas registradas por terceiros, de maneira indevida.

O estudo da proteção das marcas desse nicho de mercado é importante para que seja possível entender os motivos que levam os proprietários a utilizarem as marcas, protegê-las ou não. É importante ainda para observar se há empresas utilizando marcas protegidas anteriormente, o que poderia gerar problemas judiciais e custos posteriores. Podendo, ainda, nortear futuras ações, como palestras ou consultorias, com o intuito de indicar aos proprietários dessas empresas a importância da proteção das marcas.

Dessa forma, apontam-se como objetivos da pesquisa: Identificar o panorama da proteção de marcas utilizadas pelas academias de ginástica da cidade de Campina Grande – PB; Verificar a utilização de marcas pelas academias de ginástica na cidade de Campina Grande – PB; Identificar se essas academias protegem suas marcas e qual o perfil das academias que realizam a proteção e ainda apontar possíveis conflitos de interesse na proteção marcária desses estabelecimentos com terceiros.

## 1.1 Importância do Registro Marcário

O estudo dos ativos intangíveis se faz cada vez mais necessário em meio à lógica competitiva do mercado de consumo. Ativos intangíveis são bens não monetários e incorpóreos, os quais agregam valor à empresa e aos produtos produzidos por esta. Entre os ativos intangíveis, pode-se citar a patente, o *design* e a marca (LIMA *et al.*, 2015).

Esses ativos intangíveis surgem da criatividade humana e são capazes de impulsionar o desenvolvimento econômico a partir do momento em que os pequenos e médios empresários sejam capazes de converter a propriedade intelectual em diferencial competitivo (ÁVILA, 2013).

No Brasil e no mundo, a importância dos ativos intangíveis tem crescido no que se refere a valor econômico. Esse fenômeno pode ser evidenciado pelo constante aumento (em média) do valor de mercado das empresas em relação ao seu valor tangível (TEH; KAYO; KIMURA, 2008). Os ativos intangíveis podem exceder e muito o valor contábil tangível de uma empresa (LIMA *et al.*, 2015).

Da perspectiva financeira, o valor de uma empresa é compreendido como a soma dos seus ativos tangíveis e intangíveis (KAYO; MARTIN; NAKAMURA, 2003). Sendo considerados os ativos intangíveis aqueles que não possuem unidade corpórea, palpável, como exemplo as marcas. E os ativos tangíveis são aqueles que podem ser tocados, por exemplo, em uma academia de ginástica, as máquinas e as anilhas. Dessa forma, a marca pode ser reconhecida como ativo principal de uma organização, possuindo valor superior ao atribuído a qualquer outro bem tangível, na maioria das vezes (LIMA *et al.*, 2015). Teh, Kayo e Kimura (2008) indicam ainda que as marcas possuem relação positiva com o valor de mercado das empresas.

A marca é um sinal distintivo importantíssimo, sobretudo nas dimensões financeira e econômica das empresas. O valor econômico de uma marca é algo relevante e pode ser utilizado, inclusive, como garantia em operações financeiras (ALVES; ALVES; ALVES, 2017).

Em uma realidade consumista, na qual o cliente está mais consciente de suas escolhas, a marca pode ser o diferencial que irá conquistá-lo (PORFÍRIO; MARTINS, 2018). Assim sendo, a marca categorizada como um ativo de relacionamento com o cliente proporciona vantagem competitiva, quando bem gerenciada, e serve como instrumento para a empresa diferenciar-se dos concorrentes ou conquistar e fidelizar o cliente. Dessa forma, possibilita a criação de valor para as empresas por meio do aumento de vendas, influenciando, conseqüentemente, o valor de mercado da empresa (TEH; KAYO; KIMURA, 2008). Segundo Lima *et al.* (2015), por meio da sua utilização, pode-se alcançar uma valorização que não seria possível somente com ativos.

A capacidade de distinção entre as diversas ofertas de produtos e serviços representadas pelas marcas constitui-se passo importante para o crescimento das empresas (OLIVEIRA, 2013). O maior desafio da gestão empresarial hoje em dia é fazer com que seus ativos sejam cada vez mais valorizados. Nesse contexto, as empresas têm investido cada vez mais em ativos intangíveis como forma de fomentar o desenvolvimento empresarial (STRATEGY PARTNERS, 2005). Sendo assim, a marca torna-se elemento incentivador para a própria empresa, os colaboradores e para os investidores e influencia no posicionamento no mercado (PORFÍRIO; MARTINS, 2018).

É sabido que muitas pessoas “compram marcas” e não produtos ou serviços. Por isso, criar uma marca forte e investir nela é investir no progresso dos negócios (OLIVEIRA; CAIXETA, 2006). Logo, usuários tendem também a adquirir produtos e/ou serviços de marcas que possuam em sua essência características que tenham relação com sua vida, sua personalidade e suas formas de vivência. As empresas objetivam que sua marca se torne preferência para o consumidor, pois, assim, ele dificilmente trocará para o concorrente (PORFÍRIO; MARTINS, 2018).

Nesse contexto, o destaque de uma marca sobre outra de um mesmo tipo de produto ou serviço não deve ser assumido apenas como objeto de análise da concorrência entre as empresas detentoras das marcas em questão, mas, também, como um indicativo do valor econômico que uma marca pode assumir em detrimento da outra (ALVES; ALVES; ALVES, 2017). O empreendedor deve valorizá-la, pois é um patrimônio que o posiciona no mercado de maneira competitiva. Se um micro ou pequeno empreendedor construir sua marca e depois perdê-la por algum motivo, a princípio, necessitará de bastante esforço de *marketing* e financeiro para se reorganizar e, caso não consiga, poderá chegar à falência (PORFÍRIO; MARTINS, 2018).

A principal função das marcas é a distinção (ARRABAL; COLOMBO, 2018). Porém, as marcas representam não apenas o papel de distinguir produtos ou serviços de uma empresa em relação a outros concorrentes, mas atuam abrindo possibilidades para o posicionamento dos micro e pequenos empreendimentos no mercado, incentivando-os a investirem no atri-

moramento dos seus produtos e serviços, garantindo, conseqüentemente, a boa reputação e a confiabilidade da empresa (OMPI, 2003). A utilização de ativos intangíveis é um meio de desenvolvimento direto das empresas (LIMA *et al.*, 2015).

Para Martins (*apud* CASTOLDI; BRANDALIZE, 2006), as dez principais características necessárias para o sucesso comercial de uma marca são: atrair e reter investidores e pessoal qualificado; distribuir seus produtos com eficiência logística; ser detentora de boas tecnologias e sistemas; globalizar-se com facilidade; investir adequadamente em pesquisa e desenvolvimento; ser administrada por profissionais, geralmente acionistas; utilizar seus ativos com maior sabedoria; conhecer perfeitamente seu ambiente estratégico; catalisar simpatia e confiança e saber lidar com seus consumidores e funcionários; e possuir eficiente estrutura de pós-venda.

A criação de uma marca é um processo que requer muita atenção, pois ela precisa estar atrelada à estratégia comercial da empresa (PINTO *et al.*, 2018). Para a proteção da marca, convém realizar o registro, segundo a Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996, que assegura ao titular o seu uso exclusivo em todo o território nacional, impedindo que terceiros se utilizem de marca igual ou semelhante para comercialização de produtos ou serviços dentro de um mesmo segmento.

É registrável como marca todo sinal visualmente distintivo e perceptível, que identifica e distingue produtos e serviços, bem como certifica a conformidade desses serviços e produtos com determinadas normas ou especificações técnicas. No Brasil, diferente de alguns países, não se registra marcas sobre percepções olfativas, gustativas ou auditivas (ALVES; ALVES; ALVES, 2017).

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) é o órgão responsável pelo registro e preza pelo estímulo aos empreendedores na conscientização da proteção da propriedade intelectual de sua marca, já que esta se constitui ativo intangível e impacta no valor patrimonial de uma empresa (PORFÍRIO; MARTINS, 2018).

O registro garante ao titular o direito de propriedade da marca e o uso exclusivo desse sinal em seu ramo de atividade, em todo território nacional. Segundo o INPI, o pedido de registro pode ser feito via internet ou presencial, e a conclusão do processo e o pagamento da taxa garantem a propriedade e o uso exclusivo da marca em todo o país por dez anos, devendo mantê-la em uso (para evitar caducidade e sua perda) e ao término do período de vigência poderá ser prorrogada por mais dez anos e assim sucessivamente (INPI, 2017).

Além disso, só haverá direito de propriedade sobre a marca se esta for requerida formalmente e concedida pelo órgão responsável. O registro, portanto, embora facultativo, é essencial para que se obtenha a exclusividade do sinal, com vistas a consolidar uma distinção mercantil, garantindo, assim, segurança jurídica e econômica às relações empresariais (ARRABAL; COLOMBO, 2018).

Os benefícios de realizar o registro marcário são inúmeros, entre eles: ser o elemento fundamental nos contratos de franquia e licenciamento de marcas; proporcionar o licenciamento das marcas e fornecer uma fonte direta de renda por meio dos *royalties*; poder facilitar a obtenção de financiamento e captação de recursos; ser importante para a comercialização e a base para fixação da imagem e reputação de uma linha de produtos e serviços no mercado; poder até ser o ativo mais importante e valioso da empresa (ÁVILA, 2013).



A marca também está sujeita a uma percepção exclusiva do consumidor, podendo ter inúmeros significados de seu ponto de vista; por esse motivo, ela não só surge como sinal distintivo de produtos ou serviços, mas também como forma de representar os valores oferecidos de uma empresa como qualidade (PORFÍRIO; MARTINS, 2018). Dessa maneira, a marca se relaciona com o cliente, e o relacionamento resulta da experiência dos clientes com a empresa. Assim, conquistar a lealdade e aumentar a frequência de compras do cliente implica oferecer maior qualidade de atendimento, serviços e produtos, criar uma reputação (respeito ao meio ambiente, práticas éticas, responsabilidade social etc.) valorizada pelo cliente que o impulsiona a comprar os produtos da empresa e diferenciar-se dos concorrentes (TEH; KAYO; KIMURA, 2008).

Importa ressaltar sua função social, uma vez que sua utilização serve também como meio de orientação. Além de atender ao empresário na promoção de seus produtos e serviços, a marca auxilia o consumidor a criar um juízo de valor, permitindo orientar sua escolha (ARRABAL; COLOMBO, 2018). O direito exclusivo de uso da marca assegura que não poderá haver outra empresa atuando no mesmo ramo com o mesmo sinal marcário. Esse fator evita confusões e também situações desleais, por exemplo, a de uma empresa que está surgindo no mercado se aproveitar do prestígio de outra já estabelecida (PORFÍRIO; MARTINS, 2018).

Entende-se então que as marcas devem caracterizar-se não apenas pelo seu registro legal, mas, sobretudo, por revelarem a capacidade criativa, a profusão de ideias e a sua identificação com a subjetividade humana e com os valores da sociedade, caracterizando-se, dessa forma, como uma peça de comunicação (ALVES; ALVES; ALVES, 2017).

## 2 Metodologia

Este trabalho consiste inicialmente em uma pesquisa bibliográfica e posteriormente em uma pesquisa exploratória, com abordagem quantitativa, de forma que foram analisadas quantitativamente empresas do setor de academias de ginástica da localidade pesquisada que utilizam e que protegem suas marcas. Sendo utilizado o método prospectivo de monitoramento pontual.

O cenário escolhido para realização da pesquisa foi a cidade de Campina Grande, que é um município brasileiro no Estado da Paraíba. Considerada um dos principais polos industriais da Região Nordeste que pertence à Região Geográfica do Agreste Paraibano. De acordo com estimativas do IBGE (2021), sua população é estimada em 411.807 habitantes, sendo a segunda cidade mais populosa da Paraíba. Campina Grande é um importante centro universitário, contando com diversas universidades e faculdades, sendo três delas públicas. Além de ensino superior, o município é destaque também em centros de capacitação para o nível médio e técnico. Também possui o segundo maior PIB entre os municípios paraibanos, representando 15,63% do total das riquezas produzidas na Paraíba (WIKIPÉDIA, 2020).

Os sujeitos da pesquisa são as academias de ginástica devidamente registradas no sistema do Conselho Regional de Educação Física (CREF10) e do Conselho Nacional de Educação Física (CONFEF) e que se encontram localizadas na cidade de Campina Grande, no Estado da Paraíba. Foram incluídas apenas academias que tenham registro ativo no conselho e excluídas as academias que não possuam registro ou que possuam registro inativo.

A coleta de dados foi realizada inicialmente no *site* do CREF-10 (<https://www.cref10.org.br/site/registrado.php>), utilizando dados públicos disponíveis, sendo realizada uma busca seguindo os

seguintes passos: Serviços Online, Consulta Cadastral. No Campo: “Informe o tipo de pesquisa”, foi marcada a opção: “Pessoa Jurídica”. No campo: Cidade, foi marcada a opção “Campina Grande”. Por meio dessa busca inicial, foram encontrados 106 registros, sendo que destes, 98 estavam ativos e foram incluídos. A consulta foi realizada no mês de novembro de 2020.

Foram tabulados os resultados dessa busca em uma planilha, utilizando para isso o *software* “Microsoft Excel®”, observando inicialmente quais das empresas estavam com cadastro ativo no conselho. Aquelas que estavam com cadastro inativo, foram imediatamente excluídas da pesquisa.

Após a tabulação, foi realizada uma pesquisa nominal, utilizando como *site* de busca o “Google®”, com o propósito de observar quais dessas empresas utilizam marcas e quais os tipos de marcas são utilizados pelas academias de ginástica da cidade.

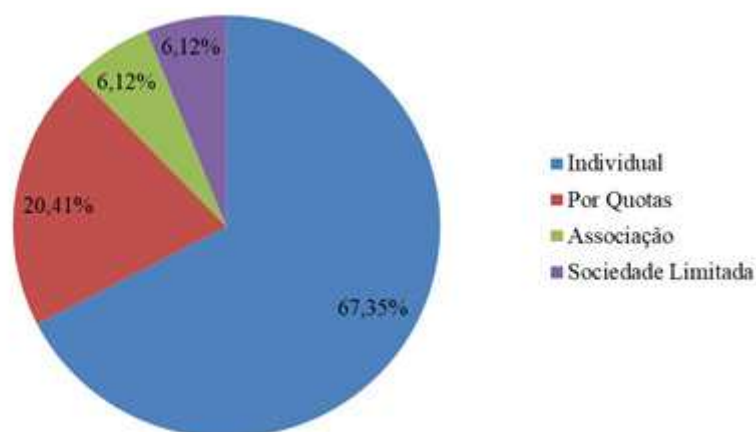
Após o estabelecimento da tabulação das empresas que utilizam marcas, foi realizada uma busca no *site* do Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI) (<http://www.inpi.gov.br/>), observando quais dessas empresas têm suas marcas registradas junto ao órgão nacional e se há algum conflito de interesse na utilização dessas marcas. Para tal, foi utilizado o seguinte caminho: Marca, Sistema de Busca de Marca, Continuar, Pesquisa Básica, Marca, preenchendo o campo “Marca” com o nome de cada empresa e realizando a busca individualmente.

Os dados coletados, após tabulados, foram analisados utilizando-se de estatística descritiva, apontando os percentuais de empresas que utilizam e que não utilizam marcas, qual porcentagem de empresas que protegem suas marcas na região e qual o percentual de utilização de marcas que apresentam possível conflito de interesse com empresas de terceiros, que possuem marcas já registradas.

### 3 Resultados e Discussão

Após a realização da busca no site do Conselho Regional de Educação Física da 10ª Região – CREF10, conforme descrito na metodologia, foram identificadas 106 academias registradas no conselho na cidade de Campina Grande. Destas, 98 academias apresentaram registro no Conselho Regional e cadastro ativo. Sendo a totalidade delas incluídas na pesquisa, e as oito academias de ginástica que apresentaram cadastro inativo foram excluídas.

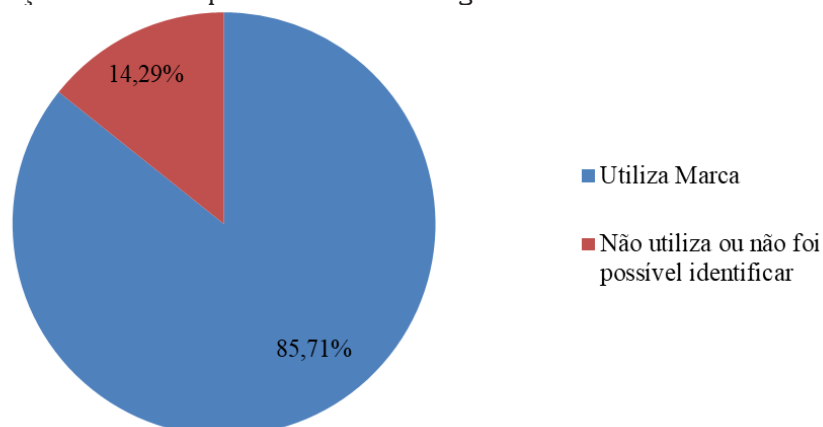
Ao iniciar a análise dos dados, foi realizada a estratificação das empresas por tipo de sociedade, foram encontradas as seguintes informações: a maior parte das academias de ginástica da cidade de Campina Grande é empreendimento do tipo “Individual”, fazem parte desse estrato 66 academias, representando 67,35%. Já do tipo de sociedade “Por Quotas”, foram encontradas 20 academias, representando 20,41%. As “Associações” representaram 6,12% do total, sendo seis academias com essa característica. E as “Sociedades Limitadas” também representaram 6,12%, também apresentando seis academias desse tipo na cidade. O Gráfico 1 mostra a representação da estratificação por tipo de sociedade.

**Gráfico 1** – Tipo de Sociedade das Academias de Ginástica

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Pode-se analisar por meio dos dados observados no Gráfico 1 que, em grande parte, as academias de ginástica da cidade de Campina Grande-PB são empreendimentos liderados pelos empreendedores individuais. As sociedades por quotas, associações e sociedades limitadas apresentam uma menor parcela do mercado. As academias lideradas pelos empreendedores individuais são em sua maioria academias menores, as chamadas academias de bairro, nas quais muitas vezes o proprietário é o próprio professor, que dedica tempo a ministrar suas aulas e, por isso, acaba negligenciando, por falta de recursos ou de tempo, as ações de gestão da marca e da própria empresa. Esse é um indicador importante que pode explicar o motivo da baixa adesão ao registro marcário por esses empreendedores, como será visto a seguir.

Tratando-se da utilização de Marca, a maioria absoluta das academias utiliza-se desse artifício com o intuito de se colocar no mercado. Identificou-se que, das 98 academias pesquisadas, 84 utilizam marcas, representando 85,71% das academias pesquisadas. Já 14 academias não utilizam Marca, ou não foi possível identificar essa utilização por meio da metodologia da presente pesquisa, o que representa 14,29%. Pelo fato de toda a pesquisa ter sido realizada via internet, em virtude do distanciamento social forçado pela pandemia de COVID-19, é possível que algumas dessas 14 academias utilizem Marca em sua estrutura física, porém a marca não foi encontrada na internet. O Gráfico 2 apresenta a estratificação da utilização de Marca pelas academias de ginástica na cidade de Campina Grande – PB.

**Gráfico 2** – Utilização de marcas pelas academias de ginástica

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

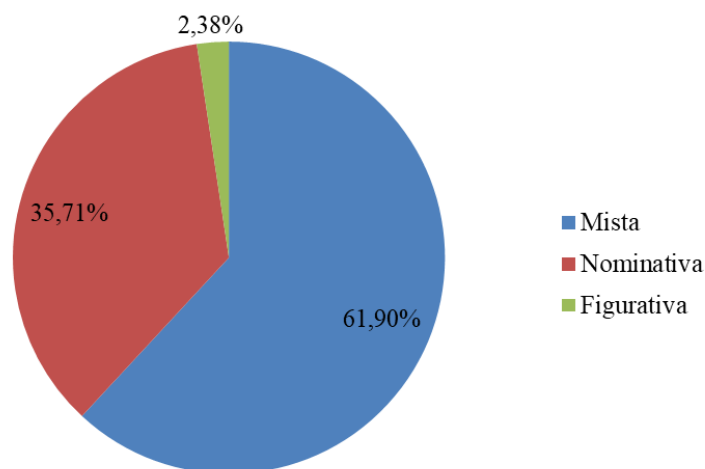
Por meio desses dados, é possível inferir que a maior parte dos empresários do setor acredita que utilizar uma marca é importante para ingressar e consolidar-se no mercado, conforme apontam Porfírio e Martins (2018), a construção de uma Marca sólida, aliada à sua gestão e ao devido registro, pode ser o diferencial que falta para muitos empreendedores se consolidarem e contribuir ainda mais para o desenvolvimento econômico do país.

Os dados apresentados no Gráfico 2 confirmam uma das hipóteses levantadas por esta pesquisa, a de que os empresários acreditam na marca comercial como um fator importante para o desenvolvimento do negócio, seja pela fidelização do cliente, pelo ingresso no mercado, pela concorrência ou pelo crescimento do empreendimento. Porém, apesar do alto número de utilização de marca, os números de registros e concessões destas são considerados baixos, como será possível perceber mais adiante.

Quanto ao tipo de marca utilizada pelas academias de ginástica, de acordo com a apresentação, a maior parcela, 52 academias, utiliza as marcas do tipo “Mistas”, que englobam as características das Marcas nominativas e figurativas, o que representa 61,90% da totalidade. Já a utilização de Marca do tipo nominativa representa 35,71%, ou o total de 20 academias. E apenas duas academias optaram pela utilização de Marca do tipo figurativa, o que representa 2,38%. Por meio da presente metodologia, não foram encontradas academias utilizando marcas do tipo tridimensional. O Gráfico 3 estratifica o tipo de marca utilizada pelas academias pesquisadas.

Tratando-se do tipo de marca, não parece haver uma relação direta com o tipo de marca utilizada e o sucesso da empresa. O que há, nesse caso, são algumas possíveis vantagens e desvantagens na escolha de um tipo de marca em detrimento de outra. As marcas nominativas são aquelas que identificam o nome da empresa, protegendo a marca nominativa, o empresário se resguardaria quanto à utilização por terceiro de nome igual ou semelhante ao da sua academia. Já a marca figurativa, teria registro indicado, quando há um logotipo sendo utilizado. Em muitos casos, as academias da cidade utilizam logotipos que já estão consolidados no mercado local e que identificam sua empresa, porém sem que estejam registrados, elas correm o risco de ter o direito de utilização de tal logotipo cerceado por registro realizado por terceiro.

**Gráfico 3** – Tipo de marca utilizada pelas academias de ginástica



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Já as marcas mistas, que são a preferência da maioria dos empresários do setor, reúnem as características das duas anteriores e são uma excelente forma de registrar tanto o nome da empresa quanto o logotipo utilizado por meio de um único processo. As chances de concessão desse tipo de marca também são maiores, pois apresentam maior distintividade. O ponto negativo desse tipo de registro de marca é que a marca deverá ser sempre utilizada da forma que for registrada, de maneira que o nome da empresa como marca nominativa e o logotipo da empresa como marca puramente figurativa, também, precisariam ser registrados para proporcionar uma maior segurança, do contrário, o nome da empresa, assim como o logotipo não estarão protegidos.

Quanto às marcas tridimensionais, não foram identificados registros de utilização desse tipo de marca pelos empresários do setor de academias na cidade. Sendo inclusive uma oportunidade de fortalecer a imagem da empresa, inovando na divulgação da marca, já que não é utilizado esse formato corriqueiramente.

Acerca da solicitação de Marcas junto ao INPI, foi observado se cada uma das academias solicitou o registro, confirmando, assim, uma segunda hipótese inicial, a de que a maior parcela das academias de ginástica pesquisadas não realizou pedido de registro de marca junto ao INPI. Para Pinto *et al.* (2018), há indícios que a falta de informação em relação às vantagens econômicas oferecidas pelo registro de marcas pode ser um dos fatores que contribuem para os baixos números encontrados de marcas registradas. Como afirmam Porfírio e Martins (2018), muitos empreendedores ainda desconhecem a relevância da marca na realidade empresarial e, conseqüentemente, como o registro marcário pode contribuir para o crescimento de seu negócio.

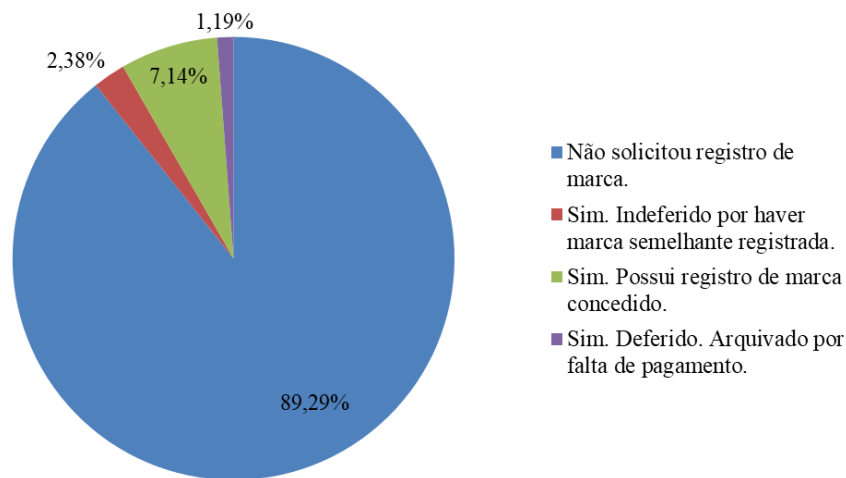
Apenas seis academias que atuam na cidade possuem registro concedido pelo INPI, o que representa 7,14%, sendo que, destas, cinco são academias de rede nacional ou franquias, e o pedido de registro foi realizado pelo departamento nacional do órgão ao qual a academia está vinculada, ou pelo detentor da franquia. Apenas uma academia de âmbito regional, ou seja, aberta inicialmente na cidade, possui registro de sua marca solicitado e concedido pelo INPI. É importante frisar ainda que o registro de marca é utilizado predominantemente de forma defensiva, ou seja, para impedir a utilização por terceiros, ou, para que alguém impeça de fazer uso. Esse pensamento se deve ao fato de que o estado possui recorrentes situações em que empresas protelam o início do processo de proteção ou não realizam a busca no INPI para verificar se a marca que pretendem registrar não foi protegida anteriormente por terceiros (PINTO *et al.*, 2018).

Foram encontradas ainda três academias que solicitaram registro, porém não conseguiram a concessão. Duas delas, representando 2,38%, obtiveram o pedido indeferido por motivo de haver marca semelhante registrada em nome de terceiro na mesma categoria. Já um pedido, representando 1,19%, foi deferido, porém arquivado por falta de pagamento ao INPI. Sendo interessante citar a afirmação de Lima *et al.* (2015, p. 431):

Para que uma empresa se desenvolva, ela precisa investir em ativos intangíveis, pois, além de ser um diferencial em relação às outras empresas, ele terá um retorno financeiro acima do esperado, o que provavelmente não ocorreria se ela contasse apenas com ativos tangíveis.

O Gráfico 4 apresenta os dados de solicitação de marcas junto ao INPI pelas academias pesquisadas.

**Gráfico 4** – Solicitação de registro de marcas junto ao INPI



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

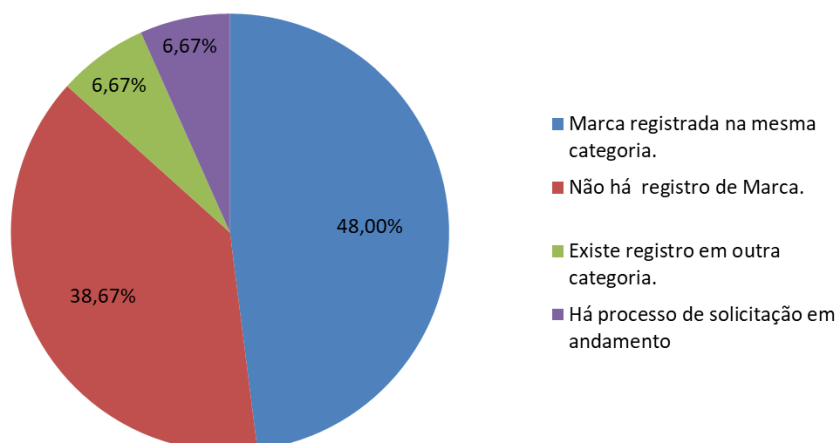
Comparando os registros de marcas com o tipo de sociedade das academias pesquisadas, das seis academias identificadas que possuem os registros de suas marcas, três são do tipo “associação” e possuem rede nacional de serviços, duas são “sociedades limitadas”, vinculadas a grandes redes de academias no formato de franquias e uma academia é do tipo “Sociedade por Quotas”, sendo uma academia local, com marca bastante divulgada, consolidada e reconhecida há vários anos e que inclusive já iniciou processo de expansão para outras cidades, buscando outros mercados. Houve ainda mais uma solicitação por uma academia do tipo “Por Quotas” que foi deferida, porém arquivada por falta de pagamento.

Os empreendedores do tipo “individual”, apesar de apresentarem maioria na quantidade de academias localizadas na cidade e, também, utilização de marcas consolidadas na região, não possuem nenhum registro concedido. Duas academias desse tipo apresentaram solicitação de registro, sendo uma solicitação negada por já haver marca semelhante concedida e outra aguardando os trâmites do processo.

Esses dados corroboram com os dados demonstrados pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e pelo INPI, quando estes órgãos apontam que o Brasil possui altas taxas de empreendedorismo, porém os índices em torno do registro de marca dos estabelecimentos brasileiros são mínimos (PORFÍRIO; MARTINS, 2018). Porém, são contrários a algumas afirmações de pesquisas anteriores, como a de Rogers, Greenhalgh e Helmers (2007) e a de Rogers e Greenhalgh (2006), já que esses autores afirmam que as pequenas empresas têm um comportamento diferenciado das grandes empresas em relação ao registro de marca. Estudos apontam que as pequenas empresas são relativamente mais ativas no registro de marca do que as grandes empresas. No caso das academias de ginástica pesquisadas, as que apresentam registro de suas marcas são as grandes empresas em rede nacional, franquias e uma academia local de grande porte. Além do que, os empreendedores individuais da cidade não possuem nenhuma marca registrada.

A partir dos dados encontrados, que evidenciam poucas solicitações de registro, surgiu a curiosidade de observar se existem marcas semelhantes concedidas a terceiros pelo INPI na mesma categoria, se houver, possivelmente inviabilizará uma possível solicitação de registro das academias que não possuem registro de marca solicitada ao INPI. Ou ainda se existem registros de marca semelhantes, porém em outra categoria, o que não inviabilizaria o registro. O Gráfico 5 demonstra numericamente as informações encontradas.

**Gráfico 5** – Solicitações ou concessões de registro de marcas semelhantes por terceiros



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

É preocupante observar pelos dados do Gráfico 5 que, das 75 academias que não possuem solicitação de registro de marca, nem registro concedido, 36 utilizam marcas que estão concedidas na mesma categoria a terceiros, o que representa 48% do total. Ou seja, essas academias estão utilizando uma marca de forma indevida, muito possivelmente sem ter conhecimento de tal fato. Essa grave desinformação poderá acarretar problemas jurídicos e financeiros futuros a esses empreendedores. Como corroboram os dados de uma pesquisa realizada com os micro e pequenos empreendedores da região metropolitana do Recife, por Porfírio e Martins (2018), em sua maioria, a falta de conhecimento está impedindo que ocorram os registros. Dessa forma, mais empresas estão deixando de desfrutar das vantagens da proteção da marca e correndo riscos dentro do mercado.

Caso a utilização indevida da marca seja impugnada judicialmente pelo detentor do registro, o empresário provavelmente responderá a processo judicial, além de ser obrigado a cessar a utilização. O que acarretaria que ele teria, por exemplo, que modificar todo o *layout* da empresa, substituindo *banners*, faixas, placas, letreiros, adesivos, entre outros materiais de trabalho e de divulgação que contenham a marca que está sendo utilizada indevidamente. Esse tipo de ação, além de ser causar danos financeiros, também prejudica a imagem da empresa. Uma academia local, com marca consolidada, que tenha que passar por esse processo estético, perderia toda a consolidação conquistada por meio de sua marca junto à sua clientela.

Para outras 29 academias de ginástica, que representam 38,67%, não foram encontradas concessões de registros de marcas semelhantes por terceiros, estando essas marcas teoricamente livres para utilização no mercado e para solicitação de registro. Considera-se, porém, imprescindível que a solicitação de registro dessas marcas junto ao INPI seja realizada com a maior brevidade possível, levando em consideração que se a solicitação for realizada por terceiro, a

empresa já perderia o direito de solicitá-la. Diante de todos os benefícios do registro marcário aqui apontados e dos possíveis problemas que não registrar a marca podem ocasionar, faz-se necessário alertar esses empreendedores para que deem início ao processo quanto antes.

Foram encontrados, ainda, cinco processos de solicitação de registro por terceiros (6,67%), sendo que dois foram deferidos, porém arquivados por falta de pagamento; um apresenta o pedido em andamento dentro dos prazos legais; e outros dois foram indeferidos por utilizar termo comum. De forma que essas cinco academias, possivelmente, também não obterão êxito caso venham a solicitar registro da marca utilizada atualmente. O que confirma a nossa preocupação de que os pedidos de registros das marcas utilizadas, que estão disponíveis, devem ser realizados quanto antes.

Há outros cinco registros de marcas semelhantes registradas por terceiros em outras categorias, o que não inviabilizaria o pedido na categoria das academias de ginástica, o que representa 6,67% do total.

Um dado também considerado relevante por esta pesquisa foi a identificação de uma solicitação de registro de marca por terceiro, semelhante à marca de uma academia local que possui registro concedido pelo INPI, na mesma categoria. Esse pedido foi negado justamente pelo fato de a empresa participante desta pesquisa ter o pedido concedido anteriormente. Caso não houvesse o registro da marca dessa empresa, possivelmente ela teria perdido o direito de utilizar tal marca, e esse direito teria sido conferido ao terceiro que solicitou *a posteriori*. Outros 19 processos de pedidos de registro de marcas semelhantes, por terceiros, na mesma categoria foram identificados junto ao INPI. Todos negados por já existir marca semelhante na mesma categoria. Esse dado consolida a importância do registro de marcas, pois, se esses empresários não realizassem o registro de suas marcas, possivelmente teriam perdido o direito de utilizá-las, em território nacional, para os terceiros que realizaram o pedido posteriormente.

Esses resultados corroboram ainda com a pesquisa desenvolvida por Alves, Alves e Alves (2017) que constataram a importância do registro de marcas comerciais pelas empresas, tanto como forma de evidenciar a qualidade ou certificação de seus produtos ou serviços quanto como uma forma de se proteger do uso indevido da marca por terceiros.

Em uma região, na qual se considera a concorrência entre as academias de ginástica bastante elevada, entende-se que o número de 106 academias de ginástica registradas no CREF10, em uma cidade de 411 mil habitantes, é alto. No Brasil, segundo dados do IBGE, apenas cerca de 30% da população geral é considerada fisicamente ativa, o número médio de clientes potenciais por academia na cidade ficaria em torno de 1.163 clientes. Levando ainda em consideração que dos considerados fisicamente ativos, boa parte não frequenta academias de ginástica, mas pratica outras atividades físicas, e esse número tende a cair ainda mais.

Segundo dados do IBGE (2021), a cidade de Campina Grande – PB possui cerca de 410 mil habitantes e, segundo o CREF10, o número de academias de ginástica na região é de 106. Compreende-se então que a concorrência se torna elevada, ainda mais se pensarmos que apenas 30,1% da população é considerada fisicamente ativa (IBGE, 2020) e potencial frequentadora destes espaços. Dessa forma, acentua-se ainda mais a importância da marca para que a empresa se sobressaia e conquiste clientes, dentro de um setor tão concorrido.



Levando em consideração ainda a condição socioeconômica regional e nacional, sobretudo em relação à crise financeira e sanitária em que se encontra o país na atualidade, percebe-se que o real número de clientes potenciais por academia é bem inferior ao que se teria ao se pensar apenas em números. Torna-se então imprescindível que os empreendedores deem a devida importância à gestão de suas marcas, com o propósito de que seu empreendimento sobreviva e, sobretudo, de que possam consolidar sua marca no mercado local.

## 4 Considerações Finais

Os resultados registram após a análise e discussão dos dados encontrados que a maior parte dos estabelecimentos pesquisados (85,71%) utiliza marcas com o objetivo de se colocar e se distinguir no mercado. Porém, é reduzido o número de empresas locais que possuem registro (7,14%) ou que entraram com o processo de solicitação de registro de marca junto ao INPI (3,57%). Considerando que em muitas empresas o ativo intangível marca é mais valioso que os ativos tangíveis da empresa, a proteção marcária deveria ser considerada um importante (talvez o mais importante) investimento, o que não acontece com frequência em se tratando das academias da região de Campina Grande.

O perfil das academias locais que possuem proteção para suas marcas é o de academias que fazem parte de redes nacionais, franquias ou academias de grande porte. Algumas academias da cidade solicitaram proteção, porém não foi possível em virtude de já haver terceiro com marca registrada semelhante na mesma categoria, falta de pagamento ou termo de uso comum (o que não é permitido pela LPI).

O dado mais preocupante encontrado na presente pesquisa é o número considerável de academias de ginástica utilizando marcas anteriormente registradas por terceiros na mesma categoria (48%), ou que já possuem pedidos em andamento (6,67%) ou já indeferidos (2,66%) por utilização de termo comum. Esses empreendedores estão correndo o risco de ter problemas jurídicos quanto ao uso de sua marca e, ainda, problemas financeiros caso sejam obrigados a alterar a marca utilizada pelo detentor do registro. E, também, muito provavelmente teriam pedidos de registro negados, caso solicitassem, de forma que fica inviável para estes o registro de suas marcas como são utilizadas hoje. Por tudo que foi apresentado aqui, afirma-se ser imprescindível o registro de marca por empresas, independentemente do tamanho ou do ramo de atuação.

Diante da situação verificada, observa-se a necessidade de realização de ações de divulgação da importância do registro das marcas junto às empresas do ramo de academias de ginástica, buscando o equilíbrio entre a utilização das marcas e a garantia dos direitos de proteção.

Em virtude da necessidade de distanciamento social, toda a pesquisa foi realizada pela internet, o que é considerado um fator limitante para este trabalho. A utilização de visitas em loco poderia modificar alguns resultados sobre a utilização de marcas pelas 14 academias nas quais não foram identificadas marcas, o que poderia alterar quantitativamente alguns resultados. Porém, acredita-se que esse fator limitante não altera as conclusões qualitativas apresentadas por esta pesquisa.

## 5 Perspectivas Futuras

Espera-se que o artigo contribua com a divulgação da legislação de registro de marcas, assim como com a conscientização sobre a importância jurídica da proteção e sobre a ilegalidade da utilização indevida de marcas registradas anteriormente por terceiros na mesma categoria. São ainda perspectivas futuras da presente pesquisa a realização de novas pesquisas exploratórias, com o intuito de identificar os reais motivos que levam a maioria dos empresários do ramo de academias de ginástica a não realizar o registro de suas marcas.

Com a divulgação dos dados, acredita-se que será emitido um “alerta” aos proprietários de empreendimentos do setor acerca da relevante necessidade de registrar suas marcas comerciais, evitando, assim, problemas jurídicos e/ou financeiros futuros. Destaca-se que a falta de informação é elencada por alguns autores (PORFÍRIO; MARTINS, 2018) como uma das principais causas para o não registro de marcas, sendo assim, viabilizar essa informação para o público-alvo desta pesquisa também se faz necessário, isso poderá ser realizado por meio da divulgação deste material, palestras, consultorias, entre outras ações que possam vir a beneficiar esses empreendedores, além de conscientizá-los, visando, assim, a um maior quantitativo de marcas registradas por academias de ginástica na cidade.

## Referências

ALVES, C. R.; ALVES, M. B. N.; ALVES, T. N. Registro de marcas comerciais no estado de Alagoas. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DE SERGIPE, 9., 2017, São Cristóvão. **Anais eletrônicos**. São Cristóvão: DEPRO/UFS, 2017, p. 229-238. Disponível em: <http://simprod.ufs.br/pagina/21037>. Acesso em: 12 jul. 2021.

ARRABAL, Alejandro Knaesel; COLOMBO, Ana Paula. A Marca e sua Registrabilidade no Direito Brasileiro. In: SANTOS, Wagna Piler Carvalho dos (org.). **Propriedade intelectual**. Salvador, BA: IFBA, 2018. 262p. [Recurso eletrônico on-line] (PROFNIT, Conceitos e aplicações de propriedade intelectual; v. 1).

ÁVILA, J. P. C. Prefácio. In: INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. **A criação de uma marca**: uma introdução às marcas de produtos e serviços para as pequenas e médias empresas. Rio de Janeiro, 2013. 44p. Disponível em: [http://www.inpi.gov.br/sobre/arquivos/01\\_cartilhamarcas\\_21\\_01\\_2014\\_0.pdf](http://www.inpi.gov.br/sobre/arquivos/01_cartilhamarcas_21_01_2014_0.pdf). Acesso em: 20 jun. 2021.

BRASIL. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Brasília, DF, maio de 2017. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9279.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm). Acesso em: 10 jun. 2021.

CASTOLDI, Rafael M.; BRANDALIZE, Adalberto. **Estudo sobre criar, gerenciar e o valor das marcas**. 2006. Disponível em: [http://www.unifil.br/adm/artigos/estudo\\_sobre\\_criar\\_gerenciar\\_e\\_o\\_valor\\_das\\_marcas.pdf](http://www.unifil.br/adm/artigos/estudo_sobre_criar_gerenciar_e_o_valor_das_marcas.pdf). Acesso em: 12 maio 2021.

CUÉLLAR, Leila; MOREIRA, Egon Bockmann. **Estudos de direito econômico**. Belo Horizonte: Fórum, 2010.

GREENHALGH, C.; ROGERS, M. Intellectual property activity by service sector and manufacturing firms in the UK, 1996–2000. In: SCARBROUGH, H. (ed.). **The Evolution of Business Knowledge**. Oxford: Oxford University Press, 2008. p. 295-318.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Campina Grande**. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pb/campina-grande.html>. Acesso: 10 jun. 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa nacional de saúde: 2019** – informações sobre domicílios, acesso e utilização dos serviços de saúde, Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento, 2020. 85p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101748.pdf>. Acesso em: 10 jun.2021.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. **Manual de Marcas**. [2017]. Disponível em: <http://manualdemarcas.inpi.gov.br/>. Acesso em: 10 jun. 2021.

KAYO, E. K.; MARTIN, Diógenes Manoel Leiva; NAKAMURA, W. T. O valor dos ativos intangíveis diante da mudança dos cenários competitivos: um ensaio sobre o processo brasileiro de privatização. *In: I ENCONTRO DE ESTUDOS ESTRATÉGIAS – 3Es*; 2003; 1; 10. **Anais [...]**. Curitiba; Brasil; Português, 2003. Disponível em: [anpad.org.br/admin/pdf/3es2003-53.pdf](http://anpad.org.br/admin/pdf/3es2003-53.pdf). Acesso 10 jun. 2021.

KELLER, Kevin L. **Strategic brand management: building, measuring, and managing brand equity**. New Jersey: Prentice Hall, 1998. p. 53.

LIMA, Thalita Leal Mesquita *et al.* Marcas sustentáveis: a importância das marcas na lógica do desenvolvimento sustentável. **Revista GEINTEC**, São Cristóvão, SE, v. 5, n. 4, p. 2.689-2.702, 2015. Disponível em: <http://revistageintec.net/index.php/revista/article/view/871>. Acesso em: 11 jul. 2021.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Recife: Bagaço, 2005.

OLIVEIRA, B. A. **Posicionamento de marcas de serviços no contexto da inovação disruptiva: um estudo de caso no setor de telecomunicações**. 2013. 176f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-07112013-210346/pt-br.php>. Acesso em: 23 jun. 2021.

OLIVEIRA, Aline Aparecida Caixeta; CAIXETA, Simone Letícia de Sousa. A Importância da Marca e seu Uso Indevido. **Revista Perquirere**, [s.l.], n. 3, 2006. Disponível em: [http://perquirere.unipam.edu.br/documents/23700/28293/artigo\\_aline.pdf](http://perquirere.unipam.edu.br/documents/23700/28293/artigo_aline.pdf). Acesso em: 12 maio 2021.

OMPI – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. **A criação de uma marca**. 2003. (Série sobre a Propriedade Intelectual para o Comércio e a Indústria, n. 1). Disponível em: <http://www.abimaq.org.br/Arquivos/Html/IPDMAQ/10%20Marca,%20A%20cria%C3%A7%C3%A3o%20de%20uma%20-%20OMPI.pdf>. Acesso em: 22 maio 2021.

PINTO, Rafael Pereira *et al.* Registro de marcas como passo inicial para maior competitividade econômica das microempresas e empresas de pequeno porte. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, Edição Especial, p. 375-386, abr.-jun. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v11i2.23186>. Acesso em: 15 jun. 2021.

PORFÍRIO, Carla Guedes; MARTINS, Clarice Marinho. Consolidação do Poder de Mercado da Marca Mediante seu Registro: um Estudo da Importância do Registro das Marcas para as Micro e Pequenas Empresas. *In: XX CONGRESSO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO NA REGIÃO NORDESTE*. Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. Juazeiro, BA, 2018. **Anais [...]**. Juazeiro, BA, 2018. Disponível em: <https://portalintercom.org.br/anais/nordeste2018/resumos/R62-0799-1.pdf>. Acesso em: 7 jul. 2021.

ROGERS, M.; GREENHALGH, C. Intellectual Property Activity by Service Sector and Manufacturing Firms in the UK, 1996-2000. In: SCARBROUGH, H. (ed.). **The Evolution of Business Knowledge**. Oxford: Oxford University Press, 2006. Disponível em: [https://melbourneinstitute.unimelb.edu.au/downloads/working\\_paper\\_series/wp2006n03.pdf](https://melbourneinstitute.unimelb.edu.au/downloads/working_paper_series/wp2006n03.pdf). Acesso: 5 de jul. 2021.

ROGERS, M.; GREENHALGH, C.; HELMERS, C. An Analysis of the Association Between the Use of Intellectual Property by UK SMEs and Subsequent Performance. **Report for UK Intellectual Property Office**, [s.l.], 2007.

SCUDELER, M. A. **Do direito das marcas e da propriedade industrial**. Campinas: Servanda, 2013.

STRATEGY PARTNERS. **Ativos Intangíveis: Melhores Análises, Melhores Insights**. São Paulo: Strategy Partners, 2005.

TEH, Chang Chuan; KAYO, Eduardo Kazuo; KIMURA, Herbert. Marcas, patentes e criação de valor. **Revista de Administração Mackenzie**, [on-line], v. 9, n. 1, p. 86-106, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-69712008000100005>. ISSN 1678-6971. Acesso em: 08 jul. 2021.

WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. **Campina Grande**. Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Campina\\_Grande&oldid=58204668](https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Campina_Grande&oldid=58204668). Acesso em: 20 maio 2021.

## Sobre os Autores

### Davi de Sousa Silva

*E-mail:* davi.silva@ifpb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8446-7518>

Especialista em Fisiologia do Exercício e Treinamento Personalizado pela Universidade Fundação Oswaldo Aranha, Centro Universitário de Volta Redonda, em 2011.

Endereço profissional: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Patos, BR-110, s/n, Alto da Tubiba, Patos, PB. CEP: 58700-000.

### Emmanuella Ferreira da Silva

*E-mail:* emmanuelasilva@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4959-5493>

Especialista em Educação Física Escolar pela Universidade Estadual da Paraíba em 2015.

Endereço profissional: Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Sen. Argemiro de Figueiredo, Av. Dr. Elpídio de Almeida, n. 25, Catolé, Campina Grande, PB. CEP: 58410-215.

# Sistemas Informatizados de Monitoramento e Análise da Qualidade do Gesso: prospecção e desenvolvimento de novas tecnologias para fortalecimento do Polo Gesseiro do Araripe

*Computerized Systems for Monitoring and Analyzing the Quality of Gypsum: prospecting and development of new technologies to strengthen the Araripe Industrial Complex*

Daniel Lucas Nunes de Alencar Alves<sup>1</sup>

Vivianni Marques Leite dos Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE, Brasil

## Resumo

A maior parte do gesso produzido no Brasil é proveniente do Polo Gesseiro do Araripe, que reúne centenas de indústrias em Pernambuco. Um dos desafios do Polo é a fragilidade do controle de qualidade de seus produtos, que, por vezes, é realizado manualmente. O objetivo deste trabalho é identificar, por meio de uma prospecção tecnológica, a disponibilidade de sistemas informatizados para o monitoramento e a análise da qualidade na produção do gesso. As buscas consideraram patentes (Orbit®), artigos científicos, registros de programa de computador (RPCs) e o portfólio de empresas. Não foram encontrados RPCs, e as patentes analisadas estão voltadas para o modelo produtivo chinês. Dois possíveis produtos foram encontrados no mercado sendo um nacional e outro internacional, embora ambos ainda precisam ter suas viabilidades confirmadas. Por fim, é proposto, na forma de um *roadmap* tecnológico, o desenvolvimento de um sistema personalizado segundo as necessidades do Polo Gesseiro do Araripe.

Palavras-chave: Gesso. Monitoramento e Análise de Qualidade. Sistema de Informação.

## Abstract

Most of the gypsum produced in Brazil comes from the Araripe Industrial Complex, which is made up of hundreds of industries in the State of Pernambuco. One of Complex's challenges is the fragility of the quality control of its products, which is sometimes carried out manually. The objective of this work is to identify, through a technological prospection, the availability of computerized systems for monitoring and analyzing the quality of gypsum production. The searches considered patents (Orbit®), scientific articles, software registration (SRs) and the portfolio of companies. No SRs were found and the analyzed patents are aimed at the Chinese production model. Two possible products were found on the market, one national and the other international, both of which still need to have their viability confirmed. Finally, it is proposed, in the form of a technological roadmap, the development of a customized system according to the needs of the Araripe Industrial Complex.

Keywords: Gypsum. Quality Monitoring and Analysis. Information System.

Área Tecnológica: Prospecção Tecnológica, Tecnologia da Informação.



# 1 Introdução

O gesso é um material obtido a partir do beneficiamento da gipsita, um minério não metálico à base de cálcio. Em sua forma comercial mais comum, apresenta-se como um pó esbranquiçado, constituindo um aglomerante com aplicações em diversos ramos industriais. A construção civil é a principal consumidora desse versátil produto, que é empregado para revestimento de superfícies, aditivo para cimento, decoração, alvenaria, confecção de pré-moldados, entre outros (BARBOSA; FERRAZ; SANTOS, 2014).

Em 2020, a produção brasileira de gipsita foi estimada em 3,2 milhões de toneladas, correspondendo a 2,1% da produção mundial (ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, 2020). Aproximadamente, 90% dessa produção é proveniente do Polo Gesseiro do Araripe, que abrange cerca de 800 empresas localizadas na região do Sertão do Araripe em Pernambuco (BRASIL, 2021). A mineração da gipsita e a fabricação do gesso e seus derivados formam um dos pilares econômicos dessa localidade, que compreende 10 municípios no Extremo Oeste do estado (LIMA; SANTOS FILHO; MISAS, 2019).

Apesar de os estados do Pará e da Bahia possuírem reservas de gipsita maiores que Pernambuco, a facilidade na extração e o altíssimo grau de pureza do minério encontrados nesse último se traduzem em vantagens competitivas que ajudam a explicar a sua dominância no mercado nacional (BARROS; NUNES NETO; VERGOLINO, 2006; LIMA; SANTOS FILHO; MISAS, 2019).

Por outro lado, alguns autores apontam a existência de múltiplos obstáculos ao crescimento e à sustentabilidade do Polo Gesseiro, a exemplo da necessidade de aperfeiçoar o controle de qualidade da sua cadeia produtiva (BARROS; NUNES NETO; VERGOLINO, 2006; FERREIRA, 2017; ARRUDA; SILVA FILHO, 2018; SANTOS; SANTOS, 2021). As fábricas da região, em sua maioria, se limitam a produtos de menor valor agregado, com critérios mais simples de qualidade, e mesmo estes, por vezes, não atendem às expectativas do mercado e/ou às normatizações dos órgãos técnicos (ARRUDA; SILVA FILHO, 2018; SOUZA *et al.*, 2017). Nesse contexto, Arruda e Silva Filho (2018, p. 13) discorrem acerca do Polo Gesseiro do Araripe:

[...] a falta de padronização e caracterização fazem com que o produto não tenha o essencial para alcançar os padrões necessários de uniformização, é um bem sem diferenciais, sendo os produtos produzidos pelas diversas firmas substitutos entre si. Cada empresa adota seu padrão de pesos e tamanhos. Essa ineficiência transmite aos novos investidores potenciais um sentimento de informalidade do setor, o que pode ser interpretado por muitos como um ponto negativo.

Verifica-se que muitas das principais empresas do Polo Gesseiro divulgam em seus canais de comunicação na internet a disponibilidade de laboratórios próprios para ensaio de amostras de gesso, todavia, segundo o Inmetro (2021), apenas uma empresa da região possui a certificação ABNT NBR ISO 9001:2015<sup>1</sup>, que, entre outras exigências, estabelece padrões rigorosos para gestão da qualidade.

Na produção do gesso, os parâmetros que apontam a qualidade e definem a classificação mercadológica do produto, a exemplo do tempo de enrijecimento (“*tempo de pega*”), estão relacionados com diversos aspectos referentes à matéria-prima, aos processos de beneficiamento,

<sup>1</sup> Códigos NACE (detalhado) pesquisados: 23.52, 23.62, 23.69 e 23.99.

ao armazenamento, às condições ambientais, entre outros (FERREIRA, 2017). Nesse contexto, é importante realizar uma extensa coleta de dados ao longo do processo produtivo de forma ágil, bem como ser capaz de gerar informações relevantes a partir deles.

Essa ação, porém, além de não ser uma tarefa simples, pode demandar o uso de ferramentas de tecnologia da informação para monitoramento e análise, o que, junto às especificidades do processo produtivo do gesso, justifica a realização de um estudo prospectivo, a fim de identificar a disponibilidade desse tipo de tecnologia no mercado. Para Caruso e Tigre (2004, p. 17), esse estudo consiste em “[...] um meio sistemático de mapear desenvolvimentos científicos e tecnológicos futuros capazes de influenciar de forma significativa uma indústria, a economia ou a sociedade como um todo”.

Um estudo prospectivo, por sua vez, pode ser usado como base para construção de um *roadmap* tecnológico, um artefato de planejamento estratégico amplamente utilizado na indústria, para o desenvolvimento de novos produtos e tecnologias (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2004). Dessa forma, é possível conhecer a disponibilidade tecnológica atual, mas não se limitar a ela.

A partir dessa conjuntura, este artigo tem como objetivo identificar, por meio de um estudo prospectivo, a disponibilidade de sistemas informatizados para o monitoramento e a análise de qualidade na produção do gesso, com ênfase na aplicabilidade à realidade do Polo Gesseiro do Araripe, bem como construir um planejamento estratégico, na forma de um *roadmap* tecnológico, para o desenvolvimento de uma solução com essas características.

## 2 Metodologia

Este trabalho possui natureza exploratória, empregando pesquisa documental e bibliográfica com mescla de abordagem quantitativa e qualitativa. Considerando que aproximadamente 70% do conhecimento tecnológico está disponível exclusivamente na forma de patentes, torna-se fundamental incluir literatura patentária no escopo desse tipo de estudo (BRASIL, 2018). A busca de patentes foi realizada na base do *software* Questel Orbit®, enquanto a busca de artigos científicos foi feita no portal Periódicos da CAPES.

O Quadro 1 apresenta a estratégia de busca empregada na forma de três conjuntos de expressões, cada uma contendo termos associados por meio dos operadores lógicos AND e OR. O operador “\*” presente em algumas das expressões é utilizado para incluir variações de uma mesma palavra, por exemplo *control*, *controlling*, *controlled*. As palavras-chave estão em inglês, pois esse é o idioma padrão da busca no Orbit, possibilitando encontrar documentos escritos em diversos idiomas, mesmo aqueles cujo sistema de escrita não utiliza o alfabeto latino, a exemplo do Mandarim.

**Quadro 1** – Estratégia de busca empregada na prospecção de artigos e patentes

| EXPRESSÕES   | #1 | #2 | #3 |
|--|----|----|----|
| <i>gypsum</i> OR <i>plaster</i>  | X  | X  | X  |
| <i>quality</i> AND<br>( <i>control</i> * OR <i>manage</i> * OR <i>information</i> OR <i>monitor</i> * OR <i>measur</i> * OR <i>assurance</i> ) |    | X  | X  |
| <i>system</i> OR <i>computer</i> * OR <i>software</i>  |    |    | X  |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

As patentes foram agrupadas por famílias, que, de acordo com o Espacenet (2021), correspondem a um conjunto de documentos que dizem respeito a um mesmo conceito-inventivo. É comum que isso se justifique pela territorialidade das patentes, ou seja, para obter proteção para um invento em diferentes países, são realizados diversos depósitos que serão analisados independentemente pelos respectivos órgãos de propriedade.

A análise dos resultados para as patentes foi feita por meio das ferramentas analíticas do Orbit. A fim de minimizar a presença de documentos de patente fora do escopo pretendido, optou-se por restringir a busca das expressões apenas aos campos do título, resumo e reivindicações, bem como remover as famílias cujos domínios tecnológicos não correspondessem àqueles de interesse neste trabalho. No portal de Periódicos CAPES, a opção “tipo de material” na busca avançada foi selecionada como “artigos”.

Em seguida, aplicou-se uma triagem manual, com leitura do título e/ou resumo dos documentos para remoção daqueles que inequivocamente não tratavam do tema de interesse. Para os artigos, também foi realizada análise manual após a filtragem aplicada pela busca das expressões do Quadro 1 no título e no resumo.

Para as patentes, observou-se ainda a Classificação Cooperativa de Patentes (CPC), que corresponde a uma forma de categorizar patentes em relação ao campo tecnológico ao qual pertencem. Uma vez que milhões de patentes são depositadas anualmente, o CPC facilita a busca de informações nesse tipo de documento ao agrupá-las nas suas cerca de 200 mil classes (INPI, 2015).

Considerando que, no Brasil, a propriedade intelectual referente a *softwares* é protegida nos termos da Lei n. 9.609/98, em relação ao caráter literário de seu código-fonte, e é passível de registro junto ao do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), realizou-se uma busca na base de dados de registros de programa de computador desse órgão (BRASIL, 1998). Por se tratar de uma plataforma nacional, foram utilizados os mesmos termos para a busca, no entanto, que na língua portuguesa.

Para contemplar eventuais tecnologias que pudessem não estar descritas nos elementos apresentados anteriormente, mas presentes em portfólios de empresas ligadas a setores da indústria e mineração, foi feita uma busca exploratória na internet por meio do buscador Google, combinando palavras-chave como “gypsum”, “software” e “industrial automation”.

### 3 Resultados e Discussão

A busca a partir da estratégia 1, com a expressão “gypsum OR plaster”, permitiu obter um panorama geral atualizado acerca das publicações sobre gesso. A expressiva quantidade de publicações encontradas (Tabela 1) evidencia que o material, apesar de ser um dos mais antigos em uso pela humanidade, continua despertando bastante interesse em pesquisas científicas e tecnológicas. De fato, cerca de metade dos artigos encontrados foram publicados na última década e, desde 2010, o número de depósitos anuais de patentes vêm apresentando um crescimento vigoroso, quase triplicando entre esse ano e 2018 (de 3.663 em 2010 para 10.863 depósitos em 2018). Atualmente, cerca de 34% das famílias de patentes identificadas estão ativas, ou seja, estão concedidas ou em análise.



Ao investigar os domínios tecnológicos das famílias de patentes, verifica-se que, além das já esperadas aplicações em construção civil, o gesso vem sendo empregado em uma gama de contextos muito variados e relevantes, que vão desde a indústria alimentícia até a produção de semicondutores.

**Tabela 1** – Quantidade de documentos encontrados (em ago./2021) para cada conjunto de palavras-chave

| PALAVRAS-CHAVE                            | #1      | #2     | #3     |
|---|---------|--------|--------|
| Artigos                                   | 109.770 | 32.269 | 13.413 |
| Famílias de patentes                      | 172.412 | 4.588  | 1.187  |
| Registro de programa de computador (INPI) | 0       | 0      | 0      |

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Não foram localizados registros de programa de computador na base do INPI. Buscou-se, em caráter exploratório, a palavra “qualidade” isoladamente, o que resultou em 74 registros cujos títulos denotam aplicações de controle de qualidade nas mais diversas áreas, desde tratamento de água até os procedimentos médicos, mas nenhum relacionado à mineração ou à produção de gesso.

A estratégia 2 resultou em uma quantidade de documentos bastante reduzida em relação ao contexto geral anterior, bem como trouxe uma inversão na relação artigos/patentes, com a quantidade de artigos passando a ser bastante superior. Esse é um aspecto interessante, pois essa relação pode ser vista como um indicador acerca da maturidade de uma tecnologia ou ramo tecnológico. Enquanto os artigos normalmente são usados para divulgação científica, as patentes têm uma visão mercadológica e estão voltadas para a inovação, sendo um dos critérios para sua concessão a possibilidade de aplicação industrial do que está sendo descrito (PROFNIT, 2020). Logo, uma análise quantitativa desses resultados aponta para a busca por soluções voltadas para o monitoramento e a análise da qualidade como uma porção mais recente (menos madura) dos estudos relacionados ao gesso.

Em vista de filtrar os resultados em torno daqueles com algum grau de uso de tecnologias de informação, foi adicionada a expressão “*software OR computer\** OR system” na estratégia 3. Isso fez crescer ainda mais a proporção de artigos em relação às patentes, o que pode indicar que essa é uma das fronteiras no desenvolvimento tecnológico da atividade gesseira.

Para facilitar uma análise manual, optou-se por limitar os resultados da estratégia 3. Para as patentes, buscou-se entre os domínios tecnológicos identificados pelo Orbit restringir àqueles com alguma relação ao objetivo do trabalho, sendo estes: “*computer technology*”, “*control*”, “*measurement*” e “*it methods for measurement*”. Em relação aos artigos, optou-se por restringir àqueles que contém alguma referência ao gesso (*gypsum* ou *plaster*) no título e na análise e/ou monitoramento de qualidade (*quality AND (control\* OR manage\* OR information OR monitor\* OR measur\* OR assurance) AND (system OR computer\* OR software)*) em seus textos completos.

A Tabela 2 contém a quantidade de publicações após esse processo, cujo agrupamento de resultados foi chamado de “estratégia 4”. Em seguida, foi realizada uma seleção manual por meio da leitura dos títulos dos documentos. Caso o título não fosse descritivo o suficiente ou restasse alguma dúvida acerca da natureza do assunto abordado, o resumo era consultado. Entre os documentos filtrados manualmente, muitos tratavam do controle de qualidade para

aplicação do gesso em revestimento e/ou elementos ornamentais. Entendeu-se que, nesse caso, o objeto dos inventos encontra-se fora do escopo da produção do gesso, estando no campo da engenharia civil/arquitetura. A “estratégia 5” representa os documentos que foram selecionados para uma análise final detalhada.

**Tabela 2** – Quantidade de documentos filtrados (ago./2021) após refinamentos dos critérios de busca

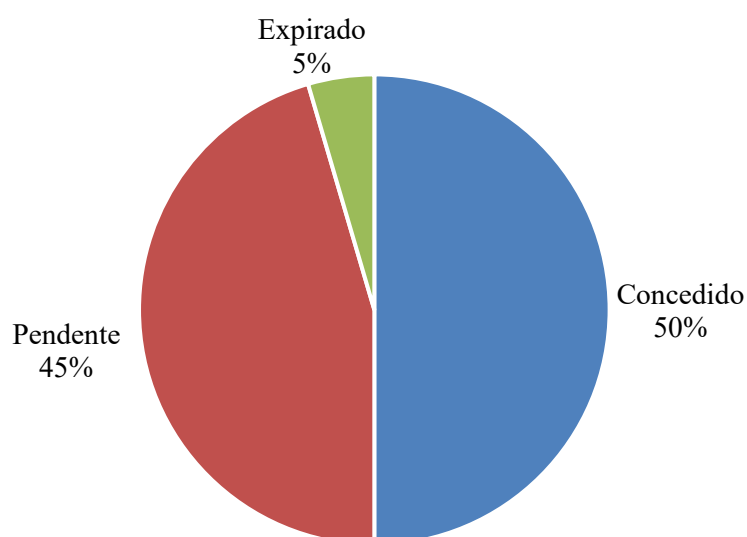
| PALAVRAS-CHAVE       | #4  | #5<br>(APÓS TRIAGEM MANUAL POR TÍTULO/RESUMO) |
|----------------------|-----|---|
| Artigos              | 418 | 8   |
| Famílias de patentes | 182 | 22  |

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Observou-se a presença recorrente de patentes relacionadas à produção de cimento, isso pode ser explicado pelo fato de o gesso participar como aditivo na composição de alguns tipos desse aglomerante. Embora esses documentos tenham sido removidos pela aplicação da estratégia 5, por também fugirem do escopo da cadeia produtiva do gesso, alguns chamaram a atenção por descreverem sistemas para amostragem, aquisição e processamento via *software* de mensuráveis sobre a qualidade do cimento na sua linha de produção (CN110002775A – *Integrated intelligent quality control system for cement production quality control*; CN1092884 – *Computer management method and system for laboratory in cement works*).

Das famílias de patentes encontradas na estratégia 5 (Gráfico 1), verifica-se que a maior parte se encontra ativa, sendo 11 concedidas e 10 em análise. Em relação ao ano da primeira prioridade (Gráfico 2), ou seja, o ano em que o primeiro documento de uma família de patentes foi depositado, em sua maioria, foram publicados nos últimos cinco anos. Cabe a observação, acerca das patentes, para o período de sigilo, um intervalo de até 18 meses entre a data do depósito do pedido e sua efetiva publicação. Isso abre a possibilidade de haver patentes já depositadas, mas que por ainda não terem sido publicadas não foram contabilizadas neste estudo.

**Gráfico 1** – Distribuição por *status* das famílias de patentes (1994-2020) selecionadas na estratégia 5



Fonte: Adaptado do Questel Orbit® (2021)

Para Rêgo, Souza e Juiz (2018), o momento atual aponta para uma mudança de paradigma de gestão nas organizações, pois o avanço da incorporação de soluções na área de Internet das Coisas (*Internet of Things – IoT*) e computação em nuvem acarretará na maior produção de dados e informações, que precisarão contar com o amadurecimento do uso de ferramentas de análise estratégica para que isso se converta em aumento de competitividade e geração de valor.

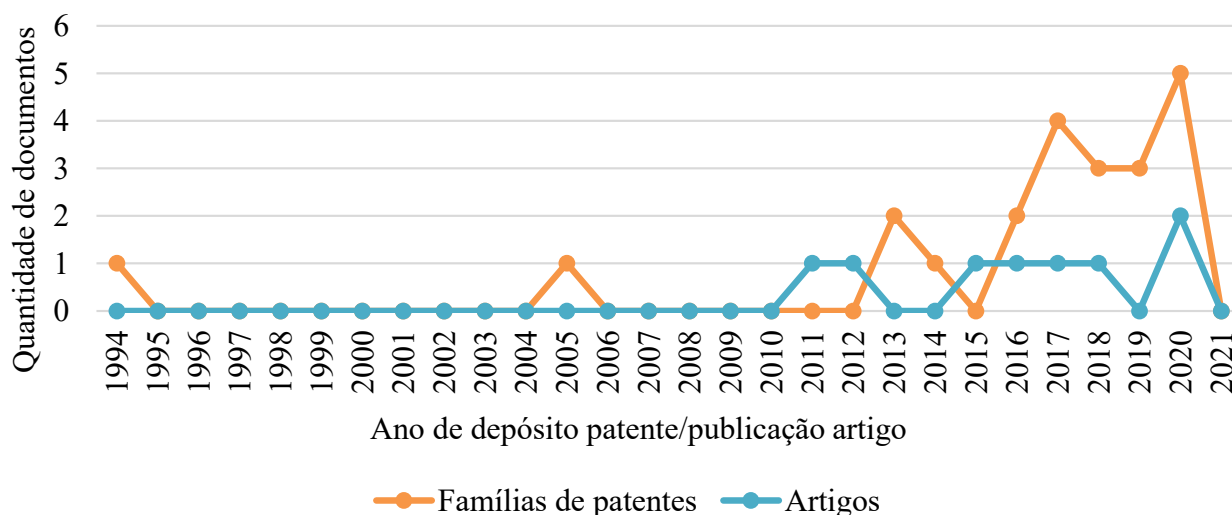
As restrições acarretadas pela pandemia de Covid-19, a partir de 2020, vêm sendo responsáveis por um processo de transformação digital em velocidade sem precedentes, no qual muitas dos cenários de informatização previstos para a próxima década precisaram ser postos em prática de forma quase imediata, sob pena de muitas companhias e mesmo áreas inteiras da economia não resistirem aos desafios impostos pela nova conjuntura do mercado.

Na mineração, as grandes empresas de automação indicam que o setor deverá seguir a mesma tendência, segundo Siemens (2017, p. 7, tradução nossa):

O planejamento estratégico e em tempo real serão alinhados, às operações de mineração serão comandadas remotamente por indicadores chave disponibilizados em tempo real e sistemas de apoio à decisão. Além disso, previsões e controle de qualidade serão baseados em dados de tempo real, permitindo reações rápidas a volatilidades do mercado.

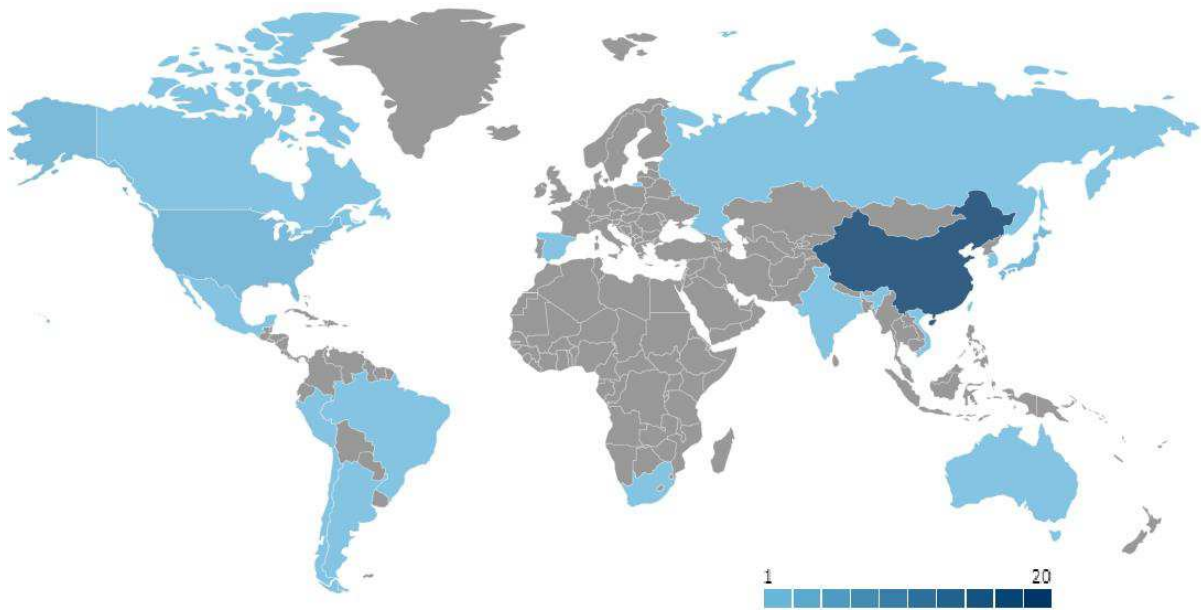
Com base nesse cenário, é razoável acreditar que a quantidade de novos depósitos de patentes de tecnologias associadas ao contexto explorado neste trabalho venha a crescer nos próximos anos.

**Gráfico 2** – Quantidade de famílias de patentes e artigos publicados e depositados, respectivamente, por ano



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Na dimensão territorial (Figura 1), apesar de, à primeira vista, parecer haver uma quantidade razoável de países, incluindo o Brasil, com patentes protocoladas, isso se deve a apenas duas das famílias que dispõem de documentos depositados em diversos territórios. Considerando apenas o local do primeiro depósito (país de prioridade), os resultados se concentram em apenas três países: China (18), Estados Unidos da América (3) e Japão (1).

**Figura 1** – Distribuição territorial das patentes (1994-2020) publicadas por país

Fonte: Adaptada do Questel Orbit® (2021)

A China ocupa o posto de terceiro maior produtor de gesso do mundo (atrás dos EUA e do Irã) e adota o material como padrão para construção de paredes divisórias (não estruturais) e forros. Acrescenta-se a isso, uma vigorosa ascensão econômica que, nas últimas décadas, transformou o país em um dos maiores canteiros de obra do mundo e torna-se compreensível que o país busque um papel de destaque nas inovações do setor (OCHIENG; MOORE; PRICE, 2013; ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, 2017).

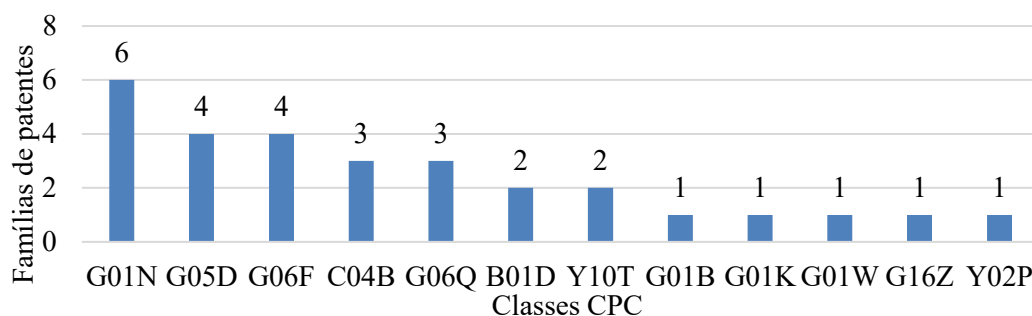
Ainda assim, é notável a dominância tecnológica que o país tem estabelecido no ramo (cerca de 80% das patentes analisadas foram depositadas primeiramente na China), bem como uma aparente falta de interesse em explorá-la fora de seu mercado doméstico, tendo em vista que apenas uma das famílias de patentes, cuja primeira prioridade é chinesa, possui depósitos fora daquele país.

As classes CPCs mais frequentes nos documentos selecionados na estratégia 5 (Gráfico 3) foram a G01, G05 e G06, que reúnem patentes relacionadas à “Medição; ao Teste”, ao “Controle; à Regulagem” e ao “Cômputo; Cálculo ou Contagem”, respectivamente (INPI, 2021). As classes CPCs podem ser divididas em subclasses, o que permite especificar ainda mais o domínio tecnológico. A subclasse G06Q chama especial atenção para este trabalho, pois é referente a:

Sistemas ou métodos de processamento de dados, especialmente adaptados para propósitos administrativos, comerciais, financeiros, de gerenciamento, supervisão ou predição; Sistemas ou métodos especialmente adaptados para propósitos administrativos, comerciais, financeiros, de gerenciamento, supervisão ou predição, não incluídos em outro local. (INPI, 2021)

As patentes pertencentes a essa subclasse são: *Desulfurization system health condition evaluation method based on online data* (CN112288298); *Online-based desulfurization subsystem evaluation device and application method thereof* (CN112288295); *Wet desulphurization system and gypsum quality control method* (CN111967762), todas depositadas na China.

**Gráfico 3** – Quantidade de famílias de patentes (1994-2020) por classificação CPC



Fonte: Adaptado do Questel Orbit® (2021)

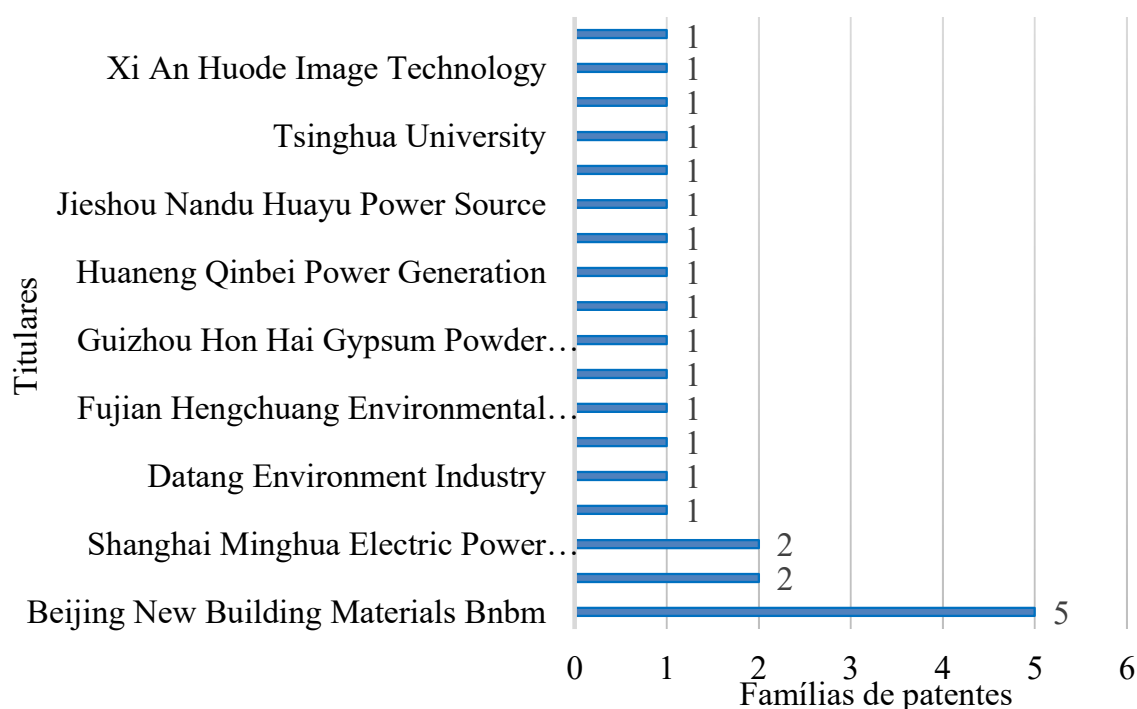
No título desses documentos, é notável a recorrente referência ao processo químico de dessulfurização (“*desulphurization*”), isso pode ser explicado pelo fato de que o gesso também pode ser obtido de maneira sintética, como subproduto desse processo. A dessulfurização é muito empregada no tratamento de gases em usinas termelétricas a carvão (ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, 2017).

Dado que a queima de carvão é o principal componente da matriz energética chinesa, acredita-se que a maior parte do gesso produzido naquele país é obtida sinteticamente, o que pode justificar o amplo interesse em sistemas de controle de qualidade voltados para esse modelo de produção (ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, 2017; INEEP, 2020). Segundo Xiaofeng *et al.* (2020, p. 3, tradução nossa):

[...] a qualidade do gesso dessulfurado é baixa devido à falta de controle das condições operacionais, a quantidade de impurezas excede o padrão e o gesso dessulfurado gerado por uma usina de energia dificilmente atende aos requisitos de qualidade de vários campos de matérias-primas de gesso. Uma grande quantidade de gesso dessulfurado só pode ser tratada como resíduo sólido, o que causa grande desperdício de recursos.

De fato, vários dos titulares das patentes (Gráfico 4) são empresas chinesas do setor elétrico. A empresa Beijing New Building Materials BNBM apresenta-se com o maior número de titularidades e cotitularidades, com cinco depósitos, sendo interessante destacar que essa empresa é subsidiária da China National Building Material Group Corporation Ltd., uma grande estatal chinesa que controla diversas outras companhias.

Esse grupo empresarial possui um vasto portfólio de propriedade intelectual no setor de materiais de construção civil, mas esse grupo é quase que totalmente restrito ao mercado chinês. Talvez isso se explique pela natureza pública dessas corporações ou por particularidades da estratégia política/econômica daquele país, mas faz surgir dúvidas acerca da viabilidade de que outras empresas possam ter acesso a esses produtos por meio de contratos de transferência de tecnologia.

**Gráfico 4** – Quantidade de famílias de patentes (1994-2020) por cada titular

Fonte: Adaptado a partir do Questel Orbit (2021)

Apesar de alguns produtos contidos nas patentes pesquisadas apontarem para a aquisição e manipulação de dados de qualidade com uso de mecanismos informatizados, em sua maioria, eles estão focados em grandezas específicas dentro do processo de produção de gesso sintético. Pouco ou nada é descrito sobre como se dá a integração disso com os aspectos gerenciais e estratégicos da produção, limitando-se quase sempre ao campo puramente operacional.

Entre os resultados obtidos por meio do buscador Google, destacam-se a empresa turca Enoks<sup>2</sup> e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI). A primeira oferece soluções do tipo Sistemas de Supervisão e Aquisição de Dados (SCADA) direcionadas para as indústrias de mineração de gipsita e produção de gesso. Trata-se de uma solução sofisticada que exige mão de obra especializada para implantação e provável substituição de maquinário na planta industrial para modelos mais modernos compatíveis. A página da empresa não apresenta os custos de aquisição e de instalação do sistema, nem a disponibilidade de venda no Brasil ou a possibilidade de localização de seus produtos, com tradução para português, por exemplo.

O Senai Pernambuco, em conjunto com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) de Pernambuco, lançou, em 2021, o programa Minha Indústria Avançada (MinA). O MinA apresenta-se como uma plataforma de monitoramento para linhas de produção de caráter genérico. É composto de sensores diversos, distribuídos junto ao maquinário já existente e acoplados a estações coletoras, que, por sua vez, são responsáveis por encaminhar os dados gerados a um *software* via internet. Uma vantagem desse produto é o seu custo de aquisição subsidiado para pequenas indústrias. Os dados são tratados e tornados acessíveis em tempo real por meio de desktops, smartphones ou tablets (SENAI, 2021).

Apesar de prover algum grau de automatização na coleta de dados, o MinA demanda a interação dos operários, inclusive para inserção manual de parâmetros (procedimento realizado por meio de tablets). Nesse aspecto, a baixa escolaridade da mão de obra empregada no Polo,

pois muitos dos trabalhadores nas indústrias gesseiras não são alfabetizados, e a interface de usuário, não pensada para esse perfil de utilização, podem gerar resistência à sua adoção e/ou redução da eficiência esperada. Ainda não está clara a extensão da aplicabilidade do MinA às indústrias do Polo Gesseiro. Em uma visita técnica a uma empresa da região, interessada na aquisição da plataforma, verificou-se que está em andamento, por parte dos consultores do Senai, uma análise da viabilidade para implementação do sistema junto ao maquinário da indústria gesseira.

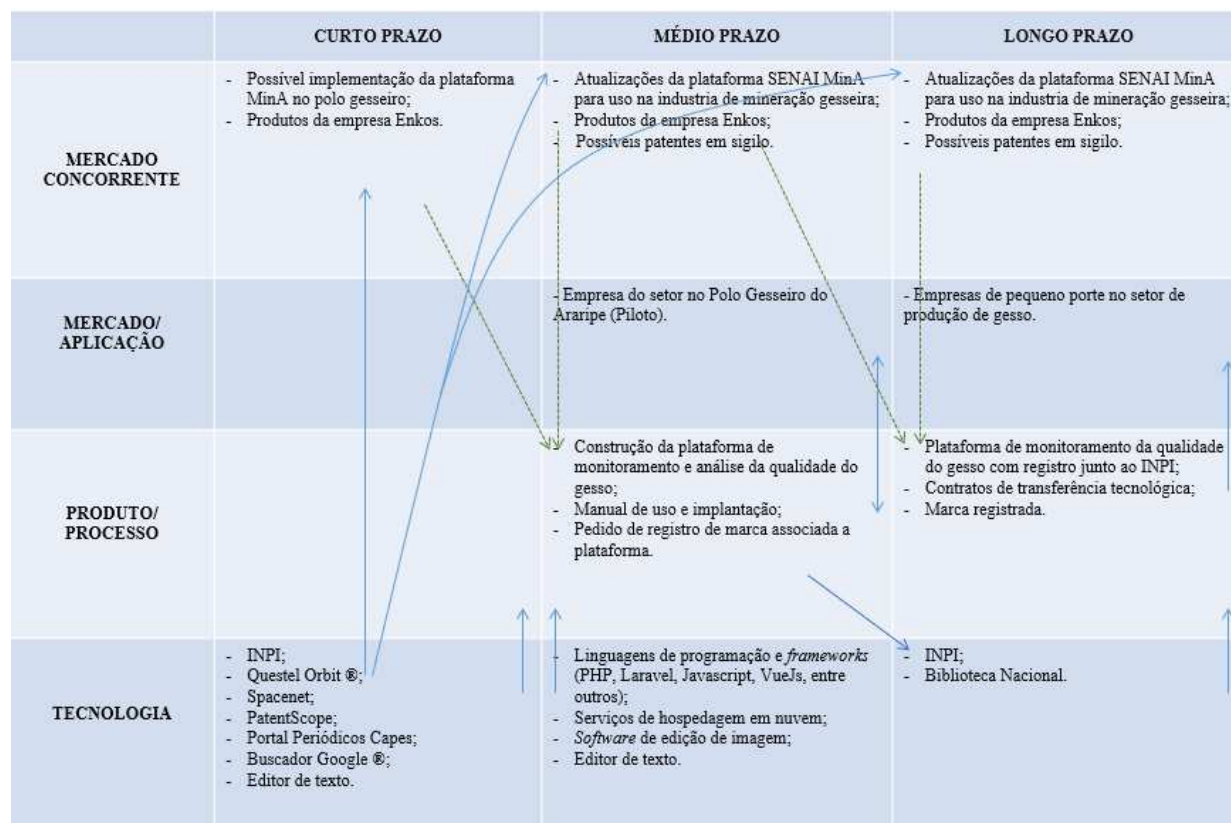
A partir do levantamento, verifica-se a viabilidade do desenvolvimento de uma plataforma para monitoramento e análise da qualidade do gesso, a qual, nessa etapa pós-prospectiva, pode ser desenvolvida com visão mais ampla das tecnologias necessárias, mercado consumidor e concorrência, ao longo do processo, por meio do *Roadmap* Tecnológico (Figura 2). Tal artefato almeja uma solução aplicável a empresas de menor porte, com capacidade de investimento limitada em aquisições e contratação de mão de obra especializada, o modelo mais comum de empresa no Polo Gesseiro.

Nesse tipo de empresa, a exemplo de empresa visitada durante o estudo, muitos dos procedimentos de controle de qualidade são apenas parcialmente registrados em papel. Nesses casos, mesmo uma solução de caráter frugal, desde que personalizada e com reduzida curva de aprendizado, tem a possibilidade de trazer ganhos consideráveis em termos de eficiência, bem como preparar essas empresas para futuros projetos de automação mais abrangentes.

O processo de desenvolvimento deve ser balizado por uma análise periódica do mercado, a fim de abranger recursos que tornem o produto mais alinhado à evolução das necessidades dos empresários do Polo Gesseiro e mais atrativo em relação a soluções que, com algum grau de adaptação, possam servir a propósitos semelhantes. Para essa finalidade, são elencadas ferramentas pagas e gratuitas que devem ser utilizadas ao longo de todo o processo. Nesse estágio inicial da pesquisa, não foram localizadas patentes concedidas ou em análise, cujas tecnologias possam competir diretamente com aquela aqui proposta, visto que as tecnologias protegidas por patentes, identificadas neste estudo, atendem a demandas específicas do processo de produção do gesso sintético, o qual não é empregado no Polo Gesseiro. Entretanto, devido à possibilidade de haver patentes relacionadas a tecnologias similares àquela proposta neste estudo, estas foram acrescentadas ao *Roadmap* (1ª linha, nas 2ª e 3ª colunas – Figura 2), para que sejam realizadas novas pesquisas em bases de patentes a médio e longo prazos.

No horizonte de médio prazo, a plataforma deverá ser implantada em uma empresa na forma de um programa-piloto. Com isso, será possível validar o produto em ambiente operacional, de modo que a tecnologia alcance o nível 6 ou 7 de maturidade na escala *Technology Readiness Level* (TRL) (GIL; ANDRADE; COSTA, 2014), bem como produzir um manual de operação e implementação com base em resultados reais, já considerando as eventuais dificuldades no Polo Gesseiro. Outro produto gerado nessa etapa é a confecção e pedido de registro da marca da plataforma junto ao INPI (3ª linha e 3ª coluna – Figura 2). Cabe recordar que o Polo é formado por aproximadamente 800 empresas, atendendo a mais de 90% da produção gesseira no Brasil, de modo que o mercado para essa tecnologia é bastante amplo.

**Figura 2** – Roadmap Tecnológico aplicado ao desenvolvimento de uma plataforma de monitoramento e análise da qualidade do gesso



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

No longo prazo, a plataforma estará à disposição do mercado e, na medida em que disponha de uma quantidade expressiva de dados processados, poderá ser considerada a adição de funcionalidades mais avançadas em termos de ciência de dados. Por exemplo, a incorporação de modelos preditivos viabilizaria que o sistema oferecesse alertas antecipados acerca de eventos relevantes para a qualidade do gesso produzido, reduzindo desperdícios e habilitando linhas de produtos mais sofisticados.

Destaca-se que o Polo Gesseiro, na figura do Sindicato das Indústrias de Gesso do Estado de Pernambuco (SINDUSGESSO), tem se mostrado bastante aberto e interessado em firmar parcerias para o desenvolvimento de novas tecnologias para o setor. Um dos mais recentes indicadores disso é a aprovação, em abril de 2021, da criação do Centro de Estudos Tecnológicos Avançados sobre Gesso (CETAG), que consiste em um lócus de inovação compreendendo a participação do Polo Gesseiro e da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) (FACEPE, 2021).

## 4 Considerações Finais

A partir da análise dos resultados, observa-se que o número de patentes e artigos envolvendo o controle de qualidade na produção do gesso é pequeno, principalmente quando estas são relacionadas ao uso de sistemas informatizados para essa finalidade, o que, juntamente à ausência de registros de programa de computador, evidencia que esse é um campo ainda pouco explorado para essa indústria.



No campo do desenvolvimento tecnológico na área, a China desponta como um grande centro gerador de tecnologias para controle de qualidade do gesso, à frente de países desenvolvidos e com grandes cadeias produtivas desse material, a exemplo dos Estados Unidos da América. De fato, a maior parte da disponibilidade tecnológica encontrada é voltada para a produção de gesso de forma sintética, bastante comum no país asiático. Um aspecto negativo dessa concentração é que os titulares dessas patentes naquele país parecem ter pouco interesse de explorar suas tecnologias em outros mercados, uma vez que não protegeram suas invenções em outros países.

Entre as soluções localizadas no mercado, ainda existem algumas dúvidas acerca da sua viabilidade para o Polo Gesseiro de Araripina, em termos de disponibilidade de aquisição, custos e/ou aplicabilidade. Por outro lado, tal Polo é carente de tecnologias de informação projetadas para atender às suas necessidades, de modo que um sistema de monitoramento e de análise da qualidade poderia contribuir para a produção de gesso e seus derivados com maior qualidade e eficiência. Ademais, considerando que a atividade gesseira é a base econômica da região onde o Polo se insere, a busca por novas formas de aumentar a sustentabilidade da atividade apresenta grande importância econômica e social.

## 5 Perspectivas Futuras

A partir do panorama explorado neste trabalho, futuras pesquisas podem ser conduzidas com a finalidade de elucidar e de discutir os requisitos relativos à compra e/ou ao desenvolvimento de soluções para o monitoramento e análise de qualidade para o Polo Gesseiro do Araripe, bem como a relação custo x benefício na sua implementação. Pode-se avaliar, também, como a disponibilidade desse tipo de infraestrutura habilitará o uso de modelos de inteligência de negócios para apoio nas tomadas de decisão nessas indústrias e como isso poderia converter-se em um importante diferencial competitivo para essas empresas.

Em termos mais amplos, é importante investigar como esse tipo de ferramenta pode ser utilizada para acelerar a introdução de elementos da chamada “Indústria 4.0” no Polo Gesseiro e quais outras iniciativas precisam estar presentes para ampliar sua efetividade, a exemplo de políticas públicas de qualificação da mão de obra local e mecanismos de financiamento.

## Referências

ARRUDA, R. S.; SILVA FILHO, G. E. Análise dos determinantes da competitividade: o caso do polo gesseiro de Araripina no estado de Pernambuco. *In: ENCONTRO PERNAMBUCANO DE ECONOMIA (ENPECON)*, 7, 2018, Recife. **Anais** [...]. Recife: Conselho Pernambucano de Economia, 2018. Disponível em: <https://coreconpe.gov.br/enpecon/viiienpecon/artigos/sessao3>. Acesso em: 12 ago. 2021.

BARBOSA, A. A.; FERRAZ, A. V.; SANTOS, G. A. Caracterização química, mecânica e morfológica do gesso obtido do polo do Araripe. **Cerâmica**, [on-line], v. 60, n. 356, p. 501-508, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0366-69132014000400007>. Acesso em: 8 ago. 2021.

BARROS, M. A. B.; NUNES NETO, A. P.; VERGOLINO, J. R. Fatores competitivos da cadeia produtiva do gesso: o caso do Pólo do Araripe em Pernambuco. *In: ENEGEP*, 26., 2006, Fortaleza.

**Anais** [...]. Fortaleza: Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2006. Disponível em [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2006\\_TR530358\\_6892.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2006_TR530358_6892.pdf). Acesso em: 8 ago. 2021.

BRASIL. Lei n. 9.609, de 19 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização no País, e dá outras providências.

**Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 20 fev. 1998. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19609.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19609.htm). Acesso em: 29 ago. 2021.

BRASIL. **Patentes**. Brasília, DF: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2018. Disponível em: [https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/Notas\\_Metodologicas/Patentes.html](https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/Notas_Metodologicas/Patentes.html). Acesso em: 14 ago. 2021.

BRASIL. **Anuário não Metálicos 2020**. Brasília, DF: Ministério de Minas e Energia, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/geologia-mineracao-e-transformacao-mineral/publicacoes-1/anuario-estatistico-do-setor-metalurgico-e-do-setor-de-transformacao-de-nao-metalicos/anuario-nao-metalicos-2020-versao-nova-05-01-2021.pdf/view>. Acesso em: 15 ago. 2021.

CARUSO, L. A. C.; TIGRE, P. B. (org.). **Modelo Senai de prospecção**: documento metodológico. Montevideo: OIT/CINTERFOR, 2004. Disponível em [https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file\\_publicacion/papeles\\_14.pdf](https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/papeles_14.pdf). Acesso em: 13 ago. 2021.

ESPAENET. **Família de patentes**. 2021. Disponível em: [https://lp.espacenet.com/help?locale=pt\\_LP&method=handleHelpTopic&topic=patentfamily](https://lp.espacenet.com/help?locale=pt_LP&method=handleHelpTopic&topic=patentfamily). Acesso em: 15 ago. 2021.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Departamento do Interior, Pesquisa Geológica. **Mineral commodity summaries 2020**. Reston – Virgínia: Pesquisa Geológica dos Estados Unidos, 2020. 200p. Disponível em <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2020/mcs2020.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2021.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, Departamento do Interior, Pesquisa Geológica. **2017 Minerals Year Book: gypsum** [advance release]. Reston – Virgínia, 2017. 12p. Disponível em: <https://prd-wret.s3.us-west-2.amazonaws.com/assets/palladium/production/atoms/files/myb1-2017-gypsu.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2021.

FACEPE – FUNDAÇÃO DE AMPARO À CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESTADO DE PERNAMBUCO. **Edital FACEPE 18/2020**: resultado. 2021. Disponível em: <http://www.facepe.br/wp-content/uploads/2021/04/Edital-FACEPE-18-2020-Locus-de-inova%C3%A7%C3%A3o-Resultado.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2021.

FERREIRA, F. C. **Estudo de caracterização do gesso para revestimento produzido no polo gesseiro do Araripe**. 2017. 200f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Pernambuco, Campus Recife, Recife, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/26315>. Acesso em: 12 ago. 2021.

GIL, L.; ANDRADE, M. Hermínia; COSTA, M. Céu. Os TRL (Technology Readiness Levels) como ferramenta na avaliação tecnológica. **Ingenium**, Lisboa, v. 2, n. 139, p. 94-96, jan.-fev., 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.9/2771>. Acesso em: 24 ago. 2021

INEEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **China usa o gás para limpar a matriz energética e fazer política de boa vizinhança**. 2020. Elaborado por Rodrigo Leão. Disponível em: <https://ineep.org.br/china-usa-o-gas-para-limpar-a-matriz-energetica-e-fazer-politica-de-boa-vizinhanca>. Acesso em: 21 ago. 2021.

INMETRO – INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. **Certifiq** –

**Sistema de Gerenciamento de Certificados.** 2021. Disponível em: <https://certifiq.inmetro.gov.br>. Acesso em: 18 abr. 2021.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Classificação de patentes.** 2015. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/classificacao-de-patentes>. Acesso em: 12 ago. 2021.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Publicação IPC.** 2021. Disponível em: <http://ipc.inpi.gov.br/classifications/ipc/ipcpub>. Acesso em: 20 ago. 2021.

LIMA, C. E. S.; SANTOS FILHO, J. I.; MISAS, C. M. E. Panorama geral da ocorrência e produção de gipsita no Polo Gesseiro do Araripe. In: I CONGRESSO INTERNACIONAL DE MEIO AMBIENTE E SOCIEDADE E III CONGRESSO INTERNACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO (CONIMAS), 2019, Campina Grande/PB. **Anais [...]**. Campina Grande/PB: Realize, 2019. Disponível em [https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conimas-e-conidis/2019/TRABALHO\\_EV133\\_MD1\\_SA52\\_ID487\\_07112019211557.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conimas-e-conidis/2019/TRABALHO_EV133_MD1_SA52_ID487_07112019211557.pdf). Acesso em: 8 ago. 2021.

OCHIENG, E.; MOORE, D.; PRICE, A. **Management of Global Construction Projects.** Londres: Palgrave Macmillan, 2013. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/275769479\\_Management\\_of\\_Global\\_Construction\\_Projects](https://www.researchgate.net/publication/275769479_Management_of_Global_Construction_Projects). Acesso em: 19 ago. 2021

PHAAL, R.; FARRUKH, C. J. P.; PROBERT, D. R. Technology roadmapping—A planning framework for evolution and revolution. **Technological Forecasting and Social Change**, [s.l.], v. 71, n. 1-2, p. 5-26, jan., 2004. Elsevier BV. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/s0040-1625\(03\)00072-6](http://dx.doi.org/10.1016/s0040-1625(03)00072-6). Acesso em: 13 ago. 2021.

PROFNIT – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA A INOVAÇÃO. **Prospecção tecnológica: maturidade tecnológica.** Maceió, 2020. 57 slides, color.

RÊGO, S. A. T. G.; SOUZA, L. M. de; JUIZ, P. J. L. Análise exploratória de patentes relacionadas a softwares de gestão estratégica. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 5, p. 1.765-1.774, 10 dez. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v12i5.27622>. Acesso em: 7 ago. 2021.

SANTOS, P. V. S.; SANTOS, L. P. G. Avaliação da eficiência geral de equipamento como suporte para gestão da qualidade. **ForScience**, Formiga, v. 9, n. 1, e00914, jan.-jun. 2021. DOI: 10.29069/forscience.2021v9n1.e914. Disponível em <http://www.forscience.ifmg.edu.br/forscience/index.php/forscience/article/view/914/334>. Acesso em: 10 set. 2021.

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. **Programa MInA:** SENAI e SEBRAE irão digitalizar indústrias. 2021. Disponível em: <https://www.pe.senai.br/noticias/mina-programa-do-senai-e-do-sebrae-ira-digitalizar-industrias>. Acesso em: 25 ago. 2021.

SIEMENS. **The Magazine for the mining and cement industries.** Munique: Siemens, 2017. p. 7. Disponível em: <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:2a8fe0f64bf7789bd4565dfd521706bedaf40bff/magazine-for-the-mining-and-cement-industries2017-01.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2021

SOUZA, J. D. *et al.* Qualidade do gesso comercializado na região metropolitana de campinas. In: I WORKSHOP DE TECNOLOGIA DE PROCESSOS E SISTEMAS CONSTRUTIVOS (TECSIC), 2017, Campinas/SP, **Anais [...]**. Disponível em [https://www.researchgate.net/profile/Gladis-Camarini/publication/319964583\\_QUALIDADE\\_DO\\_GESSO\\_COMERCIALIZADO\\_NA\\_REGIAO\\_METROPOLITANA\\_DE\\_CAMPINAS](https://www.researchgate.net/profile/Gladis-Camarini/publication/319964583_QUALIDADE_DO_GESSO_COMERCIALIZADO_NA_REGIAO_METROPOLITANA_DE_CAMPINAS). Acesso em: 11 ago. 2021.

XIAOFENG, L. *et al.* **Wet desulphurization system and gypsum quality control method.** Titular: Tsinghua University, Datang Environment Industry. CN n. CN111967762 A. Depósito: 17 ago. 2020. Disponível em: <https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=CN312385705&tab=PCTDESCRIPTION>. Acesso em: 23 ago. 2021.

## Sobre os Autores

### **Daniel Lucas Nunes de Alencar Alves**

*E-mail:* dalucasdna@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4149-8362>

Graduado em Engenharia da Computação.

Endereço profissional: Rua José Saraiva Correia, n. 100, Araripina, PE. CEP: 56280-000.

### **Vivianni Marques Leite dos Santos**

*E-mail:* vivianni.santos@gmail.com

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

Doutora em Química.

Endereço profissional: Universidade Federal do Vale do São Francisco, Laboratório de Processos Químicos e Inovação (LPQI), Avenida Antonio Carlos Magalhães, n. 510, Santo Antônio, Juazeiro, BA. CEP: 48902-300.

# Prospecção Tecnológica de Dispositivos Didáticos Direcionados para o Ensino da Dinâmica Rotacional na Disciplina de Física

*Technological Prospection of Didactic Devices Directed to the Teaching of Rotational Dynamics in the Discipline of Physics*

Jean Duarte Silva<sup>1</sup>

Guilherme Tadaki Tazo Gaspar<sup>1</sup>

Alecsandro Marian da Silva<sup>1</sup>

Cléver Reis Stein<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Rondônia, Porto Velho, RO, Brasil

## Resumo

O presente trabalho tem como objetivo realizar o levantamento das patentes atreladas ao desenvolvimento de dispositivos didáticos, aplicados ao ensino de Física, relacionados ao tema torque e princípio das alavancas, tópicos esses pautados dentro do conteúdo da dinâmica rotacional. Almeja-se com esta prospecção mapear o estado da arte das tecnologias disponíveis para o ensino de Física, assunto torque, e proporcionar um direcionamento para o processo de desenvolvimento de produtos nessa área de pesquisa. O estudo tem como metodologia uma análise prospectiva das tecnologias voltada para o ensino de torque, considerando as patentes do banco de dados Espacenet a fim de verificar o que existe no cenário internacional. Verificou-se que a China é um destaque na quantidade de patentes publicadas não só dessa tecnologia, mas também de outras aplicadas no ensino de Física. Este estudo apresenta como resultado algumas patentes que possuem como destaque construção simples e com materiais de baixo custo.

Palavras-chave: Ensino. Física. Prospecção.

## Abstract

The present work aims to survey the patents related to the development of teaching devices, applied to the teaching of physics, related to torque and the principle of levers, these topics, guided within the content of rotational dynamics. The purpose of this prospection is to map the state of the art of the available technologies for teaching physics, torque subject, and provide a direction for the product development process in this research area. The study's methodology is a prospective analysis of technologies for teaching torque, considering the patents in the Espacenet database in order to verify what exists on the international scene. It was found that China stands out in the number of patents published not only for this technology, but also for others applied to Physics teaching. This study presents as a result some patents that highlight simple construction and low-cost materials.

Keywords: Teaching. Physics. Prospecting.

Área Tecnológica: Educação. Ensino de Física. Tecnologia.



# 1 Introdução

Desde os primórdios, a prática é uma das formas mais eficazes de aquisição de conhecimento, pois a experiência torna o aprendizado significativo, sendo esse um dos principais objetivos do ensino até os dias atuais em todas as vertentes dos conhecimentos científicos e empíricos. Nesse contexto e convergindo para o ensino em sala de aula, pesquisadores apontam que as aulas experimentais proporcionam um melhor rendimento e participação dos alunos. Entre as inúmeras disciplinas existentes, a Física apresenta uma conotação experimental latente, dessa forma, as aulas de laboratório de Física podem contribuir significativamente para o processo de ensino e aprendizado dos conteúdos da matéria (GASPAR; MONTEIRO, 2004; VIEIRA; VIEIRA, 2005).

Atualmente, um dos modelos de ensino que está presente na grande maioria das instituições de ensino é o dito tradicional, em que o professor é o detentor do conhecimento e executor das ementas curriculares puramente conteudistas, realçando a dicotomia entre a teoria e a experiência. Ou seja, os alunos são direcionados a estudar a teoria sem vivenciar na prática a execução do conhecimento, privando-os do desenvolvimento da habilidade investigativa, do pensamento organizado e de aguçar a criatividade que pode contribuir na invenção de novas tecnologias (HODSON, 1988; 1994).

Assim, é possível discernir a incapacidade de as aulas tradicionais abordarem de forma contextual os conteúdos, em especial os de ciências, sendo notória a necessidade de novas práticas, métodos e utilização de recursos didáticos para abordar de maneira a situar o aprendiz dentro do universo em questão (BENFÍCA; PRATES, 2020; ALVES, 2000; ARAUJO; VEIT, 2004).

Outrossim, o desenvolvimento de novos dispositivos didáticos que venham ao encontro do advento da tecnologia tão presente no cotidiano e utilizada cada vez mais cedo pelas crianças faz com que os alunos tenham um fascínio, e esse elo tem que ser explorado no ambiente escolar, pois metodologias e práticas tradicionais não são capazes de conquistar o interesse dos estudantes. Com isso em mente, uma das lacunas nessa área de pesquisa consiste na criação de instrumentos pedagógicos para práticas experimentais com tecnologia embarcada (ERTHAL; GASPAR, 2006).

As aulas experimentais têm maior impacto aos olhos do aluno e, conseqüentemente, consegue a atenção e o envolvimento do aprendiz com o conteúdo abordado com ferramentas dessa natureza. Nesse panorama, o estudante tem mais chances de realizar questionamento e se tornar um sujeito ativo no processo de ensino e aprendizado. Destarte, a busca pelo desenvolvimento de novas tecnologias direcionadas para o campo da educação faz-se necessária de forma urgente, pois os alunos contemporâneos são sedentos por tecnologias.

Nesse âmbito, a disciplina de Física, que tem como cerne a experimentação, apresenta ao mesmo tempo uma carência de tecnologias direcionadas para a execução experimental e um campo colossal de pesquisa para o desenvolvimento de ferramentas didáticas com tecnologias embarcadas para reproduzir os fenômenos da natureza nas aulas de Física experimental.

Perante o exposto, o presente trabalho tem como objetivo o levantamento das patentes atreladas ao desenvolvimento de dispositivos didáticos relacionados ao tema torque e princípio das alavancas, tópicos esses pautados dentro do conteúdo da dinâmica rotacional. Almeja-se com essa prospecção mapear o estado da arte das tecnologias disponíveis para o ensino de física, assunto torque, e proporcionar um direcionamento para o processo de desenvolvimento de produtos nessa área de pesquisa.

## 2 Metodologia

O presente artigo é uma prospecção, referente ao assunto torque, que tem a intenção de mapear a propriedade intelectual. O Espacenet foi o banco de dados escolhido por ser uma fonte em que os países depositam suas patentes e por ser gratuito, de outra forma, verificar qual o panorama dessa tecnologia no mundo.

A prospecção foi realizada por meio do banco de dados Espacenet – Escritório Europeu de Patentes (EPO) em setembro de 2021. Essa ferramenta permite a busca de dados bibliográficos de patentes em diversos países. Nas patentes selecionadas, pode-se consultar as descrições, os desenhos, as reivindicações, entre outros. Em outras palavras, é possível ter acesso integral aos documentos de forma gratuita.

De modo a obter uma pesquisa eficiente, as palavras-chave utilizadas com base no livro *Fundamentals of Physics* (HALLIDAY; RESNICK, 2015) foram empregadas para conseguir tecnologias associadas ao ensino de Física, logo após a escolha das bases de dados, as palavras-chave, em inglês, utilizadas nesta prospecção são apresentadas no Quadro 1.

**Quadro 1** – Palavras-chave utilizadas em inglês na busca

| INGLÊS (PALAVRAS UTILIZADAS)  | TRADUÇÃO   |
|---|--|
| Physics, device, didatic, torque, teach, learn, principle and lever | Física, dispositivo, didático, torque, ensinar, aprender, princípio e alavanca |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Para a busca foram levados em consideração os locais que essas palavras se encontravam no documento-patente, isto é, para realizar a pesquisa, foi utilizado o campo: título ou resumo.

Além das palavras-chave do quadro acima foi utilizado os operadores booleanos, AND e NOT, a fim de lapidar os resultados, isto é, diminuir a quantidade excessiva de dados e chegar ao objetivo da busca delimitando o conjunto de informações. Foi usada também a técnica de truncar, de outro modo, o asterisco (\*) faz com que a busca procure várias palavras derivadas do radical da mesma delimitada. A Tabela 1 apresenta os resultados encontrados para cada palavra e conjunto de palavras-chave.

**Tabela 1** – Critérios adotados e resultados da busca

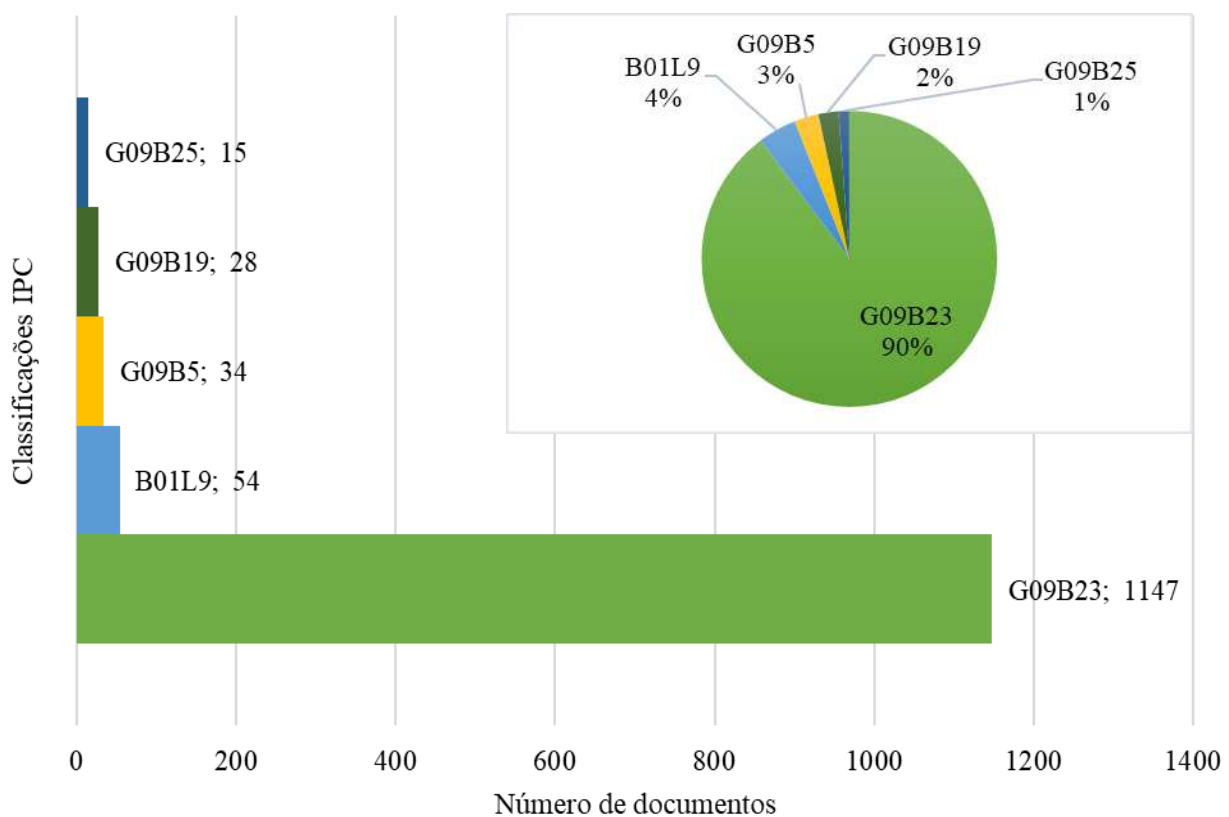
| ITEM | TERMO DE BUSCA                           | SELEÇÃO DE BUSCA  | NÚMERO DE PATENTES |
|------|--|-------------------|--------------------|
|      | Physics                                  | Title or abstract | 39 583             |
|      | Device                                   | Title or abstract | 16 172 357         |
|      | Didatic                                  | Title or abstract | 814                |
|      | Torque                                   | Title or abstract | 350 613            |
|      | Phisycs And device                       | Title or abstract | 15 652             |
|      | Physics AND device AND torque            | Title or abstract | 80                 |
|      | Physics AND teach* AND device            | Title or abstract | 1 339              |
|      | Physics AND learn AND device             | Title or abstract | 29                 |
|      | Physics and (teach* or learn) and device | Title or abstract | 1 352              |
|      | Physics and (teach* or learn) and torque | Title or abstract | 73                 |

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Ao observar a Tabela 1, a partir do item 1 até o 4, nota-se que a pesquisa iniciou com itens gerais, obtendo uma vasta gama de documentos. Ademais, os itens 6, 7 e 8 foram manipulados, por meio de operadores booleanos, a fim de afunilar a pesquisa separando as patentes de outras áreas das de interesse. Os itens do período anterior retornaram patentes de outras áreas e para melhorar os resultados chegou-se ao item 9.

A partir da Tabela 1, em particular o item 9, é possível observar as combinações de palavras para chegar ao resultado 1.352 patentes relacionadas a dispositivos didáticos pertinentes ao ensino de Física. Desse modo, é possível aceitar por intermédio dos dados disponibilizado pelo Espacenet e construir o Gráfico 1 com as cinco principais classificações encontradas, as quais estão apresentadas a seguir.

**Gráfico 1** – Principais grupos do IPC referente à pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Com base no Gráfico 1, é possível inferir que as classificações G09B23 (maior quantidade), G09B19 e G09B25 são as mais frequentes com a letra G. A qual nas classificações do IPC ou CPC envolve a ciência da natureza Física, haja vista que a área de aplicação do latente dispositivo didático é o ensino de Física. A classificação G09B23, no IPC ou CPC, significa: Modelos para fins científicos, médicos ou matemáticos, por exemplo, dispositivos de tamanho normal para fins de demonstração (na natureza dos brinquedos A63H). Dito isso, uma nova variável se apresenta neste estudo. A Tabela 2 demonstra o resultado dessa busca.



**Tabela 2** – Resultado da busca envolvendo as classificações do IPC

| ITEM | TERMO DE BUSCA                                       | SELEÇÃO DE BUSCA          | NÚMERO DE PATENTES |
|------|--|---------------------------|--------------------|
|      | G09B23 and (teach* or learn) and principle and lever | title, abstract or claims | 147                |

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

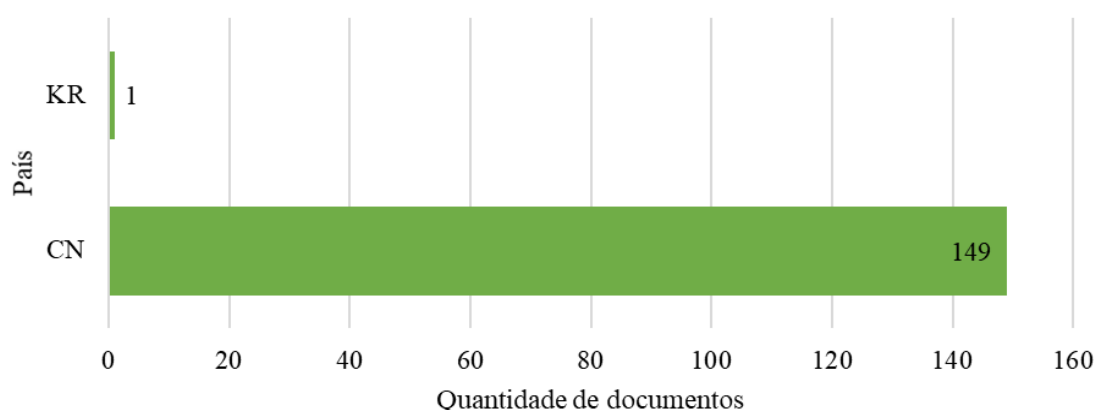
A partir da análise dos resultados das combinações acima, foi encontrada uma patente, CN111862736A – “Instrumento experimental do princípio da alavanca e sistema de aquisição de dados de ensino do instrumento experimental do princípio da alavanca” (YINGQI; ZIHAN; MIN, 2020), a qual possibilitou o ingresso de novas palavras-chave que eliminaram patentes que não continham relação com o assunto envolvendo as medidas de torque e alavancas. Nessa etapa, utilizou-se para seleção de busca o campo título, resumo e reivindicações, em inglês *title*, *abstract* e *claims*, a fim de buscar o máximo de resultados nesta pesquisa avançada.

No item 11, as combinações de palavras-chave e a classificação IPC levaram a 147 resultados. Esses resultados contêm dispositivos didáticos e afins de Física, os quais envolvem o assunto torque ou princípio das alavancas. A partir desses dados, segue a próxima seção de resultados e discussões. Observação: A pesquisa retornou 147 patentes acessíveis, embora o buscador apresentasse 150 resultados que atendiam à busca, ou seja, três documentos inacessíveis.

### 3 Resultados e Discussão

Com base nos dados obtidos na seção anterior, apresenta-se os resultados da prospecção de dispositivos didáticos para o ensino dos conteúdos, torque e princípios das alavancas, na disciplina de Física. O Gráfico 2 apresenta a quantidade de depósito de patentes por países.

**Gráfico 2** – Quantidade de publicações por país



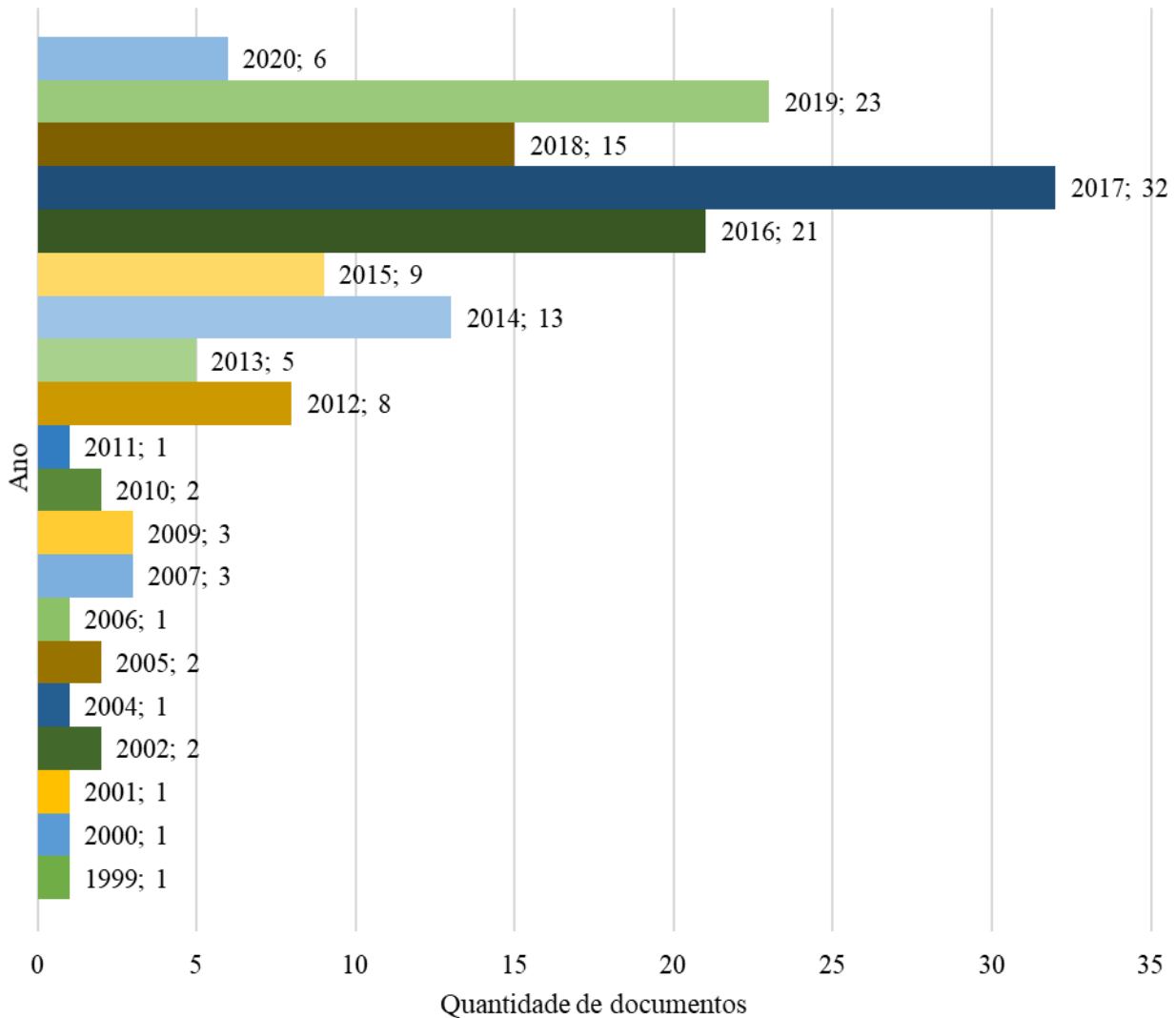
Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Observa-se, no Gráfico 2, que a China domina os depósitos de patentes nessa área, apresentando 149 registros, e a República da Coreia tem uma publicação. Observando um resultado importante relativo à educação na China, segundo o PISA 2018 (BRASIL, 2018), classificação dos melhores estudantes do mundo, a China lidera e pode-se inferir que essa liderança é fruto

do foco dado ao processo de ensino, quer dizer, a exemplo disso, o maior número de publicações de tecnologias que apoiam o ensino de Física naquele país. No Gráfico 3 é apresentada a evolução temporal das publicações de patentes, englobando os últimos 20 anos.

O Gráfico 3 revela que apenas dois países têm registrado suas criações, referentes à tecnologia pesquisada, isto é, pode-se inferir que os demais podem estar depositando em outros bancos de dados ou deixaram de fazer a proteção. Vale destacar que o Espacenet tem caráter mundial.

**Gráfico 3** – Evolução temporal da publicação de patentes

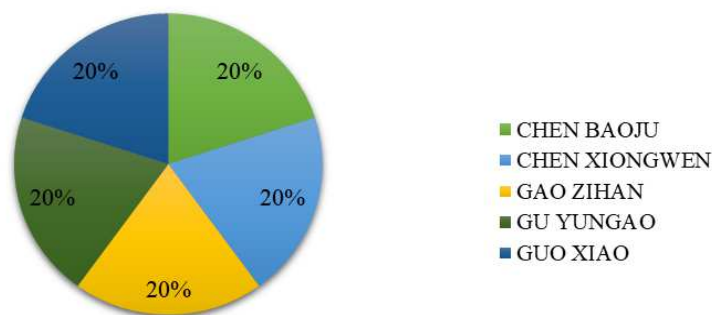


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Pode-se observar que as publicações dessa tecnologia vêm de uma pequena faixa começando a subir em 2012 e chegando ao ápice em 2017. A partir desse ano, as publicações diminuíram até 2020. Segundo a Lei n. 9.279/1996, artigo 30, existe o período de sigilo de 18 meses, o qual pode ter várias patentes em análise até que possa estar no estado da arte (BRASIL, 1996).

O Gráfico 4 mostra os dez principais autores dessas tecnologias voltadas para o ensino de Física especialmente estudo do torque ou alavancas. Esse gráfico apresenta um resultado atípico, pois cada inventor detém o depósito de duas publicações.

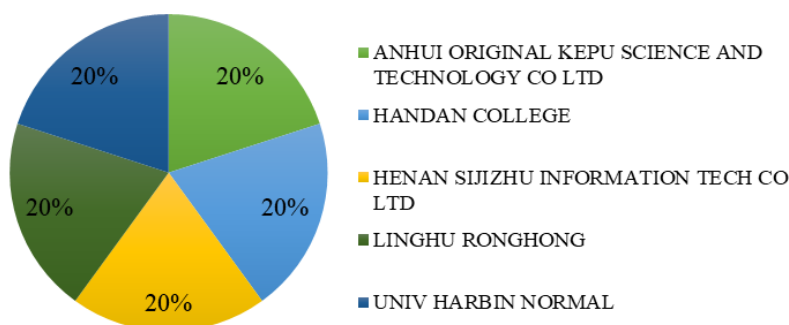
**Gráfico 4** – Principais inventores desta tecnologia



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

O Gráfico 5 apresenta os cinco principais requerentes das patentes pesquisadas, o fato interessante é que cada inventor publicou duas. Analisando os requerentes mediante uma pesquisa de cada um no site Espacenet, é possível recuperar várias patentes, as quais têm por objetivo o ensino na disciplina de Física, em outros termos, é plausível conjecturar que, em sua maioria, são de universidades, colégios ou aqueles que possuem algum vínculo com a educação.

**Gráfico 5** – Principais requerentes das patentes



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

A empresa ANHUI, referida no Gráfico 5, é uma empresa do ramo de tecnologia na qual diversifica sua atuação, em outras palavras, produz tecnologias para vários setores, incluindo publicações de patentes com fins didáticos em várias áreas do conhecimento no banco de dados do Espacenet.

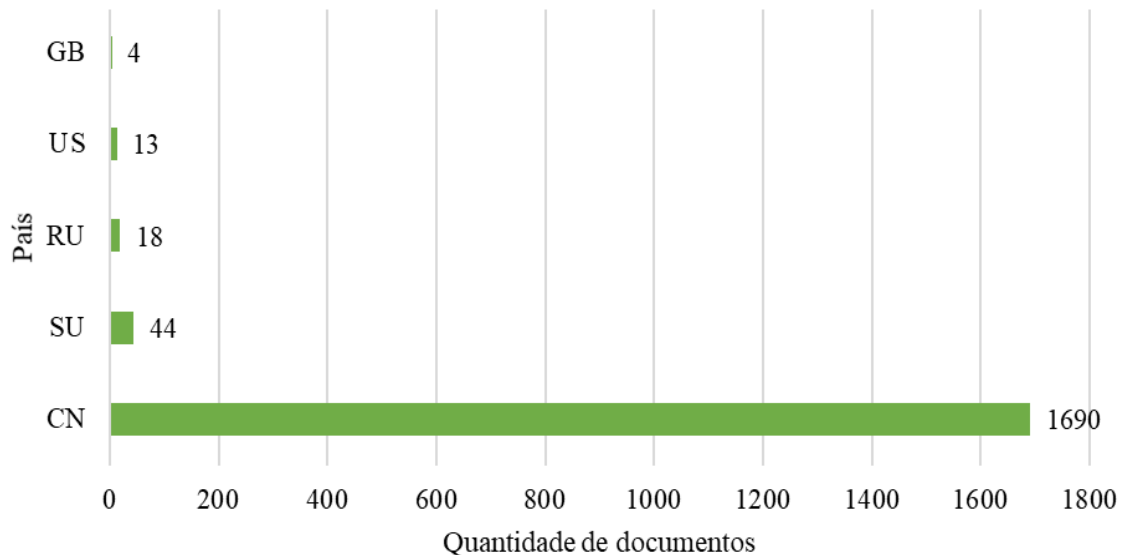
A instituição Handan College, situada na China, é uma universidade que abrange vários cursos os quais produzem tecnologias voltadas para várias áreas do conhecimento, em especial a disciplina de Física.

Analisando as instituições, é possível perceber que elas possuem política de proteção de suas tecnologias educacionais por meio da propriedade intelectual. Em outras palavras, elas investem em pesquisas aplicadas ao processo de ensino e proporcionam aos estudantes e professores experiências, com a propriedade intelectual, promovendo durante as aulas de Física a aprendizagem por meio da teoria e prática. Aspecto importante que pode estar relacionado ao desenvolvimento dos alunos chineses.

A partir dessa análise, reforça-se a importância de se criar investimentos em propriedade intelectual, isto é, promover inovações que possam ser aplicadas ao ensino, sobretudo as aulas experimentais de Física que embasam as engenharias, medicina, entre outros.

O Gráfico 6 traz o resultado da pesquisa que retrata o desenvolvimento de tecnologias, por países, relacionadas ao ensino da disciplina de Física, ou seja, todos os dispositivos direcionados para a realização das práticas experimentais envolvendo os fenômenos da natureza.

**Gráfico 6** – Principais países que publicam dispositivos aplicados ao ensino de Física (item 9 Tabela 1)



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Esse resultado ratifica os dados apresentados no Gráfico 5 de que a China é o país detentor do maior número de patentes de dispositivos aplicados ao ensino de Física. Em segundo lugar aparece a antiga União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) com 44 publicações, na terceira colocação está a Rússia com 18 depósitos.

Ademais, esses resultados evidenciam o sucesso que a China tem alcançado, o qual é expresso mediante a quantidade de patentes publicadas. Vale destacar a forma de política pública adotada por esse país, de outro modo, há um consenso mundial de que, para obter o aprimoramento da ciência, tecnologia e inovação, é necessário fornecer apoio à educação e criar atividades que implementam o desenvolvimento tecnológico. Tendo isso em vista, a China criou em 1988 o Programa Torch, por meio do Ministério da Ciência e Tecnologia, que elabora políticas públicas, promove a criação de universidades, instituições tecnológicas, parques industriais, entre outros (MOST, 2016). A China vem trabalhando e se aprimorando, visando ao longo prazo, focar em educação e em desenvolvimento em geral.

O Gráfico 6 demonstra outro aspecto, o qual reside no fato de que a América do Sul, em especial o Brasil, não aparece em destaque quanto às patentes envolvendo dispositivos aplicados ao ensino de Física, no Espacenet. Por outro lado, os pesquisadores brasileiros optam pelo depósito no banco de dados no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), uma vez que, não possuem interesse em proteger suas criações em outros países. Segundo a territorialidade, a eficácia da proteção fica restrita ao uso doméstico, isto é, local (PROFNIT, 2018, p. 164). A estratégia de não depositar em outro país possui a desvantagem da não exclusividade quanto à exploração comercial.

A análise, do Gráfico 6 demonstra que existem países com patentes voltadas para a área de desenvolvimento de ferramentas pedagógicas para as aulas experimentais de Física. Sobre o assunto dinâmica rotacional, em especial o assunto torque, o Gráfico 3 mostra a quantidade de patentes publicadas anualmente que podem ser aplicadas nas escolas visando ao ensino: torque.

Ademais, vale destacar a possibilidade dessas patentes serem usadas como Recursos Educacionais Abertos (REA). Esse termo foi definido pelo fórum da Unesco em 2002 e defende que materiais de ensino, aprendizado e pesquisa disponibilizados em qualquer suporte ou mídia, sob domínio público ou licenciados de maneira aberta, possam ser utilizados ou adaptados por terceiros (FURTADO; AMIEL, 2019, p. 10). Em outros termos, as patentes, por estarem à disposição de forma gratuita nos bancos de dados, podem ser utilizadas com fins experimentais e de estudo em consonância com o artigo 43, inciso II, da Lei n. 9.279/96 – Lei da Propriedade Intelectual – e, desse modo, não ferindo o direito de terceiros (BRASIL, 1996). Vale destacar que as patentes quando fazem parte do domínio público, findado o período de proteção, ficam à disposição para uso.

Com base no resultado da pesquisa, algumas patentes foram selecionadas, as quais trazem características que podem ser adaptadas ou transferidas em sua integralidade para as aulas de Física, ou seja, servem como parâmetro para novas invenções.

A patente CN111862736A – “Instrumento experimental do princípio da alavanca e sistema de aquisição de dados de ensino do instrumento experimental do princípio da alavanca” (YINGQI; ZIHAN; MIN, 2020) está caracterizada no campo da técnica como modelo de utilidade. O dispositivo auxilia no ensino de Física relativo ao assunto torque, isso significa que pode fazer medidas e comparações de variados torques por meio dos seus braços de alavanca. Nesse dispositivo está em destaque a sua simplicidade e fácil reprodução por meio de materiais de baixo custo e acessíveis. Ademais, o docente consegue replicar com facilidade, podendo ele criar oficinas e guiar suas aulas por meio da construção deste e suas aplicações experimentais.

Outra patente que merece destaque é a de número CN206480250U “Princípio da alavanca aparelho de ensino de popularização da ciência” (BAO, 2017), modelo de utilidade que pode medir torques por meio do princípio das alavancas e, também, estudar movimentos de rotação. A patente, modelo de utilidade, possui como cerne a prática, isto é, fazer com que o público de ciência e tecnologia sinta o efeito da alavancagem (torque) e ensinar esses fundamentos observáveis, por meio de diferentes braços de alavancas. Esse dispositivo pode ser aplicado em mais temas da Física e pode ser uma alternativa ao docente para implementação nas aulas experimentais.

A patente CN107749218A “Auxílio didático de ciências naturais do aluno” (QINGHUA, 2018), também, pode ser utilizada para estudar o torque por meio do princípio das alavancas e alguns assuntos relacionados ao ensino de ciências. O objetivo da invenção é se tornar uma ferramenta pedagógica que visa ao ensino de ciências naturais com estrutura simples, múltiplas funções, montagem conveniente, operação adequada e baixo custo para alunos da escola primária. A principal característica desse dispositivo é a facilidade de manusear e a simplicidade das peças. Esse dispositivo, por ser simples e possuir uma gama de utilidades, pode ser uma alternativa ao docente em aplicação nas aulas experimentais.

A patente CN207409166U “Dispositivo de apresentação do princípio da alavanca que economiza espaço” (SHENGHAN, 2018) tem como característica principal a economia de espaço por meio da utilização de um gancho para fixação do equipamento. Mais um dispositivo

utilizado para estudar o assunto torque por meio do princípio das alavancas. No estudo de torque (princípio das alavancas), o dispositivo de demonstração convencional geralmente ocupa espaço considerável, difícil transporte e ensino. Esse modelo de utilidade tem por finalidade superar as desvantagens citadas e fornecer um dispositivo que economiza espaço, o qual além da economia citada reduz a intensidade do manejo no momento do ensino.

Por fim, a patente CN111402687A “Auxílio ao ensino multifuncional para demonstração do ensino de Física no ensino médio” (XUERONG, 2020) cria um equipamento que pode ser utilizado para estudar vários assuntos envolvendo a Física básica. O dispositivo é mais elaborado e sua construção parece complicada. A presente invenção é multifuncional e traz os seguintes assuntos da Física: o movimento de arremesso horizontal, o princípio da flutuabilidade e o princípio da alavancagem. Os pontos de conhecimentos citados são independentes uns dos outros, e os alunos só podem entendê-los individualmente. Os dispositivos experimentais de Física geralmente possuem simples estrutura, único em função, complicado em operação e envolve poucos pontos de conhecimento, o que não promove a interdisciplinaridade dos assuntos. Então, esse modelo de utilidade foi criado com a intenção de estudar vários assuntos e de promover um entendimento melhor da Física por meio da interdisciplinaridade (XUERONG, 2020).

As patentes escolhidas foram baseadas nas suas características de aplicação, em outras palavras, as mais simples e de fácil elaboração, envolvendo um ou dois assuntos das aulas experimentais de Física e também as mais elaboradas abrangendo mais de dois assuntos. Todos os equipamentos abordados aqui são patentes, modelo de utilidade, que foram construídas para serem trabalhadas no ensino, em especial nas aulas de laboratório. Esses equipamentos têm como foco principal as aulas do ensino médio, isso significa que são construídas com a finalidade de proporcionar aos alunos por meio da junção teoria e prática uma visão ampla do fenômeno da natureza em questão. Somado a isso, os equipamentos de baixo custo possuem maior probabilidade de serem adotados pelas escolas brasileiras, em virtude da conjuntura social e política do país.

Ademais, o banco de dados proporciona o acesso a esse conhecimento, o qual pode ser melhorado e dar origem a inovações incrementais. Por conseguinte, visando ao cenário social e suas dificuldades nas escolas, a inovação frugal seria uma saída para a resolução de problemas, isto é, laboratórios de Física com inovações construídas com materiais de baixo custo.

Analisando esse arcabouço de patentes sobre o assunto torque, as quais podem ser utilizadas por alunos e professores, ou seja, os bancos de dados, em especial Espacenet, nota-se que elas têm potencial para se tornarem grandes aliadas para a educação, uma vez que as patentes são capazes de servir como instrumento pedagógico no processo educacional e aproximar essas tecnologias da sala de aula.

Logo, as aulas experimentais de Física com a propriedade intelectual, em especial ao assunto Torque, durante o processo de ensino, torna-se uma ferramenta didática que, bem utilizada pelo professor, de acordo com a realidade da comunidade escolar, dará suporte ao ensino.

O uso dessas tecnologias facilita o processo de aprendizagem, pois são práticas inovadoras tanto para os alunos quanto para o professor. As aulas, por serem diferenciadas devido à novidade, já se tornam uma atração. O maior obstáculo para seu uso reside no fato de que o acesso a essas tecnologias não é difundido.

## 4 Considerações Finais

O presente artigo apresentou um estudo de prospecção de equipamentos didáticos direcionado para o ensino de torque, princípio da alavanca e dinâmica rotacional. Conteúdos esses relacionados à disciplina de Física e estudado nos níveis médio e superior.

A prospecção mostrou que as tecnologias desenvolvidas para a área do ensino, em especial as relacionados às aulas de laboratório de Física, estão disponíveis no banco de dados Espacenet e são voltadas para a prática. Em outras palavras, são capazes de conquistar a atenção dos alunos para que eles se envolvam com o conteúdo e despertem o interesse em participar de forma ativa no processo de ensino e aprendizado.

O resultado encontrado demonstrou que a China é o país que mais investe em pesquisa nessa área, pois detém o maior número de depósito de patentes, e os principais inventores são daquela nação. A República da Coreia tem uma patente depositada com tecnologia voltada para esse fim educacional das aulas experimentais de Física.

Em adição, é possível observar que as patentes encontradas são aplicadas ao ensino, em especial às aulas experimentais de Física, que foram criadas a partir de problemas relacionados ao ensino, isto é, equipamentos que chegam para dinamizar por meio da fácil manipulação, praticidade na montagem e desmontagem, promovem a interdisciplinaridade dos conteúdos e, principalmente, o aprendizado dos alunos durante as aulas de Física.

Ademais, vale destacar que essas patentes podem ser usadas como Recursos Educacionais Abertos (REA), ou seja, as patentes por estarem à disposição de forma gratuita nos bancos de dados podem ser utilizadas com fins experimentais e de estudo em consonância com o artigo 43, inciso II, da Lei n. 9.279/96 – Lei da Propriedade Intelectual – e, desse modo, não ferindo o direito de terceiros (BRASIL, 1996). Vale destacar que as patentes, quando fazem parte do domínio público, findado o período de proteção, ficam à disposição para uso. Por fim, esse é um campo promissor para o desenvolvimento de inovações e pesquisas científicas referentes ao ensino de Ciências da Natureza, especialmente a Física.

## 5 Perspectivas Futuras

Com o aumento da presença da tecnologia no cotidiano, e com o acesso das crianças cada dia mais cedo a um mundo fascinante, a educação precisa acompanhar esse desenvolvimento para oferecer ferramentas tecnológicas que capturem a atenção desses novos alunos. Sendo assim, é pertinente um estudo mais abrangente atrelado ao desenvolvimento de novos dispositivos que possuam tecnologias embarcadas para o enriquecimento das aulas práticas das disciplinas experimentais. Outra perspectiva consiste na prospecção de outros conteúdos de Física que fazem uso de equipamentos para demonstrar o fenômeno da natureza em questão e que podem ser expandidos para as demais disciplinas práticas.

## Referências

- ALVES, J. P. Regras da transposição didática aplicada ao laboratório didático, **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, [s.l.], v. 17, n. 2, p. 174-188, 2000.
- ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. Uma revisão da literatura sobre estudos relativos a tecnologias computacionais no ensino de Física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [s.l.], v. 4, n. 3, 2004. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4069>. Acesso em: 31 ago. 2021.
- BAO, G. Aparelho de ensino de popularização da ciência do princípio da alavanca. Titular: **Hefei Siyecao Optoelectronic Tech Co Ltd**. CN206480250U. Depósito: 6 jul. 2016. Publicação: 8 set. 2017.
- BENFÍCA, K. F. G.; PRATES, K. H. G. As contribuições do uso de experimentos no ensino – aprendizado da Física, **Brazilian Journal of Development**, [s.l.], v. 6, n. 6, p. 33.686-33.703, 2020.
- BRASIL. Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 15 maio de 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9279.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9279.htm). Acesso em: 8 set. 2021.
- BRASIL. PISA 2018. **Relatório Nacional**. Brasília, DF: INEP/MEC. [2018]. Disponível: [http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset\\_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil/21206](http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil/21206). Acesso em: 28 jun. 2021.
- ERTHAL, J. P. C.; GASPAR, A. Atividades experimentais de demonstração para o ensino da corrente alternada ao nível do Ensino Médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [s.l.], v. 23, n. 3, p. 345-359, dez. 2006.
- FURTADO, D.; AMIEL, T. Guia de bolso da educação aberta. Brasília, DF: **Iniciativa Educação Aberta**, 2019. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/564609>. Acesso em: 20 abr. 2022.
- GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. C. Atividades Experimentais de Demonstração em Sala de Aula: Orientações e Justificativas a partir da Teoria de Vigotsky. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA. 9. 2004, Jaboticatubas – Minas Gerais. **Atas [...]**. Jaboticatubas: EPEF, 2004.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentals of Physics**, 10. ed. EUA: Wiley, 2015.
- HODSON, D. Experimentos na Ciência e no Ensino de Ciência. **Educational Philosophy and Theory**, [s.l.], v. 20, p. 53-66, 1988.
- HODSON, D. Hacia um Enfoque más critico del Trabajo de laboratorio. **Enseñanza de Las Ciencias**, [s.l.], v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994.
- MOST. Developing high technology and fostering industrialization. **Ministry of Science and technology**. The People's Republic of China. 2016.
- PROFNIT – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA A INOVAÇÃO. **Conceitos e aplicações de propriedade intelectual**. Salvador, BA: IFBA. v. 1, 2018. Disponível em: <https://profnit.org.br/wp-content/uploads/2021/08/PROFNIT-Serie-Conceitos-e-Aplica%E2%80%A1aes-de-Propriedade-Intelectual-Volume-I.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2022.



QINGHUA, Z. Auxílio didático de ciências naturais do aluno. Titular: **Escola Primária Do Exército Vermelho De Huayin City**. CN107749218A. Depósito: 30 out. 2017. Publicação: 2 mar. 2018.

SHENGHAN, G. Dispositivo de apresentação do princípio da alavanca que economiza espaço. Titular: **Gao Shenghan**. CN207409166U. Depósito: 11 jul. 2017. Publicação: 25 maio 2018.

VIEIRA, R. M.; VIEIRA, C. T. O trabalho laboratorial na educação em ciências do ensino básico na perspectiva da promoção do pensamento crítico. In: ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, NÚMERO EXTRA, VII CONGRESSO, 2005. **Anais** [...]. [S.l.], 2005.

XUERONG, W. Auxílio ao ensino multifuncional para demonstração do ensino de Física no ensino médio. Titular: **Wang Xuerong**. CN111402687A. Depósito: 26 mar. 2020. Publicação: 10 jul. 2020.

YINGQI, R.; ZIHAN, G.; MIN, L. Instrumento experimental do princípio da alavanca e sistema de aquisição de dados de ensino do instrumento experimental do princípio da alavanca. Titular: **Henan Sijizhu Information Tech Co Ltd**. CN111862736A. Depósito: 9 set. 2020. Publicação: 30 out. 2020.

## Sobre os Autores

### Jean Duarte Silva

*E-mail:* jeansilvapdr@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4902-2580>

Especialista em Docência no Ensino Superior pela Universidade Candido Mendes em 2021.

Endereço profissional: Escola Marcos de Barros Freire, Rua Rio Laje, n. 11.927, Ronaldo Aragão, Porto Velho, RO. CEP: 76848-000.

### Guilherme Tadaki Tazo Gaspar

*E-mail:* guilherme.gaspar@ifro.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6220-041X>

Especialista em Gestão de Educação a Distância pelo Instituto Federal de Rondônia em 2021.

Endereço profissional: Instituto Federal de Rondônia, Campus Porto Velho Zona Norte, Av. Governador Jorge Teixeira, n. 3.146, Setor Industrial, Porto Velho, RO. CEP: 76821-002.

### Alecsandro Marian da Silva

*E-mail:* alecsandroadm@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7925-8810>

Especialista em Docência e Gestão na Educação a Distância pela Faculdade Serra Geral em 2021.

Endereço profissional: Instituto Federal de Rondônia, Campus Porto Velho Zona Norte, Av. Governador Jorge Teixeira, n. 3.146, Setor Industrial, Porto Velho, RO. CEP: 76821-002.

### Cléver Reis Stein

*E-mail:* clever.stein@ifro.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3667-945X>

Doutor em Física Experimental pela Universidade de Brasília em 2016.

Endereço profissional: Instituto Federal de Rondônia, Campus Porto Velho Calama, Av. Calama, n. 4.985, Flodoaldo Pontes Pinto, Porto Velho, RO. CEP: 76820-441.

# Prospecção de Programas ou Ferramentas para Gerar Acordos de Parceria para PD&I

## *Prospecting Software or Tools to Generate Partnership Agreements for RD&I*

Marcelo Campos D'Aguila<sup>1</sup>

Rogério de Andrade Filgueiras<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

### Resumo

Os acordos de parceria são instrumentos utilizados para o desenvolvimento de atividades conjuntas de pesquisa científica e tecnológica, além de desenvolvimento de tecnologia, produto, serviço ou processo para inovação entre parceiros públicos e/ou privados, como preceitua a Lei de Inovação. O objetivo desta pesquisa exploratória é prospectar informações sobre os acordos de parcerias e a existência de eventuais ferramentas ou programas de computador que facilitem a formalização desses instrumentos. Os resultados encontrados ou a falta de identificação de resultados, como evidenciado, denotam a existência de poucas ferramentas associadas ao tema, que é de grande relevância para as Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs). Dessa forma, como se notou, é importante o desenvolvimento de ações para apropriação do tema por parte dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) e Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs), bem como o desenvolvimento de ferramentas ou programas de computador que possam auxiliar o estabelecimento dessas relações.

Palavras-chave: Acordos de Parceria. Lei de Inovação. Universidade-empresa.

### Abstract

Partnership agreements are instruments which are used for the development of joint scientific and technological research activities, and the development of technology, products, services or process between public and/or private partners, in accordance with the Innovation Law. The objective of this paper was to prospect information about partnership agreements and the existence of tools or software that could facilitate the establishment of such instruments. The results of this paper or the lack of identification of results, as demonstrated during the paper, may indicate that there are few tools related to the subject, which represents an important theme to Scientific and Technological Institution (ICTs). Thus, as noted, it is important to develop actions for appropriation of the theme by Technological Innovation Centers (NITs) and ICTs, as well as the development of tools or software that may help the establishment of such relationships.

Keywords: Partnership Agreements. Innovation Law. University-enterprise

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Inovação. Tecnologia.



# 1 Introdução

Os acordos de parceria são instrumentos utilizados para o desenvolvimento de atividades conjuntas de pesquisa científica e tecnológica e de desenvolvimento de tecnologia, produto, serviço ou processo para inovação. Sua previsão legal pode ser encontrada no artigo 9º da Lei n. 10.973, de 2 de dezembro 2004, denominada Lei de Inovação (BRASIL, 2004) e no artigo 35 do seu Decreto Regulamentar n. 9.283, de 7 de fevereiro de 2018 (BRASIL, 2018a).

Os acordos de parceria têm por função ser um instrumento capaz de fornecer segurança jurídica para o desenvolvimento da parceria pretendida entre o centro desenvolvedor do conhecimento, no Brasil, normalmente, sendo os Institutos Científicos, Tecnológicos e de Inovação (ICTs), com destaque às Instituições de Ensino Superior (IES) e o setor produtivo privado, os responsáveis por promover o desenvolvimento científico e tecnológico do país (PIMENTEL, 2010; VAILATI; TRZECIACK; CORAL, 2012).

No Brasil, os acordos de parceria para pesquisa e desenvolvimento tecnológico encontraram sua primeira previsão na Lei de Inovação (BRASIL, 2004), a qual foi, em seguida, regulamentada pelo Decreto n. 5.563, de 11 de outubro de 2005 (BRASIL, 2005).

Contudo, a partir de 26 de fevereiro de 2015, a promulgação da Emenda Constitucional n. 85 (BRASIL, 2015), que trouxe profundas alterações no texto da Carta Magna (BRASIL, 1988) no campo da ciência, tecnologia, inseriu a inovação como um dever do Estado. Outras legislações também foram criadas ou alteradas sob esse norte, por exemplo, a Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016 (BRASIL, 2016), conhecida como o novo Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), que alterou nove leis federais, notadamente com maior impacto na Lei de Inovação.

Como consequência das alterações advindas com o novo Marco Legal da CT&I, em 7 de fevereiro de 2018, foi promulgado novo decreto regulamentar da Lei de Inovação, o Decreto Federal n. 9.283 (BRASIL, 2018b), que revogou o Decreto de 2005 (BRASIL, 2005) e trouxe importantes alterações para a formalização dos acordos de parceria, como assim disposto em seu artigo 35 e seguintes (BRASIL, 2018b).

Dessa forma, somente a partir do novo Marco Legal de CT&I (BRASIL, 2016) e do novo Decreto Regulamentar (BRASIL, 2018b), foram inseridas novidades quanto à necessidade de definição acerca da operacionalização da titularidade dos resultados no acordo, a possibilidade de cessão desses resultados para o parceiro privado que participar no desenvolvimento, a possibilidade de concessão de licença com exclusividade ao parceiro, sem necessidade de oferta tecnológica, com assim prevê o artigo 6º, § 1-A da Lei de Inovação hoje alterada (BRASIL, 2004).

Importa, ainda, consignar que a Lei de Inovação (BRASIL, 2004) previa em seu bojo a obrigatoriedade de as ICTs públicas possuírem Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), que possuem, entre suas competências, a de fomentar a interação entre a academia e o mercado (BARROS FILHO; CARVALHO, 2019) e, como consequência, promover e acompanhar a formalização de acordos de parceria.

No entanto, apesar de a previsão de obrigatoriedade da existência dos NITs constar em lei a partir de 2004, até presente momento, ainda são encontrados NITs que não desenvolveram plenamente as competências legalmente atribuídas por carecerem de lastro técnico para o desenvolvimento e o pleno exercício de tais atividades (BARBALHO *et al.*, 2019).

Além dos NITs, outro importante ator que normalmente participa dos acordos de parcerias de PD&I são as fundações de apoio, isso quando o próprio NIT já não possui a forma de fundação de apoio. Essas entidades previstas na em lei (BRASIL, 1994) são particularmente importantes quando o acordo de parceria envolve a transferência de recursos financeiros do parceiro privado para a ICT pública. Na maioria das vezes, as fundações de apoio administram esses recursos da parceria, o que torna a execução dos projetos mais céleres. As fundações de apoio devem estar registradas e credenciadas no Ministério da Educação e no Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (BRASIL, 2016).

Apesar do auxílio das fundações de apoio, dados estatísticos advindos do Formulário para Informações sobre Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (FORMICT) do Brasil, ano Base-2018, mostram que apenas 62,6% dos NITs possuíam documentos padronizados para a formalização, por exemplo, de acordo de parceria (BRASIL, 2018b).

O mesmo documento aponta que tais acordos foram o segundo maior tipo de contrato firmado naquele ano, somando cerca de 27,7% de todos os instrumentos formalizados (BRASIL, 2018b), o que justifica o desenvolvimento de ações para fomento da criação de mecanismo para permitir que os NITs possam dispor de instrumentos padrões que sirvam de lastro para o desenvolvimento satisfatório das suas atividades e também possam contribuir para a formalização dos referidos acordos.

Nesses termos, o presente trabalho realizou um estudo de prospecção em fontes, como Google, Base de Dados de Programa de Computador do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e o Portal do *Software* Público Brasileiro, em busca de ferramentas ou programas de computador que pudessem auxiliar os NITs na elaboração de acordos de parceria

## 2 Metodologia

A prospecção foi realizada entre o período de janeiro a outubro de 2021 e foi dividida em duas fases. A primeira fase trata da busca pelo tema “acordos de parceria”, por meio da pesquisa biográfica e documental, e a segunda fase, pela busca de ferramentas ou programas de computador que gerassem acordos de parceria para seus interessados.

Utilizou-se como técnica de pesquisa para a busca pelo tema “acordos de parceria” a pesquisa bibliográfica, por meio do uso de livros, revistas, artigos científicos e a documental, substanciada na avaliação de relatórios, minutas de acordos nacionais e internacionais (*Lambert agreements*, *CRADA agreements*) e pareceres referenciais. O Quadro 1 apresenta os parâmetros selecionados para a busca sobre o tema “acordos de parceria”.

**Quadro 1** – Parâmetros para a busca sobre o tema “acordos de parceria”

| Tipo                        | Descrição  |
|-----------------------------|--|
| Bibliográfica e documental  | Scopus (1 resultado), Google, Periódicos Capes (3 resultados)              |
| Palavras-chave em português | Acordos de parceria; Lei de Inovação; artigo 9º Lei de Inovação; parcerias |

| TIPO                     | DESCRIÇÃO  |
|--------------------------|--|
| Palavras-chave em inglês | <i>collaboration agreements; partnership agreement; research agreements; toolkit agreements, Lambert agreements, CRADA agreements</i>      |
| Campo de busca           | Avaliação qualitativa das buscas, priorizando referencial bibliográfico e documental com foco em acordos de parceria sob a Lei de Inovação |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

A partir da aplicação dos parâmetros acima, foram reportados resultados e foi realizada a análise do alvo da busca proposta. Depois dessa análise, foi selecionado o referencial teórico, de forma qualitativa, sobre o tema acordos de parceria que foram utilizados e referenciados neste artigo.

A segunda fase da busca, focada na prospecção por ferramentas ou programas de computador, foi realizada no mesmo período, e o alvo foram ferramentas capazes de gerar acordos de parceria para seus usuários. A prospecção para essa segunda etapa foi realizada na base de dados de programas de computadores ou ferramentas no INPI e no Portal do *Software* Público Brasileiro (SPB) e no Google, de acordo com os parâmetros descritos no Quadro 2.

#### Quadro 2 – Parâmetros para a busca de ferramentas geradoras de acordo de parceria

| TIPO                              | DESCRIÇÃO  |
|-----------------------------------|--|
| Busca por programa ou ferramenta  | INPI, Portal do <i>Software</i> Público Brasileiro e Google  |
| Palavras-chave em português       | Acordos de parceria; gerador de acordo; gerador de acordos de parceria; parceria   |
| Palavras-chave em inglês (Google) | <i>Agreement generator, collaboration agreement generator; partnership agreement generator</i>   |
| Operadores aplicados              | Na busca realizada no Google, foi utilizado o operador “+” para unir a busca de termos da busca em português em: acordos de parceria + gerador de acordo |
| Campo de busca                    | Avaliação qualitativa das ferramentas localizadas  |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Os resultados localizados na segunda fase da busca (após aplicados os parâmetros referenciados no Quadro 2) serão apresentados a seguir.

### 3 Resultados e Discussão

A revisão de literatura teve como objetivo delinear os aspectos relacionados aos acordos de parceria em si, considerando que a primeira fase da busca, como apresentado no Quadro 1, estava circunscrita à base referencial e documental sobre os acordos de parceria. Dessa forma, a pesquisa bibliográfica sobre o tema reportou importantes resultados que foram tratados na introdução deste trabalho e que apresentam o entendimento doutrinário sobre os acordos de parceria.

Nesse contexto, foram localizadas as bases legais nacionais aplicáveis ao tema, que foram descritas na introdução deste artigo, isto é, marcos legais de esfera federal que trata sobre o tema, com especial referência à Lei de Inovação (BRASIL, 2004), ao Novo Marco Legal (BRASIL, 2016) e ao seu Decreto Regulamentar (BRASIL, 2018a).

No que concerne à pesquisa documental, foram identificadas iniciativas e ações sobre o tema, que, no entanto, estão voltadas para os estabelecimentos de banco de dados com acordos padronizados. Nesse contexto, a primeira e a mais antiga iniciativa é a denominada “Acordos de Cooperação para Pesquisa e Desenvolvimento”, da sigla em inglês CRADA, criada no Estados Unidos no ano de 1986 e ampliada posteriormente, com o objetivo de tornar obrigatório o uso de acordo de cooperação entre empresas e universidades (SIMÕES; DOS SANTOS, 2019). A sigla CRADA significa, em inglês, “Cooperative Research and Development Agreement” ou em tradução livre para o português “Acordos de cooperação para Pesquisa e Desenvolvimento”.

Em 2003, surgiu a iniciativa inglesa conhecida como *Lambert Agreements*, a qual também tinha como objetivo fomentar a interação entre universidades e empresas, por meio da utilização de contratos padronizados de acordo de parceria. Além de conter manuais de operação desses instrumentos com o foco na transferência de tecnologia (SIMÕES; DOS SANTOS, 2019; SANTOS, 2012). Importa mencionar que *Lambert Agreements* apresenta seis variações de acordos para o estabelecimento de parceria entre universidades e empresa.

Apesar de as iniciativas americana e inglesa, em muito, contribuírem para a discussão sobre o tema, o direito brasileiro possui suas próprias especificidades e exigências, seria necessária a adequação das minutas disponibilizadas nesses bancos de dados internacionais para a sua utilização, nos termos da Lei de Inovação (BRASIL, 2004) e do seu atual Decreto Regulamentar (BRASIL, 2018b).

No Brasil, iniciativas similares às internacionais para a criação de banco de acordos em consonância com a legislação nacional são encontradas. Na mesma linha das iniciativas anteriores, são minutas padronizadas para o *download* dos usuários, tal como a Coletânea de Pareceres e Instrumentos Jurídicos do Marco Legal de CT&I, exarados em 2019 pela Câmara Permanente de CT&I da Procuradoria-Geral Federal da Advocacia Geral da União (AGU). Este trabalho conta com sete instrumentos construídos para movimentar as relações previstas na Lei de Inovação, por exemplo, acordos de parceria, prestação de serviços, permissão de uso etc. (BRASIL, 2019).

Ainda que em muito contribua a padronização de instrumentos, ainda mais por parte da Câmara Permanente de CT&I da AGU, importa registrar que para o uso dos acordos disponibilizados pelo NIT ou pelo usuário interessado será necessária a escolha entre modelos de cláusulas disponíveis no documento, além da decisão por manter ou não as redações presentes na cor azul, como orientado pela referida minuta.

Nessa linha de banco de dados, a iniciativa mais recente ocorreu em 2021, quando foi elaborado pela Procuradoria Geral do Estado de São Paulo um banco de dados com acordos, contratos e outros instrumentos. Essa iniciativa teve o intuito de auxiliar as ICTs do Estado de São Paulo a aplicarem o novo Marco Legal de CT&I (BRASIL, 2021).

Dessa forma, analisando a literatura e as ferramentas sobre o tema, foi verificado que as iniciativas internacionais, bem como as nacionais voltadas para o estabelecimento de banco dados, em que é possível ao interessado realizar o *download* de minutas de acordos padronizadas, não estão bem explicadas ou facilmente acessível aos NITs.

Nesse contexto, considerando assim o Relatório do Formitc (BRASIL, 2018b) e ponderando a necessidade de conhecimento do tema, tendo em vista que acordos de parceria são contratos jurídicos (SANTOS, 2012), entende-se como necessária uma ferramenta de divulgação e de esclarecimento das cláusulas de um acordo de parceria. Assim, acredita-se que um *software* poderá ajudar no estabelecimento de parcerias, ainda que se tenham desafios técnico-jurídicos que precisem ser suplantados. Além disso, há necessidade de ferramentas mais claras e práticas de serem operadas. As iniciativas voltadas exclusivamente para os bancos de dados podem não contribuir em sua totalidade para a consecução do objetivo dos próprios acordos de parceria em si, que é fomentar atividades conjuntas com vistas ao atingimento de resultados inovadores e tecnológicos (PIMENTEL, 2010).

Ultrapassando a busca bibliográfica e adentrando na busca por ferramentas (*softwares*), foram utilizados os termos descritos nos Quadros 3 e 4.

Assim, foi possível identificar os resultados localizados no INPI, descritos nos Quadros 3 e 4. Os resultados da pesquisa realizada no Portal do *Software* Público Brasileiro estão descritos no Quadro 5 e, por último, os resultados localizados no Google estão descritos no Quadro 3.

**Quadro 3** – Resultados INPI – Busca pelo título de programa de computador

| TERMO DE BUSCA DO TÍTULO DE PROGRAMA | RESULTADOS                  |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| Acordos de Parceria                  | Nenhum resultado localizado |
| Gerador de acordo                    | Nenhum resultado localizado |
| Gerador de acordos de parceria       | Nenhum resultado localizado |
| Parceria                             | 5 resultados                |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Com referência ao Quadro 3, é possível verificar que não foram identificados na base de dados do INPI programas de computador que contivessem em seu título os termos “acordos de parceria”, “gerador de acordo”, “gerador de acordos de parceria”, o que pode representar a ausência de ferramentas associadas ao tema Acordos de Parceria ou de algum meio que possa auxiliar na elaboração de tais instrumentos legais.

Com referência ao último termo de pesquisa aplicado, “Parceria”, foram reportados cinco resultados, descritos no Quadro 4. Apesar de o INPI não apresentar informações detalhadas sobre esses ativos protegidos em sua base de dados de *software*, a partir das informações disponíveis, é possível inferir, considerando os títulos dos programas, o seu campo de aplicação e o tipo de programa, que não ostentam relação com o tema “acordos de parceria”, conforme mostrado no Quadro 4.

**Quadro 4** – Resultados identificados no INPI com o termo “Parceria”

| NÚMERO DO REGISTRO  | DATA       | TÍTULO DE PROGRAMA                            | CAMPO DE APLICAÇÃO  | TIPO PROGRAMA                                       |
|---------------------|------------|---|---|---|
| BR51 2020 002704 0  | 1º/12/2020 | CPQD3922- PlatIA – Parceria Westrock Frontend | IN-02 Tecnologia (política tecnológica, cooperação técnica, pesquisa tecnológica, inovação tecnológica, tecnologia apropriada, química tecnológica) | TC-01 Aplc Tcn Ct – Aplicações Técnico-Científicas  |
| BR 51 2020 002703 2 | 1º/12/2020 | CPQD3921 – PlatIA – Parceria Westrock Backend | IN-02 Tecnologia (política tecnológica, cooperação técnica, pesquisa tecnológica, inovação tecnológica, tecnologia apropriada, química tecnológica) | TC-01 Aplc Tcn Ct – A plicações Técnico-Científicas |
| BR 51 2015 001224 0 | 27/10/2015 | Parceria Sustentável                          | AD-06 Adm Prod (planejamento da fábrica, engenharia do produto, protótipo, planejamento da produção, controle de qualidade)                         | AP-01 Aplicativo – Aplicativos                      |
| 07812-4             | 15/12/2006 | Parceria Perfeita                             | UB-01 Urbanismo (= arte urbana, organização do espaço urbano, projeto urbanístico, forma urbana, planejamento urbano, história do urbanismo)        | SO-02 Interf E&S – Interface de Entrada e Saída     |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Dessa forma, não foram identificadas ferramentas ou programas de computador na base de dados do INPI que possuíssem o escopo de auxiliar os NITs na elaboração ou na geração de acordos de parceria, de forma automática e sem a necessidade de escolha de minutas, como foi obtido na pesquisa documental.

A prospecção por ferramentas ou programas de computador atinentes ao tema Acordos de Parceria também foi realizada no Portal do *Software* Público Brasileiro (SBP), que é um portal que hospeda diversas soluções de *softwares* livres voltadas para vários setores e está sob a gestão do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Nesse contexto, as buscas realizadas no SBP para os mesmos termos aplicados no INPI reportam os resultados apresentados no Quadro 5.

**Quadro 5** – Resultados Portal do *Software* Público Brasileiro – Busca pelo título de programa de computador

| TERMO DE BUSCA DO TÍTULO DO PROGRAMA | RESULTADOS    |
|--------------------------------------|---------------|
| Acordos de Parceria                  | 64 resultados |
| Gerador de acordo                    | 64 resultados |
| Gerador de acordos de parceria       | 64 resultados |
| Parceria                             | 0 resultado   |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)



Nada obstante terem sido reportados 64 resultados para cada um dos termos “Acordos de Parceria”, “Gerador de acordo”, “Gerador de acordos de parceria” e “Parceria”, conforme apontado no Quadro 5, a partir da avaliação dos resultados reportados pela base de dados do *Software Público*, foi possível inferir que se tratavam dos mesmos resultados para cada termo aplicado. O sistema de pesquisa de tal sítio eletrônico se mostrou impreciso, ainda assim, não foram identificadas ferramentas ou programas de computador ou equivalentes relacionados ao tema ou que demonstrassem qualquer vínculo com o tema Acordo de Parceria ou sobre quaisquer acordos em si.

A título de elucidação, importa trazer ao conhecimento os cinco primeiros resultados mais qualificados como relevantes de acordo com a Portal do *Software Público Brasileiro*, por meio do Quadro 6.

**Quadro 6** – Detalhamento dos principais Resultados SBP – Busca pelo título de programa de computador”

| TÍTULO DO PROGRAMA   | DATA       | DESCRIÇÃO  | CATEGORIAS DE SOFTWARE                               |
|--|------------|--|--|
| SAELE  | 19/10/2011 | Sistema aberto de eleições eletrônicas que visa a agilizar e melhorar o processo eleitoral em universidades                  | Educação   |
| Apoena – Democratizando Informações                            | 1º/04/2009 | O sistema funciona como uma agência de notícias coletando e processando informações de mais de 300 fontes informativas       | Comunicações   |
| PW3270   | 20/07/2009 | Um emulador de terminal 3270 totalmente livre, com recursos avançados e uma interface amigável                               | Comunicações   |
| SIMEC – Sistema Integrado de Planejamento Orçamento e Finanças | 26/03/2008 | Permite a gestão integrada de funções administrativas com destaque para programação orçamentária e gestão de projetos        | Administração  |
| TCN – Tucunaré   | 27/04/2012 | Desenvolvido para facilitar a instalação e configurações do sistema operacional em computadores <i>desktop</i> e Telecentros | Administração, Pesquisa e Desenvolvimento e Educação |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Nesses termos, como pode ser verificado no Quadro 6, o SPB reportou resultados que não tinham qualquer vínculo com o tema acordos de parceria ou que, de alguma forma, colidissem com o objeto deste trabalho.

Com referência à busca realizada na ferramenta Google, a partir da aplicação das palavras-chave em português e operadores booleanos, conforme descritos no Quadro 2, não foram localizadas iniciativas nacionais que tratassem sobre o desenvolvimento de programas de computador ou mesmo de outras ferramentas geradoras de acordo de parceria. Importa consignar que os resultados encontrados reportavam as iniciativas apresentadas acima, que estão consubstanciadas em base de dados de acordo para *download* de minutas padronizadas, isto é, as iniciativas da Câmara Permanente de CT&I (BRASIL, 2019) e a iniciativa da Procuradoria Geral do Estado de São Paulo (BRASIL, 2021).

Entretanto, quando avaliados os resultados obtidos a partir da aplicação das palavras-chave em idioma inglês, nos termos descritos no Quadro 2, foram localizadas algumas iniciativas internacionais referentes a ferramentas/*softwares* que podem gerar, automaticamente, mediante

entrada de alguns dados por parte do usuário, minutas prontas de *collaboration agreement* e *partnership agreement*, que, em tese, são instrumentos similares aos acordos de parceria em discussão neste trabalho. Tais iniciativas podem auxiliar na elaboração de minutas iniciais de acordos por agentes ou instituições com pouca ou nenhuma experiência na elaboração de acordos e, assim, ser o ponto de partida para as fases de negociação com os parceiros. Contudo, é salutar que as minutas de acordo e as cláusulas presentes em tais programas sejam elaboradas sob as melhores práticas contratuais, bem como sob a luz da legislação vigente aplicável ao tema.

Dessa forma, com referência aos resultados identificados em âmbito internacional, é possível citar o sítio eletrônico “Legal Templates” e “HelloBonsai”, que, no entanto, como anteriormente explanado, são iniciativas sem consonância com a legislação nacional, ou seja, a Lei de Inovação (BRASIL, 2004) e seu atual Decreto Regulamentar (BRASIL, 2018b). Assim, seria necessária a tradução para o idioma português e sua posterior adequação às disposições legais nacionais. Em ambas as iniciativas, basta o usuário realizar a entrada de poucos dados como a qualificação das partes, principais responsabilidades que as partes entendem serem pertinentes, quem ficará com os resultados gerados, foro e lei aplicável e, ao final, será gerado um arquivo Word (.doc) para o início das negociações. Esse auxílio na elaboração de um instrumento, sem a necessidade de muitas escolhas ou combinações, como presente nas iniciativas nacionais, pode significar uma facilidade no momento de formalização das partes.

Por outro lado, é imperioso destacar que somente a disponibilização de um *software* para auxílio na elaboração de acordos de parceria não será uma panaceia para todos os problemas enfrentados pelos NITs das ICTs públicos, tampouco por si será fato gerador de inovação. É premente um manual do *software* que explique o seu funcionamento, os tipos de contratos de parceria previstos na Lei de Inovação e a explicação de como preencher os campos.

Certamente o *software* pesquisado não substituiria pessoas treinadas no *metiê* jurídico e/ou de negócios. Assim, é imperioso que haja um esforço para fortalecimento das áreas de assessoria e gestão envolvidas com a inovação no país, especialmente os NITs das ICTs públicas por meio da contratação de profissionais com formação jurídica. De acordo com o Formict (BRASIL, 2018b), esses profissionais representavam apenas 10% da composição da força de trabalho dos NITs do país.

Dessa forma, apesar de os acordos de parceria se tratarem de atividade importante para os NITs, como demonstrado no relatório do Formict Ano-base 2018 (BRASIL, 2018b), e serem instrumentos com o importante objetivo de estabelecer relações entres órgãos ou entidades públicas e/ou privadas, essas relações, muitas vezes, não são formalizadas. Além disso, a aproximação, a interação e a cooperação entre o setor acadêmico e o empresarial ainda não ocorre de forma natural (BARROS FILHO; CARVALHO, 2019).

Ante o exposto, verifica-se que o desenvolvimento de ferramentas para o auxílio de formalização dos acordos de parceria para a PD&I ainda é precário ou pouco discutido em âmbito nacional, conforme evidenciado na prospecção realizada por este trabalho.

Importante, ainda, reiterar que, como previsto na emenda constitucional EC n. 85 (BRASIL, 2015), devem ser fomentadas iniciativas para a promoção da Inovação no Estado e desenvolvimento de parcerias, considerando que a associação para o desenvolvimento conjunto de atividades é o fator predominante para a diminuição dos custos em pesquisa e desenvolvimento. Além disso, há redução da exposição aos riscos em virtude do vultoso aporte de conhecimento e receitas. Desse modo, a parceria é um negócio jurídico vantajoso para as partes

envolvidas, ressaltando que pode, ainda, aumentar a possibilidade de sucesso das atividades pretendidas (CHESBROUGH; SCHWARTZ, 2007; HOTTENROTT; LOPES-BENTO, 2016; LETRA; NEVES, 2015).

## 4 Considerações Finais

Este trabalho teve como objetivo realizar um estudo de prospecção de programas de computador ou ferramentas responsáveis por gerar acordos de parceria para PD&I, nos termos da Lei de Inovação. A partir dos resultados da pesquisa, foi possível identificar que o tema é de grande relevância para os NITs brasileiros. No entanto, como demonstrado, poucos NITs possuem instrumentos padronizados para as atividades de celebração de acordos de parceria, o que evidencia ser relevante a criação de um *software* gerador de acordos de parcerias para a PD&I de acordo com a lei, as normas e, ainda, de acordo com o que os órgãos de controle, tal como a AGU, entendem como adequado.

Verificou-se ainda que há iniciativas nacionais e internacionais voltadas para o tema. Com referências às nacionais, foi possível identificar esforços para elaboração de instrumentos padronizados, mas que, por outro lado, exigem que o usuário tenha a capacidade para escolher entre modalidades e cláusulas disponíveis.

Quanto às iniciativas internacionais, foram identificadas a CRADA e o *Lambert Toolkit*.

Ainda, foram identificadas ferramentas que promoviam a elaboração de acordos de parceria de forma rápida pelos usuários. No entanto, essas ferramentas estavam em idioma inglês e, principalmente, não guarneciam nexos com a legislação pátria, não podendo ser de imediato aproveitadas.

Por fim, considerando a importância desse tipo de instrumento para o desenvolvimento nacional; a necessidade da criação de pontes entre as ICTs e a iniciativa privada; as dificuldades enfrentadas pelos NITs e que as iniciativas nacionais sobre o tema estão voltadas apenas para a criação de minutas padrões, ficam demonstradas a relevância e a oportunidade para o desenvolvimento de um programa de computador ou ferramenta capaz de gerar acordos de parceria.

Espera-se, com isso, mais segurança jurídica e a promoção da aproximação entre universidades e empresas.

## 5 Perspectivas Futuras

A partir desta prospecção realizada, sugere-se que trabalhos posteriores possam ter por objetivo a elaboração de ferramentas ou de programas de computador que contenham como base minutas de acordo de parceria construídas sob as melhores práticas contratuais e, de preferência, aprovadas pelas Procuradorias Federais, como a iniciativa da Câmara de CT&I da AGU. Igualmente importante é a criação de um manual para explicar as modalidades de contratos a serem utilizadas e o preenchimento dos seus respectivos campos. Dessa forma, tais iniciativas poderão, em um primeiro momento, contribuir com as atividades desenvolvidas pelos NITs das ICTs públicas.

## Referências

BARBALHO, Sanderson César Macêdo *et al.* (org.). **O marco legal de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) e seu potencial impacto na inovação no Brasil**. Curitiba: CRV, 2019.

BARROS FILHO, Martonio Mendes Leitão; CARVALHO, Tecia Vieira. Contratos de transferência de tecnologia e registro no INPI. *In*: FREY, Irineu Afonso; TONHOLO, Josealdo; QUINTELLA, Cristina M. (org.). **Conceitos e Aplicações de Transferência de Tecnologia**. 1. ed. Salvador: Editora do Instituto Federal da Bahia (EDIFBA), 2019. v. 1. p. 223-259. Disponível em <http://www.profnit.org.br/pt/livros-profnit/>. Acesso em: 5 mar. 2019.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Congresso Nacional, 1988.

BRASIL. **Lei n. 8.958, de 20 de dezembro de 1994**. Dispõe sobre as relações entre as instituições federais de ensino superior e de pesquisa científica e tecnológica e as fundações de apoio e dá outras providências. Brasília, DF: Congresso Nacional, 1994.

BRASIL. **Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Brasília, DF: Congresso Nacional, 2004.

BRASIL. **Decreto n. 5.563, de 11 de outubro de 2005**. Regulamenta a Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, e dá outras providências. Brasília, DF: Congresso Nacional, 2005

BRASIL. **Emenda Constitucional n. 85, de 26 de fevereiro de 2015**. Altera e adiciona dispositivos na Constituição Federal para atualizar o tratamento das atividades de ciência, tecnologia e inovação. Brasília, DF: Congresso Nacional, 2015.

BRASIL. **Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016**. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação [...], nos termos da Emenda Constitucional n. 85, de 26 de fevereiro de 2015. Brasília, DF: Congresso Nacional, 2016.

BRASIL. **Decreto n. 9.283, de 7 de fevereiro de 2018**. Regulamenta a Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º. Brasília, DF: Congresso Nacional, 2018a.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação do Brasil – Relatório Formict Ano-base 2018**. Brasil: MCTIC, 2018b.

BRASIL. **Parecer n. 01/2019/CPCTI/PGF/AGU – Acordo de Parceria para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação**. Coletânea de Pareceres Coletânea de Pareceres e Instrumentos Jurídicos do Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I). Brasil: Câmara Permanente de CT&I – Procuradoria-Geral Federal, 2019.

BRASIL. **Toolkit Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação**. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://ideiagov.sp.gov.br/toolkit/>. Acesso em: 11 mar. 2021.

BRASIL. **Software Público**. [2021]. Disponível em: <https://softwarepublico.gov.br/>. Acesso em: 17 de out. 2021.

CHESBROUGH, Henry; SCHWARTZ, Kevin. **Innovating Business Models with Co-Development Partnerships**. [2007]. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08956308.2007.11657419>. Acesso em: 30 jan. 2021.

HELLO BONSAI. **Writer Agreement Template**. [2021]. Disponível em: <https://www.hellobonsai.com/a/writer-agreement-template>. Acesso em: 30 jan. 2021.

HOTTENROTT, Hanna; LOPES-BENTO, Cindy. **R&D Partnerships and Innovation Performance: Can There Be too Much of a Good Thing?** [2016]. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jpim.12311>. Acesso em: 30 jan. 2021.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Faça uma Busca**. [2021]. Disponível em: <https://busca.inpi.gov.br/pePI/servlet/LoginController?action=login>. Acesso em: 17 out. 2021.

LEGAL TEMPLATES. **Partnership Agreement**. [2021]. Disponível em: <https://legaltemplates.net/form/partnership-agreement/>. Acesso em: 30 jan. 2021.

LETRA, Luís Henrique Vasconcelos da Silva; NEVES, Rúbia Carneiro. **Acordo de Parceria para Realização de Pesquisa em Cooperação**. [2015]. Disponível em: [http://sinqfar.org.br/admin/files/artigos/artigos\\_pdf/f9bb047fa879ce8d41049b96d67ad4b.d.pdf](http://sinqfar.org.br/admin/files/artigos/artigos_pdf/f9bb047fa879ce8d41049b96d67ad4b.d.pdf). Acesso em: 30 ago. 2020.

PIMENTEL, Luiz Otávio. Contratos: introdução aos contratos de prestação de serviços de pesquisa, parceria de pesquisa e desenvolvimento, comercialização de tecnologia e propriedade intelectual de instituições científicas e tecnológicas. In: SANTOS, Marli Elizabeth Ritter; LOTUFO, R. de A.; TOLEDO, P. T. M. (org.). **Transferência de Tecnologia: estratégias para a estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica**. São Paulo. Komedi, 2009. p. 255-286.

PIMENTEL, Luiz Otávio (org.). **Manual básico de acordos de parceria de PD&I: aspectos jurídicos/Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010.

SANTOS, Gabriel Sant’Ana Palma. **Contratos internacionais de transferência de tecnologia e os acordos de parceria de PD&I: estudo do Lambert Toolkit**. 2012. 274p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2012.

SIMÕES, Fabrício dos Santos; DOS SANTOS, Wagna Piler Carvalho. **Transferência de tecnologia: das noções gerais de contrato de transferência ao manual prático**. Artigo (Mestrado Profissional) – Instituto Federal da Bahia, Mestrado profissional em propriedade intelectual e transferência de tecnologia para a inovação – PROFNIT, Salvador, 2019.

VAILATI, Priscila Voigt; TRZECIACK, Dorzeli Salete; CORAL, Eliza. **Estruturação e Gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica: Modelo Profnit**. Blumenau: Nova Letra, 2012.

## Sobre os Autores

### **Marcelo Campos D’Aguila**

*E-mail:* marcelodaguila@gmail.com

ORCID: 0000-0001-8038-1963

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pelo Profnit/UFRJ em 2022.

Endereço profissional: Coordenação de Gestão Tecnológica – Gestec/VPPIS, Fundação Oswaldo Cruz, Avenida Brasil, n. 4.036, Maré, Rio de Janeiro, RJ. CEP: 21040-361.

### **Rogério de Andrade Filgueiras**

*E-mail:* rogerinova@gmail.com

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

Doutor em Engenharia Nuclear pela COPPE/UFRJ em 2019.

Endereço profissional: Avenida Horácio Macedo, n. 2.030, Bloco I, sala 242, Centro de Tecnologia, Cidade Universitária, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ. CEP: 21941-914.

# Mapeamento Tecnológico de Bebidas Fermentadas Funcionais com Cacau

## *Technological Mapping of Functional Fermented Beverages With Cocoa*

*Leticia de Alencar Pereira Rodrigues<sup>1</sup>*

*Ingrid Lessa Leal<sup>1</sup>*

*Katharine Valéria Saraiva Hodel<sup>1</sup>*

*Gisele Beatriz Teles Góes<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>SENAI CIMATEC, Salvador, BA, Brasil

### Resumo

Os produtos à base de cacau são classificados como altamente energéticos, estimulantes e antioxidantes devido ao alto teor de gordura e compostos bioativos. Por conta disso, o presente trabalho tem como objetivo investigar o potencial para o desenvolvimento de novas bebidas fermentadas funcionais contendo cacau por meio do levantamento de patentes. Para isso, uma pesquisa foi realizada a partir da combinação de palavras-chave com o Código Internacional de Patentes (CIP) no banco de dados do Derwent (DWPI). O ano de 2019 demonstrou o maior registro de publicações, ampliando as buscas de produtos com efeitos funcionais para a saúde. A Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) e o Escritório Europeu de Patentes (EP) possuem a maior quantidade de proteção patentária, os quais incluem registros em diferentes países. Além disso, observou-se que grande parte dos documentos de patentes encontra-se relacionada a compostos em pó para aplicação em produtos farmacêuticos, nutracêuticos ou bebidas.

Palavras-chave: Cacau. Bebidas. Patentes.

### Abstract

Cocoa-based products are classified as highly energetic, stimulant and antioxidant, due to the high content of fat and bioactive compounds. Because of this, the present work aims to investigate the potential for the development of new functional fermented beverages containing cocoa, through a survey of patents. To this end, a search was conducted by combining keywords with the International Patent Code (IPC) in the Derwent database (DWPI). The year 2019 showed the highest registration of publications, expanding searches for products with functional health effects. The World Intellectual Property Organization (WIPO) and the European Patent Office (EP) have the largest amount of patent protection, in which they include registrations in different countries. In addition, it was observed that a large part of the patent documents are related to powdered compounds for application in pharmaceuticals, nutraceuticals or beverages.

Keywords: Cocoa. Beverages. Patents.

Área Tecnológica: Alimentos e Bebidas. Biotecnologia. Propriedade Intelectual.



# 1 Introdução

O cacauero (*Theobroma cacao* L.) é nativo da floresta tropical úmida americana, com principal origem nas nascentes dos rios Amazonas e Orinoco (GRAMACHO; MAGNO, 1992). De acordo com a Organização Internacional do Cacau (ICCO, 2019), aproximadamente 4,834 milhões de toneladas de cacau foram produzidas em todo o mundo em 2018/2019 para satisfazer a procura desse produto. Esse montante representa um aumento de 3,9% em relação a 2017/2018 (ICCO, 2019). Atualmente, 85% da produção global de grãos de cacau estão concentradas em sete países: Costa do Marfim, Gana, Equador, Camarões, Nigéria, Indonésia e Brasil (ESCOBAR-OSORIO *et al.*, 2019).

A produção de cacau no Brasil concentra-se principalmente nos estados da Bahia e do Pará, e quantidade produzida de amêndoas em toneladas no ano de 2020 foi de 111.439 e 135.150, respectivamente (IBGE, 2022). Embora tenha sido verificado declínio no início da década de 1990 devido a doenças do cacau e a fatores socioeconômicos, o estado da Bahia, onde estão situadas cerca de 70 marcas de chocolates derivados do cacau de origem, tem conseguido aumentar a produtividade por hectare e verticalizar a cadeia produtiva na Região Sul.

Mais recentemente, uma expansão do cacau impulsionada por *commodities* atingiu o Sudeste do Estado do Pará (SCHROTH *et al.*, 2016). A área plantada com cacau no estado é superior a 140.000 ha, com uma produção anual total de 88.000 toneladas (MARTINS *et al.*, 2013). E o estabelecimento de outros 120.000 ha no estado estão planejados sob um governo programa até 2022 (MENDES; REIS, 2013).

Os frutos do cacau têm uma casca grossa cheia de sementes embutidas em uma polpa branca mucilagínosa. Guehi *et al.* (2010) e Lefeber *et al.* (2010) descrevem a polpa do cacau como alimento rico em açúcares fermentáveis e elevada acidez, dada, principalmente, pela presença de ácidos orgânicos, e, ainda, pode ser considerada como fonte energética (MELO NETO, 2013). Após a colheita, os frutos são abertos ou quebrados, ainda no campo, e os grãos são retirados junto com a polpa (ROJO-POVEDA *et al.*, 2020). Da pós-colheita à produção de grãos secos, a indústria do cacau gera uma quantidade significativa de resíduos agroindustriais, como a casca de vagem, polpa e casca de sementes (RUESGAS-RAMÓN *et al.*, 2019). A busca por subprodutos do cacau por parte de empresas ao redor do mundo representa um novo segmento industrial, direcionado ao reaproveitamento do resíduo para o desenvolvimento de diversos produtos para diferentes fins, como nutrição animal, fertilizantes e suplementos (Okiyama; NAVARRO; RODRIGUES, 2017). Entre as possibilidades de reaproveitamento da casca do cacau, está a extração de pectina, que é uma fibra alimentar presente na parede celular de muitas frutas (CANTERI *et al.*, 2012).

Além desses resíduos, o suco agridoce, denominado “mel de cacau”, resultado da liquefação da polpa devido à ação enzimática sobre a pectina, é drenado (DÍAZ-MUÑOZ *et al.*, 2021). Esse suco translúcido possui características químicas e sensoriais bastante específicas (SANTOS *et al.*, 2014).

Os produtos à base de cacau são classificados como altamente energéticos, estimulantes e antioxidantes, devido ao alto teor de gordura, de 40 a 50%, e a compostos bioativos, como os polifenóis. Os compostos fenólicos encontrados no cacau fazem parte do grupo de taninos e flavonoides. Os flavonoides têm ação anti-inflamatória contra doenças cardiovasculares e pre-



venção da oxidação do colesterol, prevenindo ou diminuindo o acúmulo de jejum nas paredes dos vasos sanguíneos (SOUZA *et al.*, 2018).

No cenário atual do setor de alimentos e bebidas, o desenvolvimento de novos produtos com efeitos funcionais e benéficos para a saúde tem crescido significativamente devido à variedade de nutrientes associados. Essa tendência no mercado global vem sendo suportada por pesquisas científicas com diferentes fontes de alimentos voltadas para um público mais preocupado com a saúde e a funcionalidade dos produtos e ingredientes (CUNHA; MOURA, 2014; LIMA; MADUREIRA; PENNA, 2002). A exemplo dos alimentos com probióticos, definidos como àqueles adicionados de micro-organismos que, quando administrados em quantidade e condições ideais, apresentam benefícios, como a regulação da microbiota intestinal e melhor absorção de nutrientes no sistema imunológico (PANDA *et al.*, 2017; TERHAAG; BERTUSSO; PRUDÊNCIO, 2020).

Ademais, o uso de frutas tropicais como o cacau (*Theobroma cacao* L.) é uma alternativa para a criação de novos produtos, pois além da valorização de produtos locais, aproveitamento das características sensoriais, esse uso ainda pode apresentar efeitos positivos para a saúde. O cacau é conhecido mundialmente como matéria-prima para o chocolate e, em seu processamento, gera vários tipos de subprodutos associados à casca, às sementes e à polpa. Existem quatro tipos de subprodutos: casca da vagem de cacau, placenta, mucilagem de cacau e cascas de cacau (CC). As CCs representam cerca de 70 ou 75% da fruta inteira, sendo também uma importante fonte de fibras materiais, incluindo lignina, celulose, hemicelulose e pectina (MUNOZ-ALMAGRO *et al.*, 2019; LU *et al.*, 2018) e uma fonte de compostos bioativos (CAMPOS-VEGA; NIETO-FIGUEROA; OOMAH, 2018). Normalmente, a CC é degradada na plantação de cacau, possibilitando o retorno de nutrientes ao solo, no entanto, se esse material não for tratado, pode causar problemas ambientais (CHAN; CHOO, 2013), pois é fonte do inóculo responsável por doenças fúngicas em cacauzeiros como a podridão preta da vagem (DELGADO-OSPINA *et al.*, 2020).

O aumento da busca por produtos alimentícios com propriedades funcionais, especialmente bebidas, tem fomentado o campo de desenvolvimento, pesquisa e inovação no setor, o que faz com que a análise da inovação tecnológica seja considerada uma ferramenta importante para apoiar o mapeamento e a evolução dos conhecimentos científicos e tecnológicos. Estudos com essa temática podem subsidiar novas estratégias para a indústria, uma vez que apresentam a possibilidade de exploração de novos nichos e tendências mercadológicas, além de refletir o estado atual da tecnologia. Especificamente a inovação tecnológica constitui um elemento importante como estratégia de diferenciação de produtos/processos no mercado e contribui diretamente para o crescimento e a vantagem competitiva de uma empresa (FUCK; VILHA, 2011).

Atualmente, a literatura científica possui uma carência de estudos que apresentem uma análise crítica sobre a inovação, como a realização do mapeamento tecnológico a partir de dados de bancos de patentes, envolvendo a utilização dos subprodutos do cacau com propriedades funcionais. No intuito de fomentar a realização de trabalhos com essa relevância, o presente estudo tem como objetivo a investigação do potencial para o desenvolvimento de novas bebidas fermentadas funcionais contendo cacau por meio de um levantamento de patentes, examinando os principais detentores dessa tecnologia e as possibilidades de inovação para o setor.

## 2 Metodologia

O estudo foi baseado na prospecção tecnológica para a produção de bebidas funcionais contendo cacau. A pesquisa dos códigos, número de patentes relacionadas e os levantamentos dos documentos de patentes foram realizados utilizando o Derwent World Patents Index™ (DWPI). O DWPI é um dos bancos de dados disponíveis mais robustos disponíveis atualmente, uma vez que contém os pedidos e as concessões de patentes, tendo como fonte 44 autoridades mundiais emissoras de patentes, de 90 países e organizações.

Os dados foram obtidos a partir do uso de códigos de Classificação Cooperativa de Patentes (CPC) associados às palavras-chave em inglês de acordo com a seguinte estratégia de pesquisa: Fermentado e Cacau e Bebidas e A23G1/00 e A23L2/02 e C12N1/20 e A23V2200/30 ou A23V2002/00. O Quadro 1 apresenta a classificação de cada código utilizado na busca.

**Quadro 1** – Códigos de Classificação Cooperativa de Patentes (CPC) utilizados na prospecção tecnológica

| CÓDIGO CPC  | SIGNIFICADOS   |
|-------------|--|
| A23G1/00    | Cacau; produtos de cacau, por exemplo, chocolate; e substitutos.   |
| A23L2/02    | Bebidas não alcoólicas; composições secas ou seus concentrados; a sua preparação (sopa concentrada A23L23/10, contendo sumos de fruta ou vegetais).                                  |
| C12N1/20    | Micro-organismos, por exemplo, protozoários; suas composições (preparações medicinais contendo material de protozoários, bactérias ou vírus; bactérias; meios de cultura para elas). |
| A23V2002/00 | Composições de alimentos, função de ingredientes alimentares ou processos para alimentos ou gêneros alimentícios.  |
| A23V2200/30 | Alimentos, ingredientes ou suplementos com efeito funcional na saúde.  |

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo

A pesquisa foi realizada no período de 2003 a 2019. Todas as patentes associadas à produção de bebidas funcionais à base de cacau foram revisadas individualmente, a fim de interpretar informações sobre tecnologias protegidas e interessantes para o estudo proposto. A partir disso, os gráficos foram elaborados, utilizando-se o DWPI. Os indicadores considerados para análise de dados foram: códigos de classificação mais usados, ano de depósito do documento no país de origem, país de depósito, principais mercados para a invenção, situação das patentes e principais depositantes da tecnologia pesquisada. Ressalta-se que algumas patentes podem não aparecer nos resultados da pesquisa devido ao período de sigilo de 18 (dezoito) meses. O *software* GraphPad Prism 8.4 (San Diego, CA, EUA) foi usado para a construção dos gráficos, considerando os principais CPCs, a análise de tempo (ano de depósito), a situação das patentes e as patentes depositadas por setores da sociedade.

## 3 Resultados e Discussão

A busca por documentos de patentes utilizando a palavra-chave *cocoa* (chocolate) demonstrou um conjunto de dados composto de mais de 10.000 documentos de patentes (Tabela 1). Entretanto, a pesquisa foi refinada para obtenção de uma análise mais específica referente às

bebidas funcionais à base de cacau, juntamente com a combinação das palavras-chave com código internacional A23G1/00 relacionado a cacau e produtos de cacau. O universo de dados obtido correspondeu a 40 (quarenta) documentos de patentes, resultado da combinação das palavras-chave: fermentado (*fermented*), cacau (*cocoa*), bebida (*beverage*), com os códigos e booleanos: A23G1/00 e A23L2/02 e C12N1/20 e A23V2200/30 ou A23V2002/00.

**Tabela 1** – Esquema de palavras-chave pesquisadas por ordem de relevância

| Palavras-chave   | Famílias de patentes depositadas |
|--|----------------------------------|
| <i>Cocoa</i>   | >10.000                          |
| <i>Beverage and Fermented</i>  | 7.324                            |
| <i>Fermented and Cocoa and Beverage</i>  | 132                              |
| <i>Fermented and Cocoa and Beverage and A23G1/00</i>   | 24                               |
| <i>Fermented and Cocoa and Beverage and A23G1/00 and A23L2/02</i>  | 3                                |
| <b><i>Fermented and Cocoa and Beverage and A23G1/00 and A23L2/02 and C12N1/20 and A23V2200/30 or A23V2002/00</i></b> | <b>40</b>                        |
| <i>Fermented and Probiotic and Cocoa and Beverage</i>  | 3                                |

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo

O mapeamento dos documentos de patentes é uma importante ferramenta na análise de tecnologias e atividades inovadoras. Como resultado da pesquisa tecnológica, foram identificados 40 (quarenta) documentos de patentes individuais e 40 (quarenta) famílias DWPI.

Observou-se que as patentes levantadas estão relacionadas a produtos contendo cacau com ingredientes oriundos de fermentação ou submetidos a processo de fermentação, seja com característica de suplementos, produto em pó para uso como ingrediente, bebida em pó ou bebidas líquidas com caráter funcional (Quadro 2).

**Quadro 2** – Exemplo dos principais documentos encontrados na prospecção tecnológica

| Título DWPI   | Número de Aplicação | Depositante      | País de Depósito | Descrição   |
|---|---------------------|------------------|------------------|---|
| Gel em suspensão de água compreendendo a produtos de cacau e bebidas feitas a partir deles      | US20080102185A1     | Hershey, PA (US) | Estados Unidos   | Produção de uma suspensão de componentes de cacau em água ou solução aquosa.<br>A suspensão contém micropartículas de gel à base de cacau ou biomaterial disperso em uma fase contínua que é tipicamente água ou um produto lácteo. |
| Bebida não láctea pronta para beber. Compreende um sistema de proteína parcialmente desnaturada | WO2012017042A1      | Nestec S.A., CH  | WIPO             | Bebida não láctea pronta para consumo, à base de café, cacau ou chocolate. Bebida maltada, de fruta ou suco e carbonatada.  |

| Título DWPI  | Número de Aplicação | Depositante  | País de Depósito | Descrição  |
|--|---------------------|--|------------------|--|
| Extratos de chá verde com biodisponibilidade melhorada   | WO2010136570A1      | Nestec S.A., CH  | WIPO             | Formulação de chá verde estabilizada por antioxidantes naturais, juntamente com vitamina C ou análogos de vitamina C. A mistura de procianidinas oligoméricas presentes, em uma modalidade preferencial, pode ser obtida a partir de extratos de cacau.                            |
| Bebida contendo extrato de <i>Fructus cannabis</i> e método de preparação do mesmo                   | CN109463582A        | Hanyi Bio-technology (Beijing) Co. Ltd.  | China            | Bebida para aliviar a fadiga mental e aumentar a excitação, compreende extrato de <i>Fructus cannabis</i> , ácido gama-aminobutírico, extrato de <i>Paullina cupana</i> , teanina, L-tirosina e taurina. Acrescenta-se também à mistura suco de frutas, podendo ser suco de cacau. |
| Bebida e método de preparação da mesma   | CN105105255A        | Guo Jing-long, Kunming, Yunnan   | China            | Bebida líquida fermentada por fungo, contendo D-ribose, citrulina ou cacau em pó.  |
| Composto probiótico, composição de alho preto fermentado probiótico, pó e método para sua preparação | CN108157959A        | Wang, Jun-xiong; Wang, Zhi-hao; Zhang, Yong-qiang; Bian, Ze-bing; Liu, Ke-ming | China            | Composição fermentada à base de alho, probióticos e prebióticos. Contém também edulcorantes e aromas, que pode ser de cacau.   |

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo

Conforme apresentado no Quadro 2, as patentes US20080102185A1 (HANSELMANN, 2008) e WO2012017042A1 (SRIDHAR *et al.*, 2012) envolvem o desenvolvimento de bebidas funcionais contendo cacau em pó, além de suco de fruta, extrato de frutas e/ou vegetais, ambas com titularidade de empresas do setor. O cacau em pó é um dos principais produtos resultantes do beneficiamento do cacau, feito a partir da amêndoa moída sem a adição de outros ingredientes. Para o documento US20080102185A1 (HANSELMANN, 2008), a funcionalidade das bebidas é atribuída aos flavonóis de cacau, a presença de inulina e oligofrutose na formulação. Já foi demonstrado que a presença dos flavonoides do cacau pode estar relacionada a efeitos antioxidantes e anti-inflamatórios, resultando, assim, em benefícios já estabelecidos para o sistema cardiovascular, além da função cerebral e muscular (DAUSSIN *et al.*, 2021; NEHLIG, 2013; SOCCI *et al.*, 2017; SOKOLOV *et al.*, 2013).

Na pesquisa da Mintel (2020), prevê-se que as tendências em bebidas serão com teor de açúcar reduzido ou sem açúcar e formuladas com componentes naturais que melhoram o humor e estimulam a saúde cerebral. Além disso, é relatado que mais de 30% dos consumidores dos EUA buscam melhorias em funções cerebrais (foco, memória, cognição) e melhores benefícios para o sono por meio de alimentos e bebidas (IFIC, 2020). A pandemia da Covid-19 também causou aumento na conscientização sobre a saúde e nos níveis de ansiedade da população, o que se soma às preocupações financeiras, mostrando oportunidades da indústria de bebidas para essa intervenção (PASCO, 2020). Portanto, espera-se que sejam realizadas aplicações de

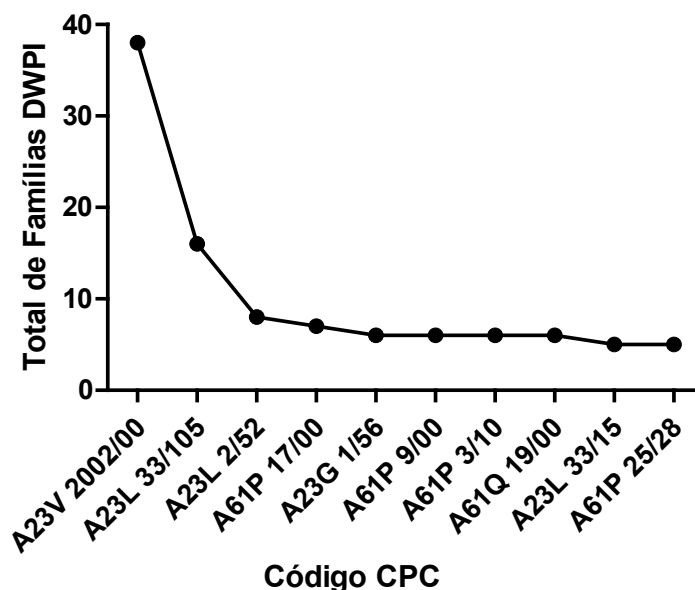
ingredientes funcionais como o canabidiol (CBD), adaptógenos, nootrópicos e proteínas vegetais livres de alérgenos (TIREKI, 2021). A patente CN109463582A, de 2019, está bem compatível com essa tendência, visto que propõe a formulação de uma bebida para aliviar a fadiga mental com o uso de extrato de *cannabis*, ou seja, aborda substâncias bioativas com características de não nutrientes que podem ter uso correlacionado a propriedades funcionais em bebidas contendo cacau, o que é foco do estudo em questão.

A patente CN105105255A (GUO, 2015) envolve o desenvolvimento de uma bebida fermentada, tendo como composição um fermentado fúngico em meio líquido após a clarificação juntamente com D-ribose, citrulina ou cacau em pó, sendo essa bebida esterilizada para consumo. O documento CN108157959A envolve o desenvolvimento de um produto fermentado contendo alho preto, diversos micro-organismos probióticos como *Bifidobacterium animalis*, *Lactobacillus casei*, além de leveduras, kefir e ainda contém aromas que podem ser de cacau. Os autores reivindicam que a composição tem efeito sinérgico, fornece nutrientes e proporciona melhor saúde gastrointestinal. Vale ressaltar que se trata de uma composição em pó com aplicações em alimentos, bebidas e produtos de saúde. Dentro desse contexto, destaca-se que as pesquisas visando à utilização da biotecnologia como uma ferramenta para a obtenção de alimentos e ingredientes funcionais são crescentes e estão focadas em uma grande variedade de produtos (SHETTY; SARKAR, 2019). Em etapas da cadeia de processamento de parte dos ingredientes funcionais disponíveis para a indústria de alimentos e, conseqüentemente, dos seus produtos derivados, a biotecnologia é utilizada no sentido de melhorar e otimizar as propriedades de seus constituintes que são relevantes para a saúde humana (SHETTY; SARKAR, 2020). Sendo assim, espera-se que o emprego da biotecnologia se torne cada vez mais comum durante a produção de bebidas fermentadas, incluindo as que utilizam o cacau como principal matéria-prima (PÉREZ-ARMENDÁRIZ; CARDOSO-UGARTE, 2020).

O código CPC mais recorrente nos documentos de patente foi A23V 2002/00, conforme mostra a Figura 1, que se refere às composições alimentares, à função de ingredientes ou processos alimentares, ou alimentos. Em seguida aparecem os códigos referentes à modificação alimentar e produtos dietéticos à base de extratos vegetais (A23L 33/105). Dentro da seção de classificação das “necessidades humanas”, a classe refere-se aos “Alimentos ou produtos alimentícios; seu beneficiamento, não abrangido por outras classes”. Essa hierarquia é importante para o detalhamento de cada invenção e para catalogá-la de modo que o seu mapeamento se torne mais simples.

Além disso, destaca-se que esses resultados demonstram o crescimento do interesse da população no que se diz respeito à melhoria na qualidade de vida e proteção à saúde, como já foi demonstrado em outros estudos (BHAGAT *et al.*, 2019; LIU *et al.*, 2021; PAIVA; MUTZ; CONTE-JUNIOR, 2021). A adoção de alimentos funcionais na dieta, incluindo bebidas com cacau, pode ser considerada por diferentes consumidores por apresentar uma possível correlação com a prevenção de doenças, principalmente aquelas não contagiosas (GOETZKE; NITZKO; SPILLER, 2014). Esse aspecto é potencializado diante do alto custo vinculado à medicina curativa, o que tem feito com que exista uma importante motivação para o consumo desses produtos (TOPOLSKA; FLORKIEWICZ; FILIPIAK-FLORKIEWICZ, 2021). Além disso, o caráter inovador intrínseco a esses produtos, como o emprego de processos biotecnológicos, tem motivado o consumo de bebidas funcionais no mercado, o que pode refletir no número de depósitos patentários (GUTKOWSKA; CZARNECKI, 2020).

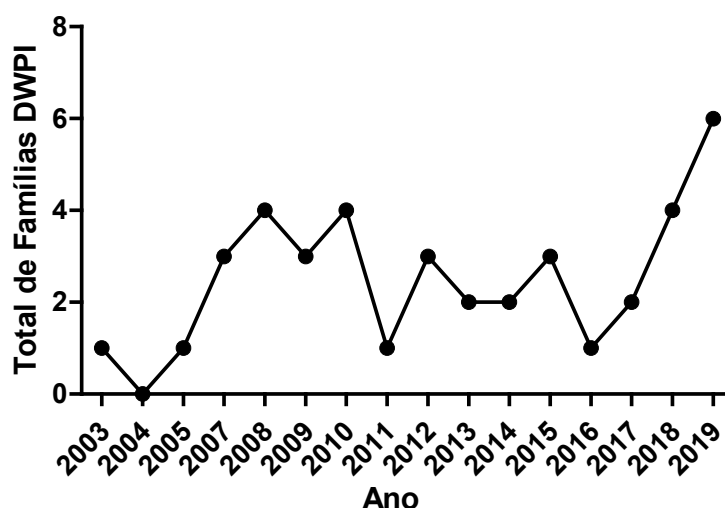
**Figura 1** – Códigos de classificação mais usados em bebidas funcionais contendo cacau



Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo

A evolução anual de depósitos de patentes relacionadas às bebidas funcionais à base de cacau entre 2003 a 2019 nas bases de dados DWPI encontra-se na Figura 2. Durante esse período, foram observadas diferentes oscilações de crescimento e de decréscimo até o ano de 2016. O resultado da busca revelou que a primeira patente deste estudo, registrada com o código WO2003055324A1, ocorreu em 2003, tendo como requerente a empresa Raisio Benecol® e refere-se a uma composição terapêutica compreendendo um hidrolisado de proteína e um éster de estanol vegetal, tendo a manteiga de cacau como ingrediente, podendo ser utilizado em produto farmacêutico, nutracêutico ou alimentar para melhorar o perfil lipídico do soro. Vale ressaltar que o primeiro alimento contendo ésteres de fitostanóis (fitosterol saturado) foi da marca Benecol®, lançado da Finlândia em 1995, iniciando, assim, a entrada de alimentos enriquecidos com fitosteróis (FS) em sua forma esterificada, na tentativa de se aumentar o consumo de FS e obter as ações hipocolesterolêmicas e antiaterogênicas desejadas (TAPIERO; BERTUSSO; PRUDÊNCIO, 2003).

**Figura 2** – Data de publicação das patentes avaliadas



Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo

Vásquez-Trespacios e Romero-Palacio (2014) estudaram a eficácia de uma bebida láctea com adição de ésteres de estanol vegetal (Benecol®, Colanta) na redução do colesterol total e lipoproteína de baixa densidade (LDL) em indivíduos com hipercolesterolemia moderada e observaram redução estatisticamente significativa do colesterol total e LDL, em 7,2 e 10,3%, respectivamente.

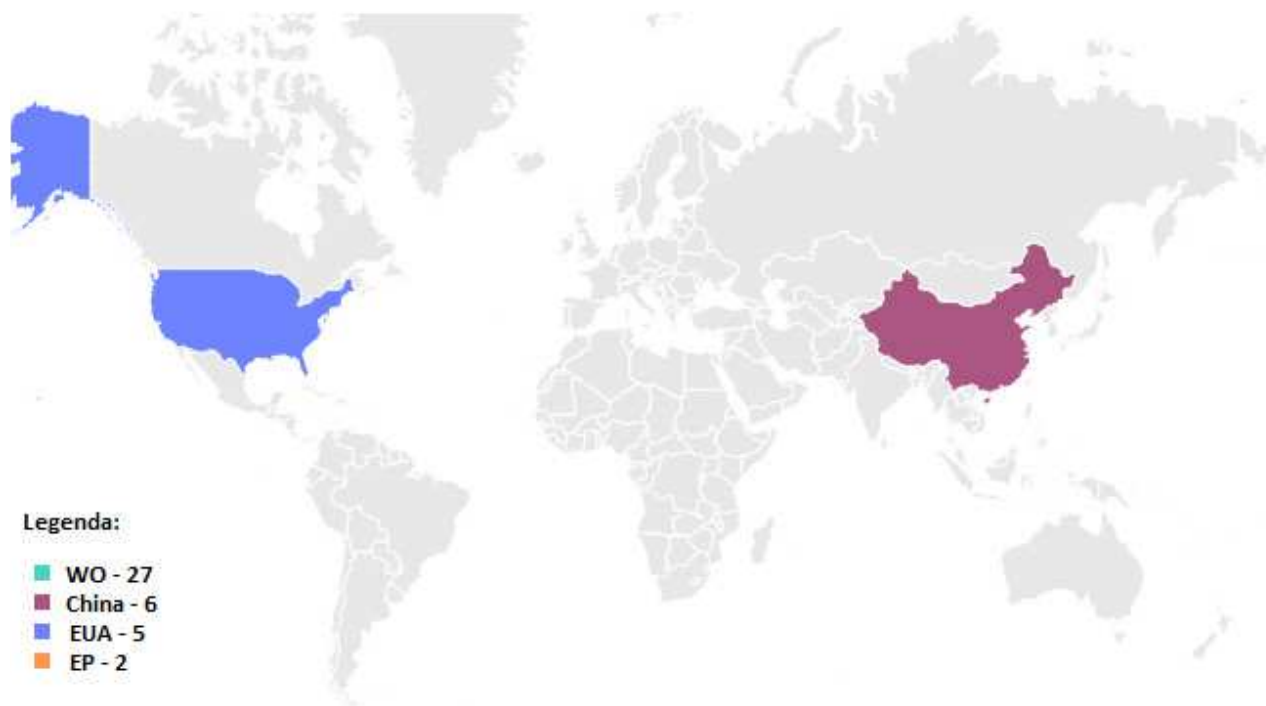
Em 2005, a patente com código de publicação WO2005092121A2, da empresa NESTEC S.A., revela uma composição primária miscível, tendo como composição preferida na forma de um pó, gel ou líquido. Sendo citado pelos autores como uma fórmula nutricional completa, podendo ser uma bebida estável em produto lácteo, água mineral ou água purificada, visto que contém componentes bioativos lipofílicos e hidrofílicos de frutas inteiras e vegetais e/ou material vegetal, útil para tratar diabetes. Uma das reivindicações independentes cita que a composição proporciona aumento de miscibilidade ou dispersibilidade em um sistema aquoso, estabilidade e biodisponibilidade de compostos bioativos. Nesse documento, cita-se, portanto, os aspectos de estabilidade do sistema desenvolvido, o que, segundo Molet-Rodriguez, Salvia-Trujillo e Martin-Belloso (2018) e Tireki (2021), é um foco contínuo no desenvolvimento de bebidas, visto que os sistemas de emulsão não são termodinamicamente estáveis por natureza, e a desestabilização de uma emulsão na bebida pode levar a sedimentação, floculação, formação de creme, coalescência, aparência turva ou perda de cor. Nesse sentido, segundo Tireki (2021), o ponto ideal para a inovação de bebidas bem-sucedidas envolve rastrear cuidadosamente os seguintes pilares: aspectos sensoriais, custo, tendências globais atuais, futuras e sustentabilidade, pois todas essas questões afetam significativamente a decisão de compra dos consumidores e, portanto, todos eles devem ser otimizados com conveniência e parâmetros da segurança do alimento (SHARMA; TAN; AN, 2021).

O ano de 2019 teve o maior registro de publicação, ampliando as buscas de produtos com efeitos funcionais para a saúde. Isso porque, nos últimos anos, nota-se uma mudança no perfil do consumidor a nível mundial. Esse consumidor vem melhorando os hábitos alimentares, com uma diminuição do consumo de alimentos considerados prejudiciais à saúde e aumento do consumo de alimentos saudáveis. Essa alteração pode ser justificada devido ao aumento da expectativa de vida e à compreensão da relação entre alimentação e saúde. A tendência de saudabilidade também colabora com essa realidade, pois altera o comportamento do consumidor que procura por alimentos mais saudáveis, ao mesmo tempo em que há o declínio da procura de alimentos ricos em açúcares e sódio (COSTA, 2019). Além disso, destaca-se que os alimentos funcionais são classificados como “alimentos do futuro”, o que tem movimentado não só a indústria e a área acadêmica, como também o setor regulatório e sanitário, uma vez que tem se buscado a incorporação de novos requisitos para fortalecer questões de segurança alimentar, bem como a garantia de fornecimento dos benefícios nutricionais como parte de uma refeição regular. Diante de tal mobilização, é esperado o crescimento desse mercado nos próximos anos, incluindo a área de bebidas funcionais com o cacau (SHARMA *et al.*, 2021).

A Figura 3 demonstra um total de 29 patentes depositadas nas bases da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) e do Escritório Europeu de Patentes (EP), o que representa cerca de 72% do total, os quais incluem registros de inovações envolvendo composições contendo cacau, fermentadas ou contendo componentes oriundos de processos fermentativos, na forma de bebida líquida, pó ou para aplicação em bebida, originadas em diferentes países, garantindo uma maior proteção aos pedidos. Vale ressaltar que o Brasil não aparece nessa lista,

embora existam vários artigos científicos publicados nessas áreas, o que poderia indicar o uso de tecnologias já patenteadas ou falta de costume em proteger as tecnologias desenvolvidas no país (BORGES *et al.*, 2017).

**Figura 3** – País de origem das patentes



Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo

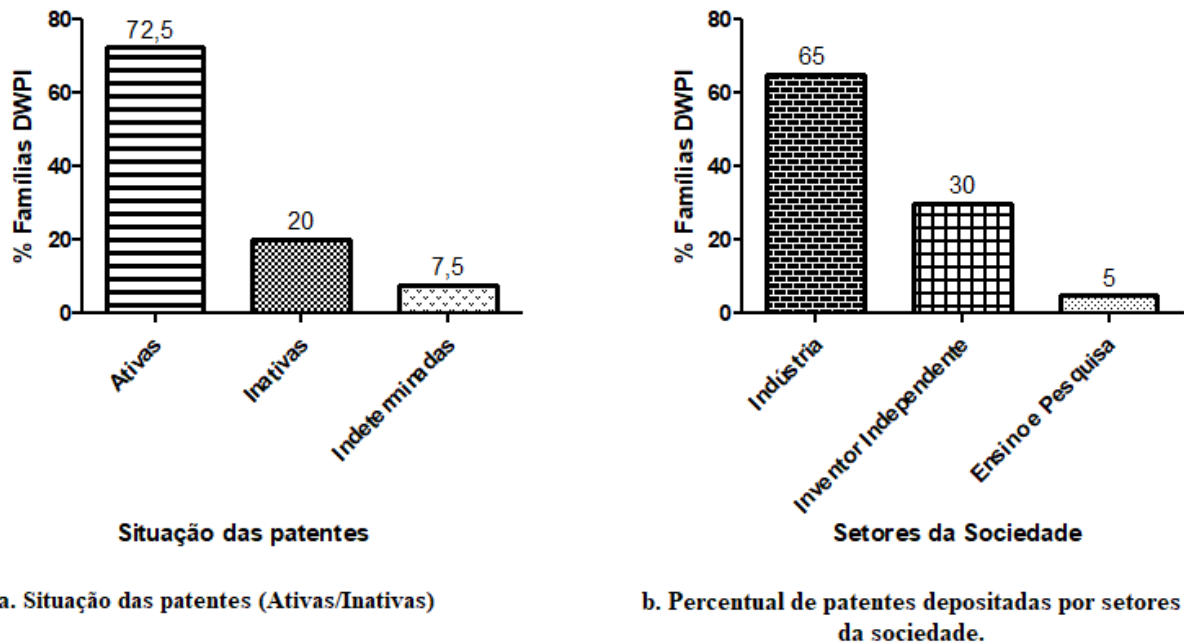
Com relação aos países ou às organizações com percentuais mais elevados para mercados novos ou em crescimento, destaca-se que os Estados Unidos (21,87%), China (10,34%) e Japão (9,74%) são os mercados mais promissores e em maior concorrência em relação ao desenvolvimento de bebidas fermentadas funcionais contendo cacau. Entretanto, eles não se configuram entre os mais importantes produtores mundiais de cacau (ICCO, 2019). Já o Brasil, um importante produtor desse fruto, ocupa a sétima posição, com 4,57% dos pedidos relacionados a bebidas fermentadas funcionais de cacau. Diante disso, esses dados podem estar relacionados ao fato de que os Estados Unidos e a China têm maior abertura a novos produtos, além dos investimentos feitos na área de pesquisa e desenvolvimento, justificados pelo confronto político para a realização de novas tecnologias que são promissoras em todo o mundo (ARTIOLI, 2021).

A análise da situação legal das patentes (Figura 4a) mostrou que 72,5% dos pedidos encontrados de patentes são patentes ativas, enquanto 20% estão inativas e 7,5% em estado indeterminado. Adicionalmente, ao analisar a titularidade por setores da sociedade (Figura 4b), observa-se que a maior parte dos documentos de patentes foi depositada pelas indústrias, seguidos pelos inventores independentes e pelas instituições de ensino e pesquisa (representadas pelas universidades e institutos acadêmicos) e, detendo, respectivamente, 65, 30 e 5% dos documentos depositados. As empresas Hershey e Nestec possuem 30% do número de registros atuais nos desenvolvimentos no setor de bebidas funcionais à base de cacau. A NESTEC é responsável por oferecer pesquisa comercial e serviços de consultoria para a Nestlé S.A. e suas subsidiárias. A empresa também presta serviços de pesquisa científica e desenvolvimento



tecnológico. Além disso, opera como subsidiária do The Nestlé Group, que é a empresa líder mundial em nutrição, saúde e bem-estar (SILVA *et al.*, 2021). Dessa forma, sugere-se que as patentes depositadas são financiadas pelo setor industrial com o intuito de gerar rentabilidade pela inovação e/ou pelo desenvolvimento de uma nova patente que potencialize os lucros e a comercialização de seus produtos (SANTOS *et al.*, 2021).

**Figura 4** – Situação das patentes (Ativas/Inativas) e percentual de patentes depositadas por setores da sociedade



Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo

A pesquisa demonstra que existe um campo de grande potencial para exploração no tema, visto que a utilização do cacau como insumo agrícola é de extrema relevância para a economia brasileira. Por conta disso, a estratégia de valorização dos coprodutos do cacau como parte da bioeconomia circular poderá gerar impactos positivos diante do potencial de obtenção de bebidas não alcoólicas contendo ingredientes que produzem efeitos benéficos para os consumidores. Os dados encontrados apontam para um nicho de mercado coeso e mais consciente dos aspectos relacionados à manutenção da saúde e do bem-estar, principalmente dos consumidores que visam a diminuir seus custos com a saúde ou que atendem às suas necessidades especiais. Essas características demonstram que as bebidas fermentadas com cacau com propriedades funcionais vão além do processo intrínseco de hidratação, podendo então ser consideradas como um produto de alto valor agregado.

## 4 Considerações Finais

O presente estudo expôs o panorama mundial atual sobre as bebidas fermentadas funcionais com cacau, demonstrando ações proativas de bem-estar e de saúde com grande potencial para pesquisas que envolvam bebidas não alcoólicas contendo sucos de frutas ou vegetais, além dos ingredientes ou suplementos com efeito funcional na saúde. A OMPI e o EP possuem a maior

quantidade de proteção patentária, nos quais incluem registros de inovações originadas em diferentes países, garantindo uma maior proteção aos pedidos. A grande parte dos documentos de patentes está relacionada a compostos em pó para aplicação em produtos farmacêuticos, nutracêuticos ou bebidas. A China e os Estados Unidos aparecem como os mercados mais promissores e em maior concorrência em relação ao desenvolvimento desses produtos. Observa-se ainda a necessidade no Brasil de proteger as metodologias e os compostos obtidos, uma vez que não foi constatado nenhum depósito de patentes, embora muitos artigos com essa temática sejam publicados por pesquisadores brasileiros. Indústrias lideram como maiores aplicantes de patentes e isso já era esperado, uma vez que o mercado de alimentos funcionais continua crescendo e é muito lucrativo. Evidencia-se também a necessidade de promover discussões sobre as inovações aplicadas ao desenvolvimento de bebidas funcionais com cacau, assim como a importância da proteção patentária.

## 5 Perspectivas Futuras

Tomando este resultado como exemplo, pode-se inferir que ainda há muito o que se explorar no ramo de bebidas funcionais, visto que esse mercado está em ascensão principalmente por causa da mudança de comportamento do consumir e sua constante preocupação com saúde, bem-estar e longevidade. Vale ressaltar que as bebidas são sistemas de entrega convenientes para ingredientes funcionais, o que requer estudos contínuos sobre tendências globais de consumo e formas de incorporá-las de maneira a se manterem estáveis durante o processamento, armazenamento e distribuição para o consumidor. Assim sendo, espera-se que novas prospecções sejam depositadas com fins similares aos encontrados no presente estudo.

## Referências

- ARTIOLI, M. A disputa entre os EUA e a China pela Liderança Tecnológica 5G. Dossiê Covid-19 e relações internacionais: impactos e debates. **Observatório Políticos dos Estados Unidos**. [2021]. Disponível em: <https://www.opecu.org.br/2020/10/12/a-disputa-entre-eua-e-china-pela-lideranca-tecnologica-do-5g/>. Acesso em: 28 maio 2021.
- BHAGAT, A. R. *et al.* Review of the Role of Fluid Dairy in Delivery of Polyphenolic Compounds in the Diet: Chocolate Milk, Coffee Beverages, Matcha Green Tea, and Beyond. **Journal of AOAC International**, [s.l.], v. 102, n. 5, p. 1.365-1.372, 2019.
- BORGES, J. G. *et al.* Mapeamento tecnológico de tratamentos da obesidade usando compostos naturais de frutas. **Revista GEINTEC**, [s.l.], v. 7, n. 1, p. 3.646-3.654, 2017.
- CAMPOS-VEGA, R.; NIETO-FIGUEROA, K. H.; OOMAH, B. D. Cocoa (*Theobroma cacao L.*) pod husk: renewable source of bioactive compounds, **Trends Food Sci. Technol.**, [s.l.], v. 81, p. 172-184, 2018.
- CANTERI, M. H. G. *et al.* Pectina: da matéria-prima ao produto final, **Polímeros**, [s.l.], v. 22, n. 2, p. 149-157, 2012.
- CHAN, S. Y.; CHOO, W. S. Effect of extraction conditions on the yield and chemical properties of pectin from cocoa husks, **Food Chem.**, [s.l.], v. 141, p. 3.752-3.758, 2013.

- COSTA, M. M. **Sucos funcionais: percepções, compreensão e comportamento do consumidor.** 2019. 319f. Dissertação (Mestrado Profissional em Comportamento do Consumidor) – Escola Superior de Propaganda e Marketing, ESPM, São Paulo, 2019.
- CUNHA, L.; MOURA, A. Questionário sobre critérios de escolha de produtos alimentares: aplicação a consumidores portugueses, **Alimentação Humana**, [s.l.], v. 20, n. 1, p. 1-19, 2014.
- DAUSSIN, F. N. *et al.* Dietary Cocoa Flavanols Enhance Mitochondrial Function in Skeletal Muscle and Modify Whole-Body Metabolism in Healthy Mice. **Nutrients**, [s.l.], v. 13, n. 10, p. 3.466, 2021.
- DELGADO-OSPINA, J. *et al.* **Hongos y sus aplicaciones en agroindustria: casos de investigación.** 1. ed. Colombia, Cali, Editorial Bonaventuriana, 2020.
- DÍAZ-MUÑOZ, C. *et al.* Curing of cocoa beans: fine-scale monitoring of the starter cultures applied and metabolomics of the fermentation and drying steps. **Frontiers in Microbiology**, [s.l.], v. 11, n. 3.446, 2021.
- ESCOBAR-OSORIO, D. R. *et al.* Producción de etanol a partir de jugo de mucílago de cacao (*Theobroma cacao*) como subproducto de la fermentación. In: VI ENCUESTRO INTERNACIONAL SOBRE BIOTECNOLOGÍA EN LA UAT, 1-4, 2019, Mexico. **Anais [...]**. México: Universidad Autonoma de Tlaxcala, 2019. p.95.
- FAO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA. Phytosterols Phytostanols and their esters. **JECFA Monographs**. 5. [S.l.: s.n.],
- FUCK, M. P.; VILHA, A. M. Inovação tecnológica: da definição à ação. **Contemporâneos – Revista de Artes e Humanidades**, [s.l.], n. 9, p. 1-21, 2011.
- GOETZKE, B.; NITZKO, S.; SPILLER, A. Consumption of organic and functional food. **A matter of well-being and health? Appetite**, [s.l.], v. 77, p. 96-105, 2014.
- GRAMACHO, I. C. P.; MAGNO, A. S. **Cultivo e Beneficiamento do Cacau na Bahia.** Ilhéus: CEPLAC/CEDEX, 1992. 124p.
- GUEHI, T. S. *et al.* Performance of different drying method sand their effect son the chemical quality attributes of raw cocoa material. **International Journal of Food Science and Technology**, [s.l.], v. 45, n. 1, p. 1.564-1.571, 2010.
- GUO, J. **Beverage and preparation method thereof.** Depositante: Guo Jing-long, Kunming, Yunnan, 650000, CN. CN n. 105105255A. 2015.
- GUTKOWSKA, K.; CZARNECKI, J. Consumer Attitudes Towards Innovative Food Products Including Functional Products – Implications for Marketing in Terms of Nutrition and Health Claims. **Marketing of Scientific and Research Organizations**, [s.l.], v. 38, n. 4, p. 107-128, 2020.
- HANSELMANN, W. **Gel in water suspensions comprising cocoa products and beverages made from them.** Depositante: Hershey, PA (US). US n. 20080102185A1. 2008.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal – PAM.** [2022]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 4 abr. 2022.
- ICCO – INTERNATIONAL COCOA ORGANIZATION. Production of cocoa beans. **ICCO Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics**, [s.l.], v. XLV, n. 4, Cocoa year 2018/19. [2019]. Disponível em: [https://www.icco.org/wp-content/uploads/Production\\_QBCS-XLV-No.-4.pdf](https://www.icco.org/wp-content/uploads/Production_QBCS-XLV-No.-4.pdf). Acesso em: 10 set. 2021.

IFIC – INTERNATIONAL FOOD INFORMATION COUNCIL. **Food and health survey**. [2020].

Disponível em: <https://foodinsight.org/wp-content/uploads/2020/06/IFIC-Food-and-Health-Survey-2020.pdf>. Acesso em: 10 maio 2021.

LEFEBER, T. *et al.* Kinetic analysis of strains of Lactic acid bacteria and acetic acid bacteria in cocoa pulp simulation media toward development of a starter culture for cocoa bean fermentation. **Applied and Environmental Microbiology**, [s.l.], n. 76, v. 23, p. 7.708-7.716, 2010.

LIMA, S. M. C. G.; MADUREIRA, F. C. P.; PENNA, A. L. B. Bebidas lácteas: nutritivas e refrescantes. **Milkbizz Tecnologia**, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 4-11, 2002.

LIU, J. *et al.* Superfruits in China: Bioactive phytochemicals and their potential health benefits – A Review. **Food Science & Nutrition**, [s.l.], v. 9, n. 12, p. 6.892-6.902, 2021.

LU, F. *et al.* Valorisation strategies for cocoa pod husk and its fractions, **Curr. Opin. Green Sustain. Chem.**, [s.l.], v. 14, p. 80-88, 2018.

MARTINS, A. C. S. *et al.* Regiões produtoras de cacau da Amazônia. In: NETO, P. J. S. *et al.* (ed.). **Manual Técnico do Cacaueiro para a Amazônia Brasileira**. Belém: CEPLAC/SUEPA, 2013. p. 20-24.

MELO NETO, B. A. *et al.* Chemical, physico-chemical and sensory characterization of mixed açai (*Euterpe oleracea*) and cocoa's honey (*Theobroma cacao* L.) jellies. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [s.l.], v. 35, n. 2, p. 587-593, 2013.

MENDES, F. A. T.; REIS, S. M. Importância socioeconômica e ambiental. In: NETO, P. J. S. *et al.* (ed.). **Manual Técnico do Cacaueiro para a Amazônia Brasileira**. Belém: CEPLAC/SUEPA, 2013. p. 12-19.

MINTEL. **Global food and drink trends 2030**. [2020]. Disponível em: <https://www.mintel.com/global-food-and-drink-trends>. Acesso em: 5 maio 2021.

MOLET-RODRIGUEZ, A.; SALVIA-TRUJILLO, L.; MARTIN-BELLOSO, O. Beverage emulsions: Key aspects of their formulation and physicochemical stability. **Beverages**, Mollov, P., Mih., v. 4, n. 3, p. 70, 2018.

MUÑOZ-ALMAGRO, N. *et al.* Structural characterisation of pectin obtained from cacao pod husk. Comparison of conventional and subcritical water extraction, **Carbohydr. Polym**, [s.l.], v. 217, p. 69-78, 2019.

NEHLIG, A. The neuroprotective effects of cocoa flavanol and its influence on cognitive performance. **British Journal of Clinical Pharmacology**, [s.l.], v. 75, n. 3, p. 716-727, 2013.

OKIYAMA, D. C. G.; NAVARRO, S. L. B.; RODRIGUES, C. E. C. Cocoa shell and its compounds: applications in the food industry, **Trends Food Sci. Technol**, [s.l.], v. 63, p. 103-12, 2017.

PAIVA, R. A. M.; MUTZ, Y. S.; CONTE-JUNIOR, C. A. A Review on the Obtaining of Functional Beers by Addition of Non-Cereal Adjuncts Rich in Antioxidant Compounds. **Antioxidants**, [s.l.], v. 10, n. 9, p. 1.332, 2021.

PANDA, S. K. *et al.* LWT – Ciência de Alimentos e Qualidade da Qualidade das peras espinhosas (*Opuntia* sp.) Suco através da fermentação probiótica usando fermento *Lactobacillus* – ATCC 9338. **LWT – Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [s.l.], v. 75, p. 453-459, 2017.

- PASCO, M. **Beverage brands need to help locked down consumers drink their way to better health.** [2020]. Disponível em: <https://www.mintel.com/blog/drink-market-news/drinks-to-address-post-covid-19-consumer-needs>. Acesso em: 20 maio 2021.
- PÉREZ-ARMENDÁRIZ, B.; CARDOSO-UGARTE, G. A. Traditional fermented beverages in Mexico: Biotechnological, nutritional, and functional approaches. **Food Research International**, [s.l.], v. 136, p. 109307, 2020.
- ROJO-POVEDA, O. *et al.* Cocoa Bean Shell – A By-Product with Nutritional Properties and Biofunctional Potential, **Nutrients**, [s.l.], v. 12, n. 4, 2020.
- RUESGAS-RAMÓN, M. *et al.* Biomolecules extraction from coffee and cocoa by-and co-products using deep eutectic solvents. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, [s.l.], v. 100, n. 1, p. 81-91, 2019.
- SANTOS, C. O. D. *et al.* Use of “cocoa honey” (*Theobroma cacao L.*) for diet jelly preparation: an alternative technology. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [s.l.], v. 36, n. 3, p. 640-648, 2014.
- SANTOS, R. T. S. *et al.* Estudo Prospectivo de Documentos de Patentes Relacionados à Produção de Bebidas Alcoólicas Fermentadas de Frutas. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 1, p. 242-254, 2021.
- SCHROTH, G. *et al.* Commodity production as restoration driver in the Brazilian Amazon? Pasture re-agro-forestation with cocoa (*Theobroma cacao*) in southern Pará. **Sustainability Science**, [s.l.], v. 11, p. 277-293, 2016.
- SHARMA, N.; TAN, M. A.; AN, S. S. A. Phytosterols: Potential Metabolic Modulators in Neurodegenerative Diseases. **International Journal of Molecular Sciences**, [s.l.], v. 22, n. 22, p. 12255, 2021.
- SHARMA, S. *et al.* Functional Foods as a Formulation Ingredients in Beverages: Technological Advancements and Constraints. **Bioengineered**, [s.l.], v. 12, n. 2, p. 11.055-11.075, 2021.
- SHETTY, K.; SARKAR, D. **Functional foods and biotechnology**: biotransformation and analysis of functional foods and ingredients. Boca Raton: CRC, 454, 2020. p.117.
- SHETTY, K.; SARKAR, D. **Functional foods and biotechnology**: sources of functional foods and ingredients. Boca Raton: CRC, 2019. 218p.
- SILVA, W. B. *et al.* Monitoramento tecnológico de patentes envolvendo prebióticos no cenário global e brasileiro. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA AGROINDÚSTRIA – CIAGRO 2021, 10-11, 2021, Recife. **Anais eletrônicos** [...]. Recife, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.31692/IICIAGRO.0252>. Acesso em: 20 out. 2021.
- SOCCI, V. *et al.* Enhancing Human Cognition with Cocoa Flavonoids. **Frontiers in Nutrition**, [s.l.], v. 4, n. 10, p. 2.445-2.453, 2017.
- SOKOLOV, A. N. *et al.* Chocolate and the brain: Neurobiological impact of cocoa flavanols on cognition and behavior. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, [s.l.], v. 37, n. 10, p. 2.445-2.453, 2013.
- SOUZA, P. A. *et al.* Cacao – *Theobroma cacao*. **Exotic Fruits, Reference Guide**, [s.l.], p. 69-76, 2018.
- SRIDHAR, S. U. S. *et al.* **Non-dairy protein beverage products**. Depositante: Nestec S.A., CH. WO n. 2012017042A1. 2012.

TAPIERO, H.; TOWNSEND, D. M.; TEW, K. D. Phytosterols in the prevention of human pathologies. **Biomed Pharmacother**, [s.l.], v. 57, n. 8, p. 321-325, 2003.

TERHAAG, M. M.; BERTUSSO, F. R.; PRUDÊNCIO, S. H. Desenvolvimento de bebidas probióticas não lácteas com *Saccharomyces boulardii*: situação atual e perspectivas. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 9, n. 12, 2020.

TIREKI, S. A review on packed non-alcoholic beverages: Ingredients, production, trends and future opportunities for functional product development. **Trends in Food Science & Technology**, [s.l.], v. 112, p. 442-454, 2021.

TOPOLSKA, K.; FLORKIEWICZ, A.; FILIPIAK-FLORKIEWICZ, A. Functional Food-Consumer Motivations and Expectations. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [s.l.], v. 18, n. 10, p. 5.327, 2021.

VÁSQUEZ-TRESPALACIOS, E. M.; ROMERO-PALACIO, J. Efficacy of yogurt drink with added plant stanol esters (Benecol®, Colanta) in reducing total and LDL cholesterol in subjects with moderate hypercholesterolemia: a randomized placebo-controlled crossover trial NCT01461798. **Lipids in Health and Disease**, [s.l.], v. 13, n. 125, 2014.

WANG, J. **Delivery of functional ingredients**. Depositante: Nestec S.A., CH. WO n. 2005092121A2. 2005.

## Sobre os Autoras

### **Leticia de Alencar Pereira Rodrigues**

*E-mail:* letialencar@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6061-3189>

Doutora em Química Analítica pela Universidade Federal da Bahia em 2019.

Endereço profissional: SENAI CIMATEC, Av. Orlando Gomes, n. 1845, Piatã, Salvador, BA. CEP: 41650-010.

### **Ingrid Lessa Leal**

*E-mail:* ingrid.leal@fieb.org.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9273-9878>

Mestre em Ciência de Alimentos pela Universidade Federal da Bahia em 2018.

Endereço profissional: SENAI CIMATEC, Av. Orlando Gomes, n. 1845, Piatã, Salvador, BA. CEP: 41650-010.

### **Katharine Valéria Saraiva Hodel**

*E-mail:* katharine.hodel@fieb.org.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7898-6672>

Mestre em Farmácia pela Universidade Federal da Bahia em 2021.

Endereço profissional: SENAI CIMATEC, Av. Orlando Gomes, n. 1845, Piatã, Salvador, BA. CEP: 41650-010.

### **Gisele Beatriz Teles Góes**

*E-mail:* gizelle385@gmail.com

ORCID: 0000-0003-4352-7163

Graduanda em Engenharia Química no Centro Universitário SENAI CIMATEC.

Endereço profissional: SENAI CIMATEC, Av. Orlando Gomes, n. 1845, Piatã, Salvador, BA. CEP: 41650-010.

# Prospecção Tecnológica de Dispositivo Microfluídicos Empregados na Detecção de Metais Pesados

## *Technological Prospection of Microfluidic Devices Employed in Heavy Metal Detection*

Maria Helena Gomes Soares<sup>1</sup>

José Guimarães Ferreira Júnior<sup>1</sup>

Fabiane Caxico Abreu<sup>1</sup>

Diógenes Meneses<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, Brasil

### Resumo

Ao longo dos anos, o desenvolvimento de dispositivos microfluídicos surgiu como uma plataforma promissora para análises e diagnósticos do tipo *point-of-care* que abrange diversas áreas de aplicação, por exemplo, a química e a física. Neste trabalho, realizou-se o levantamento prospectivo tecnológico de dispositivo microfluídicos utilizado para detecção de metais pesados, tendo o papel como matéria-prima principal. A execução das buscas de patentes e artigos ocorreu em diferentes bases de dados, utilizando as palavras-chave *microfluidic device AND heavy metal AND paper*. Essa temática tem atraído atenção no meio acadêmico, como observado no Scopus, com o número de publicações de 3.361 documentos, com os países líderes China e Estados Unidos, enquanto o número de patentes publicadas conforme o WIPO é de 3.396, destacando países como Estados Unidos e Austrália. No Brasil, há um crescente interesse nesse cenário por meio do desenvolvimento e do aperfeiçoamento do dispositivo.

Palavras-chave: Diagnóstico. *Point-of-care*. Papel.

### Abstract

Over the years, the development of microfluidic devices has emerged as a promising platform for point-of-care analysis and diagnostics that covers different areas of application. This can be applied in various fields, such as chemistry and physics. This work carried out a prospective technological survey of microfluidic devices used for detecting heavy metals with paper as the main raw material. The search for patents and articles took place in different databases, using the keywords “microfluidic device AND heavy metal AND paper”. This topic has attracted attention in the academic world, as observed in Scopus, with the publication of 3.361 documents, with the main leaders being the China and United States. The number of patents published according to WIPO is 3.396 and they highlighted countries such as the United States and Australia. In Brazil, there is a growing interest in this area through the development and improvement of these devices.

Keywords: Diagnosis. Point-of-Care. Paper.

Área Tecnológica: Química Analítica. Métodos Óticos de Análise. Análise de Traços e Química Ambiental.



# 1 Introdução

A introdução de *microchips* de silício apresentando milhares de componentes em um único dispositivo resultou em uma verdadeira revolução que foi muito além da área da eletrônica, pois essa inovação despertou interesse em diversas áreas da ciência e da cultura em geral, de tal forma que até nos dias atuais ainda é possível encontrar avanços na busca pela otimização de processos na microfabricação com o intuito de obter a miniaturização de sistemas. O desenvolvimento tecnológico impulsionou a busca por processos em escala miniaturizada, permitindo a obtenção de dispositivos em escala micro, os microdispositivos, que comportam milhares de componentes, possibilitando baixo custo, fácil implantação e portabilidade (GUIMARÃES *et al.*, 2022).

No âmbito laboratorial, os microdispositivos ganharam espaço, constituindo-se de um recurso de grande importância, principalmente em regiões com escassez de recursos para análises. Nesse contexto, esses dispositivos ficaram conhecidos como microsistemas de análises totais ( $\mu$ TAS, do inglês *Micro Total Analysis Systems*).

Os  $\mu$ TAS são capazes de realizar todas as etapas analíticas desenvolvidas em um laboratório (pré-tratamento da amostra, reações químicas, separação analítica e detecção) de maneira integrada em apenas uma plataforma, possibilitando alta resolução, sensibilidade e rapidez compatível com métodos convencionais, sendo que esse tipo de dispositivo trabalha em conjunto com a microfluídica, que pode ser definida como parte da ciência e da tecnologia que manipula pequenas quantidades de amostras de fluido ( $10^{-9}$  a  $10^{-18}$ ), usando canais com dimensões de dez a cem micrometros (JIA *et al.*, 2022). Os microsistemas de análise têm obtido extrema relevância sobretudo devido a propriedades, como baixo custo, separação e detecção com alta resolução e sensibilidade, e, principalmente, por utilizar pequenas quantidades de amostras e reagentes, além disso, todo o processo de análise é feito em frequência analítica relativamente superior em comparação aos métodos convencionais (ROSSINI, 2020). No âmbito laboratorial, os microdispositivos estão sendo utilizados com bastante frequência e, com o passar dos anos, se tornaram um recurso de grande importância, principalmente em regiões com escassez e com dificuldade financeira para análises. Pela mesma razão, a busca por uma matéria-prima para a fabricação desses microdispositivos se mostrou bastante significativa, já que materiais como vidro, silício, polímero e papel foram usados como substrato para a confecção. A escolha do substrato é feita baseada em suas propriedades, no custo, facilidade de fabricação e na aplicabilidade do dispositivo (ALVES, 2019).

O papel é uma opção bastante promissora para a fabricação de microdispositivos analíticos baseados em papel ( $\mu$ PAD, do inglês *micro paper-based analytical device*), pois tem a capacidade de simplificar o processo de detecção de substâncias químicas e biológicas que usam tiras de papel poroso impregnado com reagentes específicos. O uso de papel como suporte, como os  $\mu$ PADs, possibilita a realização de análises de forma rápida e de baixo custo, aproveitando apenas um suporte externo simples e pequenos volumes de amostra e de reagente, além de se tratar de um material reciclável e de fácil manuseio (DAIKUZONO, 2017; KOVARIK *et al.*, 2012). Sendo um dos pioneiros na confecção de microdispositivos no papel, Yagoda (1937), apresentou um dispositivo com *design* de zonas circulares de aproximadamente 12,5 mm de diâmetro à base de parafina em papel filtro e, posteriormente, levado ao aquecimento para a quantificação de Ni(II) e Cu(II) em amostras laboratoriais de sais de níquel e cobre (YAGODA,



1937). Além das vantagens inerentes aos microssistemas de análises já citadas, esses dispositivos possuem simplicidade instrumental, análise rápida, baixo custo de fabricação, descartabilidade e portabilidade, sendo possível utilizar *in campo*, não tendo a necessidade de uma infraestrutura ou instrumentação sofisticada e especializada (GARCIA, 2014; SANTOS, 2017). Diversas técnicas podem ser empregadas para detecção e quantificação integradas aos  $\mu$ PADs em papel, os métodos mais comuns empregados para esse tipo de plataforma são: colorimetria, eletroquímica, luminescência e eletroquimioluminescência (SANTOS, 2017). Nesse contexto, destaca-se o uso da colorimetria como método de detecção e de quantificação, possibilitando a verificação do resultado por meio da observação na mudança de cor e/ou intensidade de cor, à medida que ocorre a reação entre o reagente cromogênico e o analito, no caso de detecções quantitativas, a avaliação pode ser realizada por meio da medida em pixels da região analisada, possibilitando o uso de aparelhos simples para obtenção das imagens como um smartphone.

Os  $\mu$ PADs estão se tornando, cada vez mais, uma grande ferramenta para detecção de metais potencialmente pesados em águas naturais, principalmente naquelas em que é o principal recurso de comunidade circunvizinhas dessas regiões. Então, esse dispositivo se torna um meio alternativo que, além das vantagens já citadas no decorrer deste artigo, possui a facilidade do seu uso e produção, assim como ajuda na obtenção dos resultados mais rapidamente. Dessa forma, é de suma importância o monitoramento dos metais pesados, pois são os principais contaminantes de água, em que apresentam a capacidade de se ligar facilmente com componentes celulares vitais, acumulando nos organismos e contribuindo para sérias complicações no corpo humano (DEVADHASAN; KIM, 2018).

Nesse contexto de desenvolvimento e de aplicação dos  $\mu$ PADs, o objetivo deste trabalho é realizar um levantamento bibliográfico por meio de uma prospecção tecnológica a fim de obter um panorama do cenário nacional e internacional, correlacionando as pesquisas envolvendo os dispositivos microfluídicos à base de papel com a detecção de metais pesados. Vale ressaltar que a escolha para um estudo prospectivo foi realizada por ser uma simples ferramenta que tem influência na construção de um parâmetro no desenvolvimento de novas tecnologias. Dessa forma, pode-se indicar que estudos prospectivos têm como característica obter uma visão que projeta possíveis análises que contribuirão, da melhor forma possível, na construção do futuro.

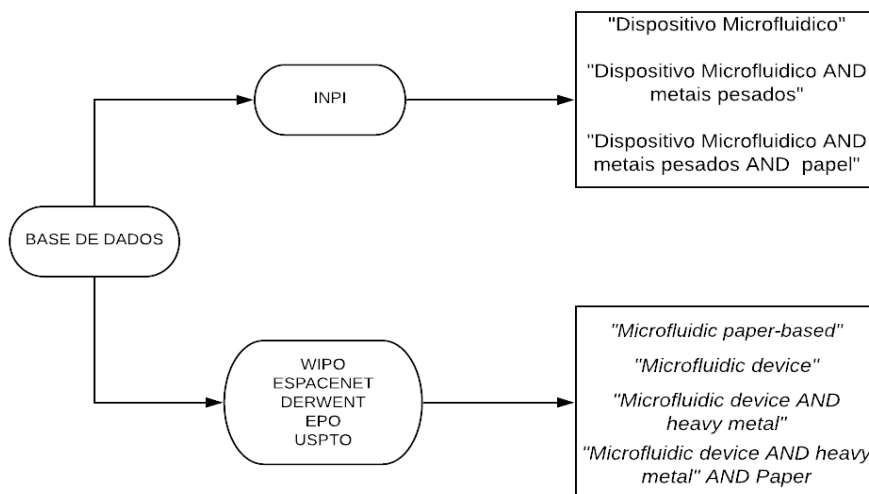
## 2 Metodologia

A prospecção dos dados foi realizada a partir de pesquisa de depósitos de patentes e artigos científicos publicados na área do escopo deste estudo em plataformas internacionais e nacionais de acesso gratuito, sendo levado em consideração um espaço amostral que compreende o período do ano 2000 ao segundo semestre de 2021. Os levantamentos foram realizados em setembro de 2021.

As buscas de patentes foram feitas utilizando as bases internacionais em sua primeira página (*front page*) da World Intellectual Property Organization (WIPO), Espacenet, Derwent, European Patent Office (EPO) e United States Patent and Trademark Office (USPTO) para avaliar a evolução e a tendência de lançamento tecnológico a partir do mapeamento do depósito de patentes. Foram utilizados os termos “*Microfluidic paper-based*”, “*Microfluidic device*”, “*Microfluidic paper-based*”, “*heavy metal*” e “*Paper*”, por meio da combinação em booleano (AND) “*Microflui-*

dic device AND heavy metal” e “Microfluidic device AND heavy metal AND paper” com o intuito de promover um refinamento acerca dos dispositivos fabricados com papel e empregados na detecção de metais pesados. No âmbito nacional, a busca de patentes no banco de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) do Brasil, disponível no endereço eletrônico [www.inpi.gov.br](http://www.inpi.gov.br), com a utilização das palavras-chave “dispositivo microfluídico”, “dispositivo microfluídico AND metais pesados”, “dispositivo microfluídico AND metais pesados AND papel”, com a utilização do booleano AND no mesmo intuito de realizar um refinamento na pesquisa nesse banco de dados (Figura 1).

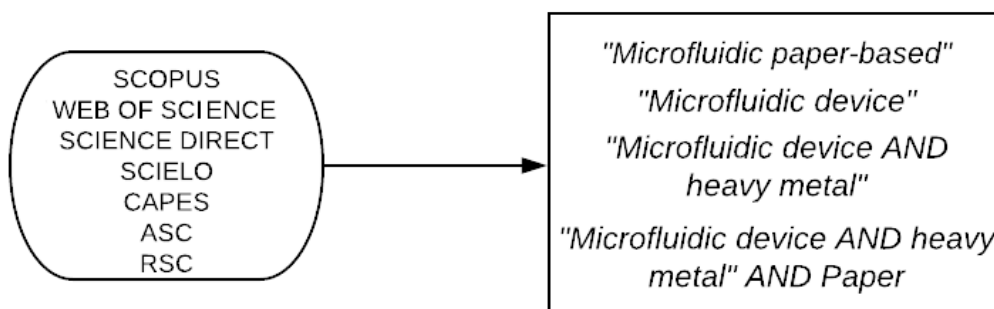
**Figura 1** – Metodologia empregada para pesquisa de patentes



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

A busca por artigos científicos foi realizada nas bases de dados da Web of Science, Scopus, Science Direct, Scielo, American Society of Chemistry (ASC), Royal Society of Chemistry (RSC) e Periódicos da CAPES como tópico que poderia estar presente nas palavras-chave, resumo ou título. Sendo assim, elaborou-se um escopo que combinasse as palavras *Microfluidic paper-based*, *microfluidic device*, *heavy metal* e *paper*, relacionados, respectivamente, ao mecanismo e à base no papel, tipo de dispositivo, qual analito será detectado e material utilizado para a fabricação do dispositivo, fazendo a utilização do operador booleano AND, conforme mostra a Figura 2, com o objetivo de refinar a pesquisa e de determinar a potencialidade de publicações em comparação com as demais metodologias da linha de pesquisa.

**Figura 2** – Metodologia empregada para pesquisa de artigos científicos



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Dessa forma, todas as informações obtidas nas pesquisas nos bancos de dados de patentes e artigos científicos foram organizadas e analisadas em gráficos e tabelas com o intuito de se obter uma melhor percepção para realizar discussões de cada parâmetro, como ano, país de publicação e quais as principais áreas de aplicação dessa tecnologia, assim será possível ter uma projeção dos avanços do desenvolvimento e da utilização dessa plataforma no decorrer dos anos.

### 3 Resultados e Discussão

Para um maior entendimento dos resultados encontrados no desenvolvimento da pesquisa prospectiva tecnológica e científica, os dados obtidos utilizando as metodologias previamente citadas foram organizados por meio de subdivisões de seções referentes às análises de artigos e patentes publicadas.

#### 3.1 Análise dos Artigos Publicados

Os resultados do levantamento quantitativo dos artigos científicos publicados, no qual abordam assuntos conforme a seleção das palavras-chave (tipo de dispositivo, detecção de metais pesados e o material para a sua fabricação) obtidos nas bases de dados Scopus, Web of Science, Science Direct, Scielo, American Society of Chemistry (ASC), Royal Society of Chemistry (RSC) e Periódicos da CAPES estão expressos na Tabela 1.

**Tabela 1** – Número de artigos a partir das palavras-chave por base de periódicos

| PALAVRAS-CHAVE                                       | SCOPUS  | WEB OF SCIENCE | SCIENCE DIRECT | SCIELO | CAPES  | ASC   | RSC    |
|--|---------|----------------|----------------|--------|--------|-------|--------|
| <i>microfluidic device</i>                           | 166.290 | 33.351         | 38.595         | 23     | 58.150 | 1.445 | 14.207 |
| <i>Microfluidic paper-based</i>                      | 15.700  | 1.723          | 21.398         | 5      | 3.790  | 6.080 | 1.022  |
| <i>microfluidic device AND heavy metal</i>           | 5.976   | 168            | 4.073          | 0      | 0      | 161   | 957    |
| <i>microfluidic device AND heavy metal AND paper</i> | 3.361   | 78             | 2.282          | 0      | 1.320  | 90    | 769    |

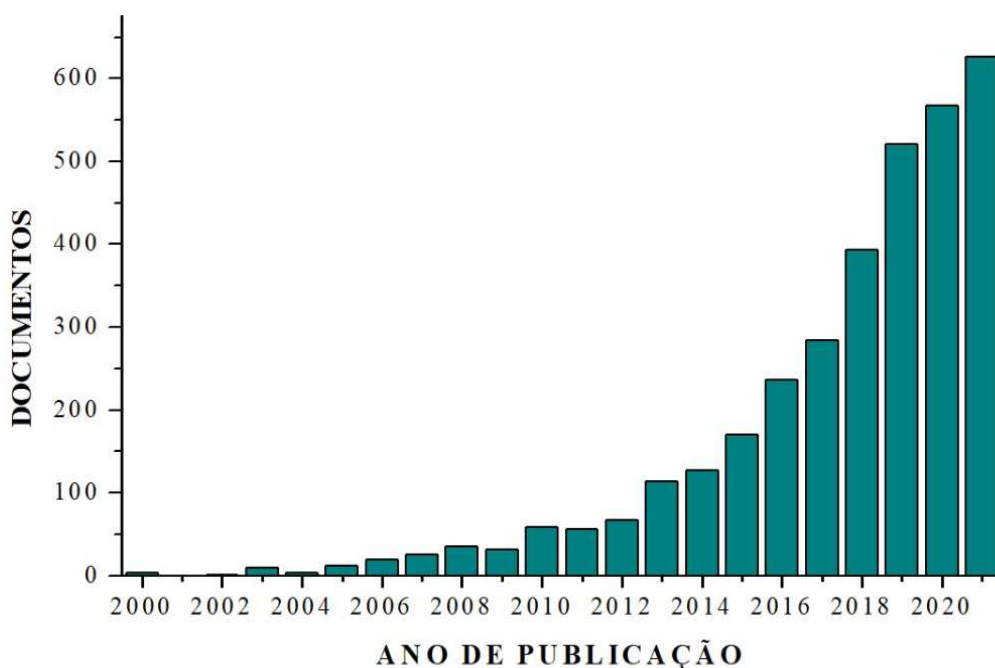
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Entre as bases selecionadas, o Scopus apresenta uma quantidade significativa de artigos publicados a respeito das palavras-chave apresentadas e supracitadas, assim como possui a maior base de dados de resumos e de citações de literatura científica revisada por pares, auxiliando com ferramentas inteligentes para melhor análise das buscas por meio das palavras-chave, bem como as possíveis combinações com 191.327 artigos, representando 50,2% do quantitativo geral de publicações para tal linha de pesquisa.

A diferença entre as palavras-chave se dá pela pesquisa de forma geral da utilização de dispositivos microfluídicos para análises laboratoriais. Em seguida, de forma restrita utiliza-se o uso do mesmo dispositivo para a detecção de metais pesados. E, por fim, a escolha do papel como material-base para a fabricação desses dispositivos com o intuito de obter análises rápidas, podendo ser operado em lugares remotos. O diferencial da escolha do papel é o seu baixo custo para o desenvolvimento, por ser um produto reciclável e de fácil manuseio, além

de ser um material com grande possibilidade de acesso e com potencialidade de inovação sem que exista a necessidade de utilizar insumos de difícil acesso e ainda promove a agregação de valor ao processo produtivo para a sua obtenção (KOVARIK *et al.*, 2012). Ao buscar pelo termo “*microfluidic device*” e “*Microfluidic paper-based*”, foi possível obter números expressivos de artigos que apresentam dados a respeito da relevância científica do tipo de dispositivo e o método utilizado para as análises. Então, ao realizar o refinamento na base de dados do Scopus a partir do ano de 2000 até o segundo semestre de 2021, por meio da combinação das palavras “*microfluidic device AND heavy metal AND paper*”, obteve-se 3.361 documentos publicados nessa temática. O Gráfico 1 apresenta uma evolução anual crescente de publicação de artigos científicos, em destaque para o ano 2021 com um total de 626 artigos, lembrando que a pesquisa foi realizada ainda no decorrer do ano, então supõe-se que esse número pode ser superado até o fim do ano, seguido dos anos 2020 e 2019 com 567 e 521 artigos, respectivamente. Então, por meio do gráfico, pode-se perceber que, no decorrer dos anos, existe um aumento gradual nas publicações de artigos, tendo um avanço considerado há quatro anos até os dias atuais, passando de 400 publicações, ou seja, a busca por essa plataforma para monitoramento de metais pesados vem ganhando bastante notoriedade, principalmente, por apontar ser um recurso bem promissor que apresenta vantagens como a utilização de pequena quantidade de amostra, um baixo custo econômico, que usa o papel como um material barato e de fácil acesso, sendo que a plataforma pode ser fabricada em miniatura, facilitando no transporte e no manuseio e, conseqüentemente, na obtenção dos resultados e, por fim, mas não menos importante, que é a redução de possível impacto ao meio ambiente, além de monitorar de forma mais rápida os seus recursos, é uma alternativa que produz pouco resíduo e muitas vezes não precisa de um tratamento específico antes do descarte.

**Gráfico 1** – Número de artigos publicados no período de 2000 a 2021 conforme o Scopus, em termos de busca referente ao “*microfluidic device AND heavy metal AND paper*”



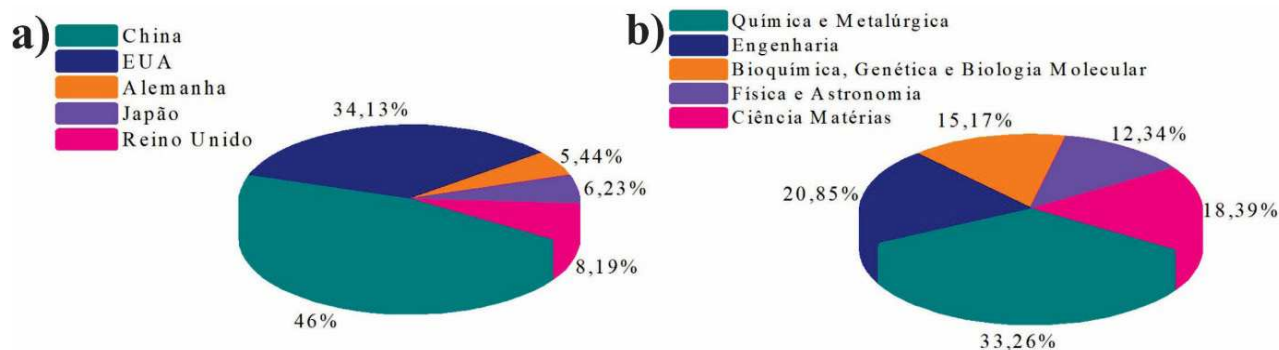
Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Os dispositivos microfluídicos baseados em papel utilizado como plataforma para detectar metais pesados se destacam ao longo dos anos devido ao seu grande potencial inovador para as análises totais. Muitos trabalhos usam como base os artigos já existentes na literatura com o intuito de trazer métodos alternativos e mais eficazes para a obtenção dos resultados, possibilitando o surgimento de novas metodologias, agregando um conhecimento em relação ao desenvolvimento e na construção desse tipo de plataforma. Principalmente, na forma como serão feitos os canais hidrofóbicos, em que seu objetivo é delimitar o espaço onde a substância irá percorrer, facilitando, assim, no processo de análise dele. A busca de métodos alternativos para a fabricação dos  $\mu$ PADs leva em conta que esses mecanismos precisam utilizar pequenos volumes de amostra e de reagentes, tendo um baixo custo na sua fabricação, simplicidade, portabilidade, sendo descartável e de fácil utilização, sem a necessidade de mão de obra especializada. Assim, estes são considerados produtos ideais para o desenvolvimento de análises e diagnósticos por meios de bioensaios em ambientes com recursos limitados (GUAN; SUN, 2020; LIN *et al.*, 2016; ZHANG; ZUO; YE, 2014).

Dando um destaque aos países que possuem registros de artigos publicados no Scopus, conforme mostra o Gráfico 2(a), observa-se que a China publicou o maior número com 938 artigos, correspondendo a 46% do total, seguido pelos EUA, 696, e Reino Unido, 167. O Brasil contém 90 artigos depositados nesse banco de dado, apesar de ter uma quantidade expressiva de publicações, o Brasil não está entre os 10 países que mais possuem artigos na plataforma. Vale ressaltar que o Estado de Washington, EUA, foi o primeiro no país a ter uma legislação em vigor sobre os contaminantes em fertilizantes minerais e corretivos, devido a uma investigação de 55 fertilizantes que eram permitidos nos anos de 1996, a partir desse pressuposto, foi possível obter um parâmetro para o uso de substâncias tóxicas, como os metais pesados, recursos que influenciam e impactam na saúde humana. Em relação ao nosso país, a legislação só entrou em vigor no ano de 2006, em que estabelece limites de concentrações máximas de agentes fitotóxicos, metais pesados, pragas e ervas daninhas presentes na composição dos fertilizantes, inoculantes e biofertilizantes durante o processo de produção desses produtos. Apesar de existir a fiscalização, os problemas causados pelas substâncias tóxicas presentes nesses produtos ainda são frequentes e possuem um crescente e significativo uso nos últimos anos. Devido ao acúmulo na cadeia alimentar, englobando todo o ecossistema, tais contaminantes ainda geram futuras doenças agudas e crônicas no organismo humano, como câncer, disfunção renal, osteoporose, insuficiência cardíaca entre outras (ALENGEBAWY *et al.*, 2021).

Esses dados indicam o desenvolvimento realizado por esses países com o intuito de empregar os dispositivos microfluídicos baseados em papel como método alternativo para detecção de metais pesados em vários campos de interesse. Esse grande interesse no papel como substrato-base desses dispositivos oferece vantagens em relação ao plástico e a outros materiais poliméricos, por exemplo, o papel é mais barato e produzido a partir de recursos renováveis e recicláveis, é facilmente impresso, revestido e impregnado, a celulose é um polímero de ocorrência natural e um material biodegradável, e somado a isso, a sua estrutura porosa facilita a preparação de dispositivos microfluídicos baratos (SANTHIAGO, 2014).

**Gráfico 2** – Número de artigos publicados conforme o Scopus em busca referente a “*microfluidic device AND heavy metal AND paper*” em (a) busca por localização (período de 2000 a 2021) e em (b) busca por área de atuação



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Os dados referentes às áreas de publicações (Gráfico 2(b)), tendo a área da Química e Metalúrgica com 1.809 documentos, correspondem a 33,26% do total, seguido por Engenharia (20,85%) e Ciências Matérias (18,39%). O destaque na área da Química se dá devido ao desenvolvimento de “*lab-on-a-chip*”, um conceito que visa a reduzir e a integrar procedimentos analíticos inteiros em um único dispositivo, como os  $\mu$ PADs (*microfluidic analytical paper-based devices*). Nesse sentido, o emprego desse material ampliou notavelmente suas aplicações, incluindo desenvolvimento de imunoenaios, detecção de riscos de produtos químicos alimentares, bioterrorismo, urinálise e monitoramento ambiental (LIN *et al.*, 2016).

### 3.2 Análise das Patentes Publicadas

A Tabela 2 apresenta o número referente ao levantamento de patentes nos bancos de dados nacional (INPI) e internacional (WIPO, Espacenet, Derwent, EPO e USPTO).

**Tabela 2** – Número de patentes a partir das palavras-chave por base de periódicos

| PALAVRAS-CHAVE   | INPI | WIPO   | ESPCENET | DERWENT | EPO  | USPTO |
|--|------|--------|----------|---------|------|-------|
| <b>Dispositivo microfluídico</b>                               | 82   | -      | -        | -       | -    | -     |
| <b>Dispositivo microfluídicos AND metais pesados</b>           | 0    | -      | -        | -       | -    | -     |
| <b>Dispositivo microfluídicos AND metais pesados AND papel</b> | 0    | -      | -        | -       | -    | -     |
| <i>microfluidic device</i>                                     | -    | 76.281 | 54.038   | 10.743  | 1151 | 8.288 |
| <i>Microfluidic paper-based</i>                                | -    | 18.273 | 1.031    | 128     | 0    | 0     |
| <i>microfluidic device AND heavy metal</i>                     | -    | 8.589  | 4.517    | 32      | 0    | 0     |
| <i>microfluidic device AND heavy metal AND paper</i>           | -    | 3.396  | 1.735    | 4       | 0    | 0     |

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

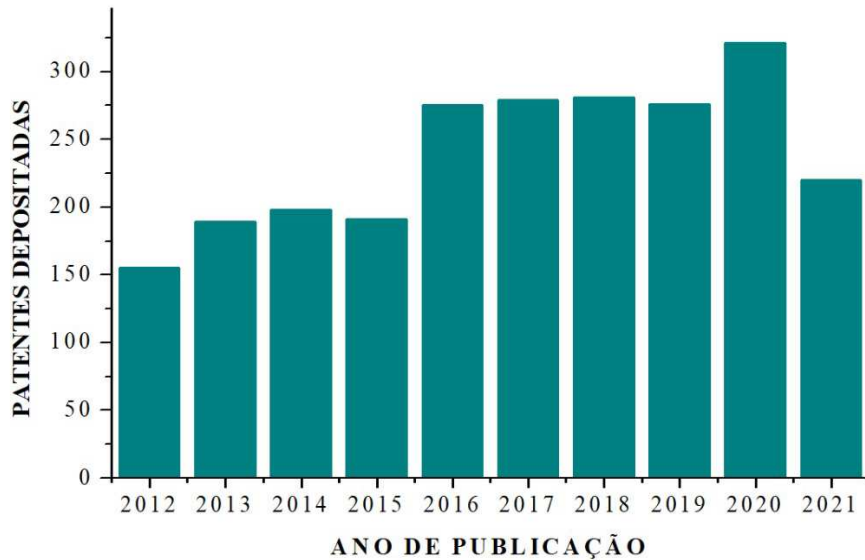
No banco de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) do Brasil, apenas com a palavra-chave “Dispositivo microfluídico”, foram coletados resultados significativos na busca, tanto em títulos quanto em resumo. Assim, a grande maioria das publicações foca em modelos alternativos que sejam funcionais para cada área de interesse, tendo o intuito de simplificar cada vez mais o método de fabricação, dessa forma, encontrando material que seja relativamente barato para assim conseguir abranger a mais lugares e incentivando que o uso desse tipo de dispositivo seja crescente no mercado (POTKAY, 2020; BERGAMINI *et al.*, 2018; ULIANA; AFONSO, 2017).

Os pedidos de patentes para publicação são feitos por meio de classificação de acordo com a área tecnológica a que pertencem. O INPI segue a Classificação Internacional de Patentes (CIP) – IPC, na sigla em inglês. A IPC é um sistema de âmbito internacional, criado a partir do Acordo de Estrasburgo em 1971, cujas áreas tecnológicas são divididas por meio de classes de A a H e dentro de cada classe há subdivisões ou subclasses, identificadas por meio de números, com grupos principais e subgrupos, todos respeitando um sistema de hierarquia. Dessa forma, as áreas que obtiveram maior número de publicação pelo INPI de acordo com o IPC foram: a área de Realizações de Operações, apresenta maior índice de publicações (35,4%), em que se pode observar que a subclasse com o código B01L pertencente a essa área teve o maior destaque. Já que essa área pode ser definida como vidraria de laboratório, pode-se dizer que os dispositivos estão sendo usados como equipamento alternativos de laboratório visto que apresentam simples manuseio e, principalmente, métodos de fabricação que são considerados não laboriosos. A Física vem logo em seguida com 32,9% no índice de publicações, tendo como destaque o código G01N, em que representa investigações ou análises de matérias para determinação de propriedade química e física, que são processos de medição ou teste que não sejam imunoensaios, envolvendo enzimas ou microrganismos. Em terceiro lugar, a área de Química e Metalúrgica (14,6%) apresenta no código C12M com maior destaque no âmbito de aparelhos para enzimologia ou microbiologia, notavelmente processos de instalações de fermentação de estrume ou preservação de partes de seres humanos ou animais vivos. Pode-se perceber que as patentes depositadas têm como principal tema o uso desses dispositivos para detecções de biomarcadores, separação de matérias e, principalmente, o intuito de realizar múltiplas análises em um único dispositivo, otimizando a obtenção dos resultados. Em relação ao ano de publicações referentes ao INPI, o maior pico de depósitos ocorreu no ano de 2016, cerca de 16 patentes nesse mesmo ano, que teve uma grande procura para o desenvolvimento de novos métodos de fabricação, junto com a busca por materiais alternativos para a constituição dos dispositivos de acordo com o que queria ser detectado, assim obtendo um melhoramento dos métodos de construção, essas observações foram feitas por meio dos títulos e resumos de todos as publicações analisadas no INPI.

Entre as bases internacionais utilizadas, tem-se o Espacenet com 54.038, cerca de 35,9%, Derwent, totalizando 10.743 documentos (7,1%), United States Patent and Trademark Office (USPTO) com 8.288 patentes (5,5%) e, por fim, o European Patent Office (EPO) com 1.151 documentos (0,8%), com a menor quantidade de publicação. Já o WIPO apresenta uma maior quantidade de patentes publicadas, obtendo um resultado expressivo, usando as quatro palavras-chave, totalizando 106.539 de publicações, dessa forma, foi necessário optar pela palavra-chave “*microfluidic device AND heavy metal AND paper*” com o objetivo de tornar a pesquisa mais restritiva, resultando em 3.396 patentes, cerca de 3,19% da quantidade da linha geral da pesquisa.

O Gráfico 3 apresenta a quantidade de patentes depositadas em relação ao ano de publicação, identificando um espaço amostral entre 2012 até o segundo semestre de 2021, resultando no ano de 2020 com o maior índice de depósitos, 321, representando 9,5% do total de publicações, seguido pelos anos de 2018 (281) e 2017 (279), cerca de 8,3% e 8,2%, respectivamente.

**Gráfico 3** – Quantitativo de depósitos de patentes publicados no período de 2012 a 2021 conforme o WIPO em termo de busca referente ao “*microfluidic device AND heavy metal AND paper*”



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

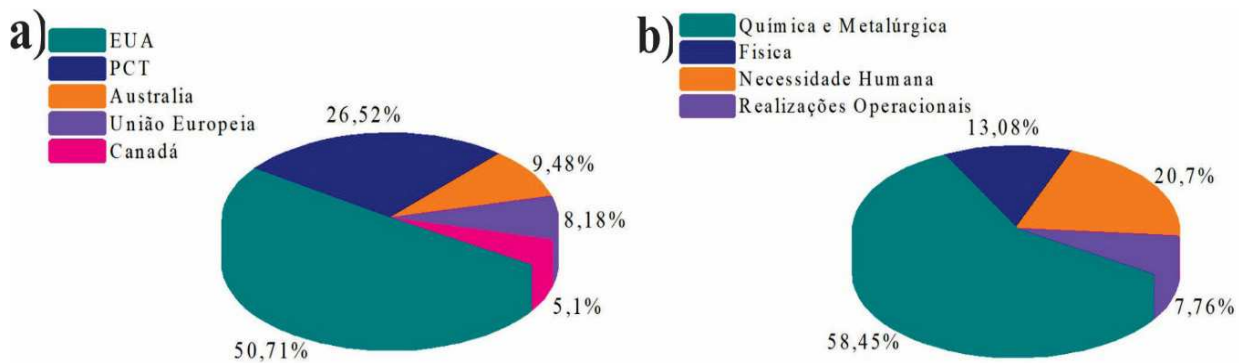
De acordo com o Gráfico 3, observa-se que, com o passar dos anos, há uma tendência crescente de depósitos com essa temática, apesar de que o ano de 2021 mostre 220 patentes depositadas até o momento da realização desse levantamento, pode-se verificar uma possibilidade de crescimento contínuo, já que é um ano muito promissor em relação ao depósito de documentos. Esse interesse vem da versatilidade dos dispositivos microfluídicos, seja utilizando materiais de alto custo, como o vidro e silício, até materiais de baixo custo, como o papel, por exemplo, um material de fácil acesso e manuseio.

O Gráfico 4(a) apresenta a quantidade de patentes publicadas de acordo com o país que utilizou plataforma WIPO para o depósito. Comprova-se que os Estados Unidos tiveram uma participação mais ativa na produção de patentes, 1.679, correspondendo a 50,71% do total. Os EUA mais uma vez é o país que lidera o *ranking*, pois apresenta um histórico considerável de incentivo e de investimento em pesquisa, por exemplo, o Massachusetts Institute of Tech contém o maior índice de publicações, cerca de 73, o restante está bem distribuído entre universidades, institutos e empresas de grande e pequeno porte.

O Brasil não aparece na lista dos países depositantes, isso significa que o país não utilizou essa plataforma para realizar a publicação de patentes referentes às palavras-chave que serviram como base para as buscas. Foi visto que, à medida que se restringe a pesquisa, percebe-se que não há nenhum documento depositado relacionado ao papel como plataforma de confecção do dispositivo, principalmente com o intuito de detectar metais pesados. Pode-se concluir que é uma área pouco explorada no Brasil, haja vista a falta de patentes depositadas pelas plataformas analisadas até então.



**Gráfico 4** – Número de patentes publicadas conforme o WIPO em busca referente à “*microfluidic device AND heavy metal AND paper*” em (a) busca por localização (período de 2012 a 2021) e em (b) busca por área de atuação



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Assim como as patentes, os artigos também se baseiam na Classificação Internacional para identificar as áreas tecnológicas referente a cada documento publicado, essa classificação é dividida em códigos referente às classes e subclasses. Dessa forma, por meio do Gráfico 4(b), é possível verificar que as áreas que obtiveram um maior destaque foram: Química e Metalúrgica, com cerca de 2.524 documentos, totalizando 58,45% dos artigos publicados, acompanhado pelas áreas Necessidades Humanas (20,7%), Física (13,08%) e Realizações de Operações e Transporte (7,76%).

Os  $\mu$ PADs vêm chamando bastante atenção na detecção de metais pesados por serem altamente portáteis, descartáveis, com rápido resultado, sensibilidade e tendo uma fácil interação de recursos de desempenho que são altamente desejáveis para várias aplicações biológicas, químicas e analíticas. Por exemplo, Devadhasan e Kim (2018) obtiveram vários parâmetros aquáticos, eles se basearam em análises feitas em amostras naturais para a detecção de metais pesados, como mercúrio, cromo e níquel por meio de coleta de amostra em água salgada de quatro locais diferentes em Lubbock, Texas, EUA: Maxey Park, Hodges Park, Mackenzie Park e Buster Long Park (DEVADHASAN; KIM, 2018). É de suma importância entender o papel que esses dispositivos têm na indústria comercial, pois a evolução da tecnologia é um fator primordial na busca por inovação de equipamentos, conhecimento, material e, principalmente, na urgência de obter resultados de forma mais simples. Pode-se citar, como exemplo, o medidor de glicose que muitos diabéticos podem possuir em casa, em que o medidor existente no aparelho consegue medir em poucos segundos o nível de glicose da amostra que contém uma gota de sangue coletada em uma fita de papel pelo próprio usuário. Então, a utilização dos dispositivos microfluídicos visa a satisfazer todas os requisitos para que seja um equipamento simples, de fácil manuseio e de fabricação, que obtenha resultados o mais rápido possível e que consiga realizar diversas etapas em uma só plataforma.

## 4 Considerações Finais

Por meio da prospecção realizada, nota-se que, ao longo dos anos, ocorreu um aumento significativo em desenvolvimento e em investimento em novos métodos de sistemas microfluídicos na construção de dispositivos analíticos, usando o papel como substrato, um material mais barato e acessível para a fabricação de uma plataforma de análise. Assim, obteve-se um número expressivo de patentes depositadas e artigos publicados nos bancos de dados nacional e internacional.

Os dispositivos microfluídicos atuam em inúmeros processos de diversas áreas, tendo um leque enorme de aplicação, como foi visto, a Química tem um papel de destaque por apresentar uma quantidade significativa, tanto de patentes quanto dos artigos publicados.

Em termos de trabalhos científicos abordados com essa temática, países como China e Estados Unidos têm bastante notoriedade no número de trabalhos publicados.

Em relação às patentes, o Estados Unidos lidera e a Austrália assume o segundo lugar na quantidade de documentos depositados, o que demonstra a importância desses compostos para a inovação tecnológica. Observa-se um aumento de aplicação de dispositivo microfluídicos baseados em papel para a detecção de metais pesados por ocorrer um consumo mínimo de reagentes, bem como de ter um mecanismo de fácil manuseio, simplificando e encurtando a obtenção dos resultados, de modo a melhorar os métodos de fabricação e de aplicação de amostra e de reagentes, com a finalidade de reduzir o custo de análise e o impacto ambiental.

Dessa maneira, o levantamento prospectivo de dispositivos microfluídicos em relação à detecção de metais pesados, usando papel como material principal para a sua construção, contribui ativamente para uma possível projeção de desenvolvimento dessa plataforma como meio alternativo para análises de metais pesados, tendo uma diversidade de aplicação e de métodos para as necessidades de acordo com os objetivos que incentivem as análises propostas. Assim, pode-se perceber qual o seu impacto em âmbito científico e industrial que é motivado pela busca por processos mais eficientes, almejando materiais alternativos, possibilitando uma maior economia alinhada à sua sustentabilidade.

## 5 Perspectivas Futuras

Como visto anteriormente, existem inúmeras publicações e aplicações de dispositivos microfluídicos usando o papel como substrato principal para a fabricação com o intuito de detectar metais pesados, então, ficam como perspectivas para contemplação do trabalho as seguintes atividades:

- a) A partir dessas análises, pode-se usar seu conhecimento para contribuir com o objetivo de encontrar métodos alternativos de fabricação do dispositivo ou aplicação de matérias de detecção desses metais, visando a trazer uma inovação no processo de desenvolvimento dessa plataforma.
- b) Explorar mais a utilização dessa plataforma no âmbito químico, servindo como base de taxa de medição desses metais em amostras reais que estejam ligados diretamente ou indiretamente ao uso humano.

- c) Por fim, fazer a divulgação do compilado dos resultados obtidos durante todo o processo de testes e de pesquisa para que seja de conhecimento de todos, tanto do âmbito científico quanto das empresas interessadas no uso desses metais.

## Referências

- ALENGEBAWY, Ahmed *et al.* Heavy Metals and Pesticides Toxicity in Agricultural Soil and Plants: Ecological Risks and Human Health Implication. **Toxics**, [s.l.], v. 9, p. 42, 2021. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/toxics9030042>.
- ALVES, Nathália Almeida. **Estratégia de pré-concentração em papel para determinação de ferro em etanol combustível**. 2019. 43f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Química Industrial, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.
- BERGAMINI, M. F. *et al.* **Dispositivo microfluídico baseado em fios têxteis para aplicações eletroanalíticas**. BR102016027350-1A2. Depósito: 22 nov. 2016. Concessão: 12 jun. 2018.
- DAIKUZONO, Cristiane Margarete. **Desenvolvimento de dispositivos microfluídicos para análise de sistemas líquidos complexos**. 2017. 112f. Tese (Doutorado) – Curso de Engenharia Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia, São carlos, 2017.
- DEVADHASAN, Jasmine Pramila; KIM, Jungkyu. Sensors and Actuators B: Chemical A chemically functionalized paper-based micro fluidic platform for multiplex heavy metal detection. **Sensors & Actuators: B. Chemical**, [s.l.], v. 273, n. February, p. 18-24, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.snb.2018.06.005>.
- GARCIA, Paulo T. **Desenvolvimento de dispositivos microfluídicos de papel com superfície quimicamente modificada para ensaios clínicos utilizando detecção colorimétrica**. 2014. 90f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Química, Universidade Federal de Goiás, Instituto de Química, Goiânia, 2014.
- GUAN, Yanfang; SUN, Baichuan. Detection and extraction of heavy metal ions using paper-based analytical devices fabricated via atom stamp printing. **Microsystems & Nanoengineering**, [s.l.], 2020. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41378-019-0123-9>.
- GUIMARÃES, José F. J. *et al.* Paper based device (PAD) for colorimetric determination of ranitidine in pharmaceutical samples. **Microchemical Journal**, [s.l.], v. 178, n. February, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.microc.2022.107336>.
- JIA, Xiaomeng *et al.* Recent progress of microfluidic technology for pharmaceutical analysis. **Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis**, [s.l.], v. 209, p. 114534, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpba.2021.114534>.
- KOVARIK, Michelle L *et al.* Micro Total Analysis Systems for Cell Biology and Biochemical Assays. **Analytical Chemistry**, [s.l.], v. 84, p. 516-540, 2012.
- LIN, Yang *et al.* Detection of heavy metal by paper-based microfluidics. **Biosensors and Bioelectronics**, [s.l.], v. 83, p. 256-266, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bios.2016.04.061>.
- POTKAY, J. A. **Dispositivo de difusão microfluídico, métodos, método para formar um dispositivo de difusão microfluídica impresso tridimensionalmente**. Depositante: U.S. Department of Venterans Affairs. BR112019020580-2A2. Depósito: 3 abr. 2018. Concessão: 28 abr. 2020.

ROSSINI, Eduardo Luiz. **Análises em dispositivos de papel**: síntese de carbon dot aplicada à determinação de compostos de interesse clínico e paper-spray ionization para detecção direta de doping esportivo. 2020. 173f. Tese (Doutorado) – Curso de Química, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Química, Araquara, 2020.

SANTHIAGO, Murilo. **Construção e aplicação de dispositivos analíticos 2D e 3D à base de papel com detecção eletroquímica**. 2014. 188f. Tese (Doutorado) – Curso de Química, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Química, Campinas, 2014

SANTOS, Glauco Pilon dos. **Construção e aplicação de dispositivos analíticos à base de papel na detecção de biomarcadores para diagnóstico clínico**. [S.l.: s.n.], 2017.

ULIANA, R. C.; AFONSO, A. S. **Dispositivo microfluidicos e método de fabricação de dispositivo microfluídico**. Depositante: Fundação Universidade Federal de São Carlos. BR102016010984-1A2. Depósito: 13 maio 2016. Concessão: 28 nov. 2017.

YAGODA, Herman. Applications of Confined Spot Tests in Analytical Chemistrv. **Industrial and Engineering Chemistry – Analytical Edition**, [s.l.], p. 79–82, 1937.

ZHANG, Yali; ZUO, Peng; YE, Bang-ce. A low-cost and simple paper-based microfluidic device for simultaneous multiplex determination of different Types of chemical contaminants in food. **Biosensors and Bioelectronic**, [s.l.], 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bios.2014.12.042>.

## Sobre os Autores

### **Maria Helena Gomes Soares**

*E-mail*: mhgs.penedo@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3183-0405>

Graduanda de Bacharelado em Química Tecnológica e Industrial pela Universidade Federal de Alagoas.

Endereço profissional: Universidade Federal de Alagoas, Campus A. C. Simões, Tabuleiro dos Martins, Maceió, AL. CEP: 57072-970.

### **Jose Guimarães Ferreira Júnior**

*E-mail*: juniorguimaraes1.68@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8037-3058>

Mestre em Ciências pela Universidade Federal de Alagoas em 2019.

Endereço profissional: Universidade Federal de Alagoas, Campus A. C. Simões, Tabuleiro dos Martins, Maceió, AL. CEP: 57072-970.

### **Fabiane Caxico Abreu**

*E-mail*: caxico.fabiane@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9723-414X>

Doutora em Ciências pela Universidade de Coimbra Portugal em 2011.

Endereço profissional: Universidade Federal de Alagoas, Campus A. C. Simões, Tabuleiro dos Martins, Maceió, AL. CEP: 57072-970.

## **Diógenes Meneses**

*E-mail:* diogenes.santos@penedo.ufal.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9664-5537>

Doutor em Ciências pela Universidade Federal de Alagoas e pela University of Kansas EUA em 2014.

Endereço profissional: Universidade Federal de Alagoas, Campus A. C. Simões, Tabuleiro dos Martins, Maceió, AL. CEP: 57072-970.

# Uso Cosmético de Probióticos: um estudo prospectivo

## *Cosmetic Use of Probiotics: a prospective study*

*Kerstin Korpasch*<sup>1</sup>

*Daniele Hilachuk*<sup>1</sup>

*Daniel de Paula*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR, Brasil

### Resumo

Cosméticos estão entre os produtos mais inovadores do mercado da beleza, sendo os cuidados com a microbiota cutânea uma tendência. Neste trabalho, realizou-se uma prospecção na base patentária Questel Orbit® e nas bases científicas PubMed e ScienceDirect, a fim de identificar os mercados e as tecnologias envolvendo o uso cosmético de probióticos. Foram encontrados 115 depósitos de patentes entre 2010-2020, enquanto o número de artigos científicos foi de 48. A China é o país com mais patentes, mas a multinacional europeia L'Oréal, do ramo cosmético, é a principal detentora dessas tecnologias, inclusive com parcerias com a centenária do setor alimentício, Nestlé. O Brasil destaca-se como segundo maior mercado de cosméticos e ocupa a terceira posição no *ranking* de produtos com probióticos. Diante do panorama de crescimento em inovações de cosméticos probióticos, compreender a dinâmica do setor para garantir a segurança e a qualidade dos produtos é de fundamental importância.

Palavras-chave: Probióticos. Cosméticos. Pele.

### Abstract

Cosmetics are among the most innovative products in beauty market, and care with skin microbiota is a trend. Here, we performed a search in the patent database Questel Orbit®, and in the scientific databases PubMed and ScienceDirect, to identify the markets and technologies involving the cosmetic use of probiotics. A total of 115 patent applications were found between 2010-2020, while the number of scientific papers was 48. China is the country with most patent applications, but the European multinational L'Oréal, from cosmetics industry, is the main owner of these technologies, including partnerships with the centennial food company Nestlé. Brazil stands out as the second largest cosmetic market and occupies the third position in the ranking of products with probiotics. Given the panorama of growth in innovations of probiotic cosmetics, it is of utmost importance to understand the drivers of the segment to ensure the safety and quality of products.

Keywords: Probiotics. Cosmetics. Skin.

Áreas Tecnológicas: Prospecção Tecnológica. Cosméticos.

## 1 Introdução

Os produtos cosméticos estão entre os setores mais inovadores da economia mundial e são alavancados por lançamentos contínuos de novos ingredientes, ativos e produtos. Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC, 2020b), no ano de 2019, o Brasil atingiu a quarta posição do *ranking* mundial de mercados



consumidores e a terceira posição no mercado global de lançamentos. Ainda em 2019, o Brasil ocupou a segunda posição na categoria de consumo de fragrâncias e produtos masculinos, a terceira posição na categoria de produtos de beleza e cuidados pessoais de massa e a quarta posição na categoria de produtos para cabelo (ABIHPEC, 2020b). Já no ano de 2020, além de haver a intensificação dos cuidados de higiene pessoal, surgiram também alguns novos hábitos motivados principalmente pelo período de isolamento social devido à pandemia do coronavírus (ABIHPEC, 2020a; MOURA, 2021).

Cosméticos são preparações de substâncias naturais ou sintéticas, de uso externo, para serem aplicados nas diversas partes do corpo com o objetivo exclusivo de limpar, perfumar, alterar a aparência, proteger e/ou corrigir odores corporais ou mantê-los em bom estado. São exemplos de produtos cosméticos maquiagens em geral, talcos, cremes de beleza, máscaras faciais, loções de beleza, soluções leitosas, cremosas e adstringentes, bronzeadores, tinturas capilares, agentes clareadores de cabelos, alisantes, fixadores, laquê, loções capilares, depilatórios e epilatórios, preparados para unhas entre outros (ANVISA, 2015).

Nos últimos anos, notou-se um interesse da indústria por cosméticos com ativos que estimulam a produção de componentes biológicos pelo organismo, denominados probióticos. A preferência por esses produtos cosméticos se dá pelo fato de o consumidor ter entendido que os cuidados pessoais não estão mais relacionados apenas à beleza e à vaidade, e passam a se interligar com a saúde e o bem-estar. Esses cosméticos podem ajudar na saúde da pele e no equilíbrio do microbioma, sendo atualmente procurados para tratar diversas afecções cutâneas (KNACKSTEDT; KNACKSTEDT; GATHERWRIGHT, 2019).

Probióticos são, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), “[...] microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefício à saúde do hospedeiro [...]”, ou seja, auxiliam na manutenção do controle da pele e fortalecem a barreira imunológica pelo fato de estimularem a multiplicação das bactérias boas reforçando a defesa natural do corpo (SANTONI, 2021). Atualmente, os probióticos são comercializados na forma de nutracêuticos ou suplementos alimentares a fim de beneficiar a microbiota intestinal. As bactérias probióticas mais comumente empregadas nos suplementos alimentares são as dos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* (SAAD, 2006). Além da utilização no equilíbrio da microbiota intestinal, os probióticos vêm sendo cada vez mais utilizados no tratamento de problemas de pele, como acne, dermatites atópicas e afins, crescendo a pesquisa destes para a aplicação em produtos cosméticos (STEVENTON *et al.*, 2020).

Segundo a Euromonitor, empresa de pesquisa de mercados globais, a América Latina representa apenas 6% do mercado de ingredientes probióticos em cosméticos, sendo o Brasil o segundo maior mercado com participação de 21%. Prevê ainda que, em 2021, a quantidade de ingredientes probióticos em produtos de cuidados com a pele seja de 10.400 toneladas, com estimativa de crescimento de 4% ao ano (BBN, 2018). Todavia, o uso de probióticos em cosméticos ainda não conquistou totalmente o seu espaço no mercado, possivelmente pelo fato do alto custo, da complexidade na fabricação e de incógnitas sobre a durabilidade, segurança e funcionamento a longo prazo. Além disso, destaca-se a inexistência de regulamentos ou de requisitos globais específicos sobre as definições que regem a aplicação desses bioativos em produtos para a pele (SANTONI, 2021).

O Brasil apareceu na 16ª posição em um estudo sobre patentes de produtos cosméticos depositadas entre os anos de 1990 e 2020. Nas primeiras posições, estavam Japão, Estados

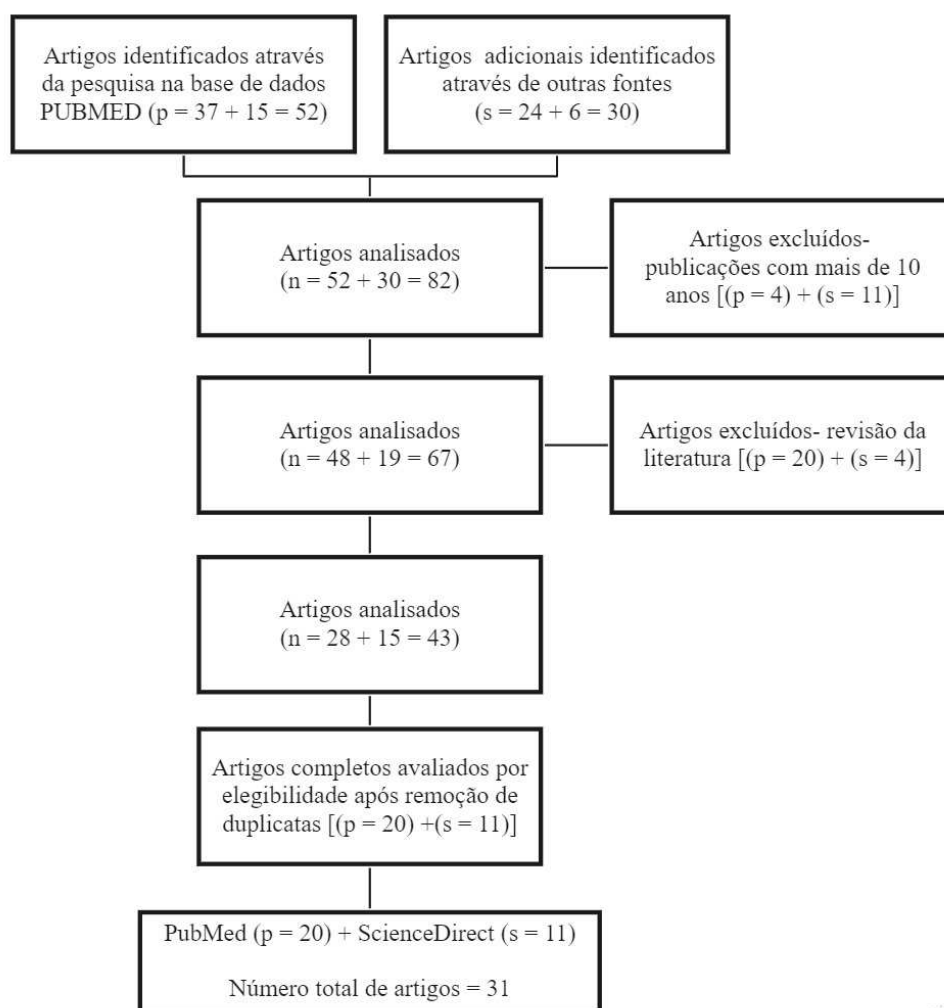
Unidos e alguns países da Europa (KARKLIS; ANGELI; CARMO, 2020). Embora esteja atrás de países notoriamente desenvolvidos, o Brasil apresenta avanços, seja como produtor de inovações e também como um mercado com potencial para comercialização de inovações tanto nacionais como estrangeiras.

Nesse contexto, este trabalho apresenta um estudo prospectivo em base patentária e científica a fim de identificar os principais mercados detentores das tecnologias atuais envolvendo o uso cosmético de probióticos.

## 2 Metodologia

Este estudo, realizado nos meses de dezembro de 2020 e janeiro de 2021, consistiu em buscas bibliográficas e patentária nas bases de dados Questel Orbit® (<https://www.orbit.com/>), PubMed (<https://PubMed.ncbi.nlm.nih.gov/>) e ScienceDirect (<https://www.ScienceDirect.com/>). Os filtros foram aplicados para recuperar os resultados no período de 2010-2020.

**Figura 1** – Pesquisa bibliográfica sistematizada no modelo PRISMA do uso cosmético de probióticos (2010-2020)



Nota: p = PubMed; s = ScienceDirect; n = total de artigos.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados de PubMed e ScienceDirect (2021)



Os termos, os critérios e as estratégias de busca foram estabelecidos, e as primeiras buscas foram realizadas no PubMed, o qual utiliza o mesmo sistema de operadores booleanos da base de dados Questel Orbit® que consiste no uso de ‘AND’ e ‘OR’ como conectores de palavras ou grupos de palavras e ‘\*’ como um caractere de truncamento. As buscas foram realizadas nos campos “título” e “resumo”, aplicando-se o filtro para documentos publicados nos últimos dez anos. Partiu-se do termo “*cosmetic*” como um critério de busca inicial mais abrangente, seguido dos termos “*probiotic*” e “*skin*”. Após análise documental dos artigos científicos recuperados, foram realizadas novas buscas com microrganismos específicos tanto nas bases científicas como na base patentária (Tabela 1). A Figura 1 representa a sistematização da pesquisa bibliográfica seguindo o modelo de PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) adaptado de Moher *et al.* (2015).

A pesquisa patentária foi realizada na plataforma de dados Questel Orbit®. Como estratégias de busca foram pesquisadas as seguintes palavras-chave no campo título (TI) e resumo (AB): *cosmetic*, *probiotic* e *skin*. Ressalta-se que a busca foi realizada em inglês e com o operador de truncagem ‘\*’ com o intuito de recuperar o maior número possível de registros. Entre as palavras-chave foi inserido o operador booleano AND para garantir a recuperação de resultados específicos de cosméticos para uso na pele e com componentes probióticos. A fórmula (COSMETIC\* AND PROBIOTIC\* AND SKIN)/TI/AB resume os critérios da pesquisa nessa base de dados. Justifica-se que a Classificação Internacional de Patentes (CIP) não foi empregada na busca justamente para se descobrir, no amplo contexto, quais são as classificações mais recorrentes. Por fim, usou-se o recurso do filtro NPN>1, o qual possibilita verificar se uma mesma patente foi depositada em mais de um país além do de prioridade unionista.

### 3 Resultados e Discussão

As buscas realizadas na base de dados PubMed tiveram a finalidade de analisar quantitativamente os trabalhos publicados na área de cosméticos, probióticos e pele. Utilizando-se, primeiramente, apenas os termos de busca *cosmetic*\* AND *probiotic*\* e aplicando-se o filtro de busca das publicações realizadas nos últimos dez anos, foi encontrado um total de 34 artigos. Em seguida, aplicando-se mais um filtro, de revisão da literatura, foram encontrados 13 resultados, ou seja, dos 34 trabalhos publicados nos últimos dez anos, 13 representavam revisão da literatura.

Após analisar os trabalhos que continham os termos *cosmetic*\* AND *probiotic*\*, fez-se uma nova busca bibliográfica adicionando-se o termo *skin*, inserindo-se então os seguintes termos no campo de pesquisa: *cosmetic*\* AND *probiotic*\* AND *skin*. Essa segunda busca resultou em 15 trabalhos e, ao aplicar o filtro de publicações nos últimos dez anos, restaram ainda 14 artigos. Em seguida, aplicou-se o filtro para artigos com revisão da literatura, resultando em sete artigos, ou seja, dos 14 artigos publicados nos últimos dez anos, sete são revisão da literatura. Portanto, desses 14 artigos mais recentes, apenas sete foram incluídos na análise documental e comparados com os resultados da pesquisa inicial, para verificar a duplicidade de trabalhos. Verificou-se, então, que todos esses sete trabalhos já tinham sido analisados na busca anterior, sem o termo *skin*.

Ao concluir as análises dos trabalhos contendo os termos *cosmetic\** AND *probiotic\** AND *skin*, observou-se que muitas das publicações analisadas continham os microrganismos *Lactobacillus* e *Rhodobacter* como probióticos de estudo. Portanto, novas buscas foram realizadas incluindo os termos “*lactobacillus*” e “*rhodobacter*” nos campos título e resumo e filtrando-se os resultados para os últimos dez anos. Além disso, foram realizadas buscas na base de dados ScienceDirect utilizando-se dos mesmos termos pesquisados no PubMed, com a intenção de criar um comparativo numérico de publicações entre ambas as plataformas. A Tabela 1 apresenta os resultados quantitativos das buscas bibliográficas e patentárias realizadas no PubMed e na base de dados Questel Orbit® em janeiro de 2021 e os resultados numéricos encontrados nas buscas do ScienceDirect.

**Tabela 1** – Pesquisa bibliográfica e patentária do uso cosmético de probióticos (2010-2020)

| TERMOS DE BUSCA                   | SCIENCE DIRECT | PUBMED | QUESTEL ORBIT® |
|-----------------------------------|----------------|--------|----------------|
| Cosmetic*                         | 7.998          | 53.873 | 83.191         |
| Cosmetic* AND skin                | 2.134          | 6.840  | 25.928         |
| Probiotic*                        | 31.482         | 23.396 | 15.827         |
| Cosmetic* AND probiotic*          | 15             | 34     | 174            |
| Cosmetic* AND probiotic* AND skin | 4              | 14     | 115            |
| Cosmetic* AND lactobacillus       | 27             | 47     | 543            |
| Cosmetic* AND rhodobacter         | 1              | 6      | 4              |

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados de Orbit, PubMed e ScienceDirect (2021)

Os resultados apresentados a seguir são referentes aos termos destacados na Tabela 1. Após a análise quantitativa de artigos publicados entre os anos de 2010 e 2020, selecionou-se os principais estudos envolvendo o uso de probióticos em cosméticos, conforme mostra a Tabela 2. Percebe-se que os principais microrganismos probióticos utilizados em cosméticos são *Lactobacillus* em primeiro, seguidos de *Rhodobacter*. Esses microrganismos não são aplicados diretamente no produto cosmético, sendo na sua maioria aplicados na fermentação de extratos vegetais com a finalidade de potencializar os efeitos cosméticos, e a aplicação direta em produtos cosméticos é a segunda alternativa do uso dos probióticos.

Além disso, por meio da Tabela 2, é possível analisar as principais atividades cosméticas exercidas pelos microrganismos probióticos dos estudos científicos recuperados. Observou-se que o principal efeito causado pelos probióticos é o efeito antioxidante, seguido do efeito antimicrobiano e em terceiro tem-se o efeito antienvelhecimento, seguido pelo efeito anti-inflamatório, demonstrando, assim, as variadas atividades exercidas por esses microrganismos. A pesquisa patentária, realizada de acordo com os critérios de busca, recuperou 115 famílias de patentes. Cada família de patentes contém um ou mais pedidos de patentes individuais relacionados a uma única invenção, correspondendo, por exemplo, a pedidos depositados em diferentes países.

**Tabela 2** – Principais estudos científicos envolvendo o uso cosmético de probióticos (2010-2020)

| Microrganismo probiótico                                | Método de Aplicação   | Atividade Cosmética  | Referência                           |
|---|---|--|--------------------------------------|
| Bactérias <i>Generally Recognized as Safe</i> (GRAS)    | Biotransformação do farelo de colza                                       | Alternativa a antibióticos, propriedades hidratantes, efeito antimicrobiano.                     | Konkol <i>et al.</i> (2019)          |
| <i>Kluyveromyces marxianu</i>                           | Biossíntese de 3S, 3'S-astaxantina  | Propriedades antioxidativas e supressivas da tirosinase.   | Tseng <i>et al.</i> (2020)           |
| <i>Lactobacillus acidophilus</i> KCCM12625P Tyndalizado | Aplicação tópica em queratinócitos humanos e fibroblastos dérmicos        | Efeito antioxidante, antirrugas e antimelanogênese.  | Lim <i>et al.</i> (2020)             |
| <i>Lactobacillus brevis</i>                             | Fermentação da batata doce roxa   | Atividade antibacteriana, antioxidante e/ou citotóxica   | Lee <i>et al.</i> (2018)             |
| <i>Lactobacillus buchneri</i>                           | Fermentação de extratos vegetais  | Efeito protetor contra o fotoenvelhecimento.   | Kang <i>et al.</i> (2020)            |
| <i>Lactobacillus fermentum</i> NRRL B-1932              | Produção de feruloil esterase (FE)  | Atividade antioxidante via ácido ferúlico e hidrocinnâmico.                                      | Liu <i>et al.</i> (2016)             |
| <i>Lactobacillus johnsonii</i> NCC 533                  | Em loção cosmética  | Controle da colonização por <i>S. aureus</i> e melhora clínica na dermatite atópica              | Blanchet-Réthoré (2017)              |
| <i>Lactobacillus plantarum</i> HM218749.1               | Fermentação de Aloe Vera  | Efeitos antioxidante e antibacteriano  | Jiang <i>et al.</i> (2016)           |
| <i>Lactobacillus reuteri</i> DSM 17938                  | Ingrediente de pomada cosmética   | Anti-inflamatório, antimicrobiano e função de barreira   | Butler <i>et al.</i> (2020)          |
| <i>Lactobacillus rhamnosus</i> A6-5                     | Fermentação do extrato de <i>Zanthoxylum schinifolium</i>                 | Redução da produção de melanina; atividade antienvelhecimento e antibacteriana.                  | Lee <i>et al.</i> (2020)             |
| <i>Lactobacillus rhamnosus</i> HK-9                     | Fermentação bacteriana probiótica   | Potencialização do efeito anti-fotoenvelhecimento.   | Shin <i>et al.</i> (2018)            |
| <i>Nitrosomonas eutropha</i>                            | Uso tópico  | Melhora de rugas faciais   | Notay <i>et al.</i> (2020)           |
| <i>Rhodobacter sphaeroides</i>                          | Administração oral  | Agente anti-inflamatório.  | Liu <i>et al.</i> (2012)             |
| <i>Rhodobacter sphaeroides</i>                          | Via de sinalização MEK / ERK  | Inibição do conteúdo de melanina celular e a expressão de proteínas relacionadas à melanogênese. | Liu <i>et al.</i> (2013)             |
| <i>Staphylococcus epidermidis</i>                       | Fermentação de <i>S. epidermidis</i> por coco-caprilato / caprato líquido | Reaproveitamento de prebióticos da pele contra lesões cutâneas induzidas por UVB                 | Balasubramaniam <i>et al.</i> (2020) |

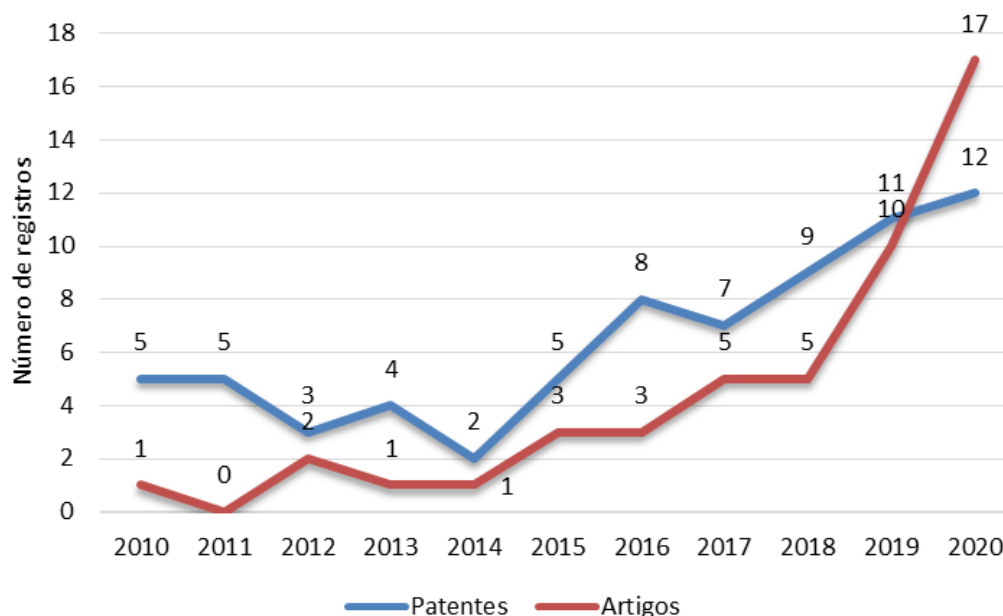
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados de PubMed e ScienceDirect (2021)

A primeira análise realizada na plataforma de dados Questel Orbit® mostra a evolução anual de primeira prioridade dos depósitos (Figura 2). Percebe-se que houve uma oscilação pouco expressiva no número de depósitos no período entre 2010 e 2015, porém, após o ano de 2016, apenas com exceção de 2017, os depósitos aumentaram. Inclusive, na comparação entre os anos de 2010 e 2020, o número de depósitos mais que dobrou, indicando, assim, a

existência de inovações acontecendo nesse segmento e afirmando a tendência de crescimento nas pesquisas e no desenvolvimento tecnológico.

A mesma análise pode ser feita para o número de artigos publicados no PubMed e no ScienceDirect que totalizam 48, sem exclusão dos que apresentam revisão da literatura. Observa-se que, entre os anos de 2010 e 2017, a oscilação de publicações de artigos é pequena, já a partir do ano de 2018, aumenta expressivamente o número de publicações como evidenciado pela curva ascendente apresentada na Figura 2, resultando em um pico no ano de 2020. Portanto, o número de publicações de artigos, assim como o de depósitos, demonstra a tendência de crescimento dessa área de pesquisa. Por conta do período de sigilo dos escritórios de patentes, é importante salientar que nem todos os depósitos realizados em 2019 e 2020 foram contemplados nesta pesquisa, o que indica, nesses dois últimos anos, maior número de depósitos.

**Figura 2** – Evolução anual das publicações científicas e depósitos de patente do uso cosmético de probióticos (2010-2020)

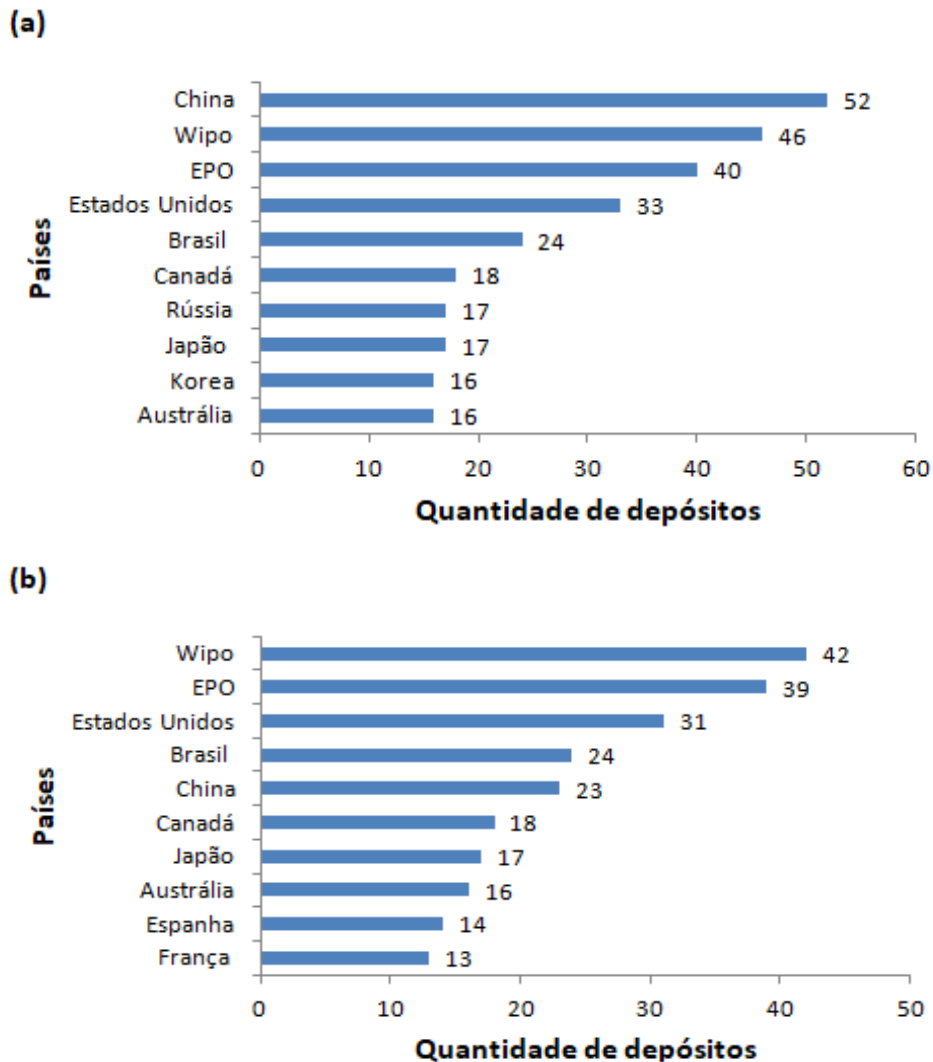


Nota: pedidos de patente por data de prioridade.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados de Questel Orbit®, PubMed e ScienceDirect (2021)

A evolução anual de depósitos de patentes pode ser interpretada levando-se em consideração o crescimento do mercado global de cosméticos. Entre 2010 e 2011, houve crescimento de 1%, com estabilidade em 2012. Após, ocorreu um decréscimo de aproximadamente 1% até o ano de 2014, para, então, iniciar um crescimento gradual até 2016, e uma súbita alavancagem até 2018, com 0,5% de declínio em 2019. Em resumo, na média, entre 2010 e 2019, o mercado mundial de cosméticos cresceu entre 5,0% e 5,5% ao ano. Esse mercado é fortemente influenciado por questões econômicas, demográficas e sociológicas, por exemplo, a globalização, a ascensão à classe média e alta e maior procura do público masculino e idoso. Mais recentemente, o crescimento tem sido alimentado pelo avanço das mídias sociais, pois o ramo da beleza tem muito potencial para engajamento com as pessoas na internet, além do comércio eletrônico, que facilita o acesso de consumidores do mundo todo a produtos cosméticos (L'ORÉAL, 2019; ABIHPEC, 2020b).

**Figura 3** – Principais países com publicações de patentes de cosméticos com componentes probióticos indicados para pele (a); Principais países com publicações de patentes de cosméticos com componentes probióticos indicados para pele (com filtro NPN>1) (b)



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados de Questel Orbit® (2021)

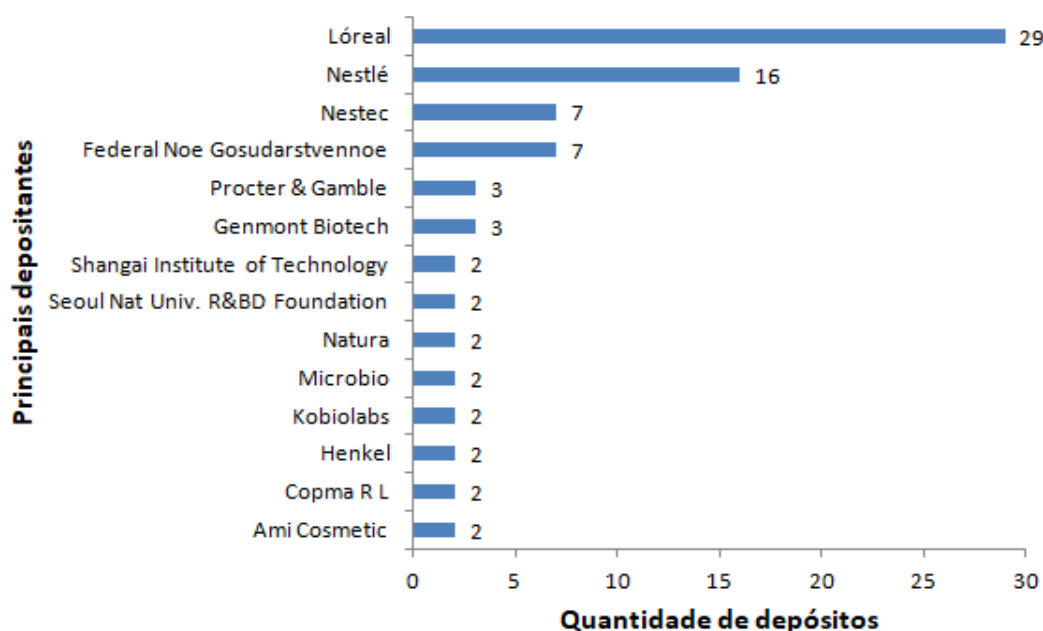
Conforme apresentado na Figura 3(a), os países que mais publicam tecnologias na temática abordada são: China (52 famílias de patentes), seguido pelos países pertencentes à Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI) – WIPO sigla em inglês, (46); pelos países integrantes do Escritório Europeu de Patentes – sigla EPO em inglês, (40); Estados Unidos (33); e pelo Brasil, na quinta posição, com 24 famílias de patentes. De acordo com dados apurados pela ABIHPEC sobre o panorama do setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos, o Brasil ocupa a terceira posição no *ranking* dos países que mais lançam produtos no mercado, atrás apenas dos Estados Unidos e da China, no primeiro e segundo lugar, respectivamente. Além do crescimento no mercado interno, produtos desse setor estimulam as relações internacionais de comércio do Brasil. Em 2020, produtos brasileiros foram exportados para 174 países (ABIHPEC, 2021). Percebe-se que a China possui destaque tanto no lançamento de produtos quanto na proteção por patentes, isso indica que o mercado de cosméticos nesse país acompanha a ascensão da economia nacional observada nos últimos anos. Destacam-se também as posições dos Estados Unidos e do Brasil, o que reflete o surgimento de inovações tecnológicas nesse segmento.

Ao utilizar o recurso do Questel Orbit® por meio do filtro  $NPN > 1$ , é possível verificar se uma mesma patente foi depositada em mais de um país além daquele de prioridade unionista. O resultado após a aplicação do referido filtro pode ser visto na Figura 3(b). Consta-se que a China não está mais na liderança do *ranking*, indicando por meio desse dado que a China é uma grande promotora de inovações no seu país de origem, contudo, 55,76% dos depósitos realizados no país não estão protegidos em outros lugares pelo mundo. É possível constatar que a maioria dos depósitos com mais de uma família de patentes foi realizado via Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI) e Organização Europeia de Patentes, com 42 e 39 famílias de patentes, respectivamente.

É oportuno salientar que os depósitos realizados por meio da WIPO são protegidos pelo Tratado de Cooperação de Patentes (PCT), apresentando, portanto, a vantagem da proteção internacional da tecnologia em qualquer um dos 153 países signatários do tratado (WIPO, 2021). Já os depósitos realizados via EPO têm a proteção nos países europeus e nos países parceiros fora da Europa que firmaram acordos de extensão ou validação com a Organização Europeia de Patentes. Contudo, a concessão da carta-patente não garante a proteção em todos os países abrangidos pelo EPO, sendo necessária a solicitação da validade em cada país onde o requerente queira a proteção (QUINTELLA *et al.*, 2018; USPTO, 2021).

Na Figura 4 estão apresentados os principais depositantes de patentes de cosméticos com componentes probióticos indicados para a pele. No topo do *ranking*, com 29 depósitos, está a multinacional francesa L'oréal, reconhecida como a principal empresa de beleza do mundo, presente em diferentes países, incluindo o Brasil, onde atua desde 1959 (L'ORÉAL, 2021). Em segundo lugar, com 16 depósitos e em terceiro lugar, com sete depósitos, aparecem, respectivamente, a Nestlé e a Nestec, ambas pertencentes à multinacional suíça Nestlé S.A, empresa centenária e considerada a maior empresa de alimentos e bebidas do mundo (NESTLÉ, 2021). Igualmente com sete depósitos encontra-se a instituição russa Federal'noe Gosudarstvennoe.

**Figura 4** – Principais depositantes pedidos de patentes de cosméticos com componentes probióticos indicados para pele (2010-2020)



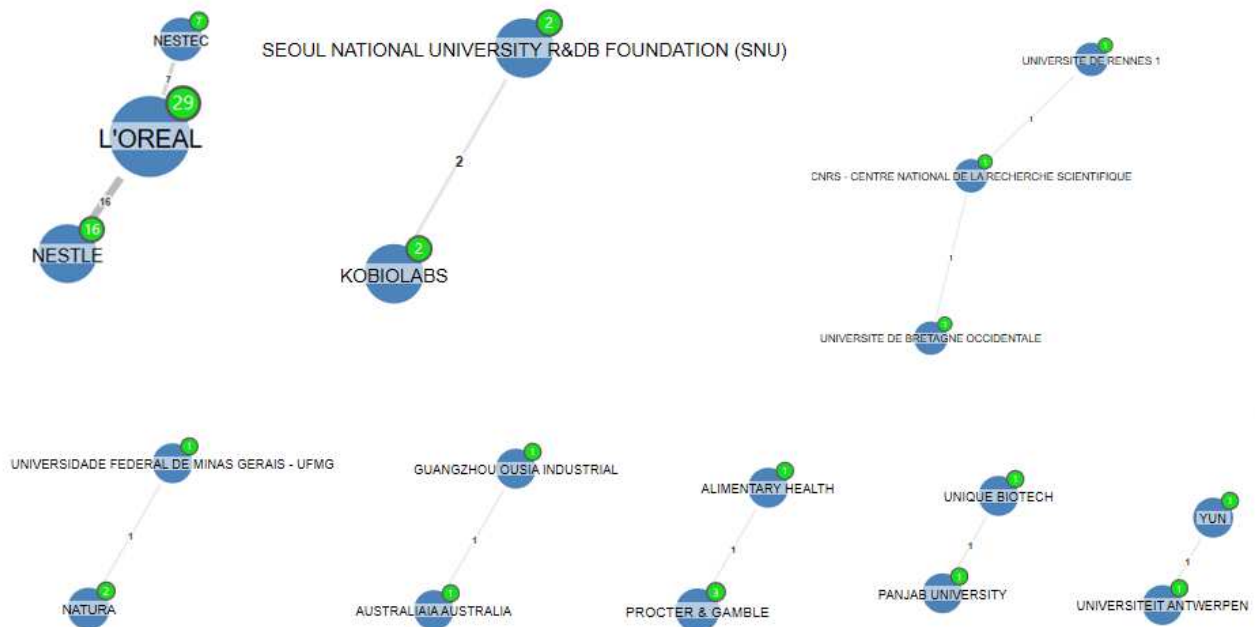
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados de Questel Orbit® (2021)

As multinacionais Nestlé e L'Oréal, citadas entre as multinacionais com mais depósitos, possuem parceria no desenvolvimento de pesquisas e lançamentos de produtos no mercado. Um exemplo bem-sucedido são as duas *joint ventures* Galderma e Laboratoires Innéov (NESTLÉ, 2021). Essa parceria também gera inovações patenteáveis, conforme mostra a Figura 5, todos os depósitos da Nestlé (16) e da Nestec (7) são com a L'Oréal.

Ainda nesse *ranking* dos depositantes está a empresa Natura, com dois depósitos, sendo um deles em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais, como exposto na Figura 5. A Natura, fundada em 1969, é hoje a maior multinacional brasileira de cosméticos e possui o mais avançado centro integrado de pesquisa e produção de cosméticos da América do Sul. Além do Brasil, está presente em vários outros países, entre eles, Argentina, Peru, Colômbia e México (NATURA, 2021).

A criação da rede de colaboração é um diferencial competitivo para as organizações, pois há uma forte troca de conhecimentos nas pesquisas e no desenvolvimento que muitas vezes resultam em novas tecnologias patenteáveis (MAHNKEN; MOEHRLE, 2018). A Figura 5 traz as parcerias identificadas no estudo, como evidenciado, a L'Oréal, além de ser a com maior número de depósitos, é a que possui maior número de parcerias. É possível observar também outras parcerias, como entre as internacionalmente conhecidas Alimentary Health e Procter & Gamble. Além disso, é notória a quantidade de redes de colaboração entre empresas e universidades, tanto brasileiras quanto internacionais, demonstrando, assim, a importância dessas instituições nessa área de pesquisa, sendo tais parcerias promissoras no avanço das inovações nesse segmento.

**Figura 5** – Rede de colaboração de titulares de patentes de cosméticos com componentes probióticos indicados para pele (2010-2020)

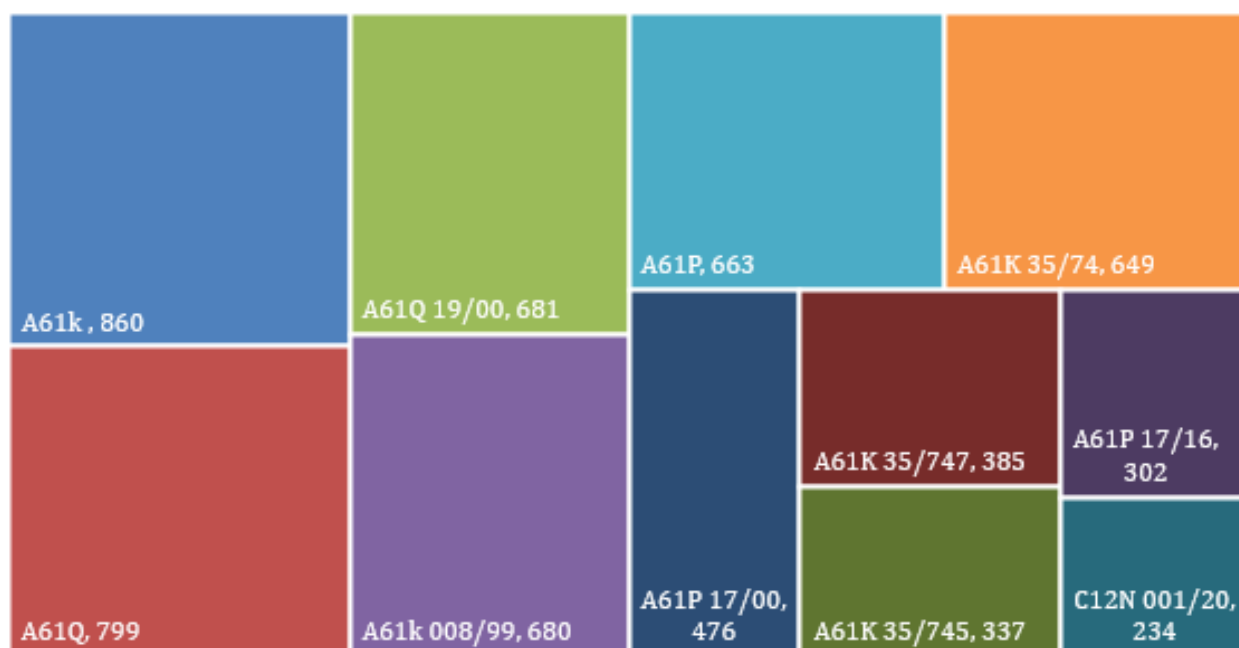


Fonte: Adaptada pelos autores deste artigo com dados de Questel Orbit® (2021)

Com relação à classificação tecnológica, a Figura 6 traz as principais CIPs. O Questel Orbit® mostra primeiro quais são as seções, classes e subclasses mais recorrentes para então mostrar a CIP completa com grupo e subgrupo. Como pode ser observado, a maioria dos depósitos está enquadrada na seção, classe e subclasse A61K (860) e A61Q (799), que se referem, respectivamente, a preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas, e ao uso específico de cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal. Na sequência, aparece a CIP A61Q 019/00 (681) referente a preparações para tratamento da pele, seguida da CIP A61K 008/99 (680) que se refere especificamente a preparações com microrganismos diferentes de algas, fungos, como bactérias e protozoários.

Pelo fato de a pesquisa envolver probióticos, aparece também a CIP C12N 001/20 (microrganismos ou enzimas; suas composições; propagação, conservação ou manutenção de microrganismos; engenharia genética ou mutações; meios de cultura) a única pertencente à seção “C” referente à Química e Metalurgia. Todas as demais são da seção “A”, relativa a Necessidades Humanas.

**Figura 6** – Principais Classificações Internacionais de Patentes de pedidos de patentes de cosméticos com componentes probióticos indicados para pele (2010-2020)



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados de Questel Orbit® (2021)

Das 115 novas tecnologias identificadas neste estudo, pode-se constatar que a maioria (55,65%) das tecnologias se enquadra nos requisitos de patenteabilidade e possui a carta-patente. Outros 25,22% estão em processo de análise nos escritórios nos quais foram publicados. Uma menor quantidade (6,96%) não se enquadra para ser patenteável e foi revogada, indicando que, possivelmente, as tecnologias já estão protegidas por outro depositante. Outra porcentagem, 11,30%, dos depósitos foi arquivada, e apenas 0,87%, relativo a um depósito que teve seu prazo de validade expirado. Esses dois últimos casos indicam a oportunidade de as tecnologias serem exploradas novamente por outros interessados.



Diante do exposto, a expectativa é a de que o desenvolvimento de produtos com ativos probióticos tende a conquistar cada vez mais o espaço. No entanto, a influência dos probióticos tópicos sobre as condições da pele ainda não foi totalmente determinada. O possível desenvolvimento de cosméticos com probióticos – apesar de ser desafiador pelo alto custo, pela falta de orientações, normas e testes – pode ser benéfico e promissor no tratamento de dermatoses cutâneas causadas por agentes externos e auxiliar no cuidado de biofilmes e no antienvhecimento por meio da manutenção da saúde da pele pela regulação das colônias de fungos e bactérias boas, além disso, seria uma alternativa aos antibióticos, já que esses cosméticos não induzem resistência microbiana (SAAD, 2006; BARZEGARI *et al.*, 2020).

## 4 Considerações Finais

A procura e a possibilidade do uso de microrganismos probióticos em cosméticos é ainda recente, evidenciando várias oportunidades de exploração comercial. Este estudo apontou que os probióticos vêm sendo usados na forma de microrganismos vivos ou como metabólitos da fermentação. Os resultados mostram aplicações em diversas frentes e benefícios, como ação antioxidante, hidratante, antibacteriana, imunitária e estimuladora de biomoléculas importantes para a saúde da pele.

O uso de probióticos em produtos cosméticos ainda depende de estudos e de normas regulatórias para garantir a segurança, a qualidade e a eficácia de aplicação, haja vista que se tratam de bioativos compostos de microrganismos vivos ou subprodutos. No entanto, considerando a tendência de crescimento dos cuidados com a pele com o objetivo do microbioma cutâneo, é imperativo que empresas e cientistas investiguem e compreendam a forma de ação dos probióticos e desenvolvam metodologias próprias para testagem visando à comercialização de produtos inovadores com ativos bióticos no mercado cosmético.

Apesar de as principais empresas detentoras de patentes estarem localizadas no continente europeu, neste estudo, identificou-se a China como o país com maior número de publicações patentárias de cosméticos com componentes probióticos, seguida pelos Estados Unidos. O Brasil tem se consolidado no segmento de produtos cosméticos tanto como mercado consumidor quanto em inovação por meio dos lançamentos contínuos de produtos pelas empresas nacionais. Nesse quesito, o país conta com a atividade industrial de grandes empresas locais e multinacionais que visam ao mercado interno, bem como à exportação de produtos.

## 5 Perspectivas Futuras

Quando se trata do uso cosmético de probióticos, percebe-se a necessidade de se estabelecerem redes de colaboração entre empresas para inovar nessa área, como as parcerias visualizadas entre as gigantes do setor alimentício, que já dominam essa tecnologia, e do setor cosmético, nomeadamente, Nestlé e L'Oréal. Outra possibilidade para inovação é a interação com empresas do setor de biotecnologia, haja vista que a produção envolve microrganismos e seus subprodutos e, geralmente, os setores de P&D e de produção das indústrias cosméticas não estão adaptados aos processos biotecnológicos. Em âmbito nacional, destaca-se o papel das universidades públicas nas pesquisas na área biotecnológica, sendo parceiras interessantes para alavancar as inovações e gerar propriedade intelectual nesse segmento.

Para os próximos anos, a expectativa é que fornecedores de ativos probióticos surjam para suprir as demandas dos fabricantes de cosméticos, especialmente oriundos da China. A cadeia de produtores de matérias-primas para a indústria cosmética é vasta e é considerada um pré-requisito para o desenvolvimento da indústria local. Assim, muito em breve, vislumbra-se o surgimento de novos cosméticos à base de probióticos para atender às demandas de mercado direcionadas por consumidores que buscam aliar produtos naturais com benefícios à saúde.

## Referências

ABIHPEC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS. **Caderno de Tendências 2019-2020**. [2020a]. Disponível em: <https://abihpec.org.br/publicacao/caderno-de-tendencias-2019-2020/>. Acesso em: 17 nov. 2020.

ABIHPEC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS. **Panorama do setor de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos- atualização dezembro 2020**. [2020b]. Disponível em: <https://abihpec.org.br/publicacao/panorama-do-setor/>. Acesso em: 19 jan. 2021.

ABIHPEC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS. **A Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos**. 2021. Disponível em: [https://abihpec.org.br/site2019/wp-content/uploads/2021/11/Panorama\\_do\\_Setor\\_Atualizado\\_Outubro2021.pdf](https://abihpec.org.br/site2019/wp-content/uploads/2021/11/Panorama_do_Setor_Atualizado_Outubro2021.pdf). Acesso em: 8 dez. 2021.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução da diretoria colegiada – RDC n. 07**. 10 fev. 2015. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2015/rdc0007\\_10\\_02\\_2015.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2015/rdc0007_10_02_2015.pdf). Acesso em: 25 fev. 2021.

BALASUBRAMANIAM, A. *et al.* Repurposing INCI – registered compounds as skin prebiotics for probiotic *Staphylococcus epidermidis* against UV-B. **Scientific Reports**, [s.l.], v. 10, n. 1, p. 21585, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78132-5>.

BARZEGARI, A. *et al.* **The Battle of Probiotics and Their Derivatives Against Biofilms**. 26 fev. 2020. Disponível em: <https://probioticbodycare.com/battle-of-probiotics-against-biofilms/>. Acesso em: 22 jan. 2021.

BBN – BRAZIL BEAUTY NEWS. **Pesquisas apontam oportunidades para o mercado de cosméticos com probióticos no Brasil**. 28 ago. 2018. Disponível em: <https://www.brazilbeautynews.com/pesquisas-apontam-oportunidades-para-o-mercado-de,2659#:~:text=De%20acordo%20com%20dados%20do,%2C%20com%20participa%C3%A7%C3%A3o%20de%2021%25>. Acesso em: 18 jan. 2021.

BLANCHET-RÉTHORÉ, S. *et al.* Effect of a lotion containing the heat-treated probiotic strain *Lactobacillus johnsonii* NCC 533 on *Staphylococcus aureus* colonization in atopic dermatitis. **Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology**, [s.l.], v. 10, p. 249-257, 2017. DOI: <https://doi.org/10.2147/CCID.S135529>.

BUTLER, É.; LUNDQVIST, C.; AXELSSON, J. *Lactobacillus reuteri* DSM 17938 as a novel topical cosmetic ingredient: a proof of concept clinical study in adults with atopic dermatitis. **Microorganisms**, [s.l.], v. 8, n. 7, p. 1.026, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms8071026>.

- JIANG, M. *et al.* Evaluation of the Antioxidative, Antibacterial, and Anti-Inflammatory Effects of the Aloe Fermentation Supernatant Containing *Lactobacillus plantarum* HM218749.1. **Mediators of Inflammation**, [s.l.], p. 2945650, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1155/2016/2945650>.
- KANG, Y. M. *et al.* Anti-Photoaging Effect of Plant Extract Fermented with *Lactobacillus buchneri* on CCD-986sk Fibroblasts and HaCaT Keratinocytes. **Journal of Functional Biomaterials**, [s.l.], v. 11, n. 1, p. 3, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/jfb11010003>.
- KARKLIS, T. M.; ANGELI, R.; CARMO, F. L. do. Monitoramento Tecnológico de Patentes da Área Cosmética Voltadas para a Pele. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 5, p. 1543, 2020. DOI: 10.9771/cp.v14i1.35547. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/35547>. Acesso em: 31 mar. 2022.
- KNACKSTEDT, R.; KNACKSTEDT, T.; GATHERWRIGHT, J. The role of topical probiotics in skin conditions: A systematic review of animal and human studies and implications for future therapies. **Experimental Dermatology**, [s.l.], v. 29, p. 15-21, 2019. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/exd.14032>. Acesso em: 29 jan. 2021.
- KONKOL, D. *et al.* Biotransformation of rapeseed meal leading to production of polymers, biosurfactants, and fodder. **Bioorganic Chemistry**, [s.l.], v. 93, p. 102865, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bioorg.2019.03.039>.
- L'ORÉAL. **Annual Report [Online]**. [2019]. Disponível em: [https://www.loreal-finance.com/system/files/2020-03/LOREAL\\_2019\\_Annual\\_Report\\_3.pdf](https://www.loreal-finance.com/system/files/2020-03/LOREAL_2019_Annual_Report_3.pdf). Acesso em: 6 fev. 2021.
- L'ORÉAL. **L'oréal Brasil**. [2021]. Disponível em: <https://www.loreal.com/pt-br/brazil/articles/group/l-oreal-brazil/>. Acesso em: 3 fev. 2021.
- LEE, J. H. *et al.* Photo-fermentation of purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) using probiotic bacteria and LED lights to yield functionalized bioactive compounds. **3 Biotech**, [s.l.], v. 8, n. 7, p. 300, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13205-018-1327-7>.
- LEE, S. W. *et al.* Enhanced bioactivity of *Zanthoxylum schinifolium* fermented extract: Anti-inflammatory, anti-bacterial, and anti-melanogenic activity. **Journal of Bioscience and Bioengineering**, [s.l.], v. 129, n. 5, p. 638-645, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbiosc.2019.12.003>.
- LIM, H. Y. *et al.* Antiwrinkle and antimelanogenesis effects of tyndallized *Lactobacillus acidophilus* KCCM12625P. **International Journal of Molecular Sciences**, [s.l.], v. 21, n. 5, p. 1.620, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms21051620>.
- LIU, S. *et al.* Novel Feruloyl Esterase from *Lactobacillus fermentum* NRRL B-1932 and Analysis of the Recombinant Enzyme Produced in *Escherichia coli*. **Applied and Environmental Microbiology**, [s.l.], v. 82, n. 17, p. 5.068-5.076, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1128/AEM.01029-16>.
- LIU, W. S. *et al.* Amelioration of dextran sodium sulfate-induced colitis in mice by *Rhodobacter sphaeroides* extract. **Molecules (Basel, Switzerland)**, [s.l.], v. 17, n. 11, p. 13.622-13.630, 2012. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules171113622>.
- LIU, W. S. *et al.* The extract of *Rhodobacter sphaeroides* inhibits melanogenesis through the MEK/ERK signaling pathway. **Marine Drugs**, [s.l.], v. 11, n. 6, p. 1.899-1.908, 2013. DOI: <https://doi.org/10.3390/md11061899>.

MAHNKEN, T. A.; MOEHRLE, M. G. Multi-cross-industry innovation patents in the USA – A combination of PATSTAT and Orbis search. **World Patent Information**, [s.l.], v. 55, p. 52-60, outubro, 2018.

MOHER, D. *et al.* Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. **Syst Rev.**, [s.l.], v. 1, n. 4, p. 1, Jan. 2015. DOI: 10.1186/2046-4053-4-1.

MOURA J. Com “efeito batom”, skincare ganha força durante a pandemia. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 3 jan. 2021. Disponível em: <https://abihpec.org.br/com-efeito-batom-skincare-ganha-forca-durante-a-pandemia/>. Acesso em: 19 jan. 2021.

NATURA. **Nossa História**. [2021]. Disponível em: <https://www.natura.com.br/a-natura/nossa-historia>. Acesso em: 3 fev. 2021.

NESTLÉ. **A empresa Nestlé**. [2021]. Disponível em: <https://corporativo.nestle.com.br/aboutus/empresanestle>. Acesso em: 25 jan. 2021.

NOTAY, M. *et al.* The use of topical *Nitrosomonas eutropha* for cosmetic improvement of facial wrinkles. **Journal of Cosmetic Dermatology**, [s.l.], v. 19, n. 3, p. 689-693, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/jocd.13060>.

QUINTELLA, C. M. *et al.* Busca de Anterioridade. In: RIBEIRO, N. M. (org.). **Série Prospecção Tecnológica**. Salvador: IFBA, 2018. p. 109-140. Disponível em: <https://profnit.org.br/wp-content/uploads/2018/08/PROFNIT-Serie-Prospeccao-Tecnologica-Volume-1-1.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2021.

SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, [s.l.], v. 42, n. 1, p. 1-16, 2006. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-93322006000100002&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-93322006000100002&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso em: 22 jan. 2021.

SANTONI, O. Microbiome Claims: Should Pre-, Pro- and Postbiotic Skin Care Be Regulated? **Cosmetics & Toiletries Magazine**, London, v. 136, n. 5, 2021. Disponível em: <https://www.cosmeticsandtoiletries.com/regulatory/claims/Microbiome-Claims-Should-Pre--Pro--and-Postbiotic-Skin-Care-Be-Regulated-574322831.html>. Acesso em: 24 jun. 2021.

SHIN, D. *et al.* Probiotic fermentation augments the skin anti-photoaging properties of *Agastache rugosa* through up-regulating antioxidant components in UV-B-irradiated HaCaT keratinocytes. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, [s.l.], v. 18, n. 1, p. 196, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12906-018-2194-9>.

STEVENTON, K. *et al.* Os Biofilmes e o Microbioma da Pele. **Revista Cosmetics & Toiletries**, [s.l.], v. 32, maio-jun. 2020. Disponível em: <https://cosmetoguaia.com.br/article/read/area/IND/id/474/>. Acesso em: 15 nov. 2020.

TSENG, C. C. *et al.* Metabolic engineering probiotic yeast produces 3S, 3'S-astaxanthin to inhibit B16F10 metastasis. **Food and Chemical Toxicology**, [s.l.], v. 135, p. 110993, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2019.110993>.

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

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY. **PCT – Sistema Internacional de Patentes**. [2021]. Disponível em: <https://www.wipo.int/pct/pt/index.html>. Acesso em: 6 fev. 2021.

## Sobre os Autores

### **Kerstin Korpasch**

*E-mail:* korpaschkerstin@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1095-1884>

Graduanda em Química pela Universidade Estadual do Centro-Oeste.

Endereço profissional: Universidade Estadual do Centro-Oeste, Departamento de Química, Alameda Élio Antonio Dalla Vecchia, n. 838, Bairro, Vila Carli, Guarapuava, PR. CEP: 85040-167.

### **Daniele Hilachuk**

*E-mail:* dani.hila@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1090-2385>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pela Universidade Estadual do Centro-Oeste em 2021.

Endereço profissional: Universidade Estadual do Centro-Oeste, Alameda Élio Antonio Dalla Vecchia, n. 838, Bairro, Vila Carli, Guarapuava, PR. CEP: 85040-167.

### **Daniel de Paula**

*E-mail:* ddepaula@unicentro.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6464-4524>

Doutor em Ciências Farmacêuticas pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto em 2007.

Endereço profissional: Universidade Estadual do Centro-Oeste, Departamento de Farmácia (DEFAR/G), Setor de Ciências da Saúde, Alameda Élio Antonio Dalla Vecchia, n. 838, Bairro, Vila Carli, Guarapuava, PR. CEP: 85040-167.

# Prospecção Tecnológica de Patentes sobre Hidromel: panorama atual e perspectivas futuras

*Technological Prospecting of Patents on Mead: current overview and future perspectives*

Larissa Simão<sup>1</sup>

Bruna Rafaela da Silva Monteiro Wanderley<sup>1</sup>

Itaciara Larroza Nunes<sup>1</sup>

Carlise Beddin Fritzen-Freire<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil

## Resumo

O hidromel é uma bebida milenar que tem despertado o interesse de distintos mercados consumidores nos últimos anos. Assim, é importante conhecer as características tecnológicas desse produto. Com isso, o objetivo deste trabalho foi realizar um estudo prospectivo de patentes sobre o hidromel. A metodologia empregada consistiu em uma busca avançada nas bases de dados European Patent Office (Espacenet®) e Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), utilizando as palavras-chave mead/hidromel e o código da Classificação Internacional de Patentes (CIP) C12G3/02. Ao todo, 117 documentos foram encontrados. Observou-se um número expressivo de depósitos a partir dos anos 2000 (n=108) e que a China foi o principal país depositante (n=84). Em relação ao perfil de patentes, 90% dos documentos abordam sobre métodos de elaboração, em especial o uso de ingredientes adicionais. Os resultados demonstram que a elaboração de hidromel no Brasil ainda é pouco explorada, sendo interessante a sua produção e diversificação.

Palavras-chave: Banco de Dados. Estudo Prospectivo. Bebida Fermentada.

## Abstract

Mead is an ancient beverage that has attracted the interest of different markets in recent years. Thus, it is important to know the technological characteristics of this product. Thus, the objective of this work was to carry out a prospective study of patents on mead. The methodology used consisted of an advanced search in the European Patent Office (Espacenet®) and National Institute of Industrial Property (INPI) databases, using the keyword mead/mead and the code of the International Patent Classification (CIP) C12G3/02. In all, 117 documents were found. An expressive number of deposits was observed from the 2000s onwards (n=108), and China was the main depositor country (n=84). About the patent profile, 90% of the documents address production methods, particularly the use of additional ingredients. The results demonstrate that the mead production in Brazil is still little explored, and its production and diversification are interesting.

Keywords: Patent Database. Prospective Study. Fermented Beverage.

Área Tecnológica: Prospecções Tecnológicas de Assuntos Específicos.



# 1 Introdução

O hidromel é uma bebida alcoólica obtida pela fermentação do mel diluído em água (ARAÚJO *et al.*, 2020), sendo comum a adição de outros ingredientes como ervas, especiarias e/ou frutas, com o intuito de obter produtos com características químicas e sensoriais diferenciadas (AMORIM *et al.*, 2018; CAVANHOLI *et al.* 2021; PEEPALL *et al.*, 2019; ROMANO *et al.*, 2021). O hidromel é produzido desde a antiguidade em várias regiões do mundo, com particular relevância de consumo no continente europeu (SCHWARZ *et al.*, 2021), e vem ganhando progressivamente importância econômica devido ao seu potencial bioativo, atribuído ao mel e aos demais ingredientes utilizados na sua elaboração (MENDES-FERREIRA *et al.*, 2010; KAWA-RYGIELSKA *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2020). Além disso, a elaboração dessa bebida representa uma forma de aproveitamento de excedentes de mel, fornecendo uma bebida alcoólica alternativa aos consumidores, além de uma opção de renda extra para os apicultores (IGLESIAS *et al.*, 2014).

O hidromel ainda é pouco conhecido e explorado no Brasil, e os dados de produção dessa bebida são escassos. De acordo com a Lista de Produtos da Indústria (PRODLIST-Indústria), organizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2019, o hidromel faz parte do código 1112.2040 que representa a classe “Sidra e outras bebidas fermentadas (perada, hidromel)” (IBGE, 2019a). Diante do exposto, de acordo com o relatório da Pesquisa Industrial realizada pelo IBGE, a produção da classe 1112.2040 é estimada em 14.218 litros (IBGE, 2019b). No entanto, não há dados isolados da produção de hidromel no país. Apesar de essa bebida ser difundida mundialmente, ainda há divergências entre os parâmetros legais de produção, especialmente em relação ao teor alcoólico e à adição de ingredientes. No Brasil, conforme prevê a legislação vigente (Decreto n. 6.871, de 4 de julho de 2009), a graduação alcoólica do hidromel pode variar de 4 a 14% (v/v) a 20°C, porém, essa legislação limita a adição de outros ingredientes no preparo, permitindo somente o uso de mel, água, nutriente e levedura para a produção do hidromel (BRASIL, 2009). Apesar dessa limitação, consolidações das normas relacionadas à produção do hidromel no Brasil foram realizadas recentemente, incluindo parâmetros analíticos, lista de contaminantes, aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia (BRASIL, 2021).

Vale destacar que os ingredientes adicionais impactam tanto o processo fermentativo como podem modificar as propriedades funcionais do hidromel (KAWA-RYGIELSKA *et al.*, 2019; ROMANO *et al.*, 2021). Além disso, suas características químicas podem ser influenciadas por diferentes fatores, como a origem do mel, as cepas de leveduras empregadas, os aditivos e insumos incorporados ao mosto, além das etapas de elaboração do produto e das condições de armazenamento (AKALIN; BAYRAM; ANLI, 2017; GAGLIO *et al.*, 2017).

Apesar de sua longa história e potencial econômico, o hidromel ainda é produzido na maioria das vezes de forma empírica e artesanal, com relatos científicos relativamente escassos em comparação a outras bebidas alcoólicas (PEREIRA *et al.*, 2017; SCHWARZ *et al.*, 2021), principalmente no Brasil. Nesse sentido, com a motivação de conhecer as inovações tecnológicas relacionadas à produção do hidromel, o objetivo deste trabalho é realizar um levantamento de documentos de patentes depositadas sobre essa bebida em base de dados internacional e nacional, visando a fornecer uma visão geral do desenvolvimento tecnológico relacionado ao hidromel.

## 2 Metodologia

O estudo prospectivo foi realizado no mês de agosto de 2021, com mapeamento realizado por meio de consulta nas bases de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e do European Patent Office (Espacenet®). A pesquisa foi realizada utilizando a combinação de diferentes palavras-chave e o código da Classificação Internacional de Patentes (CIP) C12G3/02 (preparação de outras bebidas alcoólicas por fermentação), com o objetivo de tornar a busca mais representativa (Tabelas 1 e 2).

Na base de dados do Espacenet®, realizou-se uma busca avançada nos “títulos, resumos e reivindicações” e nos códigos CIP, com as palavras-chave e código CIP interligados pelo operador booleano AND (Tabela 1). Na base de dados do INPI, realizou-se uma busca avançada, nos campos título e resumo (Tabela 2). Desse modo, a palavra-chave *mead*/hidromel, associada ao código C12G3/02, resultou na melhor opção para direcionar a pesquisa, pois auxiliou na elaboração de uma busca mais refinada e específica ao objetivo proposto para este estudo.

**Tabela 1** – Resultados da pesquisa realizada na base de dados do Espacenet®

| Palavras-chave/código |       |       |        |            |          |          |            |
|-----------------------|-------|-------|--------|------------|----------|----------|------------|
| Mead                  | Mead* | Honey | Honey* | Honey wine | Aguamiel | C12G3/02 | Total      |
|                       | x     |       |        |            |          |          | 17.559     |
| x                     |       |       |        |            |          |          | 3.136      |
| x                     |       |       | x      |            |          |          | 219        |
| x                     |       | x     |        |            |          |          | 213        |
| x                     |       |       |        | x          |          |          | 165        |
| <b>x</b>              |       |       |        |            |          | <b>x</b> | <b>112</b> |
| x                     |       |       |        |            | x        |          | 1          |

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2021)

**Tabela 2** – Resultados da pesquisa realizada na base de dados do INPI

| PALAVRAS-CHAVE/CÓDIGO |           |     |              |          |          |          |
|-----------------------|-----------|-----|--------------|----------|----------|----------|
| Hidromel              | Hidromel* | Mel | Vinho de mel | C12G3/02 |          | Total    |
| x                     |           |     |              |          |          | 5        |
|                       | x         |     |              |          |          | 5        |
| <b>x</b>              |           |     |              |          | <b>x</b> | <b>5</b> |
| x                     |           | x   |              |          |          | 1        |
|                       |           |     | x            |          |          | 1        |
| x                     |           |     | x            |          |          | 0        |

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2021)

A análise de dados foi realizada conforme descrito por Guimarães, Evaristo e Ghesti (2021), considerando os seguintes indicadores patentários: evolução anual do número de depósitos, principais países depositantes, empresas/instituições que realizaram o maior número de depó-



sitos, análise dos códigos CIP e perfil dos documentos de patentes. Dessa forma, o estudo foi realizado por meio de coleta, tratamento e análise das informações extraídas dos documentos de patentes selecionados (112 documentos no Espacenet® e 5 documentos no INPI).

Os dados foram exportados para o programa Microsoft Office Excel® versão 2010, com o propósito de realizar o tratamento dos dados. Para a elaboração das figuras, foram empregados os programas do pacote Microsoft Office® (Excel e Power Point) versão 2010 (Microsoft, Washington, EUA) e o site Visme®.

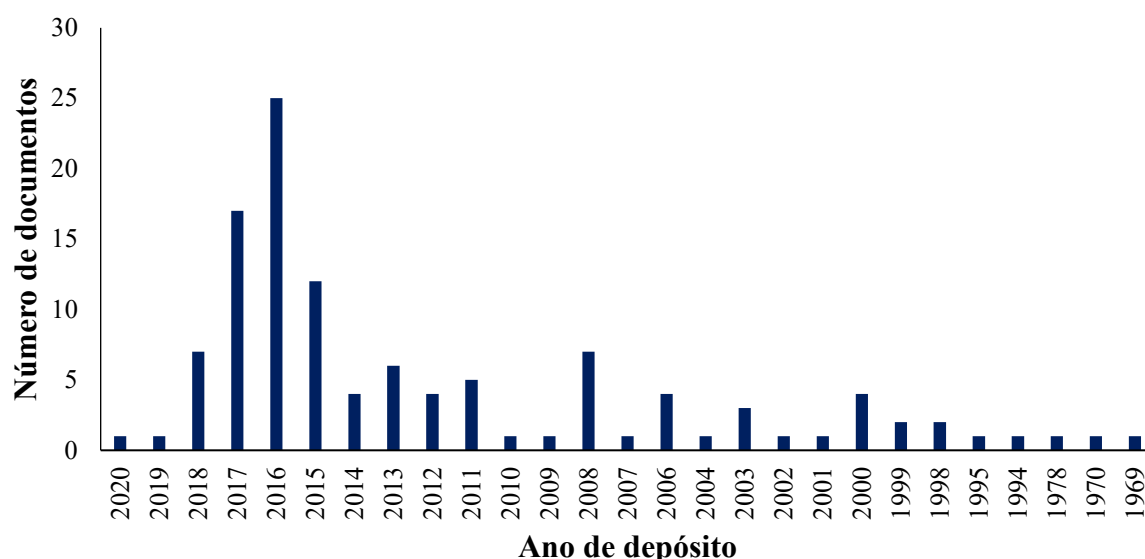
### 3 Resultados e Discussão

Para a prospecção tecnológica, foram encontrados 117 documentos de patentes. Os resultados estão apresentados em quatro tópicos: evolução anual dos documentos de patentes; principais países e depositantes; códigos CIP; e perfil dos documentos de patentes.

#### 3.1 Evolução Anual dos Documentos de Patentes Segundo as Bases de Dados Espacenet® e INPI

A Figura 1 apresenta a evolução anual dos documentos de patentes encontrados no Espacenet® e no INPI. No Espacenet®, o primeiro documento de patente é datado do ano de 1969 e aborda as melhorias que podem ser realizadas na produção de hidromel, desde a diluição do mel na água até a segunda fermentação (IOZAPOV, 1969). No ano seguinte (1970), mais um documento foi depositado, intitulado “metodologia para elaboração de vinho de mel” (resumo não disponível) (MORSE; STEINKRAUS, 1970). O terceiro depósito ocorreu apenas oito anos depois, em 1978, e abordava uma etapa de clarificação pré-fermentativa do hidromel (ALPHANDERY, 1978). Após esses depósitos, observou-se uma desaceleração no número de depósitos de documentos de patentes.

**Figura 1** – Evolução anual do número de documentos de patentes depositadas nas bases de dados Espacenet® e INPI



Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2021)

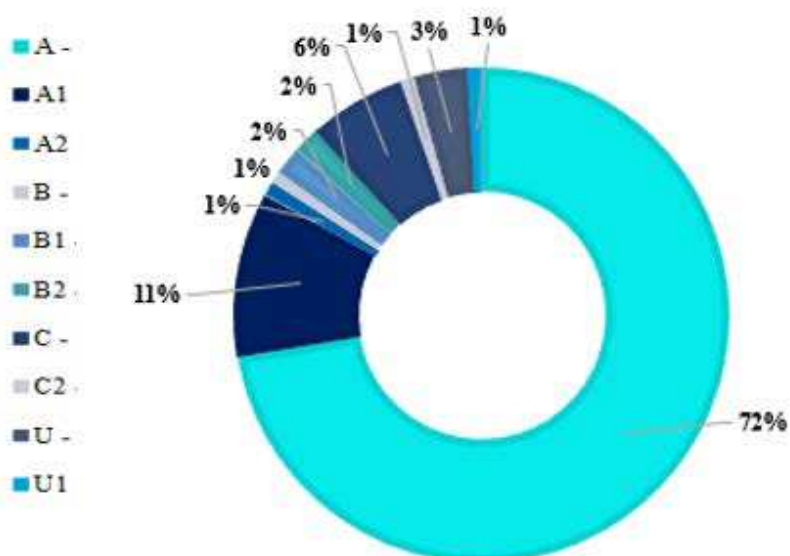
Observa-se a presença de novos depósitos somente a partir da década de 1990 (n=6), com um aumento mais expressivo a partir dos anos 2000, quando foram depositados 103 documentos. Esse aumento no número de documentos de patentes de hidromel pode ter ocorrido devido ao aumento de produção da bebida a nível mundial, motivando a busca de proteção das tecnologias produtivas referentes a esse produto (PIRES *et al.*, 2013). Além disso, Coelho e Azevêdo (2016) relataram que a partir da década de 2000 houve um aumento expressivo no número de depósito de documentos de patentes relacionadas a bebidas alcoólicas. Até o momento da busca, o Brasil não apresentava nenhum documento depositado em relação aos processos tecnológicos e à adição de diferentes ingredientes ao hidromel na base de dados do Espacenet®.

Conforme apontam Guimarães, Evaristo e Ghesti (2021), a *relação entre a produção e o depósito de patentes* pode vir a não informar diretamente quanto o país em questão investe em novas tecnologias no setor, podendo ocorrer investimentos em regime de segredo industrial, não divulgados publicamente. Ainda assim, mesmo que as empresas desse nicho industrial não depositem patentes, elas promovem inovação e desenvolvimento tecnológico.

Na base de dados brasileira, o primeiro documento depositado foi em 2007, e o próximo depósito foi realizado apenas em 2012. O ano de 2015 foi o que teve maior número de depósitos (n=2), e o último depósito encontrado na busca foi em 2018. Em contrapartida, um estudo prospectivo sobre o conhecimento de patentes na indústria cervejeira, realizado em 2017, encontrou um total de 227 documentos relacionados à cerveja na base de dados do INPI (FERNANDES *et al.*, 2018). Diante disso, percebe-se a discrepância do número de documentos entre ambas as bebidas fermentadas, demonstrando que o número de documentos de patentes de hidromel no Brasil ainda é pequeno, apresentando um grande potencial de desenvolvimento tecnológico.

Em relação ao *status* dos documentos encontrados no Espacenet® (Figura 2), observou-se que 72% dos documentos apresentaram pedidos publicados 18 meses após o depósito, 11 % dos documentos foram publicados, 6% tiveram as patentes concedidas, 3% dos documentos são modelos de utilidade, 2% das especificações de patentes europeias foram concedidas, 2% das novas especificações de patentes foram alteradas após procedimento de oposição, 1% dos pedidos de patentes europeias foi publicado sem relatório de pesquisa, 1% era especificação de patentes, 1% das patentes foi concedida até dezembro de 2003 e 1% era aplicação de modelo de utilidade.

**Figura 2** – Status das patentes recuperadas na base de dados Espacenet®



A – pedidos de patentes europeias publicados 18 meses após o depósito no EPO ou 18 meses após a data de prioridade; A1 – publicada com relatório de pesquisa; A2 – pedido de patente europeia publicado sem relatório de pesquisa europeu (relatório de pesquisa não disponível na data de publicação); B – especificações de patentes europeias; B1 – especificação de patente europeia (concedida); B2 – nova especificação de patente europeia (especificação alterada após procedimento de oposição); C – patente concedida; C2 – patente concedida (até dezembro de 2003); U – modelo de utilidade; U1 – aplicação de modelo de utilidade.

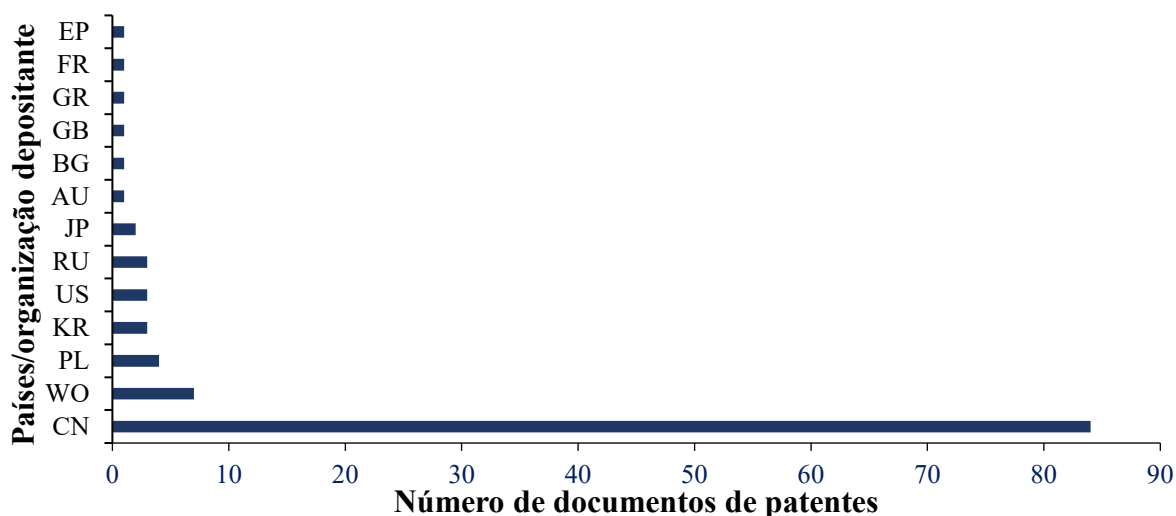
Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2021)

No INPI, todos os documentos estão em avaliação, o que demonstra uma maior agilidade de publicação de patentes pelos órgãos internacionais em comparação ao processo brasileiro. Mendonça, Druzian e Nunes (2012) reforçam a falta de tradição local sobre inovação tecnológica, imaturidade do sistema, assim como poucos incentivos do mercado brasileiro e políticas governamentais mais elaboradas capazes de promover e permitir o avanço e desenvolvimento de novas tecnologias.

### 3.2 Mapeamento de Patentes por País e Depositantes Segundo as Bases de Dados Espacenet® e INPI

O mapeamento de patentes por país/organização (Figura 3) revelou que, na base de dados do Espacenet®, o principal país depositante foi a China (n=84), seguida pela Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI) (n=7) e a Polônia (n=4). Um estudo realizado por Santos *et al.* (2021) também observou que a China era o principal país detentor de patentes de bebidas fermentadas com frutas (n=325).

**Figura 3** – Depositantes de documentos de patentes no Espacenet® de acordo com o país/organização



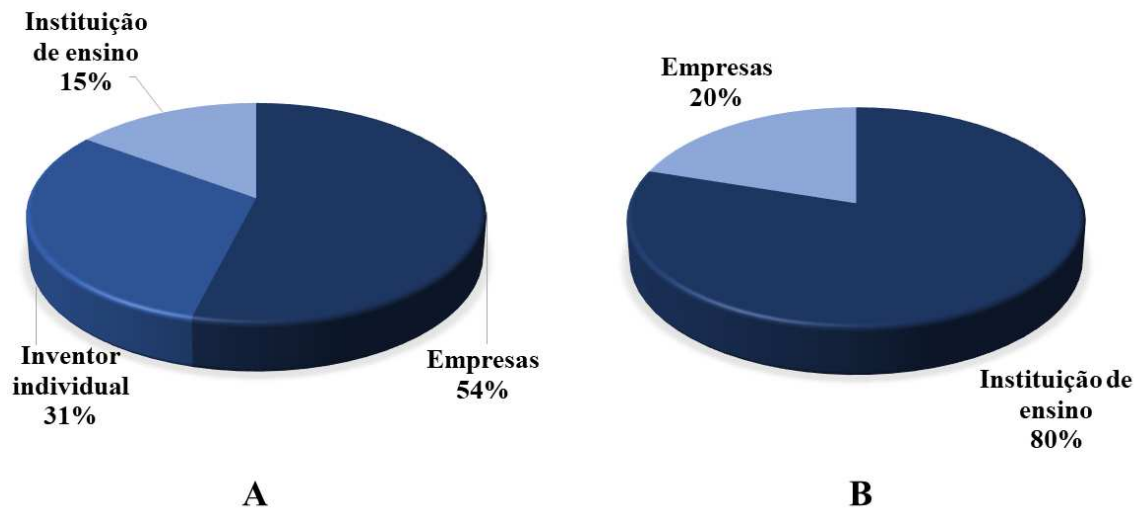
EP – Organização Europeia de Patentes; FR – França; GR – Grécia; GB – Reino Unido; BG – Bulgária; AU – Austrália; JP – Japão; RU – Federação Russa; US – Estados Unidos; KR – República da Coreia; PL – Polónia; WO – Organização Mundial da Propriedade Intelectual; CN – China.

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2021)

O grande número de empresas asiáticas no topo do *ranking* de depósitos apresenta relação direta com as políticas de propriedade intelectual diferenciada dos países orientais, aliada a uma cultura de proteção bastante consolidada. Vale ressaltar que o elevado número de patentes registradas pela China em relação aos outros países reflete a política chinesa de forte demanda de proteção à propriedade industrial e intelectual (FERNANDES *et al.*, 2018). Em 2019, a Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI) divulgou que a China ocupa o 1º lugar em registros de patentes. Já o Brasil, ficou na 24ª posição global, por ainda apresentar diferentes gargalos que o impedem de melhorar a sua posição mundial em inovação (SANTANA; NASCIMENTO JUNIOR, 2020). No INPI, o país que apresentou o maior número de depósitos foi o Brasil (n=4), seguido pelo Japão (n=1). Dessa forma, é possível perceber que os incentivos à propriedade intelectual no Brasil ainda são pequenos, pois não há uma ampla divulgação sobre a importância da criação de patentes e de que a proteção de uma invenção contribuiu para o desenvolvimento do país. Por meio das patentes, as nações podem garantir a transferência de tecnologias, obter lucros, conquistar novos mercados, dinamizando o potencial tecnológico e reafirmando a identidade de um povo, fortalecendo sua soberania e economia (SANTOS *et al.*, 2021).

Conforme mostra a Figura 4, observa-se que os documentos foram depositados de acordo com três setores da sociedade: empresa privada, inventor individual ou instituição de ensino. Segundo a base de dados do Espacenet®, a maioria dos depositantes pertence a empresas privadas, seguidas de depositantes individuais e de instituições de ensino. Esse comportamento não foi observado por Lira *et al.* (2013) quando eles avaliaram documentos de patentes relacionadas à produção de vinho, pois a maioria dos depósitos foi realizada por depositantes individuais (n=55). No INPI, 80% dos depósitos foram realizados por instituições de ensino da Região Nordeste do Brasil (Universidade Federal da Paraíba (n=1), Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (n=2) e Universidade Federal da Bahia (n=1)), e um documento foi depositado por uma empresa japonesa do setor de bebidas.

**Figura 4** – Setores da sociedade depositantes do Espacenet® (A) e do INPI (B)



Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2021)

A partir desses resultados, é possível notar que, ao contrário do cenário mundial, as instituições de ensino brasileira priorizam mais que o setor industrial a proteção de suas tecnologias em relação à produção de hidromel. Mesmo que ainda em números pouco expressivos, a ciência brasileira busca estar à frente no desenvolvimento de tecnologias (SCHAPPO, 2021). Nesse contexto, observa-se que o nível de inovação e de andamento da economia do país possui relação direta com o número de pedidos de patentes apresentado por instituições de ensino e pesquisa, demonstrando o potencial de produtividade da nação (SANTOS *et al.*, 2021).

### 3.3 Associação da Palavra-chave mead/hidromel com o CIP C12G3/02 nas Bases de Dados Espacenet® e INPI

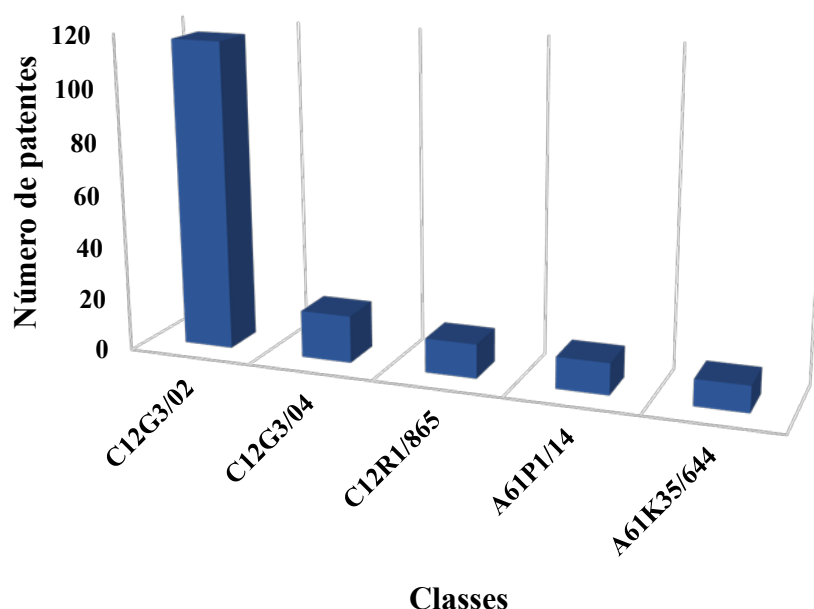
O Espacenet® e o INPI adotam a CIP para classificar os seus pedidos de patentes, a qual tem como objetivo o estabelecimento de uma ferramenta de busca para a recuperação desses documentos, a fim de avaliar a atividade inventiva de divulgações técnicas em pedidos de patentes (SANTANA; NASCIMENTO JUNIOR, 2020).

Os códigos são organizados de acordo com a sua área tecnológica, classificando os pedidos de patentes pela área de interesse. Conforme aponta o World Intellectual Property Indicators (WIPO, 2021), para a CIP, as áreas tecnológicas relacionadas com as patentes estão divididas em oito seções, de A a H, e dentro de cada seção, há subseções, classes, subclasses, grupos e subgrupos classificados hierarquicamente. A busca na base de dados do Espacenet® resultou em documentos relacionados com a bebida, sua produção e outros documentos relacionados a microrganismos (leveduras), tecnologia de produção, outras bebidas/alimentos à base ou não de mel e produtos cosméticos.

De acordo com o estudo prospectivo, os documentos foram classificados em diferentes seções, sendo elas: A – Necessidades humanas (n=106); B – Operações de processamento; transporte (n=2); C – Química; metalurgia (n=117); E – Construções fixas (n=1); F – Engenharia mecânica; iluminação; aquecimento; armas; explosão (n=3).

O código C12G3/02, utilizado na busca realizada no Espacenet® e no INPI, pertence à seção C (Química, metalurgia), pois é o que melhor representa o tipo de bebida investigada neste estudo, devido à particularidade de o hidromel ser uma bebida obtida a partir da fermentação alcoólica do mel de abelha diluído em água (BRASIL, 2012). Das cinco seções em que a pesquisa se enquadrava, as seções A e C foram as que tiveram um maior número de patentes, lembrando que os documentos podem apresentar mais de um código, por isso, o número total de códigos foi superior ao número total de documentos de patentes depositados. As principais classes encontradas no Espacenet® foram a classe C12 (Bioquímica, cerveja, álcool, vinho, vinagre, microbiologia, enzimologia, engenharia genética ou mutação) e a classe A61 (Ciência médica ou veterinária, higiene), em contrapartida, no INPI, apenas a classe C12 foi encontrada (Figura 5).

**Figura 5** – Classes da Classificação Internacional de Patentes (CIP) presentes nos documentos obtidos no Espacenet® e no INPI a partir da combinação da palavra-chave *mead/hidromel* e do código C12G3/02

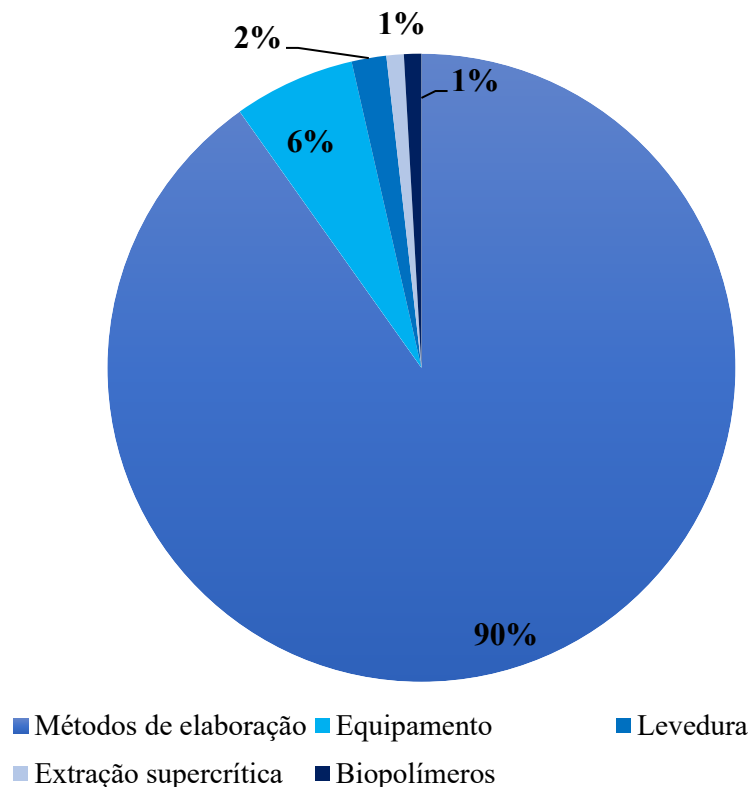


Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2021)

### 3.4 Perfil de Patentes no Espacenet® e no INPI

Em relação ao perfil de documentos de patentes encontrados no Espacenet® (Figura 6), pode-se observar que a maioria dos documentos está relacionada a métodos de elaboração do hidromel (90%). Os demais documentos estavam relacionados a equipamentos (6%), microrganismos responsáveis pela fermentação (2%), extração supercrítica (1%) e biopolímeros (1%). Vale ressaltar que, além dos documentos terem como foco as tecnologias de produção, estas fazem referência ao uso de ingredientes adicionais, principalmente frutas ou plantas, além de diferentes tipos de mel. No entanto, esses documentos demonstram que ainda há áreas relacionadas à produção de hidromel que podem ser exploradas, por exemplo, condições de parâmetros fermentativos, utilização de coadjuvantes de fermentação e recipientes para a maturação das bebidas.

**Figura 6** – Distribuição dos documentos de patentes no Espacenet® que fazem menção às tecnologias de produção



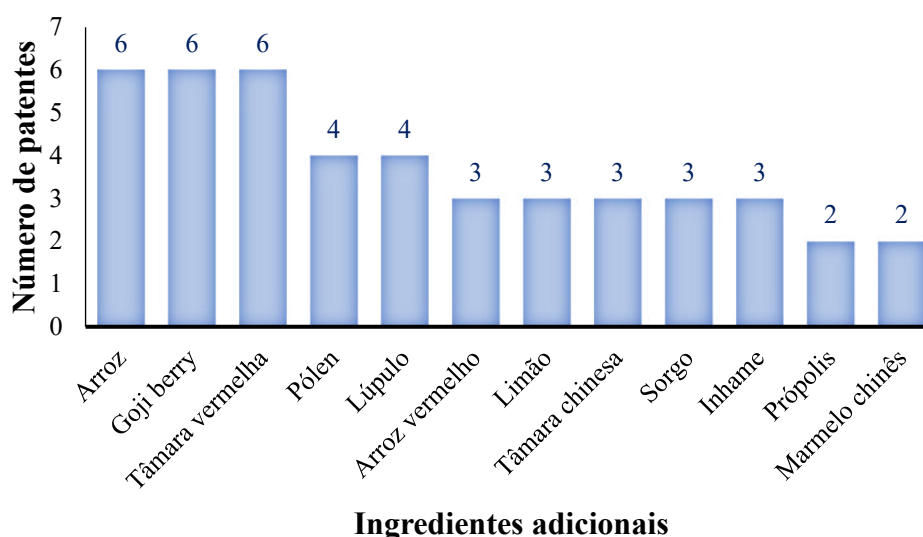
Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2021)

Um total de 74 ingredientes adicionais foi encontrado nos documentos de patentes depositados na base de dados do Espacenet®. A Figura 7 apresenta os dez ingredientes encontrados com maior frequência, entre eles, destacam-se o arroz ( $n=6$ ), o *goji berry* ( $n=6$ ) e a tâmara vermelha ( $n=6$ ). Esse resultado já era esperado, uma vez que o arroz, o *goji berry* e a tâmara vermelha são matérias-primas amplamente cultivadas e exploradas na China (AN *et al.*, 2018; ZHOU *et al.*, 2021; ZHAO; SHI, 2022). Além disso, o *goji berry* vem sendo utilizado na elaboração de diferentes produtos e/ou suplementos alimentares devido ao seu alto valor nutritivo e atividade antioxidante (CONIDI; CASSANO; DRIOLI, 2022). Isso também é observado para a tâmara vermelha, que é uma fruta rica em polifenóis, polissacarídeos, vitaminas e minerais (SHI *et al.*, 2022). Santos *et al.* (2021), em um estudo prospectivo de bebidas fermentadas, encontraram um total de 50 espécies de frutos utilizados para a elaboração dos fermentados alcoólicos, sendo que grande parte se tratava de espécies de frutos asiáticos. Por outro lado, no INPI, apenas dois ingredientes adicionais foram encontrados, o arroz de koji ( $n=1$ ) e a água de coco ( $n=1$ ).

Segundo Piatz (2014), os hidroméis podem ser classificados de acordo com os seus ingredientes adicionais, sendo denominado de diferentes maneiras, como: hidromel tradicional (hidromel elaborado de mel e água), melomel (adição de frutas), *pymment* (adição de uvas), *metheglyn* (adição de especiarias, lúpulo, pétalas de rosas), *braggot* (adição de malte), *hippocras* (adição de pimentas) e *cyser* (adição de maçã). De acordo com os resultados apresentados na Figura 7, observa-se que é possível obter distintos tipos de hidromel, a partir do emprego de

diferentes ingredientes adicionais (arroz, *goji berry*, tâmara vermelha, pólen, lúpulo, arroz vermelho, limão, tâmara chinesa, sorgo, inhame, arroz de koji, água de coco, entre outros), e que essas adições tendem a modificar as características químicas e sensoriais do produto, podendo contribuir para melhorar o seu potencial bioativo, bem como sua capacidade antioxidante (SOCHA *et al.*, 2015; AKALIN; BAYRAM; ANLI, 2017; BEDNAREK; SZWENGIEL, 2020).

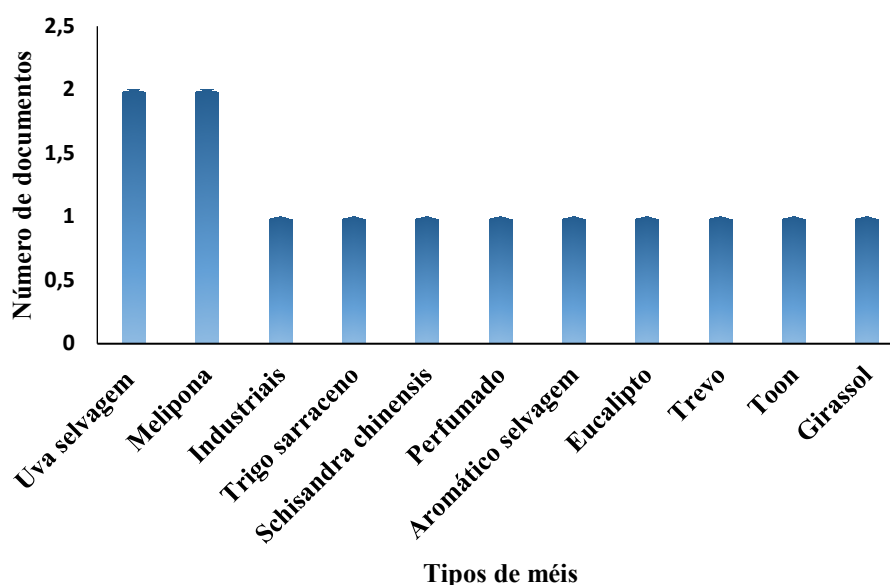
**Figura 7** – Ingredientes adicionais empregados na produção de hidroméis nos documentos de patentes do Espacenet®



Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2021)

Além dos ingredientes adicionais, o mel é o principal ingrediente para a elaboração do hidromel, pois influencia diretamente nas características da bebida. Segundo Kortessniemi *et al.* (2018), a origem botânica tem um grande impacto nas propriedades sensoriais, físico-químicas e bioativas de méis, sendo crucial para determinar a sua autenticidade e valor comercial. Além disso, o mel é uma fonte de antioxidantes naturais, como os polifenóis na forma de flavonoides e ácidos fenólicos, sendo os flavonoides os mais abundantes e intimamente relacionados às funções biológicas (ALVAREZ-SUAREZ; GIAMPIERI; BATTINO, 2013). Méis florais são os mais empregados para a elaboração do hidromel (AMORIM *et al.*, 2018; KAWA-RYGIELSKA *et al.*, 2019; ARAÚJO *et al.*, 2020), porém, outros tipos de méis têm despertado o interesse dos pesquisadores devido à sua composição química diferenciada (ROMANO *et al.*, 2021). Dessa forma, na Figura 8, estão apresentados os diferentes méis utilizados para a produção de hidromel, mencionados nos documentos do Espacenet® e do INPI. Na base do Espacenet®, destacaram-se o mel de uva selvagem (n=2), o mel de trigo sarraceno (n=1), o mel de *Schisandra chinensis* (n=1), o mel perfumado (n=1), o mel aromático selvagem (n=1), o mel de eucalipto (n=1), o mel de trevo (n=1), o mel de *toon* (n=1) e o mel de girassol (n=1). Nos documentos do INPI, foram relatados o mel de melipona (n=2) e o mel industrial (n=1).



**Figura 8** – Diferentes méis relatados para a produção de hidroméis nas bases de dados Espacenet® e INPI

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2021)

Desse modo, é possível observar o grande potencial tecnológico do hidromel, uma vez que a possibilidade de utilização de diferentes ingredientes pode resultar em bebidas com características químicas e sensoriais diferenciadas. No entanto, observa-se um lento progresso tecnológico relacionado à produção de hidromel, levando em conta a quantidade reduzida de patentes e de publicações científicas sobre essa bebida em comparação a outras bebidas alcoólicas fermentadas (vinho e cerveja), existindo uma lacuna relacionada aos aspectos produtivos e de qualidade química, sensorial e bioativa do hidromel que podem e devem ser exploradas pelos pesquisadores da área.

## 4 Considerações Finais

Conforme demonstrado por este estudo, observou-se que a proteção de tecnologias referentes à produção de hidromel é mais expressiva na base de dados internacional Espacenet®, com um aumento no número de depósitos de documentos partir dos anos 2000. Por outro lado, na base de dados nacional (INPI), todos os depósitos foram realizados a partir de 2007 e, principalmente, por instituições brasileiras de ensino ( $n=4$ ), demonstrando que não há incentivo de proteção de tecnologia por parte de inventores individuais. Entre as patentes depositadas, o país que possui mais depósitos é a China ( $n=84$ ), com a maioria dos depósitos realizados por empresas do setor privado (54%). Além disso, as matérias-primas encontradas com maior frequência (arroz, *goji berry* e tâmara vermelha) nos documentos de patentes são amplamente cultivadas na China, isso ocorreu devido ao grande número de documentos depositados por esse país. Outro ponto encontrado foi a diversificação do tipo de mel utilizado nos documentos de patentes, uma vez que 11 tipos de méis foram relatados nos documentos avaliados. Diante desse cenário, percebe-se que há uma demanda pela diversificação dessa bebida e, consequentemente, pela proteção dessas tecnologias.

## 5 Perspectivas Futuras

O hidromel ainda é uma bebida pouco conhecida e explorada no Brasil, mas bastante apreciada mundialmente, tendo potencial para movimentar um novo nicho de mercado e o setor industrial, sendo de grande importância proteger e promover o desenvolvimento de tecnologias para o setor. Além de servir como alternativa de fonte de renda aos apicultores e valorização da matéria-prima principal: o mel. Devido ao lento progresso tecnológico e científico na área, levando em conta a quantidade reduzida de documentos de patentes e pesquisas sobre o hidromel em comparação a outras bebidas alcoólicas fermentadas, por exemplo, o vinho e a cerveja, existem lacunas relacionadas aos aspectos produtivos, de qualidade química, sensorial e bioativa do hidromel que podem e devem ser exploradas pelos produtores, pesquisadores e indústrias.

Por fim, vale destacar que uma perspectiva para ampliar o consumo e o interesse dos consumidores pelo hidromel no mercado brasileiro relaciona-se à utilização de novos ingredientes com apelos funcionais, com destaque para os méis de melato, que vêm sendo reconhecidos pelas suas propriedades bioativas. Além da adição de frutas brasileiras, uma vez que o Brasil é um dos principais centros de diversidade genética de frutas do mundo e que inúmeras espécies de frutas nativas e exóticas têm sido subexploradas industrialmente, a perspectiva de utilização dessas espécies vegetais na elaboração de hidromel representa uma alternativa de valorização e de preservação das espécies, agregando valor ao produto.

## Referências

- AKALIN, H.; BAYRAM, M.; ANLI, R. E. Determination of some individual phenolic compounds and antioxidant capacity of mead produced from different types of honey. **Journal of the Institute of Brewing**, [s.l.], v. 123, p. 167-174, 2017.
- ALPHANDERY, G. **Mead prodn. with filtration of honey and water before fermentation – avoiding boiling stage to give purer taste**. Depositante: Georges Alphandery FR2434866(B1). Depositada em: 29 ago 1978. Concedida em: 28 mar 1980.
- ALVAREZ-SUAREZ, J. M.; GIAMPIERI, F.; BATTINI, M. Honey as a source of dietary antioxidants: Structures, bioavailability and evidence of protective effects against human chronic diseases. **Current Medicinal Chemistry**, [s.l.], v. 20, p. 621-638, 2013.
- AMORIM, T. S. *et al.* Influence of acerola pulp concentration on mead production by *Saccharomyces cerevisiae* AWRI 796. **LWT – Food Science and Technology**, [s.l.], v. 97, p. 561- 569, 2018.
- AN, N. *et al.* Agronomic and environmental causes of yield and nitrogen use efficiency gaps in Chinese rice farming systems. **European Journal of Agronomy**, [s.l.], v. 93, n. february, p. 40-49, 2018.
- ARAÚJO, G. S. *et al.* Mead Production by *Saccharomyces cerevisiae* Safbrew T-58 and *Saccharomyces bayanus* (Premier Blanc and Premier Cuvée): Effect of Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) Extract Concentration. **Applied Biochemistry and Biotechnology**, [s.l.], v. 191, n. 1, p. 212-225, 2020.
- BEDNAREK, M.; SZWENGIEL, A. Distinguishing between saturated and unsaturated meads based on their chemical characteristics. **LWT – Food Science and Technology**, [s.l.], v. 133, p. 109962, 2020.

BRASIL. **Decreto n. 6.871, de 4 de junho de 2009.** Regulamenta a Lei n. 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Presidência da República, 2009. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/decreto/d6871.htm#:~:text=Decreto%20n%C2%BA%206871&text=DECRETO%20N%C2%BA%206.871%2C%20DE%204,que%20lhe%20confere%20o%20art.](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6871.htm#:~:text=Decreto%20n%C2%BA%206871&text=DECRETO%20N%C2%BA%206.871%2C%20DE%204,que%20lhe%20confere%20o%20art.) Acesso em: 15 abr. 2022.

BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 34, de 29 de novembro de 2012. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de bebidas fermentas: fermentado de fruta; fermentado de fruta licoroso; fermentado de fruta composto; sidra; hidromel; fermentado de cana; saquê ou sake. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 nov. 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Norma Interna DIPOV n. 01/2019. **Consolidação das Normas de Bebidas, Fermentado Acético, Vinho e Derivados da Uva e do Vinho.** Brasília, DF, 2021.

CAVANHOLI, M. G. *et al.* Influência da adição de erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.) em pó nas características físico-químicas e no potencial bioativo de hidroméis. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 10, n. 9, 2021.

COELHO, E. M.; AZEVÊDO, L. C. Cenário tecnológico relacionado à utilização de resíduos para produção de bebidas alcoólicas. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 9, n. 3, p. 262-270, 2016.

CONIDI, C.; CASSANO, A.; DRIOLI, E. Membrane diafiltration for enhanced purification of biologically active compounds from goji berries extracts. **Separation and Purification Technology**, [s.l.], v. 282, n. A, p. 119991, 2022.

FERNANDES, T. L. *et al.* Prospecção tecnológica: uma visão das inovações e perspectivas do mercado cervejeiro. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 10, n. 4, p. 851-865, 2018.

GAGLIO, R. *et al.* Production of the Sicilian distillate “Spiritu re fascitrari” from honey by-products: An interesting source of yeast diversity. **International Journal of Food Microbiology**, [s.l.], v. 261, p. 62-72, 2017.

GUIMARÃES, B. P.; EVARISTO, R. B. W.; GHESTI, G. F. Prospecção tecnológica do lúpulo (*Humulus lupulus* L.) e suas aplicações com ênfase no mercado cervejeiro brasileiro. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 3, p. 858-872, 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **PRODLIST-Indústria:** Lista de Produtos da Indústria. Rio de Janeiro, 2019a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/metodos-e-classificacoes/classificacoes-e-listas-estatisticas/9153-lista-de-produtos-da-industria.html?=&t=resultados>. Acesso em: 15 abr. 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **PIA-Produto:** Pesquisa Industrial Anual - Produto. Rio de Janeiro, 2019b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9044-pesquisa-industrial-anual-produto.html?edicao=31198&t=resultados>. Acesso em: 15 abr. 2022.

IGLESIAS, A. *et al.* Developments in the fermentation process and quality improvement strategies for mead production. **Molecules**, [s.l.], v. 19, n. 8, p. 12.577-12.590, 2014.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Manual básico para proteção por patentes de invenções, modelos de utilidade certificados de adição.** 2021a. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/guia-basico/ManualdePatentes20210706.pdf>. Acesso em: 17 set. 2021.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Publicação IPC.** 2021b. Disponível em: <http://ipc.inpi.gov.br/classifications/ipc/ipcpub/?notion=scheme&version=20210101&symbol=C&menulang=pt&lang=pt&viewmode=f&fipcp=no&showdeleted=yes&indexes=no&headings=yes&notes=yes&direction=o2n&initial=A&cwid=none&tree=no&searchmode=smart>. Acesso em: 17 set. 2021.

IOZAPOV, S. A. **Improvements in or relating to the production of mead.** Depositante: ZD Litovsky Midus GB1280300(A). Depositada em: 30 set 1969. Publicada em: 5 maio 1972.

KAWA-RYGIELSKA, J. *et al.* Fruit and herbal meads – Chemical composition and antioxidant properties. **Food Chemistry**, [s.l.], v. 283, p. 19-27, 2019.

KORTESNIEMI, M. *et al.* Sensory and chemical profiles of finnish honeys of different botanical origins and consumer preferences. **Food Chemistry**, [s.l.], v. 246, p. 351-359, 2018.

LIRA, M. G. C. *et al.* Prospecção tecnológica de artigos e patentes sobre elaboração de vinhos. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 6, n. 4, p. 508-515, 2013.

MENDES-FERREIRA, A. *et al.* Optimization of honey-must preparation and alcoholic fermentation by *Saccharomyces cerevisiae* for mead production. **International Journal of Food Microbiology**, [s.l.], v. 144, p. 193-198, 2010.

MENDONÇA, T. C.; DRUZIAN, J. I.; NUNES, I. L. Prospecção tecnológica da utilização da *Spirulina platensis*. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 5, n. 1, p. 44-52, 2012.

MORSE, R. A.; STEINKRAUS, K. H. **Method of making wine from honey.** Depositante: Cornell Research Foundation INC US3598607(A). Depositada em: 1º abr. 1970. Publicada em: 10 ago. 1971.

PEEPALL, C. *et al.* An organoleptic survey of meads made with lactic acid-producing yeasts. **Food Microbiology**, [s.l.], v. 82, p. 398-408, 2019.

PEREIRA, A. P. *et al.* Mead and other fermented beverages. **Food and Beverages Industry**, [s.l.], p. 407-434, 2017.

PIATZ, S. **The complete guide to making mead.** 1st ed. Minneapolis: Voyageur Press, 2014.

PIRES, E. A. *et al.* Estudo prospectivo do hidromel sob o enfoque de documentos de patentes. **Revista GEINTEC: Gestão, Inovação e Tecnologias**, São Cristóvão, SE, v. 3, n. 5, p. 33-41, 2013.

ROMANO, R. *et al.* Characterization of a new type of mead fermented with *Cannabis sativa L.* (hemp.). **Journal of Food Science**, [s.l.], v. 86, n. 3, p. 874-880, 2021.

SANTANA, V. N.; NASCIMENTO JUNIOR, B. B. Um Estudo de Prospecção Tecnológica de Patentes sobre *Humulus lupulus*. **Revista Virtual de Química**, [s.l.], v. 12, n. 5, p. 1-12, 2020.

SANTOS, R. T. dos S. *et al.* Estudo prospectivo de documentos de patentes relacionados à produção de bebidas alcoólicas fermentadas de frutas. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 21, 2021.

SCHAPPO, F. B. **Nanopartículas de óleo de palma bruto: estabilidade e citotoxicidade**. 2021. 106p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

SCHWARZ, L. V. *et al.* Influence of nitrogen, minerals and vitamins supplementation on honey wine production using response surface methodology. **Journal of Apicultural Research**, [s.l.], v. 60, p. 57-66, 2021.

SHI, Q. *et al.* Nutrient composition and quality traits of dried jujube fruits in seven producing areas based on metabolomics analysis. **Food Chemistry**, [s.l.], n. 385, p. 132627, 2022.

SILVA, I. P. *et al.* Detection of biogenic amines in mead of social bee. **LWT – Food Science and Technology**, [s.l.], v. 121, p. 108969, 2020.

SOCHA, R. *et al.* Phenolic profile and antioxidant activity of polish meads. **International Journal of Food Properties**, [s.l.], v. 18, n. 12, p. 2.713-2.725, 2015.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **World Intellectual Property Indicators 2017**. [2021]. Disponível em: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_941\\_2017.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_941_2017.pdf). Acesso em: 20 set. 2021.

ZHAO, W.; SHI, Y. Comprehensive analysis of phenolic compounds in four varieties of goji berries at different ripening stages by UPLC–MS/MS. **Journal of Food Composition and Analysis**, [s.l.], v. 106, p. 104279, march, 2022.

ZHOU, J. *et al.* Investigation on the occurrence and contamination of multi-mycotoxin in chestnut and jujube (red date). **Journal of Chromatography A**, [s.l.], v. 1.659, p. 462486, 2021.

## Sobre as Autoras

### Larissa Simão

*E-mail:* larissm776@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7690-9988>

Mestra em Ciências dos Alimentos pela Universidade Federal de Santa Catarina em 2022.

Endereço profissional: Rodovia Admar Gonzaga, n. 1.346, Itacorubi, Florianópolis, SC. CEP: 88034-001.

### Bruna Rafaela da Silva Monteiro Wanderley

*E-mail:* brunarafaewanderley@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7075-1086>

Mestra em Ciências dos Alimentos pela Universidade Federal de Santa Catarina em 2021.

Endereço profissional: Rodovia Admar Gonzaga, n. 1.346, Itacorubi, Florianópolis, SC. CEP: 88034-001.

### Itaciara Larroza Nunes

*E-mail:* itaciara.nunes@ufsc.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1098-7139>

Doutora em Ciência dos Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas em 2005.

Endereço profissional: Rodovia Admar Gonzaga, n. 1.346, Itacorubi, Florianópolis, SC. CEP: 88034-001.

## **Carlise Beddin Fritzen-Freire**

*E-mail:* carlise.freire@ufsc.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6248-0914>

Doutora em Ciências dos Alimentos pela Universidade Federal de Santa Catarina em 2013.

Endereço profissional: Rodovia Admar Gonzaga, n. 1.346, Itacorubi, Florianópolis, SC. CEP: 88034-001.

# Prospecção Científica e Tecnológica de Espinheira Santa *Maytenus ilicifolia* e *Maytenus aquifolium*

*Scientific and Technologic Prospection on Espinheira Santa Maytenus  
ilicifolia and Maytenus aquifolium*

Catherine Oliveira Peralta<sup>1</sup>

Anderson Oliveira Latini<sup>1</sup>

Fabício Molica Mendonça<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de São João del-Rei, São João del-Rei, MG, Brasil

## Resumo

Apesar de a espinheira santa ser indicada em aplicações medicinais pelo Ministério da Saúde no Brasil, não há ainda uma análise crítica a respeito do conhecimento científico e tecnológico produzido a seu respeito. Este estudo prospectou tais conhecimentos e as potenciais aplicações utilizadas no período compreendido entre os anos de 1960 e 2020 por meio de prospecção científica e prospecção tecnológica. Observa-se que 118 das 136 publicações científicas são brasileiras e abordam as áreas de bioquímica (66), agricultura (30) e efeitos antiúlcera e antioxidante (15), além de mais 16 áreas diferentes (25). Foram identificados 17 pedidos de patente, pertencentes ao Japão (9), Brasil (6), China (1) e Rússia (1). Apesar de a pesquisa científica ser distribuída em 20 campos, as patentes focam o uso tópico ou de ingestão via oral com fins antiúlcera, anti-inflamatório e antioxidante para humanos e para animais. Considerando as características da espinheira santa e o destaque do Brasil na produção de conhecimento associado, é relevante a remoção de barreiras para estimular a aplicação do conhecimento científico a esta e outras plantas da flora nacional.

Palavras-chave: Prospecção. Cancorosa. Maiteno. Conhecimento Popular. Planta Medicinal.

## Abstract

Espinheira santa has medicinal applications indicated by the Ministry of Health in Brazil, but its scientific and technological knowledge still without a critical analysis. This study aimed to prospect such knowledge and potential applications for 1960-2020 year's period. It was observed that 118 of the 136 scientific publications are Brazilian and addressed biochemistry (66), agriculture (30) and anti-ulcer and antioxidant effects (15) plus 16 more areas (25). There are only 17 patent applications, belonging to Japan (9), Brazil (6), China (1) and Russia (1). Although scientific research covers 20 fields, patents focus on topical use or oral ingestion for anti-ulcer, anti-inflammatory and antioxidant purposes for humans and animals. Considering the characteristics of espinheira santa and the importance of Brazil in the production of associated knowledge, it is important to remove barriers to encourage the application of scientific knowledge to this and other plants of the national flora.

Keywords: Prospection. Cancorosa. Maiteno. Popular Knowledge. Medicinal Plant.

Área Tecnológica: Prospecção.



# 1 Introdução

A família Celastraceae é constituída por aproximadamente 98 gêneros de plantas que ocorrem em regiões tropicais e subtropicais. Entre esses gêneros, está o *Maytenus*, que é nativo do Sul do Brasil e de outros países latino-americanos (JOFFILY, 2002). Especificamente no Brasil, *Maytenus* ocorre em todos os biomas e apresenta ao menos 35 espécies como endêmicas no país, número relevante quando se contabilizam, ao todo, 46 espécies no país (GUARINO; MOLINA; BARBIERI, 2019). Entre essas espécies, se destacam *Maytenus ilicifolia* (Mart. ex Reiss) e *Maytenus aquifolium* (Mart.) que são popularmente conhecidas como espinheira santa, cancerosa-de-sete-espinhos, cancerosa ou maiteno. Elas são plantas arbustivas que podem formar touceiras perenes (CARVALHO-OKANO, 1992) e que apresentam folhas simples de quatro a 12 centímetros de comprimento. Enquanto *M. ilicifolia* apresenta ramos jovens multifacetados e angulosos com a posição helicoidal das folhas, *M. aquifolium* possui os ramos achatados ou arredondados com as folhas paralelas. Quando em cultivo, se desenvolvem bem à sombra, com irrigação constante e em solos argilosos bem drenados, com todos os tratamentos culturais, além da pós-colheita, influenciando sobre a concentração dos seus metabólitos (SANTOS-OLIVEIRA; COULAUD-CUNHA; COLAÇO, 2009).

O uso dessas folhas desperta o interesse popular medicinal desde a década de 1920 (SILVA JÚNIOR; OSAIDA, 2006). A comprovação de sua eficácia faz com que tais plantas façam parte do grupo de 71 espécies da Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde (BRASIL, 2016; SANTOS; CARVALHO, 2018). Inclusive, no ano de 2020, a Relação Nacional de Medicamentos Essenciais publicada pelo Ministério da Saúde apresentou formulações de *M. ilicifolia* (BRASIL, 2020).

A composição fitoquímica dessas plantas é complexa e inclui terpenoides, triterpenoides, flavonoides, alcaloides, taninos e macrólídeos e não há diferenças significativas entre as espécies do ponto de vista fitoquímico (HOLNIK *et al.*, 2015). Na medicina popular, ambas são muito usadas para o tratamento de gastrite e úlceras e para ação anti-inflamatória, antimicrobiana e antioxidante, possuindo fitoquímicos extraídos com extrato liofilizado, isolados de compostos, extratos ou infusões de folhas e raízes variando com o tratamento, sendo administrado via oral ou endovenosa. Pesquisas demonstram não haver efeitos colaterais, porém são contraindicadas em casos de gravidez e lactação, visto que causam alterações de estrogênio, podendo dificultar a aderência do embrião na parede uterina e ocasionar a redução da produção de leite materno (SANTOS-OLIVEIRA; COULAUD-CUNHA; COLAÇO, 2009).

O conhecimento sobre essas plantas permite traçar perspectivas futuras para estudos de seu valor econômico e social (PATEL *et al.*, 2018). Uma prospecção tecnológico-científica é capaz de demonstrar o que já foi percorrido pelas pesquisas acadêmicas e como tal conhecimento foi aplicado, sendo importante para a exploração do potencial medicinal destas plantas (PINTO; DOS SANTOS, 2020). Então, faz-se a seguinte questão: Qual o conhecimento científico acumulado até então e demandado para o futuro que possa servir de base para a continuidade de trabalhos com essas plantas? Para responder a essa pergunta, este trabalho objetivou a realização de uma busca desde os primeiros relatos em artigos científicos na literatura e em bases de dados de patentes nacionais e internacionais sobre ambas as espécies. Com isso, propôs apontar o conhecimento acumulado e demandado para o futuro, contribuindo com instituições de pesquisa e indústrias na continuidade de trabalhos com tais plantas.



## 2 Metodologia

A prospecção tecnológica pode se dar com o intuito de “monitoramento” (*assessment*), o que envolve a evolução no cenário estudado, mas também com o intuito de “previsão” (*forecasting*) visando a projetar tendências, ou ainda, de “visão” (*foresight*) com intuito de antecipar possibilidades futuras por meio da opinião de especialistas (RUTHES; DO NASCIMENTO, 2006). Neste estudo, foi realizada a prospecção com o intuito de monitoramento e de previsão, por meio de abordagem quali-quantitativa a partir da pesquisa bibliográfica de patentes e de produtos científicos relacionados à espinheira santa e sua interpretação.

Em janeiro de 2021, foi realizada uma busca avançada no banco de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), também chamado Periódicos CAPES. Nessa busca, foram utilizadas as palavras-chave “*Maytenus ilicifolia*” ou “*Maytenus aquifolium*” no título, incluindo artigos de periódicos científicos disponíveis nas coleções Scielo, Web of Science, PubMed, Science direct e Scopus. Artigos repetidos encontrados entre as bases ou para diferentes palavras-chave foram eliminados do resultado da busca. O período de busca compreendeu 60 anos, indo de 1960 a 2020.

Como dados secundários utilizados, para cada trabalho foi obtido o país de origem da pesquisa, utilizando-se a instituição do primeiro autor, a descrição da área de estudo, detalhamentos a respeito de seus objetivos e a interpretação dos autores acerca dos resultados encontrados. A interpretação dos autores dos artigos científicos foi utilizada para alimentar uma matriz com produções científicas e sua eventual comprovação experimental e posteriormente foram confrontados com a produção de patentes.

Após a prospecção científica foi realizada uma prospecção de patentes na base de dados brasileira do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). A busca por patentes também foi realizada em bases de dados internacionais. A primeira constituiu a base contendo patentes publicadas por entidades da Espanha e América Latina, a LATIPAT, utilizando-se a plataforma Espacenet. A segunda foi a base de patentes publicadas na Europa, a European Patent Office (EPO). E, por último, foram feitas buscas na base global ligada à propriedade intelectual, World Intellectual Property Organization (WIPO).

Nas quatro bases de dados foram utilizadas as palavras-chave “espinheira santa”, “*Maytenus ilicifolia*” e “*Maytenus aquifolium*” separadamente, incluindo a sua ocorrência no título e no resumo das publicações. Todos os apontamentos encontrados repetidos com o uso das diferentes palavras-chave foram retirados. As patentes e as suas informações complementares foram utilizadas para confrontar o conhecimento acadêmico produzido e o produto ou processo protegidos via patentes.

## 3 Resultados e Discussão

Após a busca nas bases de artigos científicos publicados e nas bases de patentes, foi possível obter uma análise do uso dessas plantas para tais finalidades e realizar uma interpretação sobre suas consequências, como descrito a seguir.

### 3.1 Prospecção de Publicações Científicas

A busca por artigos resultou em 136 publicações (visão geral na Tabela 1 e dados completos disponibilizados no Apêndice, anexo na plataforma). Destas, 118 (86,76%) são de autoria exclusiva de pesquisadores brasileiros e cinco pertencem a pesquisadores brasileiros em parceria internacional. Sete publicações são japonesas e duas são cubanas, os demais países apresentaram apenas uma publicação cada um.

A liderança do Brasil em pesquisas científicas com espinheira santa possivelmente se deve a dois fatores. Em primeiro lugar, o grande número de espécies nativas, mas, sobretudo de plantas do gênero *Maytenus* endêmicas de nosso país. Ou seja, dada a simples ocorrência como componente da flora, então espera-se que plantas desse gênero façam parte do resultado de levantamentos florísticos e de estudos fitossociológicos de áreas naturais. Além disso, possivelmente também contribui para a liderança nacional em produção científica o seu uso tradicional para fins terapêuticos. Populações tradicionais têm o conhecimento do uso biomedicinal de espinheira santa, e tanto a possibilidade de melhorar a saúde de pessoas como também a de gerar renda são motivadores do uso, cultivo e disseminação dessas plantas (GARCIA; OLIVEIRA-JÚNIOR, 2021). Com tal disseminação, aumentam as chances de pesquisadores estudarem a planta sob diversos aspectos, por exemplo, estudos fenológicos, morfológicos e bioquímicos, o que justifica a liderança do Brasil na produção científica.

**Tabela 1** – Visão geral da origem dos artigos científicos publicados abordando *M. ilicifolia* ou *M. aquifolium* entre 1960 e 2020 nas coleções Scielo, Web of Science, PubMed, Science Direct e Scopus

| PAÍS                    | PUBLICAÇÕES | PORCENTAGEM (%) |
|-------------------------|-------------|-----------------|
| Brasil                  | 118         | 86,76           |
| Japão                   | 7           | 5,15            |
| Cuba                    | 2           | 1,47            |
| Brasil/Bélgica          | 2           | 1,47            |
| Brasil/Itália           | 2           | 1,47            |
| Argentina               | 1           | 0,74            |
| Brasil/China            | 1           | 0,74            |
| Chile                   | 1           | 0,74            |
| Estados Unidos/Paraguai | 1           | 0,74            |
| Uruguai                 | 1           | 0,74            |
| <b>Total</b>            | <b>136</b>  | <b>100</b>      |

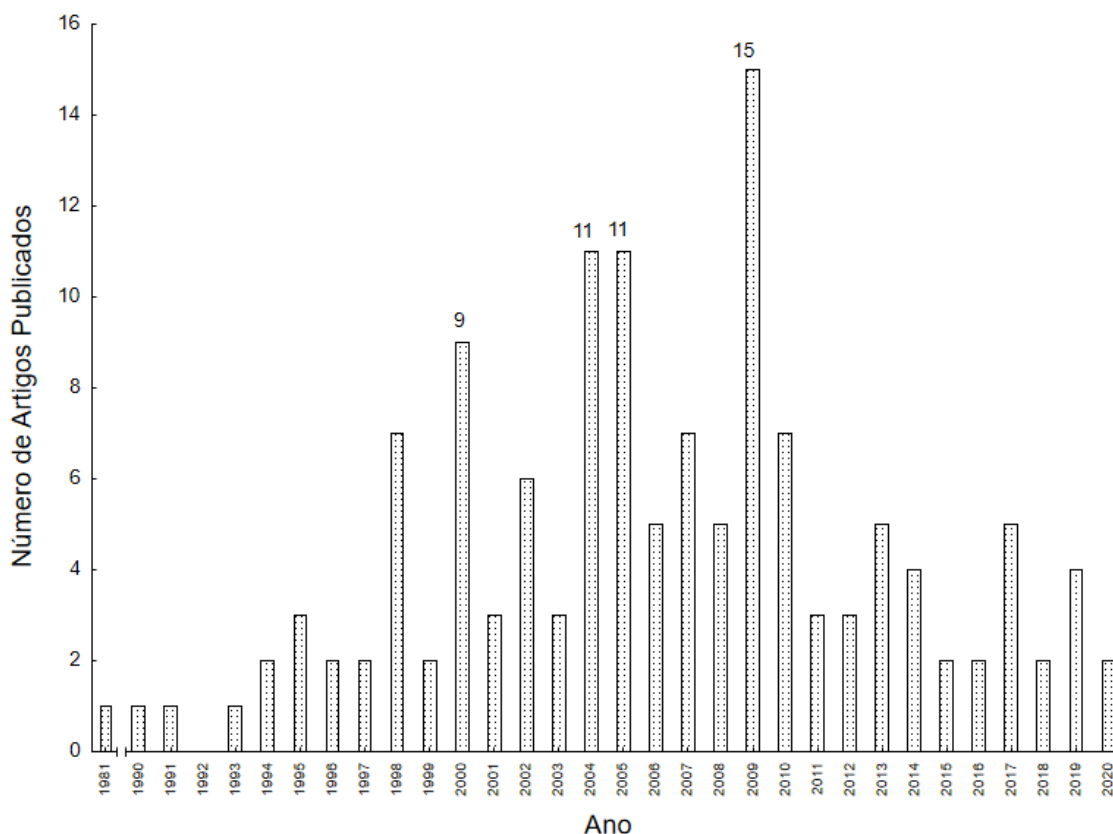
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Apesar de as buscas pelas produções científicas terem se dado para o período compreendido entre 1960 e 2020, essas publicações se concentraram entre os anos de 1994 e de 2020 (Figura 1). A publicação mais antiga foi identificada em 1981, surgindo novas publicações somente na década seguinte, em 1990. O maior número de publicações foi 15 em um mesmo ano e foi obtido em 2009. Posteriormente, os anos de 2004 e de 2005 apresentaram 11 publicações

cada um. O ano 2000 obteve nove publicações e todos os outros anos apresentaram sete ou menos publicações. Após o pico encontrado de publicações em 2009, a publicação científica se manteve relativamente estável entre duas e cinco publicações ao ano.

É interessante notar que, no ano de 2007, o Sistema Único de Saúde passou a disponibilizar espinheira santa para o tratamento de úlceras e gastrites e que em 2009 foi iniciado o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (AMPLASC, 2009). Esses eventos certamente popularizaram a espinheira santa e os seus usos e colaboraram com o maior interesse de pesquisadores e o conseqüente salto no número de trabalhos científicos produzidos no ano de 2009. Além disso, deve também justificar ações políticas, como a observada em 2011, quando a Assembleia Legislativa do Estado de Santa Catarina (ALESC) aprovou o Projeto de Lei n. 374/2011 que institui a espinheira santa como planta medicinal símbolo do estado (AGÊNCIA AL, 2011).

**Figura 1** – Distribuição temporal dos artigos científicos publicados abordando *M. ilicifolia* ou *M. aquifolium* entre 1960 e 2020 nas coleções Scielo, Web of Science, PubMed, Science Direct e Scopus



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Em relação às áreas abordadas pelas publicações científicas, observa-se que o foco principal é a “bioquímica”, tema principal de 66 publicações (48,5%). Em seguida, o tema “agricultura” apresentou 30 publicações (22,1%), somando os dois temas cerca de 70% dos trabalhos. Por outro lado, a ação “antiúlcera” e “antioxidante” das duas plantas foi o propósito de 15 trabalhos (11%). Além destes, mais 16 áreas de estudos motivaram a produção do restante dos trabalhos científicos (Tabela 2).

Os objetivos das publicações na área da bioquímica estão principalmente relacionados à quantificação e à qualificação de terpenos, que são metabólitos secundários de uso diverso pela indústria, como em cosméticos, intensificadores sensoriais de alimentos e constituintes da produção de tintas. Vinte e um trabalhos foram voltados especificamente para essa área. Também foram observados estudos com apresentação de índices e de classificações de flavonoides e taninos, substâncias antioxidantes e anti-inflamatórias, portanto, também dotados de interesse industrial. Alguns desses trabalhos foram mais generalistas, apenas realizando uma quantificação química dessas e de outras substâncias. Em sua maioria, esses estudos utilizaram o método da cromatografia para a quantificação dessas substâncias a partir de extrato das folhas, de raízes ou de pólen. Dentro desse grupo de estudos, há aqueles voltados especificamente para a transgenia e para a micropropagação, utilizando fito-hormônios e ainda para a toxidez, capacidade antibiótica, mecanismos de ação e alguns testes em animais. Destes últimos, somente um trabalho teve por objetivo o estudo de efeitos alelopáticos de espinheira santa.

**Tabela 2** – Áreas de estudo dos artigos científicos publicados abordando *M. ilicifolia* ou *M. aquifolium* entre 1980 e 2020 nas coleções Scielo, Web of Science, PubMed, Science Direct e Scopus. A tabela apresenta as áreas cujas publicações concentram cerca de 86% da produção científica

| Área                   | Número de publicações | Porcentagem (%) |
|------------------------|-----------------------|-----------------|
| Bioquímica             | 66                    | 48,53           |
| Agricultura            | 30                    | 22,06           |
| Antiúlcera             | 7                     | 5,15            |
| Antioxidante           | 6                     | 4,41            |
| Reprodução             | 4                     | 2,94            |
| Variabilidade genética | 4                     | 2,94            |
| Outras 14 áreas        | 19                    | ~14%            |

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Na área da agricultura, os temas foram bem variados, apresentando no máximo dois estudos com um tema semelhante. A maior parte dos estudos se voltou para a compreensão de como as formas de manejo no campo, a época de cultivo, a secagem e o armazenamento influenciam sobre a produção e a conservação de fenólicos totais, terpenos, flavonoides e taninos. Foram propósitos de estudos dessa área: a reprodução e a germinação, a produção de mudas, processos de calagem e de adubação do solo, sistemas integrados, controle de pragas, inventários botânicos e estudos morfológicos das plantas.

Em relação à variabilidade genética dessas plantas, foram realizados estudos sobre características fisiológicas e morfológicas e estudos genéticos. Em relação ao efeito antiúlcera, os trabalhos que abordaram esse tema foram voltados para flavonoides e terpenos, especificamente relacionados a seus efeitos (incluindo testes em cobaias) e não à sua composição.

Como antioxidante, há estudos com a caracterização química e física, a influência da variabilidade genética, do uso antifúngico e de testes em animais. Trabalhos com oncologia foram voltados para os efeitos dos flavonoides e em um deles foram feitos testes em animais. A questão reprodutiva gerou interesse de alguns pesquisadores, já que existem relatos populares do uso

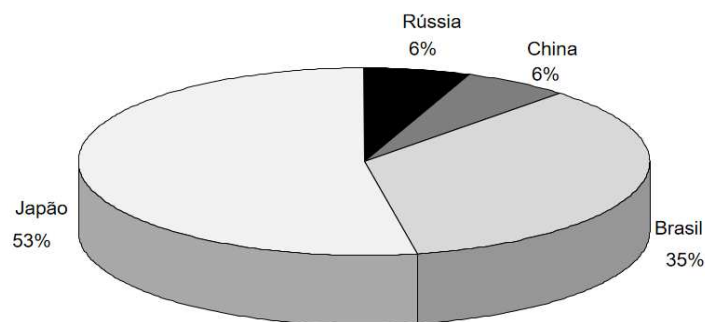
dessas plantas como medicamento contraceptivo. Então, os estudos dessa área foram voltados para testes em animais com espermatogênese, fertilidade, comportamento animal e fecundação.

Os trabalhos de vaso relaxamento, efeitos anti-inflamatórios, toxicologia e efeitos diuréticos foram desenvolvidos considerando testes feitos em animais. Há dois trabalhos de revisão bibliográfica, um deles voltado para os estudos clínicos e o outro para os estudos farmacológicos e as influências ambientais. Há um terceiro trabalho, com foco em conhecimento tradicional, que abordou a opinião de “erveiros” e comerciantes que trabalhavam com as espécies, com intuito de analisar o conhecimento popular acumulado sobre elas. Em suma, os trabalhos científicos ilustram que a composição bioquímica da planta já é bem conhecida, mas que também há conhecimentos bem desenvolvidos em relação a seu cultivo agrícola e a diversas outras aplicações.

### 3.2 Prospecção de Patentes

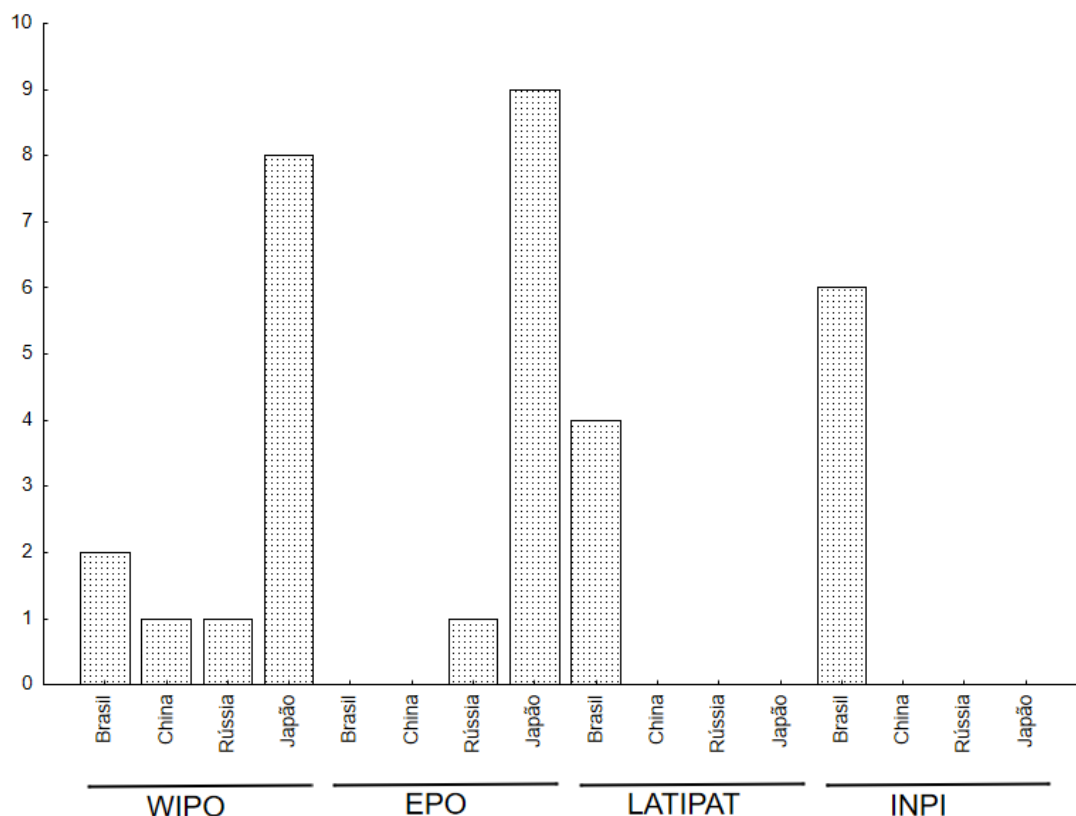
Há um número pequeno de patentes com as plantas estudadas, apenas 17 (dados completos no Apêndice A). Nove delas são pertencentes ao Japão (53%), seis são pertencentes ao Brasil (35%), uma pertencente à China e uma à Rússia (Figura 2). O destaque do Japão no depósito de patentes com essas plantas tem, certamente, ligação com a política adotada por esse país após a Segunda Guerra Mundial. Naquele momento, o país adotou políticas e diretrizes tecnológicas que estimularam o investimento de capital estrangeiro, por exemplo, por meio de patentes, licenças industriais e transferência de tecnologia. Sob tais políticas e diretrizes, no final da década de 1970, o Japão registrava três vezes mais patentes do que a República Federal da Alemanha, apesar do investimento superior dos alemães em pesquisa e desenvolvimento (RATTNER, 1987). Possivelmente tais políticas influenciaram empresas e pesquisadores japoneses de modo que, ainda hoje, persistam como exímios descritores e depositantes de pedidos de patente.

**Figura 2** – Países detentores de patentes descritas para usos de *M. ilicifolia* ou *M. aquifolium* descritas entre 1993 e 2020 nas bases de dados do INPI, LATIPAT, EPO e WIPO



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

As patentes brasileiras estão depositadas principalmente nas bases INPI e LATIPAT, base brasileira e latina, respectivamente, sendo somente duas delas também depositadas na base internacional WIPO. As patentes asiáticas foram depositadas nos institutos europeus, japoneses e internacionais, não sendo depositadas nas bases brasileira e latina, apesar da planta ser originária dessa região. O INPI, o LATIPAT e o WIPO foram as bases usadas para depósito de patentes brasileiras (Figura 3).

**Figura 3** – Distribuição das patentes descritas para usos de *M. ilicifolia* ou *M. aquifolium* entre 1993 e 2020 nas bases de dados do INPI, LATIPAT, EPO e WIPO

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

O Apêndice A apresenta a lista completa das patentes que serão descritas uma a uma a seguir. Um dos pedidos de patente brasileiros trata-se de um “suplemento nutricional para sistema digestório de equinos”. Tal pedido foi depositado na base de dados INPI em dezembro de 2016, publicado em julho de 2018, e não recebeu concessão. Ele recebe a classificação – International Patent Classification (IPC) A23K, que se refere a produtos alimentícios, nas subclasses de alimentos especialmente adaptados para cavalos, com fatores alimentícios acessórios sendo enzimas, ácidos graxos e gorduras. Consiste na formulação de um sachê composto de amilase, fitase, *M. ilicifolia* e farinha de linhaça.

A patente concedida “formulação tópica à base de extrato seco de espinheira santa (*Maytenus ilicifolia*) e uso” também é brasileira. Ela foi depositada nas bases de dados INPI, WIPO e LATPAT em janeiro de 2014, publicada em abril de 2016 e concedida em setembro de 2020. Essa tecnologia recebe a classificação IPC A61K, que se refere a preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas, e a classificação A61Q, que se refere ao uso específico de cosméticos para a higiene pessoal. Nessas subclasses, são mais bem especificadas como cosméticos obtidos por reações envolvendo ligações insaturadas carbono-carbono, ésteres e ácidos carboxílicos para o tratamento de cabelos e pele. Baseia-se, portanto, na formulação de creme, gel ou suspensões e emulsões similares contendo ativo de extrato seco das folhas de *M. ilicifolia* padronizados pelo teor de catequina, epicatequina e rutina com ação antioxidante e anti-inflamatória.

O pedido de patente “medicamento fitoterápico à base de cavalinha (*Equisetum arvense*), espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* Martius) e erva tayuya (*Cayaponia tayuya*) e processos de fabricação” foi depositada nas bases de dados INPI e LATIPAT em junho de 2007, publicada em janeiro de 2009, e não recebeu concessão. Entra nas subclasses A61K, descrita anteriormente e A61P que se refere a preparações medicinais ou à atividade terapêutica de compostos químicos. Mais especificamente, há derivados de algas, líquens, fungos e plantas contendo as famílias Celastraceae, Pteridophyta ou Filicophyta, para o tratamento de distúrbios do trato alimentar e do sistema digestivo. Assim, o medicamento utiliza as plantas cavalinha, espinheira santa e erva tayuya, descritos qualitativa e quantitativamente, e é indicado para tratar problemas ligados ao esôfago, estômago e duodeno, como azia, refluxo e diferentes tipos de gastrites e úlceras.

A patente “espinheira-santa efervescente” foi depositada na base de dados INPI e LATIPAT em março de 2004, publicada em novembro de 2005 e não recebeu concessão. Classificada como A61K na subclasse de preparações medicinais caracterizadas pelos ingredientes não ativos. Dessa forma, o objetivo foi produzir um sachê que possuísse as funcionalidades e facilidades de acesso a *M. ilicifolia*, mas com outros componentes que disfarçam o sabor da espinheira santa.

A patente “composição removedora de esmalte para unhas” foi depositada na base de dados do INPI em março de 2003, publicada em novembro de 2004, e também não foi concedida. O produto se refere a removedor de esmalte com ação antisséptica, anti-inflamatória, cicatrizante, emoliente e fortalecedora. Composta de acetato de etila ou acetona, álcool etílico, água e óleo de rícino, para as ações são utilizados 10% de produtos derivados de dezenas de plantas, além de diversos nutrientes.

Uma “droga antiulcerogênica de *Maytenus ilicifolia* e processo de obtenção do mesmo” consistiu em outro pedido de patente depositado na base de dados INPI, WIPO e LATIPAT em abril de 1999, publicada em novembro de 2000, e que também não recebeu concessão. Com apenas uma classificação como preparação medicinal para úlceras, gastrites ou esofagite de refluxo. Constitui-se em produto seco por aspensão, obtido do extrato aquoso de *M. ilicifolia* e indica efeito protetor contra úlcera.

A patente “analgesic agent” é japonesa e foi depositada na base de dados EPO em novembro de 1993. Foi publicada no mesmo dia, e a concessão foi obtida em janeiro de 1998. Ela entra nas categorias A61K e A61P com as subclasses abrangendo as Magnoliophyta (angiospermas) e como analgésico de atuação central. O medicamento possui como componente ativo o extrato alcoólico de *M. ilicifolia*.

A patente “antiviral agent containing organic extract of celastraceous plant” é japonesa e foi depositada e publicada na base de dados EPO e WIPO em dezembro de 1993, posteriormente, essa patente foi concedida em junho de 1995. As classificações dessa patente são A61K e A61P, abrangendo também as Magnoliophyta com atividade terapêutica ou preparação medicinal antiviral para herpes. Composto de extrato de Celastraceae, preferencialmente *M. ilicifolia* com solvente orgânico. Pode ser fabricado em pó, em forma de comprimidos ou em cápsulas, em xarope, dispersante, injeção, pomada, supositório, fita ou ainda, grânulos finos.

Outra patente japonesa, a “antiulcer agent” foi depositada e publicada na base de dados EPO e WIPO em novembro de 1994 e foi concedida em maio de 1996. Classificada em A61K e A61P, mais especificamente para as Magnoliophyta e para preparação medicinal e contra úlcera, gastrite e esofagite de refluxo. O ingrediente ativo é extraído das folhas de *M. ilicifolia*

podendo ter o auxílio de metanol, que posteriormente é destilado. O ativo é diluído em álcool e pode ser administrado via oral, local, por inalação, parenteral e perirretal.

A patente “anti-ulcerative drug” também é japonesa e foi depositada nas bases de dados EPO e WIPO em novembro de 1995, publicada em abril de 1996 e concedida em junho de 1997. Recebe a classificação A61K, subclassificada para compostos hidroxilados da família Celastraceae. É realizada a extração com metanol da folha de *M. ilicifolia* e, desse extrato, é obtido um composto com efeito antiúlcera.

A “analgesic anti-inflammatory agent” é outra patente japonesa e foi depositada e publicada nas bases de dados EPO e WIPO em novembro de 1994 e concedida em maio de 1996. Recebeu a classificação A61K e A61P, sendo analgésico de atuação central e não central, antipirético e anti-inflamatório. É retirado o extrato da folha verde ou seca de *M. ilicifolia* e se obtém uma solução aquosa e o ingrediente ativo como um pó marrom amarelado.

A patente “analgesic anti-inflammatory drug” é japonesa e foi depositada nas bases de dados EPO e WIPO em novembro de 1995, publicada em abril de 1996 e concedida em 1997. Com classificação semelhante ao “analgesic anti-inflammatory agent”, acrescenta-se a especificação para a família Celastraceae. É retirado do extrato alcóolico de *M. ilicifolia* um composto de ação anti-inflamatória e analgésica e por ter também efeito antiúlcera pode ser usado sem causar efeitos colaterais gastrointestinais.

A patente “estrogenic agent and composition for skin care preparation for external use” também é japonesa, foi depositada e publicada nas bases de dados EPO e WIPO em março de 2005 e concedida em setembro de 2006. Possui a classificação A61K, específica para medicamentos derivados de algas, líquens, fungos ou plantas, no tipo Magnoliophyta, das famílias Fabaceae, Caesalpiniaceae, Mimosaceae, Papilionaceae ou Lamiaceae. Sendo cosmético ou similares para higiene pessoal, contendo materiais de constituição desconhecida. Na classificação A61P, foi especificada para estrógenos e na classificação A61Q que se refere aos cosméticos ou similares, é específica para tratamento de cabelo e pele. Obtém-se o produto a partir de um ou mais extratos de solventes de um grupo que plantas incluindo *M. ilicifolia* para o tratamento de pele com ação antienvelhecimento.

A patente “testosterone 5alpha-reductase inhibitor and agent for hair and skin care preparation for dermal use formulated with the same” é japonesa e foi depositada e publicada na base de dados EPO e WIPO em março de 2005 e concedida em setembro de 2009. Recebe a classificação A61K, específica para preparações medicinais constituída de derivados de algas, líquens, fungos e plantas do tipo Magnoliophyta. Recebe também a classificação A61P, específica para calvície, alopecia e fins não previstos nos grupos (subclasses) e a classificação A61Q para o tratamento da pele e do cabelo. *M. ilicifolia* é um dos componentes ativos com ação inibidora da testosterona 5 $\alpha$ -redutase para efeito de restauração do cabelo e melhoria da pele.

A patente “lipase inhibitor and agent for hair and skin care preparation for dermal use formulated with the same” é japonesa e foi depositada e publicada nas bases de dados EPO e WIPO em março de 2005 e concedida em setembro de 2006. Possui as classificações A61K, específica para cosméticos e similares para higiene pessoal e A61Q para cosméticos específicos para o tratamento da pele e do cabelo. Diferencia-se da anterior por ter como componente ativo uma substância inibidora de lipase extraída de várias plantas, incluindo *M. ilicifolia*.



Já a patente “salaspermic acid purification method” é chinesa e foi depositada e publicada nas bases de dados EPO e WIPO em setembro de 2012 e concedida, muito rapidamente, em janeiro de 2013. Classificada como C07J, classificação que diz respeito a esteroides, demonstra um método de purificação do ácido salaspérmico utilizando cascas de raiz de *M. ilicifolia*, com baixo consumo de energia, alta produtividade e alta pureza.

A patente “suprimindo doenças de animais e plantas pela aplicação de substâncias minerais bio-disponíveis” é russa e foi depositada e publicada na base de dados WIPO em dezembro de 2014 e concedida em julho de 2016. Recebe a classificação A61K e é subclassificada em preparações de amônia, metais pesados e seus compostos do grupo Magnoliphyta nas famílias Amaranthaceae, Celastraceae e Cucurbitaceae. Trata da composição de um complexo mineral iônico ligado à amônia que permite tratamento celular. Possui o extrato vegetal de várias plantas possíveis e, entre estas, a espinheira santa.

O somatório das informações sobre pesquisa e patentes requeridas em espinheira santa permite uma interpretação interessante: O Brasil lidera a pesquisa científica com essas plantas, muito provavelmente devido à grande diversidade de espécies que possui e ao conhecimento tradicional sobre seu uso biomédico. Contudo, o Brasil não tem o mesmo desempenho quando se trata de depósito de patentes e o desempenho é ainda inferior quando se trata de sua concessão.

A cultura do pesquisador brasileiro de, prioritariamente, trabalhar em publicações científicas é um dos possíveis motivos inibidores do desempenho em pedidos de depósito de patentes no país (MENDONÇA; PIMENTA, 2013) e no caso em questão, de patentes com a planta espinheira santa. Tal motivo inclusive, estimula a produção de trabalhos na tentativa de romper-se tal barreira e estimular o processo de redação de patentes pelos pesquisadores do país (JANUZZI; SOUZA, 2008). Apesar dos esforços do INPI, a partir do ano de 2019, em acelerar o tempo para examinar pedidos de patente, o Brasil ainda conta com o tempo médio de concessão de sete anos, contra dois do Japão, por exemplo. Este tempo médio também influi sobre a decisão de uma empresa, mas, também na decisão de um pesquisador em trabalhar ou não por um pedido de depósito de patente, ao invés de trabalhar em um artigo científico.

A percepção dessas limitações é importante. A sua solução deve estimular que pesquisadores de várias áreas de pesquisa abordem cientificamente a espinheira santa e outras plantas, buscando mais vezes o registro desse conhecimento. Se isso ocorre, então será favorecido o balanceamento do número de pedidos de registros de patentes em face à pesquisa produzida.

## 4 Considerações Finais

A pesquisa científica produzida com as duas plantas-alvo desta prospecção apontou pelo menos 20 campos diferentes. Entre as patentes, foi dado foco sobre produtos de uso tópico ou de ingestão via oral com fins antiúlcera, anti-inflamatório e antioxidante para humanos e para animais. Considerando que os estudos científicos apontam baixa toxicidade e ausência de reações psicomotoras e hematológicas indesejadas, os produtos derivados das duas espécies ainda podem receber mais atenção, já que muitos trabalhos científicos demonstram composições, sinergias e formas de administração de produtos que aumentam a sua eficácia.

Os trabalhos ilustraram, por exemplo, métodos para a melhoria de obtenção de produtos dessas plantas, resultados positivos no tratamento de várias doenças e no controle da mobilidade gastrointestinal, além de resultados promissores na obtenção de metabólitos secundários como terpenoides. Também foram apresentados na literatura científica, métodos para secagem e armazenagem com a conseqüente redução da perda de substâncias de interesse destas plantas. Porém, nenhuma patente depositada se relacionou a alguma dessas possibilidades.

Isso mostra um descompasso entre o que se pesquisa para publicação científica e a tecnologia desenvolvida, para a qual se faz os pedidos de proteção. O Brasil, por exemplo, lidera as publicações relacionadas a essas plantas, apresentando 86,76% (118) das publicações, seguida do Japão com 5,15% (7). Porém, o país ocupa a segunda posição no número de pedidos de patentes, com 35% (6), enquanto o Japão possui a liderança com 53% (9).

O período entre o pedido de depósito de patente e sua publicação também chama atenção. No Brasil, para as patentes prospectadas neste estudo, o período entre o pedido de depósito e a sua publicação foi em média de 19 meses, enquanto no exterior a publicação somente não foi feita no mesmo dia, quando se tratou de drogas, circunstância na qual o período foi de cinco meses. Somente uma das patentes brasileiras prospectadas foi concedida, 54 meses após o pedido. Em relação a esse quesito, a média de tempo para concessão no exterior foi de apenas sete meses, mesmo considerando uma patente que foi concedida após 50 meses do pedido. É destaque uma patente chinesa que foi concedida apenas quatro meses após o pedido. Essas são algumas características que podem inibir os esforços de pesquisadores em campos de conhecimento com potencial para o registro de novos produtos ou processos e a conseqüente transferência de tecnologias, sendo possível que isso esteja acontecendo com os estudos e as patentes que envolvem o uso de espinheira santa.

## 5 Perspectivas Futuras

Analisando as bases de pesquisas e patentes, nota-se que as pesquisas foram voltadas principalmente para a identificação das substâncias contidas em diferentes partes das plantas de espinheira santa e os efeitos genéticos, fenológicos e ambientais que afetam essa constituição. Entretanto, as patentes são voltadas para a aplicação dos efeitos dessas substâncias na saúde, além do tratamento de doença anteriormente instalada, também para evitar contaminação ou problemas crônicos de saúde em situações de risco, por exemplo, no uso de esmaltes para unhas e no balanceamento da alimentação de equinos, respectivamente.

É indicado realizar um novo trabalho, identificando a influência da aprovação da medicação no RENISUS na produção de patentes, visto que no Brasil há poucas patentes com formulados voltados para o tratamento de úlceras e gastrites. Também pode ser analisada a possibilidade de patentes com as metodologias de extração das substâncias da espinheira santa, bem como da análise de qualidade do composto. Visto que as patentes brasileiras geradas são voltadas para usos variados, pode-se explorar melhor em pesquisa aplicada para efeitos das substâncias em diferentes composições sobre efeitos antibiótico, antiúlcera, anti-inflamatório e diurético, para uso tópico ou por ingestão.

## Referências

- AGÊNCIA AL. **Dos Gabinetes – Espinheira santa é aprovada na Alesc como planta símbolo de Santa Catarina.** Florianópolis: Assembleia Legislativa do Estado de Santa Catarina (ALESC). Publicado em 24/11/2011, às 10:57. Disponível em: [https://agenciaal.alesc.sc.gov.br/index.php/gabinetes\\_single/dos-gabinetes-espinheira-santa-e-aprovada-na-alesc-como-planta-simbolo-de-s](https://agenciaal.alesc.sc.gov.br/index.php/gabinetes_single/dos-gabinetes-espinheira-santa-e-aprovada-na-alesc-como-planta-simbolo-de-s). Acesso em: 18 abr. 2022.
- AMPLASC – ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA. **Municípios receberão mais medicamentos fitoterápicos em 2009.** Campos novos. Publicado em 13/01/2009, às 00:00, e atualizado em 06/02/2015, às 13:01. Disponível em: <https://www.amplasc.org.br/noticias/ver/2015/02/municipios-receberao-mais-medicamentos-fitoterapicos-em-2009>. Acesso em: 19 abr. 2022.
- BRASIL. **Política e Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos.** Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica\\_programa\\_nacional\\_plantas\\_medicinais\\_fitoterapicos.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_programa_nacional_plantas_medicinais_fitoterapicos.pdf). Acesso em: 8 set.
- BRASIL. **Relação Nacional de Medicamentos Essenciais:** Rename 2020. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: <http://conitec.gov.br/images/Rename-2020-final.pdf>. Acesso em: 9 set. 2021.
- CARVALHO-OKANO, R. M. **Estudos taxonômicos do gênero *Maytenus* Mol. emend. Mol. (Celastraceae) do Brasil extra-Amazônico.** 1992. 253f. Tese (Doutorado) – Universidade de Campinas, São Paulo, 1992. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/Acervo/Detalhe/55330>. Acesso em: 9 set. 2021.
- GARCIA, J. S.; OLIVEIRA-JÚNIOR, C. J. F. Espinheira-santa: do extrativismo à produção sustentável. **Nativa**, [s.l.], v. 9, n. 4, p. 401-412, 2021. DOI: <https://doi.org/10.31413/nativa.v9i4.12222>. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/12222>. Acesso em: 8 set. 2021.
- GUARINO, E. S.; MOLINA, A. R.; BARBIERI, R. L. Distribuição potencial de espinheira-santa (*Monteverdia ilicifolia* e *M. aquifolia*) e sua relação com os bancos ativos de germoplasma da Embrapa. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento – Pelotas: Embrapa Clima Temperado**, Pelotas, RS, 2019. 15p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1117706/distribuicao-potencial-de-espinheira-santa-monteverdia-ilicifolia-e-m-aquifolia-e-sua-relacao-com-os-bancos-ativos-de-germoplasma-da-embrapa>. Acesso em: 18 abr. 2022.
- HOLNIK, P. R. *et al.* Comparação do teor de taninos entre duas espécies de espinheira-santa (*Maytenus aquifolium* Mart. e *Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek) cultivadas no Horto Medicinal do Refúgio Biológico Bela Vista – RBBV da Itaipu Binacional – Foz do I. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, [s.l.], v. 17, n. 3, p. 385-391, 2015. DOI: [http://dx.doi.org/10.1590/1983-084X/12\\_160](http://dx.doi.org/10.1590/1983-084X/12_160). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpm/a/8wckRDKT9W496fnRgcyLnWd/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 9 set. 2021.
- JANNUZZI, A. H. L.; SOUZA, C. G. de. Patentes de invenção e artigos científicos: especificidades e similitudes. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, [s.l.], v. 5, n. 9, p. 103-125, 2008. DOI: <https://doi.org/10.21713/2358-2332.2008.v5.144>. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/144>. Acesso em: 18 abr. 2022.

JOFFILY, A. **Taxonomia e anatomia de cinco espécies do gênero *Maytenus* (Celastraceae – Celastraceae) ocorrentes no Brasil**. 2002. 129f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/3453/3/617234.pdf>. Acesso em: 8 set. 2021.

MENDONÇA, G. C.; PIMENTA, F. P. Registro de patente deveria ser disciplina de graduação. **Revista Ensino superior – Unicamp**, Campinas, n. 11, 2013. Disponível em: <https://www.revistaensinosuperior.gr.unicamp.br/artigos/registro-de-patente-deve-ser-disciplina-de-graduacao>. Acesso em: 18 abr. 2022.

PATEL, N. F. *et al.* Prospecção Tecnológica sobre Atividades Biológicas e Processos Tecnológicos do Gênero *Baccharis* com Base no Depósito de Patentes. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 2, p. 628-639, 2018. DOI <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v11i2.23357>. Disponível em: [https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/23357/PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA SOBRE ATIVIDADES BIOLÓGICAS E PROCESS](https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/23357/PROSPECÇÃO%20TECNOLÓGICA%20SOBRE%20ATIVIDADES%20BIOLÓGICAS%20E%20PROCESS). Acesso em: 8 set. 2021.

PINTO, E. C.; DOS SANTOS, V. M. L. Análise prospectiva de patentes do uso de *Ziziphus joazeiro* (Juá). **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 5, p. 1.4241.436, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v13i5.33434>. Acesso em: 9 set. 2021.

RATTNER, H. Política industrial no Japão: tendências e perspectivas. **Revista de Administração de Empresas**, [s.l.], v. 27, n. 1, p. 11-24, 1987. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-75901987000100002>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/r8Th8zmz3CjnxWcJDZtzcxw/?lang=pt>. Acesso em: 20 abr. 2022.

RUTHES, S.; DO NASCIMENTO, D. E. Prospecção tecnológica e estratégica: Um instrumento visionário para as Universidades. In: SSIV SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. Gramado, RS: ANPAD, 2006. p. 1-12. **Anais [...]**. Gramado, RS, 2006. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/DCT791.pdf>. Acesso em: 9 set. 2021.

SANTOS-OLIVEIRA, R.; COULAUD-CUNHA, S.; COLAÇO, W. Revisão da *Maytenus ilicifolia* Mart . ex Reissek , Celastraceae. Contribuição ao estudo das propriedades farmacológicas. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, [s.l.], v. 19, n. 2B, p. 650-659, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfar/a/bFJZWPwj5kTDCXmtnYRHwYB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 8 set. 2021.

SANTOS, Marcelo Guerra; CARVALHO, A. C. B. Plantas medicinais: saberes tradicionais e o sistema de saúde. In: SANTOS, M. G.; QUINTERO, M. (ed.). **Saberes tradicionais e locais: reflexões etnobiológicas**. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2018. p. 72-99. DOI: <https://doi.org/10.7476/9788575114858.0006>. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/zfzg5/pdf/santos-9788575114858-06.pdf>. Acesso em: 10 set. 2021.

SILVA JÚNIOR, A. A.; OSAIDA, C. C. Espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*) – da flora ao medicamento. **Agropecuária Catarinense**, [s.l.], v. 19, n. 3, p. 36-40, 2006. Disponível em: <file:///C:/Users/aolat/Downloads/127-270-PB.pdf>. Acesso em: 8 set. 2021.

## Sobre os Autores

### **Catherine Oliveira Peralta**

*E-mail:* catheop@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5726-5147>

Graduada no Bacharelado Interdisciplinar em Biosistemas (UFSJ).

Endereço profissional: Laboratório de Ecologia Aplicada, Departamento de Ciências Exatas e Biológicas, Campus Sete Lagoas, Universidade Federal de São João del-Rei, MG 424, km 47, Sete Lagoas, MG. CEP: 35701-970.

### **Anderson Oliveira Latini**

*E-mail:* aolatini@ufsj.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1070-8657>

Doutor em Ecologia (Unicamp).

Endereço profissional: Laboratório de Ecologia Aplicada, Departamento de Ciências Exatas e Biológicas, Campus Sete Lagoas, Universidade Federal de São João del-Rei, MG 424, km 47, Sete Lagoas, MG. CEP: 35701-970.

### **Fabício Molica Mendonça**

*E-mail:* fabriciomolica@ufsj.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3175-1064>

Doutor em Engenharia de Produção (UFRJ).

Endereço profissional: Departamento de Ciências Administrativas e Contábeis, Universidade Federal de São João del-Rei, Praça Frei Orlando, n. 170, Centro, São João del-Rei, MG. CEP: 36301-160.

# Mapeamento Bibliométrico e Patentométrico de Áreas Relacionadas à Economia Verde: Mundo e Brasil

## *Bibliometric and Patent Mapping of Areas Related to the Green Economy: World and Brazil*

*Marlon Vinicius da Silva<sup>1</sup>*

*Ternize Mariana Guenkka<sup>2</sup>*

*Olivan da Silva Rabelo<sup>2</sup>*

*Fernando Selleri Silva<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, MT, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil

<sup>3</sup>Universidade do Estado de Mato Grosso, Barra do Bugres, MT, Brasil

### Resumo

O termo “Economia Verde” é utilizado em áreas acadêmicas e políticas, sendo redefinido de diversas maneiras e situações. Utilizando da maleabilidade do termo, este artigo objetiva mapear o estado da arte e tecnológico sobre o termo e suas vertentes, em panorama global, brasileiro e no estado de Mato Grosso – Brasil. É um estudo bibliométrico e patentométrico, com base na Scopus e Orbit, e analisado no VOSviewer. Identificou-se que a China é líder mundial em publicações e patentes. Brasil e Mato Grosso seguem a tendência mundial como maior área de trabalhos publicados, com destaque para as áreas de ciências agrárias e biológicas, sendo Universidade de São Paulo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade Federal de Mato Grosso e Universidade do Estado de Mato Grosso as instituições com maior número de publicações. Quanto às depositantes de patentes, Syngenta, Arkema, Boeing, Universidade Federal do Paraná e Universidade Estadual de Campinas se destacam.

Palavras-chave: Economia Verde. Análise Bibliométrica. Patentes.

### Abstract

The term “Green Economy” is used in academic and political areas, being redefined in different ways and situations. Using the malleability of the term, this aims to map the state of the art and technology on the term and its aspects, in a global panorama, in Brazil and in the state of Mato Grosso - Brazil. It is a bibliometric and patentometric study, based on SCOPUS and ORBIT, and analyzed in VOSviewer. It was identified that China is the world leader in publications and patents. Brazil and Mato Grosso follow the world trend as the largest area of published works, with emphasis on the areas of agricultural and biological sciences, being the Universidade de São Paulo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade Federal de Mato Grosso e Universidade do Estado de Mato Grosso, the ones with the highest number of publications. As for patent applicants, Syngenta, Arkema, Boeing, Universidade Federal do Paraná and Universidade Estadual de Campinas are highlighted.

Keywords: Green Economy. Bibliometric Analysis. Patents.

Área Tecnológica: Prospecções. Desenvolvimento Sustentável. Economia Sustentável.



# 1 Introdução

O termo “Economia Verde” (EV) tem sido amplamente divulgado e discutido há mais de uma década e, nesse tempo, tem sido interpretado de diversas maneiras, conforme o enfoque que se deseja dar a um contexto determinado, o que gerou muita imprecisão em relação à definição teórica do termo (MERINO-SAUM *et al.*, 2020).

Utilizado pela primeira vez em 1989, o termo EV foi pouco explorado, só tendo sua primeira tentativa de conceitualização em 1991, porém caiu no esquecimento perante o fortalecimento do termo “Desenvolvimento Sustentável” (DS), ressurgindo com força, em 2008, com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e a convocação da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável de 2012 no Rio de Janeiro (Rio+20), sob a visão de uma economia que resulta na melhoria do bem-estar humano e na redução das diferenças sociais, que prezava por minimizar significativamente os riscos ambientais e a escassez ecológica (MERINO-SAUM *et al.*, 2020).

A pesquisa bibliométrica desenvolvida por D’Amato *et al.* (2017) analisou publicações realizadas entre 1990 e 2017, que utilizavam os termos “Economia Circular”, “Economia Verde” e “Bioeconomia”. O autor definiu a EV como um conceito mais abrangente, incluindo algumas ideias da “Economia Circular” e da “Bioeconomia”. Uma das narrativas abordadas pelos três termos é a do “Crescimento Verde”, que alinha o crescimento econômico com a sustentabilidade ambiental por meio de *feedbacks* positivos mútuos, alimentados pela adaptação ecológica e soluções de tecnoc conhecimento. No entanto, nenhum desses conceitos abordou o “Decrescimento”, que representa o enxugamento do fluxo de consumo.

Em Belmonte-Ureña *et al.* (2021), a EV é conceitualmente diluída, tanto do ponto de vista dos objetivos da ONU como dos termos abordados, sendo estes: a “Economia Circular”; o “Crescimento Verde” e o “Decrescimento”. O “Crescimento verde”, antes uma linha narrativa na pesquisa de D’Amato *et al.* (2017) e o “Decrescimento”, um tema pouco abordado, agora ganha destaque sob uma nova abordagem de objetivos.

Na tentativa de conceitualizar os termos propostos por cada autor, tanto D’Amato *et al.* (2017) como Merino-Saum *et al.* (2020) e Belmonte-Ureña *et al.* (2021) se utilizaram de mapeamento de palavras-chave para entender melhor o que compunha cada conceito, e isso permitiu ver a abrangência temática de cada conceito e como eles vêm sendo trabalhados.

Tendo em vista a diversidade de conceitos e os termos utilizados para contextualizar a EV e sua abrangência, este estudo objetiva quantificar os depósitos de patentes e publicações científicas no mundo e no Brasil acerca de EV, utilizando meios bibliométricos e patentométricos a partir dos vários termos utilizados referentes à temática.

## 2 Metodologia

Trata-se de um estudo bibliométrico e patentométrico que utilizou dados secundários extraídos da base de dados Scopus e Orbit, com o objetivo de mapear o estado da arte e tecnológico sobre as publicações da EV e as vertentes relacionadas a ela.

Em ambas as bases, foram utilizados os termos e os operadores booleanos demonstrados na construção a seguir, como princípio inicial das buscas, sendo que suas combinações têm

por função abranger o maior domínio relacionado, direta ou indiretamente, com o tema da EV. Relacionando assim os conceitos de: “verde”; “ambiental”; “sustentável” e “limpa”, com as seguintes áreas: “economia”; “desenvolvimento”; “trabalhos”; “gerenciamento”; “governança”; “políticas”; “inovação”; “tecnologia” e “energia”. Utilizou-se a combinação de cada conceito e de cada área, gerando um conjunto de 36 termos para a busca concatenando cada termo, traduzido para o inglês, com o operador “OR”.

Os termos utilizados refletem conceitos e áreas gerais demonstradas pelas análises de D’Amato *et al.* (2017) como Merino-Saum *et al.* (2020) e Belmonte-Ureña *et al.* (2021), sendo que conjugações foram alteradas e termos específicos foram excluídos, após uma análise superficial de impacto sobre o quantitativo de resultados retornados.

Com os termos aplicados nas bases selecionadas, limitando-se até o ano de 2020 e utilizando todos os campos disponíveis para buscas, obteve-se 1.209.597 artigos em um panorama mundial na Scopus e 346.361 famílias de patentes na base do Orbit. Visto o volume dos resultados e a abrangência de áreas alcançadas, mais de 20 áreas em cada base, realizou-se então o recorte regional.

Para a base do Orbit, foram selecionadas somente as patentes depositadas no Brasil por meio da própria ferramenta do Orbit, gerando 2.669 resultados de patentes.

Na base do Scopus, foi adicionado à sentença o termo “Brazil” para gerar um recorte intermediário com a finalidade de realizar o comparativo nacional no volume de publicações e nas áreas, com 88.790 publicações.

A partir dos dados obtidos, foi utilizado o *software* VOSviewer (versão 1.6.10. University of Leiden, Leiden, Holanda) para o mapeamento e processamento das palavras-chave e análise de agrupamento por coautoria e coocorrência, permitindo visualizar a correlação entre cada ponto observado e o peso dessas relações, além dos gráficos e das figuras geradas para análises comparativas do conteúdo.

### 3 Resultados e Discussão

Brundtland, em 1987, já apresentava em relatório o conceito de DS, que é discutido desde os anos de 1970 (RUGGERIO, 2021), porém o termo não ganha tanto destaque em vista da grande adoção do conceito de DS (MERINO-SAUM *et al.*, 2020).

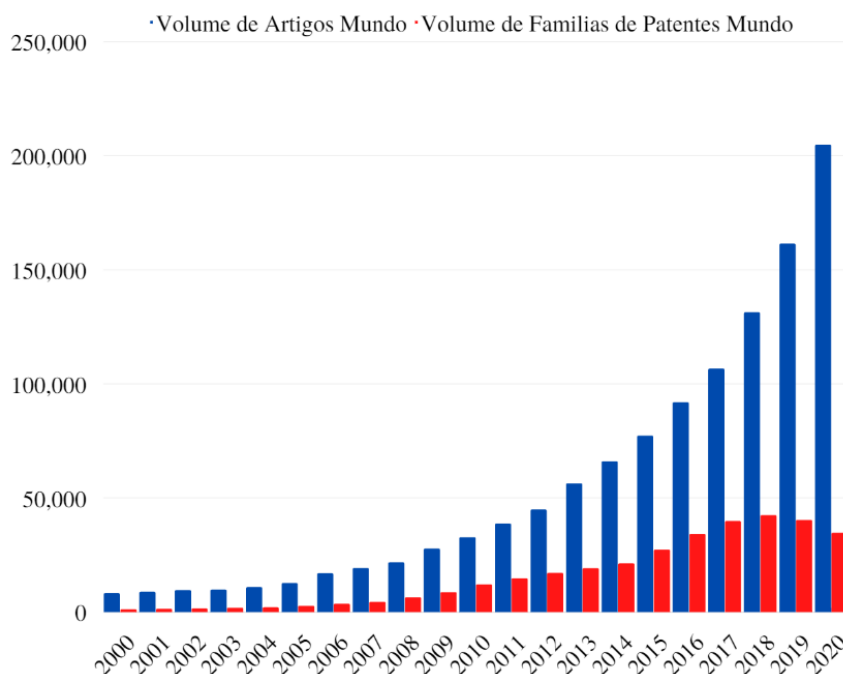
Em 2008, o PNUMA retoma o conceito de EV e começa a trabalhar políticas e iniciativas utilizando o termo, que também é adotado e impulsionado pela ONU, um de seus principais pontos focais na Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável de 2012 (Rio+ 20). Sendo assim, as curvas de crescimento exponencial (Gráficos 1, 2 e 3) retratam o crescimento das publicações de artigos científicos, e os depósitos de patentes entre os anos de 2000 a 2020 podem ser advindos da adoção dessa bandeira pelas organizações internacionais (BELMONTE-UREÑA *et al.*, 2021).

É importante destacar que as buscas foram realizadas considerando o conceito de EV, apesar de amplamente difundido o conceito de áreas “Verdes”, o termo já tem saído novamente de foco, como se pode ver na Agenda 2030 da ONU em relação aos ODS, retomando a utilização do termo “desenvolvimento sustentável” ao invés de EV, ou variantes como “crescimento verde” (BELMONTE-UREÑA *et al.*, 2021).



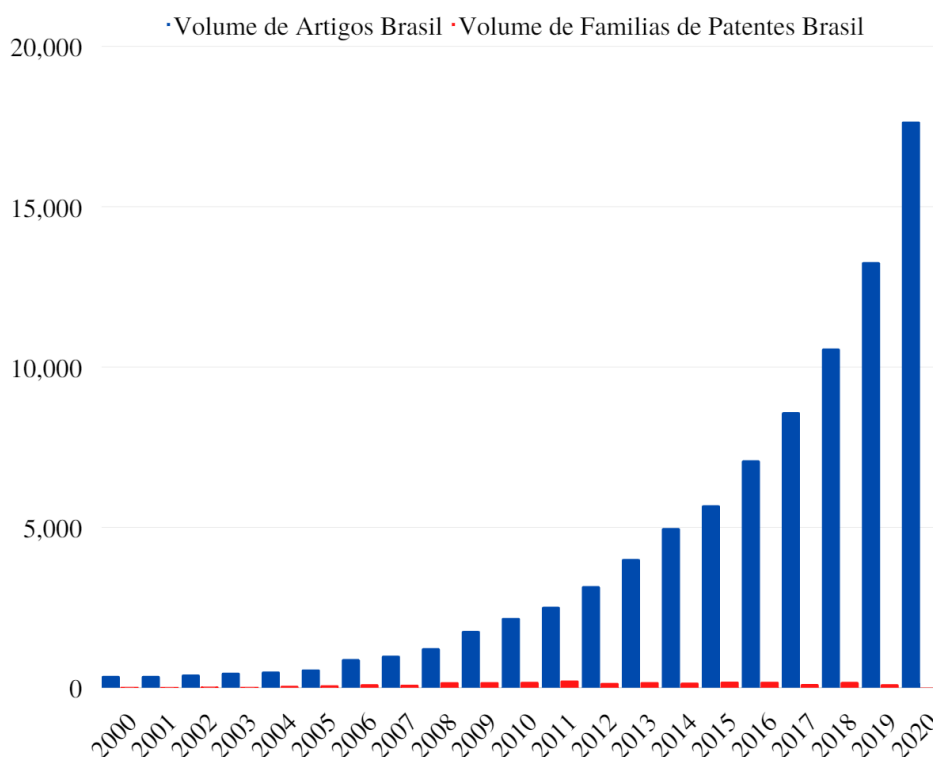
Também é importante destacar que tanto as publicações científicas relacionadas ao Brasil quanto o depósito de patentes seguem a mesma tendência mundial, em suas devidas proporções, assim como as publicações envolvendo o Mato Grosso acompanham o crescimento exponencial do tema.

**Gráfico 1** – Volume de publicações de artigos e patentes no período de 2000 a 2020, amostra global



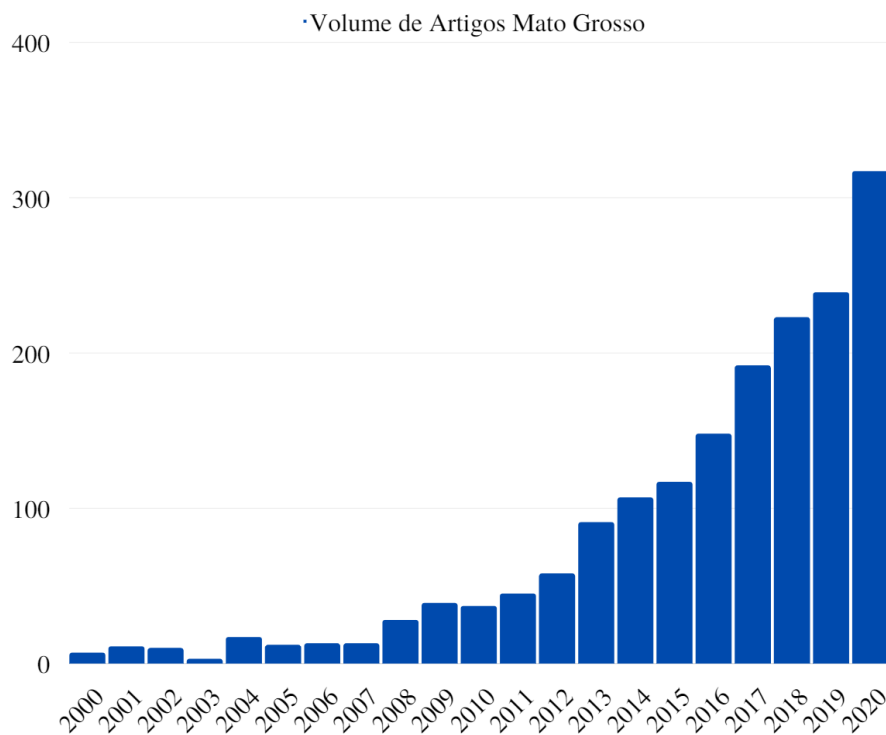
Fonte: Elaborado com base nas buscas em Scopus e Questel Orbit (2021)

**Gráfico 2** – Volume de publicações de artigos e patentes no período de 2000 a 2020, amostra Brasil



Fonte: Elaborado com base nas buscas em Scopus e Questel Orbit (2021)

**Gráfico 3** – Volume de publicações de artigos no período de 2000 a 2020, amostra Mato Grosso

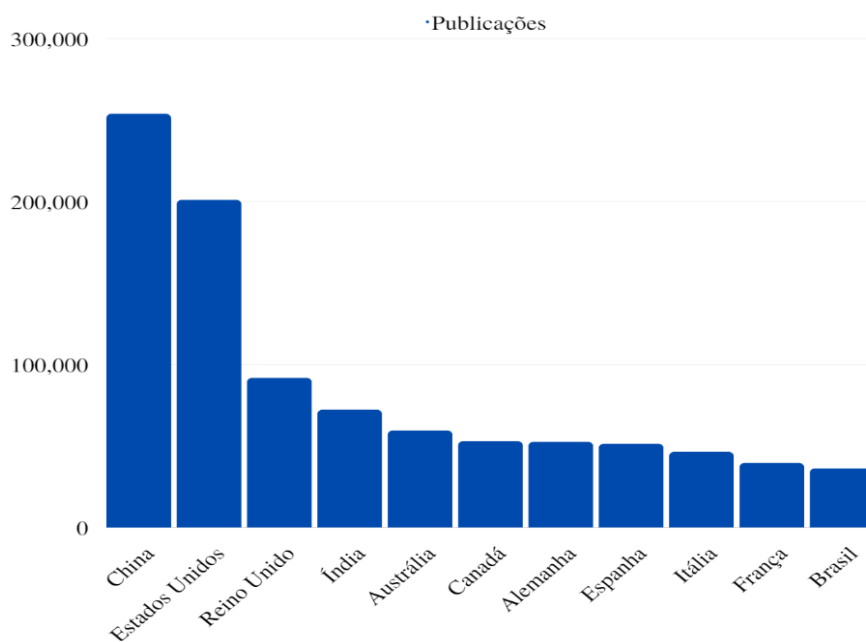


Fonte: Elaborado com base nas buscas em Scopus e Questel Orbit (2021)

### 3.1 Propriedade Intelectual no Âmbito dos Países

O maior volume de publicações sobre a temática da EV se encontra na China e nos Estados Unidos (Gráfico 4), que, juntos, somam cerca de 37% de todas as publicações mundiais, enquanto o Brasil ocupa o 11º lugar, cerca de 3%, no volume de publicações no mundo.

**Gráfico 4** – Volume de publicação por países

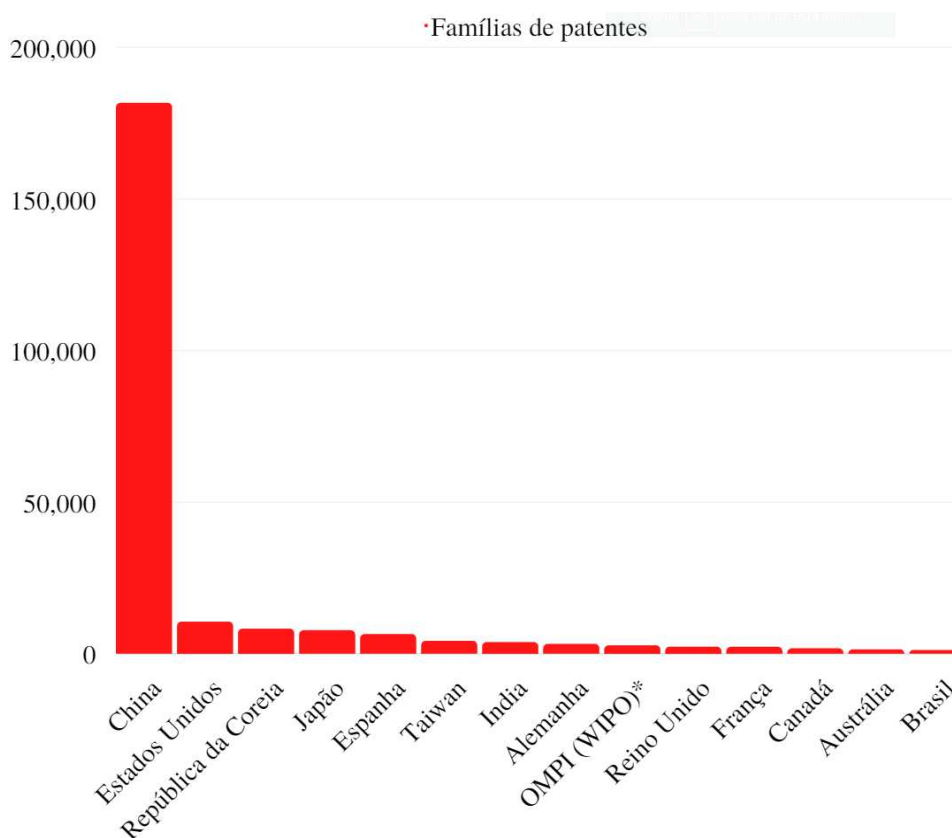


Fonte: Elaborado com base nas buscas em Scopus (2021)

Na Gráfico 5, a China é apresentada como a maior recebedora de depósito de família de patentes, com mais de 50% de todas as famílias de patentes relacionadas à temática da EV encontradas. Enquanto o Brasil ocupa a 14ª posição, com menos de 1% de famílias de patentes protegidas em seu território sobre a temática estudada.

Com crescimento e destaque em investimentos ao longo dos anos, a China vem desenvolvendo ações para continuar seu crescimento e tentar reduzir os impactos ambientais, reduzindo as diferenças sociais (LOREK; SPANGENBERG, 2014), o que explica o alto índice de publicações, e, por ser o maior mercado consumidor do mundo e em alto crescimento, é o foco do comércio mundial, sendo interessante a proteção por patentes na busca de vantagens competitivas.

**Gráfico 5** – Volume de depósito de patentes por país



Nota: \*OMPI (WIPO) – Organização Mundial da Propriedade Intelectual.

Fonte: Elaborado com base nas buscas em Questel Orbit (2021)

### 3.2 Áreas de Publicação

Durante o processo de filtragem do tema e suas áreas de estudos, novamente foram observados os três níveis de recorte e extraídas 10 áreas de estudo com maior volume de publicações e comparações. Áreas que não apareciam em um recorte foram colocadas e destacadas em vermelho, totalizando 14 áreas de estudo no tema (Tabela 1).

**Tabela 1** – Comparação entre as áreas de estudo das três amostras de publicações de artigos

| ÁREAS DE ESTUDO                           | MUNDO  | BRASIL | MATO GROSSO |
|---|--------|--------|-------------|
| Bioquímica, Genética e Biologia Molecular | 2,43%  | 2,59%  | 3,21%       |
| Ciência ambiental                         | 20,16% | 24,48% | 27,82%      |
| Ciência de materiais                      | 4,79%  | 1,99%  | 0,58%       |
| Ciências Agrárias e Biológicas            | 8,18%  | 13,47% | 24,57%      |
| Ciências da Terra e Planetárias           | 4%     | 5,11%  | 7,64%       |
| Ciências Sociais                          | 8,82%  | 10,36% | 11,52%      |
| Economia, econometria e finanças          | 2,42%  | 2,68%  | 1,65%       |
| Energia                                   | 9,51%  | 8,41%  | 4,40%       |
| Engenharia                                | 11,20% | 7,28%  | 2,41%       |
| Engenheiro químico                        | 5,62%  | 3,46%  | 0,97%       |
| Medicamento                               | 1,70%  | 2,47%  | 2,78%       |
| Multidisciplinary                         | 0,87%  | 1,10%  | 2,07%       |
| Negócios, Gestão e Contabilidade          | 3,68%  | 4,49%  | 2,38%       |
| Química                                   | 5,98%  | 3,63%  | 1,49%       |

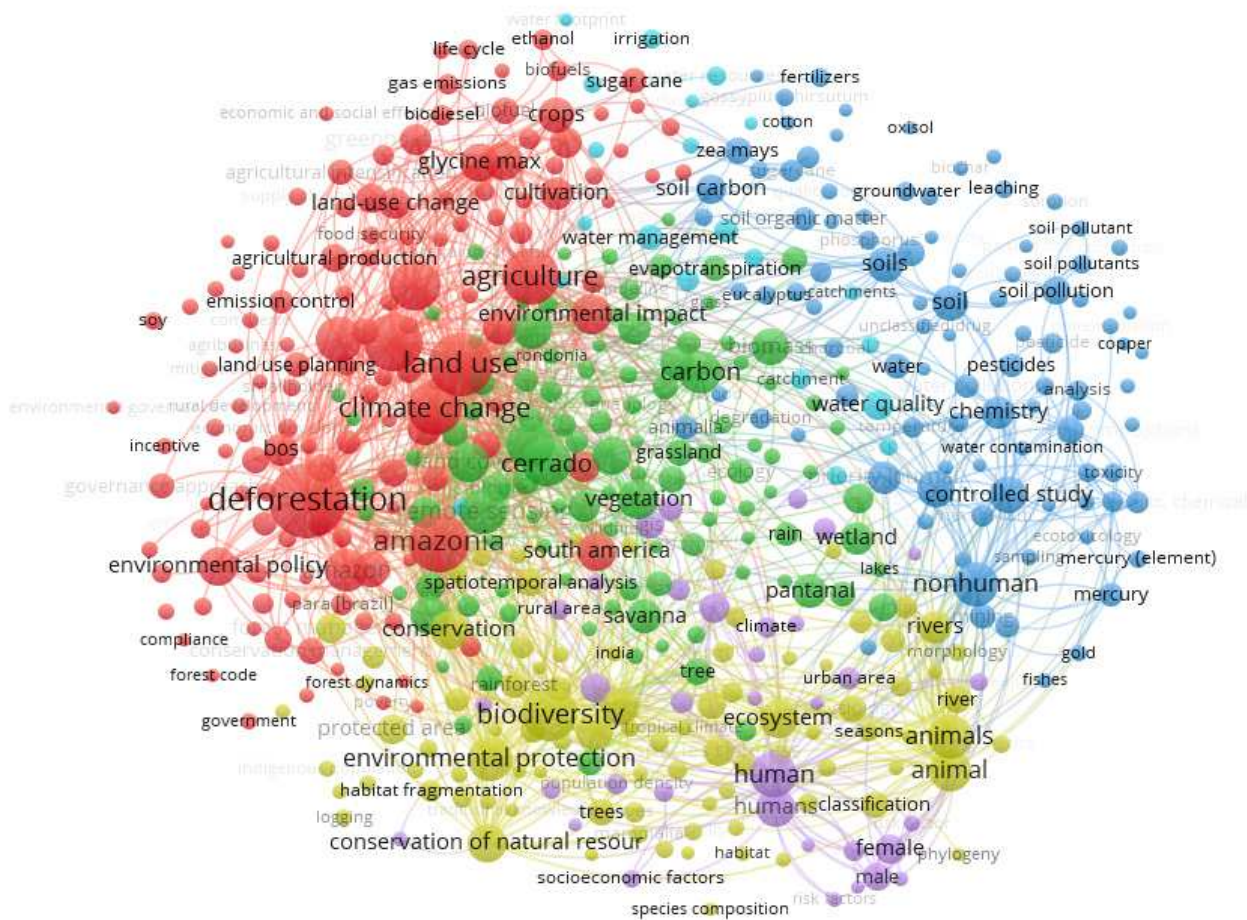
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Cada recorte compartilha um núcleo de seis áreas de estudo, e, em cada recorte, foram destacadas as três áreas de maior volume de publicações, das quais a Ciência Ambiental se destaca com o maior volume entre todas. Outro ponto a se destacar é o fato de que, no recorte mundial, Engenharia e Energia ocupam os 2º e 3º lugar, mostrando o enfoque global em assegurar uma matriz energética verde (BELMONTE-UREÑA *et al.*, 2021).

Já nos recortes do Brasil e de Mato Grosso, nota-se o foco das publicações nacionais nas Ciências Agrárias e Biológicas e nas Ciências Sociais. Resultado este que pode ser atribuído a dita vocação do Brasil e no caso de Mato Grosso, também, a vocação para o agronegócio, e em segundo, pela luta constante contra as diferenças sociais no país (Tabela 1).

### 3.3 Análise de Coocorrência de Palavras-chave

Na discussão da temática envolvendo o estado de Mato Grosso, recorte principal deste estudo, foi analisada a coocorrência das palavras-chave da amostra de publicações, totalizando 11.592 palavras-chave, das quais foram retiradas da análise as que apareciam menos de 10 vezes e excluídos o termo “Brazil”, “article” e “Mato Grosso”, totalizando 491 palavras-chave únicas, que se relacionam formando seis *Clusters* (Figura 1).

**Figura 1** – Coocorrência de palavras-chave na amostra relacionada ao Mato Grosso

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021) – VOSviewer (versão 1.6.10, 2011)

O *cluster* vermelho tem em destaque o termo “desmatamento”, cercado por termos como “Agricultura”, “Uso de Terra”, “Mudanças Climáticas” e “Amazônia”. O segundo *cluster*, o verde, é centrado nos termos “Cerrado” e “Florestal”, que tem seu entorno composto principalmente de “Savana”, “Pantanal”, “Floresta Tropical”, “Carbono” e “Biomassa”, entre outros. O *cluster* 3, em azul, é uma formação mais difusa, que tem sua maior relevância no termo “não humano”, que está diretamente ligado a termos como “estudos controlados” e “Monitoramento de Meio Ambiente”, que se relacionam com termos relacionados à “Química” e ao “Solo”.

O *cluster* 4, o amarelo, está centrado somente no termo “Biodiversidade”, com relações mais fortes com “Proteção Ambiental”, “Conservação”, “Animais” e “Ecossistema”. O *cluster* roxo é o quinto, e suas relações são bem mais curtas que as demais, centrado no termo “Humano”, trazendo relações com “Fatores Socioeconômicos”, “Saúde Pública” e “Macho” e “Fêmea”. Por fim, o sexto *cluster*, em azul-claro, altamente difuso, porém traz forte a temática da “água”, tendo como seu termo mais citado “Qualidade da água”.

Com essa análise, pode-se compreender mais profundamente as áreas de estudo tratadas na Tabela 1 sobre o direcionamento que os trabalhos relacionados à região de Mato Grosso estão tomando.

### 3.4 Conceitos Centrais e Classificação CPC

A classificação temática das patentes difere da classificação dos artigos, o que tornaria necessário uma interpretação de cada conceito ou descrição dos termos para criar uma tabela comparativa deles. Este estudo se limitou a verificar os conceitos e classificações com maior volume de depósitos no mundo e no Brasil.

Dito isso, a distribuição dos conceitos-base de cada família de patente na amostra é diversificada, sem que nenhum se destaque fortemente, entretanto, essa aparente diversidade é contraposta com a classificação CPC da mesma amostra, em que a classificação Y02E, que trata de patentes relacionadas a diminuir a emissão de gases do efeito estufa e energias renováveis, representa 28% da amostra. Quando se considera a classificação Y02, um nível acima da Y02E, que trata de tecnologias ou aplicações para mitigação ou adaptação às mudanças climáticas em relação à geração e transmissão de energia, tem-se mais de 50% da amostra relacionada a essa classificação.

No recorte dos depósitos de patentes no Brasil, observa-se que a diversidade de conceitos na criação de patentes repete-se, semelhante ao recorte mundial, porém com diversos conceitos diferentes. Já na classificação do CPC, há um alinhamento leve em relação a Y02, em que 35% da amostra possui essa classificação. Subindo mais um nível no CPC, pode-se notar que mais de 25% de patentes são classificadas dentro do CPC C, que representa as áreas de química e metalurgia.

Quando se comparam as áreas encontradas nas classificações de patentes e seus conceitos, tanto no recorte mundial, quanto no recorte de depósitos no Brasil, pouco se vê do agrupamento demonstrado na amostra de artigos. Mesmo a temática de mudanças climáticas tendo um destaque no *cluster* vermelho de coocorrências de palavras-chave e a área de química como parte da relação do *cluster* azul, o volume de publicações não apresenta correlação aparente com o volume de patentes depositadas.

### 3.5 Produção de Autores e Instituições

Ao olhar o Gráfico 4, exibido anteriormente, nota-se que a China lidera em volume de publicações e, na análise relacionada às instituições, as cinco primeiras instituições e a 10<sup>o</sup> em volume de publicação são chinesas. O Brasil ocupa a nona posição, representada pela Universidade de São Paulo (USP) (Quadro 1).

**Quadro 1** – Volume de publicações por instituição na amostra global

| Instituições                                      | Publicações | Países |
|---|-------------|--------|
| Chinese Academy of Sciences                       | 35.758      | China  |
| Ministry of Education China                       | 24.832      | China  |
| University of Chinese Academy of Sciences         | 13.613      | China  |
| Tsinghua University                               | 10.047      | China  |
| Zhejiang University                               | 9.811       | China  |
| CNRS Centre National de la Recherche Scientifique | 8.849       | Paris  |

| Instituições                     | Publicações | Países    |
|----------------------------------|-------------|-----------|
| Wageningen University & Research | 8.432       | Holanda   |
| The University of Queensland     | 6.400       | Austrália |
| Universidade de São Paulo (USP)  | 5.580       | Brasil    |
| Shanghai Jiao Tong University    | 5.425       | China     |

Fonte: Elaborado com base nas buscas em Scopus (2021)

Quando se aprofunda esse recorte ao nível de autores (Quadro 2), ainda se tem uma hegemonia da China como fonte dos autores com mais publicações.

#### Quadro 2 – Volume de publicações por autores na amostra global

| NOME DO AUTOR   | INSTITUIÇÃO                                      | PUBLICAÇÕES | PAÍSES        |
|-----------------|--|-------------|---------------|
| Cen, Kefa       | State Key Laboratory of Clean Energy Utilization | 1.773       | China         |
| Dincer, Ibrahim | Ontario Tech University                          | 617         | Canadá        |
| Huang, Gordon   | University of Regina                             | 507         | Canadá        |
| Zhou, Junhu     | State Key Laboratory of Clean Energy Utilization | 427         | China         |
| Rosen, Marc A.  | Ontario Tech University                          | 367         | Canadá        |
| Zeng, Guangming | Hunan University                                 | 365         | China         |
| Li, Changming   | Southwest University                             | 342         | China         |
| Luo, Kun        | State Key Laboratory of Clean Energy Utilization | 332         | China         |
| Luo, Zhongyang  | State Key Laboratory of Clean Energy Utilization | 321         | China         |
| Ok, Yong Sik    | Korea University                                 | 315         | Coreia do Sul |

Fonte: Elaborado com base nas buscas em Scopus (2021)

Ao observar as instituições na amostra relacionada ao Brasil (Quadro 3), nota-se, entre as dez instituições com maior volume de publicações relacionadas, uma instituição chinesa entre nove brasileiras, o que pode demonstrar a abrangência do estudo dos chineses no tema pelo mundo e o envolvimento das instituições nacionais no estudo da área da EV e suas vertentes. Ainda vale destacar a presença da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) entre os maiores volumes de publicação do tema relacionado ao Brasil.

#### Quadro 3 – Volume de publicações por instituições na amostra relacionada ao Brasil

| Instituições                                      | Publicações | Países |
|---|-------------|--------|
| Universidade de São Paulo (USP)                   | 5.578       | Brasil |
| Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)     | 2.711       | Brasil |
| Universidade Estadual Paulista (UNESP)            | 2.426       | Brasil |
| Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)       | 2.255       | Brasil |
| Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) | 1.880       | Brasil |
| Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)     | 1.822       | Brasil |

| Instituições  | Publicações | Países |
|---|-------------|--------|
| Chinese Academy of Sciences                           | 1.789       | China  |
| Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) | 1.585       | Brasil |
| Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)           | 1.569       | Brasil |
| Universidade Federal do Paraná (UFPR)                 | 1.363       | Brasil |

Fonte: Elaborado com base nas buscas em Scopus (2021)

No Quadro 4 são listados os dez autores com maior volume de publicações do recorte relacionado ao Brasil, entre eles, nove autores brasileiros e um do Reino Unido.

**Quadro 4** – Volume de publicações por autores na amostra relacionada ao Brasil

| NOME DO AUTOR                        | INSTITUIÇÃO                                 | PUBLICAÇÕES | PAÍSES      |
|--------------------------------------|---|-------------|-------------|
| Dotto, Guilherme Luiz                | Universidade Federal de Santa Maria         | 165         | Brasil      |
| Zaiat, Marcelo                       | Universidade de São Paulo                   | 161         | Brasil      |
| Jabbour, Charbell<br>José Chiappetta | University of Lincoln                       | 110         | Reino Unido |
| Claudio Lima, Eder                   | Universidade Federal do Rio Grande do Sul   | 102         | Brasil      |
| Fearnside, Philip Martin             | Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia | 100         | Brasil      |
| Bergamasco, Rosângela                | Universidade Estadual de Maringá            | 91          | Brasil      |
| Foresti, Eugênio                     | Universidade de São Paulo                   | 86          | Brasil      |
| Schaeffer, Roberto                   | Universidade Federal do Rio de Janeiro      | 84          | Brasil      |
| Cerri, Carlos Eduardo<br>Pelegrino   | Universidade de São Paulo                   | 77          | Brasil      |
| Giannetti, Biagio Fernando           | Universidade Paulista                       | 75          | Brasil      |

Fonte: Elaborado com base nas buscas em Scopus (2021)

Ao se analisar o recorte relacionado ao Mato Grosso (Quadro 5), tem-se apenas instituições nacionais entre as dez com maior volume de publicação da amostra, sendo a primeira e a terceira as instituições de ensino superior público do estado. A USP aparece em segundo, apresentando-se ativa na realização de estudos relacionados à região.

**Quadro 5** – Volume de publicações por instituições na amostra relacionada ao Mato Grosso

| Instituições  | Publicações | Países |
|---|-------------|--------|
| Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)            | 292         | Brasil |
| Universidade de São Paulo (USP)                       | 157         | Brasil |
| Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)        | 118         | Brasil |
| Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) | 109         | Brasil |
| Universidade de Brasília (UNB)                        | 89          | Brasil |
| Universidade Estadual Paulista (UNESP)                | 83          | Brasil |



| Instituições                                       | Publicações | Países |
|--|-------------|--------|
| Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) | 72          | Brasil |
| Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)        | 64          | Brasil |
| Universidade Federal de Viçosa (UFV)               | 62          | Brasil |
| Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)      | 51          | Brasil |

Fonte: Elaborado com base nas buscas em Scopus (2021)

No nível de autores dentro da amostra, Cerri, vinculado à USP, traz o maior volume de publicações individuais, seguido por Couto, representando a UFMT. A UNEMAT aparece com Marimon na sexta colocação. É interessante destacar que, apesar de as instituições na amostra terem sido todas brasileiras, no nível de autores, instituições de outros países ganham destaque (Quadro 6).

#### Quadro 6 – Volume de publicações por autores na amostra relacionada ao Mato Grosso

| NOME DO AUTOR                   | INSTITUIÇÃO                                 | PUBLICAÇÕES | PAÍSES         |
|---------------------------------|---|-------------|----------------|
| Cerri, Carlos Eduardo Pelegrino | Universidade de São Paulo                   | 23          | Brasil         |
| Couto, Eduardo Guimarães        | Universidade Federal de Mato Grosso         | 22          | Brasil         |
| Fearnside, Philip Martin        | Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia | 22          | Brasil         |
| Johnson, Mark Stephen           | The University of British Columbia          | 21          | Canadá         |
| Cerri, Carlos Clemente          | Universidade de São Paulo                   | 16          | Brasil         |
| Marimon, Beatriz Schwantes      | Universidade do Estado de Mato Grosso       | 16          | Brasil         |
| Juen, Leandro                   | Universidade Federal do Pará                | 14          | Brasil         |
| Da Silva Peres, Carlos Augusto  | University of East Anglia                   | 14          | United Kingdom |
| Rajão, Raoni Guerra Lucas       | Universidade Federal de Minas Gerais        | 13          | Brasil         |
| Garrett, Rachael D.             | ETH Zürich                                  | 12          | Suíça          |

Fonte: Elaborado com base nas buscas em Scopus (2021)

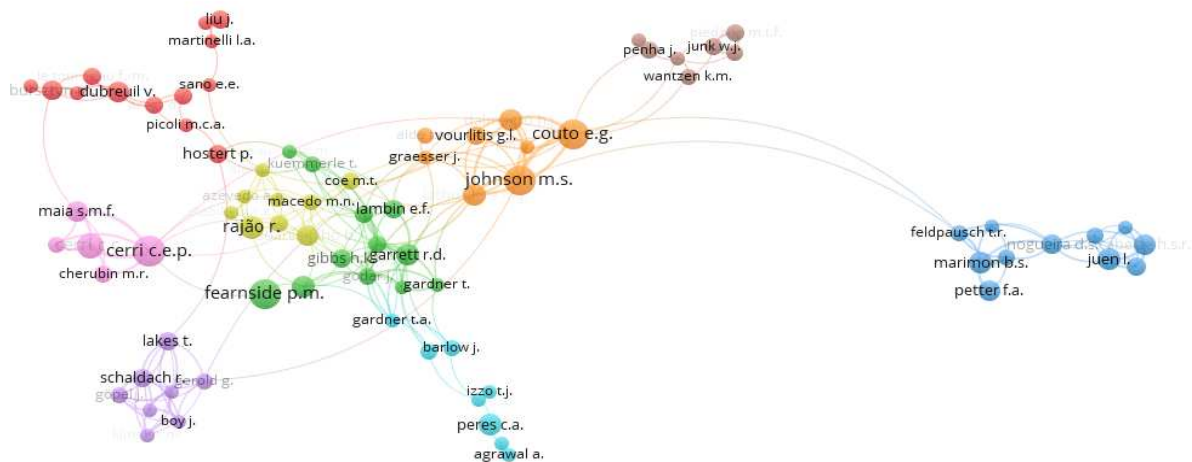
Sendo assim, é possível observar que, em um panorama mundial, o Brasil tem tido pouco volume em produções acadêmicas em relação a outros países, entretanto, há interesse de diversos países em explorar a temática da EV no Brasil, nota-se isso pela presença de autores e instituições estrangeiras nos diversos níveis de recorte. Ainda há de se destacar a diversidade de instituições nacionais a discutir e a produzir publicações sobre o tema.

### 3.6 Coautoria de Autores e Instituições

Ao olhar a relação de coautoria na amostra relacionada ao Mato Grosso (Figura 2), pode-se identificar nove *clusters* de relações. Johnson M. S. e Couto E. G. estão no *cluster* “alaranjado” e são os nós mais fortes das relações. Cerri C. E. P., mesmo sendo o autor com maior volume de publicações, aparece em terceiro na relação de força das coautorias, representado no *cluster* “rosa”, com Cerri C. C. Cerri C. E. P. e Cerri C. C. são vinculados à USP (Quadro 6).

Fearnside P. M. faz parte do *cluster* “verde”, porém com pouca interação com os demais autores. Dentro desse *cluster* também se encontra Garrett R. D., mas do outro lado e com mais relações. Por fim, Marimon B. S., Rajão R. e Peres C. A. aparecem, respectivamente, em seus *clusters* “azul-escuro”, “amarelo” e “azul-claro” com volumes de força significativa, só Peres C. A. que apresenta poucas ligações e ainda em baixa quantidade.

**Figura 2** – Coautoria entre autores da amostra relacionada ao Mato Grosso



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Ao tentar mapear as relações entre as instituições para publicações na área, nota-se um baixíssimo envolvimento entre os laboratórios e centros de pesquisas. Em um universo de 5.607 organizações encontradas, em que há pelo menos três publicações, somente 30 relações foram encontradas, o que gerou demonstração retilínea entre dois *clusters*.

Por mais que exista correlação entre a autoria das publicações, aparentemente não existe uma interação mais forte e/ou variada entre as instituições, ou seja, não há aparente desenvolvimento conjunto de soluções ou pesquisas, resultando em um envolvimento por pesquisas ou ações pontuais.

### 3.7 Depositantes de Famílias de Patentes

Diversas empresas (inter)nacionais têm realizado depósitos de patente no Brasil. Entre elas, a maior depositante é a Syngenta Participations, uma empresa do agronegócio que atua em diversas áreas desse setor.

Outro ponto interessante é a participação das universidades UFPR e Unicamp entre as 10 maiores depositantes na área da EV. Essas não foram apresentadas em recortes anteriores relacionados a publicações, mas ainda possuem trabalhos na amostra. Outras universidades que apareceram nesses recortes, como UFMG e USP, aparecem um pouco mais abaixo na listagem em 11º e 13º, respectivamente, em volume de patentes.

## 4 Considerações Finais

Este estudo analisou três amostras de publicações de artigos, em que o primeiro artigo analisado data de 1949 até o último ano completo, 2020. O que incluiu 1.209.681 artigos, afunilado para um recorte nacional do Brasil que contou com 88.880 artigos, entre 1972 e 2020. E, por fim, um recorte estadual de Mato Grosso, Brasil, com 1.762 artigos de 1981 a 2020. Também foram analisadas duas amostras de depósitos de patentes na temática, a primeira no recorte global com 346.361 famílias de patentes no período de 1909 e 2020 e o recorte nacional com 2.669 famílias de patentes de 1990 a 2020.

O número de artigos publicados na amostra aponta uma tendência de crescimento exponencial que começa a demonstrar uma curva crescente mais acentuada por volta do período de 2008, quando o PNUMA começa a trabalhar em cima do conceito de EV. Mesmo após o retorno ao DS como foco da ONU, os conceitos envolvidos na EV continuaram a povoar as publicações e a crescer e sem sinais de declínio no estudo da temática.

O depósito mundial de patentes segue a mesma tendência crescente, apesar de seguir um ritmo de crescimento mais estável. Já o depósito de patentes no Brasil não apresenta estabilidade no fluxo de depósitos, sendo complicado determinar uma tendência de crescimento ou não.

Com relação às áreas e aos conceitos trabalhados nos artigos e patentes, eles se diferenciam em questões de concentração de trabalhos e da própria classificação. Existe um alinhamento geral dos três recortes de artigos na área de Ciências Ambientais. Pode-se até considerar um alinhamento geral, entre patentes e artigos, ao se considerar a CPC dominante nos recortes a Y02, que engloba as soluções energéticas que amenizam as mudanças climáticas, sendo esse um assunto nas Ciências Ambientais.

Nota-se também o alinhamento das áreas temáticas de Ciências Agrárias e Biológicas entre os artigos no recorte relacionado ao Brasil e ao Mato Grosso, que se alinham com o principal depositante de patentes no Brasil, a Syngenta Participations, empresa de insumos agrícolas.

Em suma, existe um alinhamento macro no estudo das temáticas da EV pelo mundo pela ótica das ciências ambientais, assim como a produção e depósito de patentes nas categorias relacionadas a mudanças climáticas e à geração de energia limpa. E em relação ao Brasil e ao Mato Grosso, as áreas das Ciências Agrárias e Biológicas se alinham.

As instituições de ensino e pesquisa públicas do Brasil não têm se limitado a somente escrever sobre o tema, como mostra a lista de depositantes de patentes no Brasil, é possível encontrar universidades como UFPR, Unicamp, UFMG e USP, entre outras.

Por fim, as instituições de Mato Grosso marcam sua presença no tema, porém ainda não com um volume de publicações para se destacar entre as primeiras e nem na questão de geração de tecnologias ou patentes. No entanto, os estudos desenvolvidos envolvendo o Mato Grosso estão em sintonia com as tendências mundiais sobre o assunto e no crescimento das publicações.

## 5 Perspectivas Futuras

Este estudo apresenta algumas limitações que podem servir para pesquisas futuras. Nesse sentido, uma dessas limitações é a maneira como foi construída a estrutura de palavras-chave. Foram utilizados diversos termos, que, enquanto trazem assuntos pertinentes, podem trazer diversos tópicos que não interessam ao estudo, sendo necessária uma melhor definição e exclusão de cada termo ou uma depuração item a item. Outra limitação diz respeito a um recorte mais aprofundado ao nível de Mato Grosso de patentes depositadas oriundas da região, o que pode se materializar em uma pesquisa futura.

Este estudo contribui para um entendimento a nível de áreas temáticas, conceitos e classificações da EV em relação ao conhecimento científico e tecnológico, sendo uma fotografia de uma visão geral, podendo ser aprofundado futuramente nas tecnologias utilizadas na região de Mato Grosso ou ainda no mapeamento de iniciativas científicas e/ou tecnológicas de grupos de pesquisa na produção de inovações na área.

Ainda pode ser útil para a identificação de focos de estudo e/ou tendência de necessidade dada a área de concentração de temáticas ou palavras-chave, podendo, assim, direcionar estudos em relação a áreas de interesse ou áreas de pouca cobertura.

## Referências

BELMONTE-UREÑA, L. J. *et al.* Circular economy, degrowth and green growth as pathways for research on sustainable development goals: A global analysis and future agenda. **Ecological Economics**, [s.l.], v. 185, 2021.

D'AMATO, D. *et al.* Green, circular, bio economy: A comparative analysis of sustainability avenues. **Journal of Cleaner Production**, [s.l.], v. 168, p. 716-734, 2017.

LOREK, S.; SPANGENBERG, J. H. Sustainable consumption within a sustainable economy – beyond green growth and green economies; **Journal of Cleaner Production**, [s.l.], v. 63, p. 33-44, 2014. ISSN 0959-6526.

MERINO-SAUM, A. *et al.* Unpacking the Green Economy concept: A quantitative analysis of 140 definitions. **Journal of Cleaner Production**, [s.l.], v. 242, 2020.

RUGGERIO, C. A. Sustainability and sustainable development: A review of principles and definitions. **Science of The Total Environment**, [s.l.], p. 147481, 2021.

## Sobre os Autores

### **Marlon Vinicius da Silva**

*E-mail:* marlon.vinicius.08@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0855-1523>

Especialista em gestão em tecnologia da informação pela Faculdade Venda Nova do Imigrante (FAVENI) em 2020.

Endereço profissional: Av. Tancredo Neves, Cavanhada II, Cáceres, MT. CEP: 78200-000.

### **Ternize Mariana Guenkka**

*E-mail:* ternizeguenkka@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2346-4599>

Especialista em educação à distância e didática no ensino superior pela Faculdade Venda Nova do Imigrante (FAVENI) em 2020.

Endereço profissional: Av. Fernando Correa da Costa, 2.367, Boa Esperança, Cuiabá, MT. CEP: 78060-900.

### **Olivan da Silva Rabelo**

*E-mail:* olivanrabelo@gmail.com

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

Doutor em economia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) em 2015.

Endereço profissional: Av. Fernando Correa da Costa, n. 2.367, Boa Esperança, Cuiabá, MT. CEP: 78060-900.

### **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 (UFPE) em 2015.

Endereço profissional: Rua A, s/n, Sala Mosaico, Bloco B, São Raimundo, Barra do Bugres, MT. CEP: 78390-000.

# Produção de Acrilonitrila a partir de Diferentes Matérias-Primas: prospecção tecnológica

## *Acrylonitrile Production from Different Feedstocks: technological prospecting*

Gabriel Nunes Guerra<sup>1</sup>

Guilherme João Musse Neto<sup>1</sup>

Luiz Antônio Magalhães Pontes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil

### Resumo

A grande demanda mundial por acrilonitrila, combinada à necessidade crescente de processos mais sustentáveis e competitivos, tem motivado a constante melhoria do processo de obtenção, assim como a busca por matérias-primas mais sustentáveis. Assim, foi realizado um estudo de prospecção científica e tecnológica acerca desse tema com o intuito de compreender o atual cenário, principalmente no que diz respeito ao emprego das principais matérias-primas citadas na literatura. Para tanto, os artigos foram pesquisados na base do Science Direct e, para patentes, foi utilizada a base Espacenet. A prospecção de patentes foi realizada utilizando o código de indexação C07B e as palavras referentes à acrilonitrila. Constatou-se que a maioria dos artigos e patentes são focados na melhoria dos catalisadores e condições reacionais, tendo propano e propeno como matérias-primas mais abordadas. Poucas publicações abordaram a produção de acrilonitrila a partir de insumos renováveis, como glicerol, indicando que esse tipo de processo ainda está pouco consolidado tecnologicamente.

Palavras-chave: Acrilonitrila. Prospecção. Produção.

### Abstract

The great worldwide demand for acrylonitrile, combined with the increasing need for more sustainable and competitive processes has motivated the constant improvement in the process, as well as the search for more sustainable raw feedstocks for it. Thus, a scientific and technological prospecting was carried out on this topic, to better understand the current technological scenario, especially with regarding to the use of the main raw materials mentioned in the literature. For that, the articles were researched on the Science Direct, and for the patents, the Espacenet was employed, using the indexing code C07B and keywords referring to acrylonitrile. It was found that most articles and patents are focused on improving catalysts and reaction conditions, with propane and propene as the most addressed raw materials. Few publications have addressed the production of acrylonitrile from renewable inputs, such as glycerol, indicating that this kind of process is still poorly consolidated.

Keywords: Acrylonitrile. Prospecting. Production.

Área Tecnológica: Engenharia Química. Processos Químicos.



# 1 Introdução

A acrilonitrila,  $C_3H_3N$ , é um dos monômeros mais utilizados na indústria química e está presente em diversos ramos industriais, por exemplo, na aplicação da produção de plásticos, borrachas, fibras acrílicas, fibras de carbono, resinas e têxtil. As propriedades desse polímero incluem alta resistência a solventes e elevada resistência à tração após estiramento (LICHT; VOGT; BELL, 2016).

A acrilonitrila com maior pureza e economicamente viável é, normalmente, obtida por meio do processo SOHIO. Os catalisadores empregados nesse processo são normalmente baseados em bismuto e molibdênio, e alguns outros são baseados em rutilo e ferro ou urânio e antimônio. A formação da acrilonitrila ocorre em reatores de leito fluidizado a altas temperaturas, entre  $420^{\circ}C$  e  $450^{\circ}C$ , alcançando um rendimento de 80% a 82% de acrilonitrila produzida. Substituindo os processos anteriores que utilizavam acetileno e ácido cianídrico (HCN) como matéria-prima, o processo SOHIO tornou-se líder entre as técnicas utilizadas a partir da década de 1960 (GRASSELLI; TRIFIRÒ, 2016).

Seja por meio de estudos de melhorias na eficiência energética, alterações de catalisadores ou substituição de matérias-primas, pesquisas relacionadas à produção de acrilonitrila têm sido desenvolvidas ao longo dos anos com o intuito de promover a produção desse polímero com menor custo e maior produtividade. Nesse contexto, o estudo da aplicação de biomassas no cenário produtivo de polímeros, visando não apenas os benefícios envolvidos na mudança processual, mas a oportunidade da geração de produtos com características sustentáveis e de sua disponibilidade no mercado têm tido notória relevância na atualidade (SHELDON; SANDERS, 2015).

O glicerol, biomassa mais abordada e coproduto do biodiesel, surge como oportunidade para o desenvolvimento da acrilonitrila, considerando o possível potencial da síntese com redução de custo, aumento de produção e fácil acessibilidade ao composto para produção. Além disso, considerando as estimativas atuais da International Energy Agency (IEA) do crescimento da produção global de biocombustíveis de até 27,5% como biodiesel e etanol (IEA, 2021), espera-se que o mercado seja inflado com os seus respectivos subprodutos. Tal situação infere a possível existência de matéria-prima sobressalente no mercado que pode oferecer vantagens futuras no ciclo produtivo.

O objetivo deste trabalho é realizar um levantamento tecnológico e científico das diversas publicações desenvolvidas, assim como avaliar as lacunas para futuras melhorias de processo. Sendo assim, foram realizados o mapeamento e a identificação das tendências de pesquisa, suas evoluções e inovação que envolvem o processo de produção da acrilonitrila. Para tanto, foram realizadas prospecções de artigos e patentes com o intuito de elaborar um estudo preliminar de inteligência competitiva, utilizando a base do Science Direct e EspaseNet.

## 1.1 A Acrilonitrila e seu Desenvolvimento

Mesmo tendo sido descoberta em 1843 por Ferdinand Redtenbacher e somente sintetizada por Charles Moureu 50 anos depois, a acrilonitrila só era pensada para fins de pesquisas visando à aplicabilidade para borrachas sintéticas (SCHAECHTER, 2009).

Matéria-prima de elevado valor agregado no mercado, a acrilonitrila é empregada em diversos setores industriais e a sua versatilidade é proveniente da capacidade de formar copolímeros com compostos insaturados (resinas). As características de emprego podem apresentar resistência térmica, como a *Styrene Acrylonitrile Resin* (resina SAN) – utilizada em materiais de bens de consumo e eletrônicos, maior resistência a impacto e dureza, como a *Acrylonitrile Butadiene Styrene* (resina ABS) – utilizada em indústrias automobilísticas, e borrachas nitrílicas, como a *Nitrile Butadiene Rubber* (resina NBR) – utilizada no ramo hospitalar na produção de luvas e lonas apresentando impermeabilidade, elasticidade e resistência (REZAI; PIROUZFAR; ALIHOSSEINI, 2020).

Anos depois, na década de 1940, esse polímero passou a ser produzido em escala industrial pela Alemanha e Estados Unidos, que baseavam seus processos na desidratação catalítica de cianidrina de etileno que, por sua vez, era produzida a partir da reação entre óxido de etileno e ácido cianídrico. Com o aumento da demanda e a necessidade de reduzir os custos de produção de fibras a partir da acrilonitrila, novos estudos foram publicados até que na década de 1950 foi desenvolvido um processo na fase vapor baseado na oxidação seletiva do propeno e amônia que passou a ser conhecido como amoxidação do propeno (BRAZDIL, 1991).

Mesmo com a nova abordagem na produção, a variabilidade do preço do propeno afeta negativamente o mercado da acrilonitrila e seus derivados. Tal problema motivou o desenvolvimento de rotas de obtenção a partir de outras matérias-primas. O desenvolvimento da rota de amoxidação do propano proporcionou a obtenção de acrilonitrila a partir de uma matéria-prima mais barata e com menor pegada ecológica, porém ainda derivada do petróleo (KARP *et al.*, 2017). O desenvolvimento de catalisadores, por sua vez, também se iniciou na década de 1950 e desde então diversas melhorias foram propostas de modo a obter maiores rendimentos de acrilonitrila a partir da amoxidação do propeno.

Entre os catalisadores mais conhecidos, pode-se destacar as misturas utilizadas no processo SOHIO baseadas em molibdato de bismuto (BiMoOx) como principal precursor da reação catalítica, utilizado desde 1950. Na década de 1980, Robert K. Grasselli publicou trabalhos de notória importância nos quais foram descritos os mecanismos que envolviam a amoxidação do propeno, desencadeando estudos baseados em molibdato de bismuto, suas caracterizações e respostas experimentais em suas diversas fases ( $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$ ) (BELL, 2021).

Para exemplificar mais pesquisas na área de catalisadores, pode-se destacar o número crescente de estudos na década de 1990, contendo óxido de vanádio misturado a outros metais como bismuto, ferro, níquel, cobalto e promotores (cromo, magnésio, potássio, cério, fósforo, boro, cério, antimônio e manganês). Tais pesquisas perduram até os dias atuais tendo em vista que o vanádio pode proporcionar maiores propriedades catalíticas oxidativas para processos que envolvem amoxidação de hidrocarbonetos (GUERRERO-PÉREZ; MCCUE; ANDERSON, 2020).

Estudos recentes conduzidos por Bagheri e Julkapli (2017) indicaram as características para a utilização do complexo Mo<sub>3</sub>VO<sub>x</sub> para a amodixação do propano, do propeno e da biomassa. Na amoxidação do propano, por exemplo, foram adicionados ao complexo MoVO (molibdênio e vanádio) os metais promotores nióbio, alumínio, titânio, cromo e gálio (Nb, Al, Ti, Cr e Ga, respectivamente), proporcionando um efeito sinérgico entre os óxidos que, como resultado, promovem o rendimento da acrilonitrila até 59%. Ao avaliar a empregabilidade do MoVO na desidratação do glicerol para a obtenção da acroleína, os autores explicitaram a importância das características ácidas, estrutura física e espécies ativas para a seletividade e atividade de



desidratação. No desenvolvimento de experimentos, eles constataram que por meio da reação de duas etapas, catalisador ácido e catalisador de oxidação carregados separadamente em dois leitos em série, é possível obter 20% de ácido acrílico.

Tendências de mercado e necessidades de redução de emissões proporcionam o estudo de novas abordagens na produção da acrilonitrila. Desse modo, o próximo desafio no desenvolvimento tecnológico da cadeia industrial é a obtenção desse composto a partir de fontes renováveis. A literatura apresenta algumas moléculas derivadas de biomassa que podem ser empregadas como compostos intermediários para a produção de acrilonitrila: glicerol, ácido 3-hidroxi-propanoico, ácido glutâmico e ácido láctico (MACK *et al.*, 2019).

Entre estes, o glicerol é o estudado há mais tempo. Uma rota para produção de acrilonitrila a partir de glicerol, amônia e oxigênio em uma única etapa foi inicialmente proposta por Guerrero-Pérez e Bañares (2008), que obtiveram 82,6% de conversão para o glicerol, com uma seletividade de 58,3% para a acrilonitrila, utilizando um catalisador de vanádio, antimônio e nióbio suportado em alumina a uma temperatura de 400°C. Tais resultados, porém, não puderam ser reproduzidos por Liebig *et al.* (2013) que propuseram, desse modo, a obtenção de acrilonitrila a partir do glicerol em duas etapas. A primeira etapa consistia na desidratação do glicerol a acroleína a 280°C sob um catalisador de WO<sub>3</sub>TiO<sub>2</sub>, seguido da amoxidação da acroleína em meio aquoso usando um catalisador de antimônio, ferro e oxigênio (Sb-Fe-O). Após otimização da etapa de amoxidação da acroleína por meio de metodologia de superfície de resposta, as condições ótimas foram adaptadas para a produção sequencial, com o reator de desidratação em série com o de amoxidação, obtendo 100% de conversão do glicerol e 40% de rendimento em acrilonitrila. Como subprodutos, foram obtidos acetona, acetaldeído, acetonitrila, acroleína e propionitrila.

Le Nôtre *et al.* (2011) demonstraram a produção de acrilonitrila a partir de ácido glutâmico em um processo de duas etapas: decarboxilação oxidativa do ácido glutâmico a ácido 3-cianocaproico em solução aquosa a 4°C e a decarbonilação-eliminação do ácido 3-cianocaproico a acrilonitrila, usando um catalisador homogêneo de paládio (PdCl) a 110°C. Tal metodologia resultou em rendimentos de 78% e 14% na primeira e na segunda etapa, respectivamente.

Karp *et al.* (2017) obtiveram acrilonitrila a partir de etil-3-hidroxi-propanoato (éster derivado do ácido 3-hidroxi-propanoico). A metodologia proposta consiste na desidratação do etil-3-hidroxi-propanoato a etil-acrilato a 260°C em catalisador de TiO, seguida de uma etapa de nitrilação em um segundo reator a 315°C usando o mesmo catalisador. Na etapa de nitrilação, o etil-acrilato sofre aminólise para formar acrilamida e etanol, e a acrilamida é desidratada a acrilonitrila. Tal procedimento resultou em um rendimento total de 90% a 92% de acrilonitrila. Adicionalmente, esses autores também propuseram um processo conceitual para produção industrial de acrilonitrila a partir de ácido 3-hidroxi-propanoico proveniente da fermentação de açúcares, demonstrando o potencial do ácido 3-hidroxi-propiónico como um intermediário entre açúcares (que podem ser obtidos da hidrólise de material lignocelulósico) e a acrilonitrila.

Mack *et al.* (2019) obtiveram acrilonitrila a partir de ácido láctico com uma seletividade global de 57% em duas etapas. A primeira etapa consistiu na reação de aminação do ácido láctico, a lactamida, catalisada pela zeólita ZSM-5 a 230°C. Na segunda etapa, por sua vez, foi adicionado anidrido acético, e a mistura foi pré-aquecida a 140°C e, em seguida, pirolisada a 575°C para que ocorresse a desidratação da lactamida a acrilonitrila. Tal processo resultou em

uma seletividade geral de 57% para a acrilonitrila. Os autores tentaram obter um catalisador heterogêneo capaz de realizar a desidratação da lactamida, mas não obtiveram sucesso.

Outra estratégia que pode ser abordada para avaliar a produção da acrilonitrila, investigar possíveis melhorias e propor alternativas sustentáveis é a aplicação da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) em toda a cadeia. Cespi *et al.* (2014) exemplificaram a aplicação das teorias de ACV para plantas simuladas, utilizando o processo SOHIO para dois casos: utilização do propeno ou propano como matéria-prima. Mesmo sendo um trabalho que não aborda o processo, considerando todos os balanços e parâmetros, foi possível relatar que a rota, utilizando o propano como matéria-prima, apresentou maior impacto ambiental devido ao maior esgotamento de combustíveis fósseis e necessidade de maior quantidade de matéria-prima.

Por fim, entre as alternativas de melhorias para a rota de obtenção da acrilonitrila, Yu *et al.* (2021) apresentaram em trabalhos recentes estudos simulados otimizados, abordando os processos de separação da acrilonitrila, acetonitrila e água no processo, além de verificar os índices de emissão de CO e mensurar os custos anuais totais (TAC) das duas plantas hipotéticas bidirecionais, destilação com oscilação de pressão (HPSD) e destilação extrativa heterogênea com a extração-destilação híbrida (HHED). Comparando os processos propostos, os autores destacam que a utilização do HHED para a situação indicada demonstrou cerca de 4,8% de redução do TAC em relação ao HPSD. Avaliando a emissão, a informação divulgada é a de que o processo baseado em HHED apresenta 5,8% de mitigação a mais de CO em comparação ao HSPD.

Nota-se, portanto, que ao longo dos anos houve um grande esforço de empresas e de cientistas para aprimorar processos, catalisadores e matérias-primas que proporcionem melhorias significativas na produção da acrilonitrila.

## 2 Metodologia

Este trabalho foi desenvolvido considerando o mapeamento e a identificação de artigos e patentes que correlacionassem o desenvolvimento das técnicas na área da produção de acrilonitrila. A estratégia utilizada para tal foi a abordagem quantitativa das publicações ao longo dos anos e qualitativa para identificar as mais diversas características que descrevessem a evolução do processo produtivo da acrilonitrila.

O levantamento de artigos foi realizado em abril de 2021 na plataforma Science Direct que dispõe de mais de 15 milhões de artigos científicos em sua base *on-line*. Nessa plataforma, a busca por materiais publicados é restrita às palavras-chave indicadas pelos autores. Primeiramente, foram verificadas as palavras em inglês: “*acrylonitrile*” e “*production*”, visando a identificar a amplitude dos dados gerais fornecidos pela plataforma. Em seguida, para melhor mapeamento dos artigos, fixou-se como obrigatoriedade que somente artigos e revisões que abordassem “*acrylonitrile*” no resumo fossem mapeados. Adicionalmente, combinou-se “*acrylonitrile*” com as palavras “*production*”, “*propane*”, “*propene*”, “*propylene*”, “*hydroxypropionic*”, “*glycerol*”, “*glutamic*” e “*lactate*”, configurando assim uma prospecção de artigos onde são estudados os diversos ciclos produtivos da acrilonitrila através das matérias-primas mais debatidas. Vale destacar que as matérias-primas não foram registradas como obrigatoriedade no resumo, sendo assim, outras possibilidades utilizadas por pesquisadores puderam ser mapeadas nesta pros-

pecção. Com as combinações estabelecidas, os artigos foram listados no Excel, eliminando os títulos que representassem repetição e falta de aderência com o tema proposto. Por fim, foram analisados os quantitativos referentes ao ano de publicação e aos países de origem.

O levantamento de patentes foi realizado em março de 2021 na base Espacenet, desenvolvida pelo Escritório Europeu de Patentes (EPO). Inicialmente, foram testadas diferentes combinações da palavra-chave “acrylonitrile”, relacionadas às matérias-primas citadas na literatura: “propene”, “propylene”, “propane”, “glycerol”, “glycerin”, “hydroxypropionic”, “hydroxypropionate”, “glutamic”, “glutamate”, “lactic” e “lactate”. Para esta pesquisa, todas as palavras-chave foram buscadas no título ou resumo das patentes. Como o foco da presente prospecção são os métodos ou processos para a obtenção de acrilonitrila, todas as buscas foram refinadas empregando-se a classe C07B: “GENERAL METHODS OF ORGANIC CHEMISTRY; APPARATUS THEREFOR” (métodos gerais de química orgânica e equipamentos relacionados).

Após essa pesquisa inicial, a combinação “acrylonitrile” and (“propene” or “propylene” or “propane” or “glycerol” or “glycerin”) na classe C07B foi selecionada para prospecção. O conjunto de dados obtido foi então tratado, utilizando o *software* LibreOffice Calc e foram analisados os quantitativos referentes ao ano de publicação, aos países de origem, ao tipo de aplicantes, à matéria-prima utilizada e ao foco da patente.

### 3 Resultados e Discussão

As prospecções de artigos e patentes abordadas neste trabalho possibilitaram maior entendimento sobre a produção da acrilonitrila a partir do desenvolvimento de análises estatísticas das publicações existentes no Science Direct e Espacenet.

#### 3.1 Levantamento de Artigos

O estudo da produção da acrilonitrila e seu desenvolvimento ao longo dos anos foi realizado por meio da prospecção tecnológica no banco de artigos da base Science Direct. Considerando o aumento da demanda global desse monômero e a disseminação da tecnologia, diversos artigos promissores foram depositados por países com maturidade industrial.

Para isso, foi necessário elaborar um conjunto de códigos que abrangesse um espaço amostral condizente com o intuito da proposta. A Tabela 1 mostra o conjunto de códigos e seus resultados.

**Tabela 1** – Códigos prospectados no banco de artigos Science Direct

| Level | Acrylonitrile | Production | propane | propene | Propylene | hydroxypropionate | Glycerol | glutamic | lactate | Total |
|-------|---------------|------------|---------|---------|-----------|-------------------|----------|----------|---------|-------|
| 1     | X             |            |         |         |           |                   |          |          |         | 4.739 |
| 2     | X             | X          |         |         |           |                   |          |          |         | 1.436 |
| 3     | X             | X          | X       |         |           |                   |          |          |         | 122   |
| 4     | X             | X          |         | X       |           |                   |          |          |         | 70    |
| 5     | X             | X          |         |         | X         |                   |          |          |         | 177   |
| 6     | X             | X          |         |         |           | X                 |          |          |         | 5     |
| 7     | X             | X          |         |         |           |                   | X        |          |         | 55    |
| 8     | X             | X          |         |         |           |                   |          | X        |         | 12    |
| 9     | X             | X          |         |         |           |                   |          |          | X       | 28    |

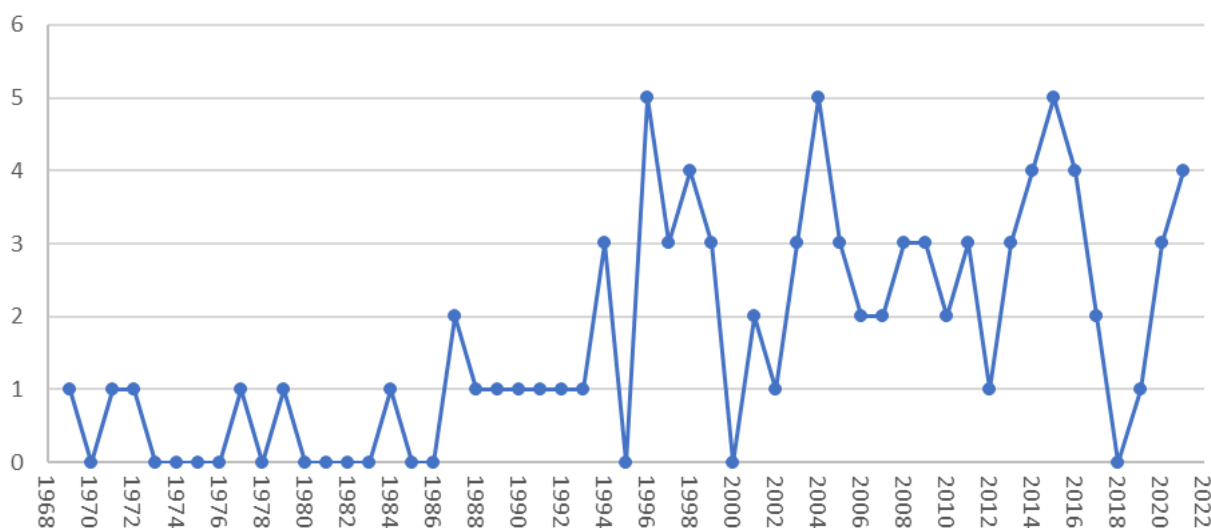
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Foram analisados todos os artigos das combinações 3, 4, 6, 7, 8 e 9 que corresponderam a 469 artigos e revisões que poderiam conter as informações cruciais para o desenvolvimento deste artigo. Nota-se que o número de artigos da combinação para o propano, 122, é superior ao número de artigos da combinação para o propeno. Isso se dá pela variabilidade do valor do propeno no mercado e pela intensificação de pesquisas por hidrocarbonetos que possam ser utilizados para a amoxidação. O propileno apresentou valor de artigos elevados, 177, no entanto, essa matéria-prima é citada em sua grande maioria nos demais artigos que se referem a hidrocarbonetos de modo geral. As demais opções são alternativas de obtenção da acrilonitrila por meio de rotas não derivadas do petróleo. Entre as remanescentes está o glicerol, que é a biomassa mais abordada na atualidade.

Após eliminar os artigos repetidos e os que não apresentavam relevância, foi possível chegar ao número de 88 artigos compatíveis com o levantamento de interesse.

A Figura 1 mostra a quantidade de publicações por ano dos artigos selecionados.

**Figura 1** – Publicação de artigos ao longo dos anos



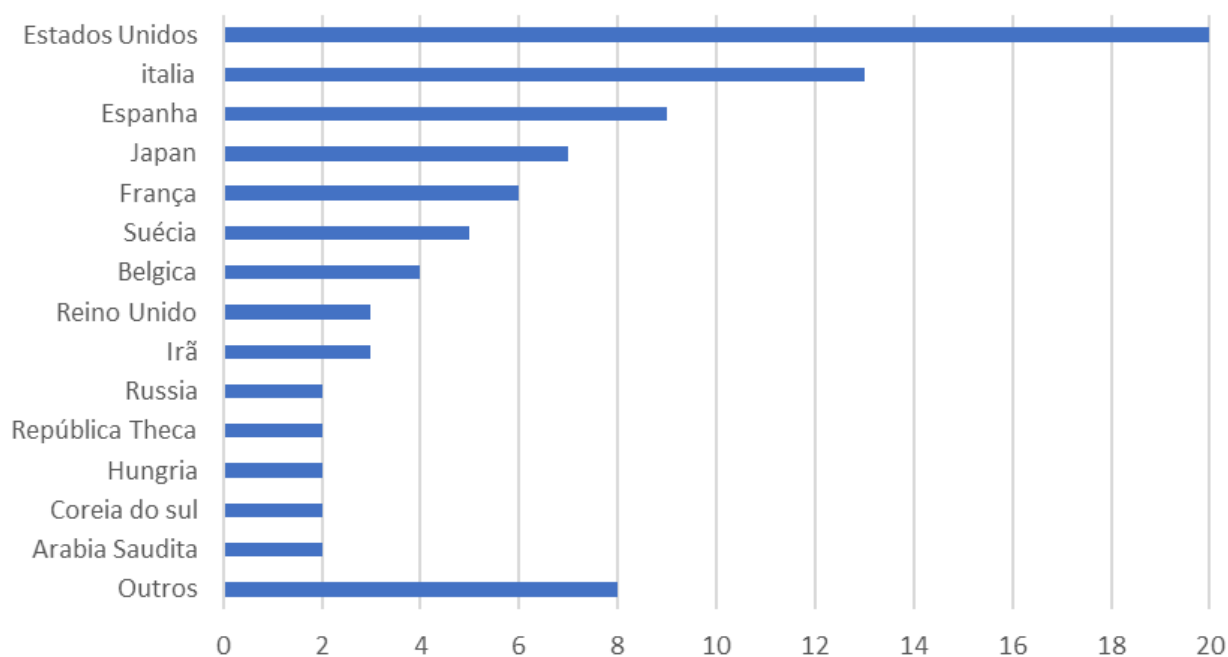
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir da base de dados “Science Direct”

Nota-se que, ao longo dos anos, houve alguns aumentos significativos no número de publicações. No final da década de 1980, destacam-se os avanços realizados por Robert K. Grasselli junto à The Standard Oil Company, desenvolvendo catalisadores e simulações utilizando propano, propeno e propileno, por exemplo. Além das contribuições com pesquisas, Robert K. Grasselli trabalhou em conjunto com outros pesquisadores para a realização da conferência de Gordon na Europa no início da década de 1990, alavancando o desenvolvimento científico e parcerias intercontinentais. Além desse fato, na década de 1990, a patente da BP Chemicals, única detentora da tecnologia até então, atingiu seu limite cronológico de proteção, e isso pode ter elevado o interesse no ramo abordado.

A Figura 2 mostra o número de publicações por país referentes à produção de acrilonitrila. Constata-se a hegemonia dos Estados Unidos da América como o maior publicador de pesquisas, com 20 títulos sobre a produção de acrilonitrila. Isso se dá pela sua grande necessidade para atender às necessidades do mercado interno e por ser líder em exportação (ITC,

2022). A Itália, Espanha, Japão e França também apresentam notoriedade em pesquisas no ramo, considerando a grande demanda desse polímero em países desenvolvidos e a promoção na aceleração de pesquisas e avanços tecnológicos em universidades e centros tecnológicos. A Itália apresenta o segundo maior número de publicações de artigos, 13 títulos, devido à continuidade das pesquisas de Robert K. Grasselli, doutor honorário da Universidade de Bologna. Mesmo não apresentando grande participação no mercado global, a Itália tem contribuído com elevada relevância em pesquisas sobre modernização e otimização de produção. Espanha e França, além de serem países desenvolvidos, também promovem pesquisas na área, tendo em vista a grande necessidade da produção de acrilonitrila-butadieno-estireno (ABS) que abastece o mercado automobilístico, por exemplo. O Japão segue como quarto maior publicador de pesquisas provenientes de Universidades e centros de pesquisa, no entanto, logo a seguir, será abordado o grande poder desse país no depósito de patentes e na proteção tecnológica proveniente de instituições privadas que, por sua vez, tendem a publicar processos e melhorias definitivas e aplicadas.

**Figura 2** – Publicações de artigos e revisões sobre a produção de acrilonitrila por país



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir da base de dados “Science Direct”

### 3.2 Levantamento de Patentes

O levantamento de patentes, representado na Tabela 2, mostra que a base Espacenet contém 45.463 patentes com a palavra *acrylonitrile*, 110.949 patentes que descrevem métodos gerais de química orgânica ou equipamentos relacionados e 610 patentes referentes a métodos de química orgânica envolvendo acrilonitrila, não necessariamente relacionadas à obtenção desse composto. Os dados exibidos na Tabela 2 também indicam que o propeno ainda é a matéria-prima mais estudada para a produção de acrilonitrila, com 154 patentes contendo as palavras “*acrylonitrile*” e “*propene*” ou “*propylene*”. Em seguida, tem-se o propano, com 78 patentes relacionadas. Por fim, o glicerol, com quatro patentes contendo as palavras-chave “*acrylonitrile*” e “*glycerol*”

ou “*glycerin*”, das quais apenas duas tratam efetivamente da produção de acrilonitrila a partir desse composto. As demais matérias-primas não apresentaram patentes relacionadas ao tema, uma vez que as únicas patentes contendo as palavras-chave “*acrylonitrile*” and “*hydroxypropionic*”, “*hydroxypropionate*”, “*glutamic*”, “*glutamate*”, “*lactic acid*” or “*lactate*” não descrevem a produção de acrilonitrila a partir dessas moléculas.

**Tabela 2** – Levantamento patentes relacionadas à produção de acrilonitrila

| “acrylonitrile” | C07B | “propene” OU |           | “glycerol” OU | “hydroxypropionic” OU | “glutamic” OU | “lactic acid” | TOTAL  |
|-----------------|------|--------------|-----------|---------------|-----------------------|---------------|---------------|--------|
|                 |      | “propylene”  | “propane” | “glycerin”    | “hydroxypropionate”   | “glutamate”   | OU “lactate”  |        |
| X               |      |              |           |               |                       |               |               | 45463  |
|                 | X    |              |           |               |                       |               |               | 110949 |
| X               | X    |              |           |               |                       |               |               | 610    |
| X               | X    | X            |           |               |                       |               |               | 154    |
| X               | X    |              | X         |               |                       |               |               | 72     |
| X               | X    |              |           | X             |                       |               |               | 4      |
| X               | X    |              |           |               | X                     |               |               | 1      |
| X               | X    |              |           |               |                       | X             |               | 0      |
| X               | X    |              |           |               |                       |               | X             | 1      |

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir da base de dados “Espacenet”

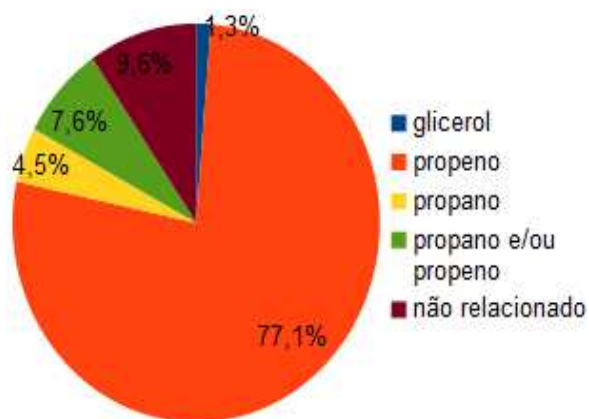
Tais resultados mostram que o processo comercial de produção de acrilonitrila, que envolve a reação de amoxidação do propeno, tem sido amplamente estudado e aperfeiçoado, enquanto a rota a partir do propano mostra-se como uma rota alternativa menos estudada. A obtenção de acrilonitrila do glicerol, por sua vez, mostra-se como um desenvolvimento tecnológico relativamente recente e pouco estudado. A ausência de patentes relacionadas à produção de acrilonitrila a partir de ácido láctico, ácido 3-hidroxipropanoico e ácido glutâmico indica que esses processos ainda estão em fase desenvolvimento científico.

Com base nesses resultados preliminares, nota-se que para uma prospecção tecnológica eficaz é necessário utilizar uma combinação de palavras-chave que abranja a produção de acrilonitrila a partir de propeno, propano ou glicerol. Desse modo, foi selecionada a seguinte combinação: “*acrylonitrile*” and C07B (no campo “IPC ou CPC”) and (“*propene*” or “*propylene*” or “*propane*” or “*glycerol*” or “*glycerin*”), com a qual foram obtidas 157 patentes.

Após a leitura dos resumos dessas 157 patentes, cada documento foi classificado quanto à matéria-prima, Figura 3, e ao foco da patente, Figura 4. Nota-se na Figura 3 que 77,1% dos documentos se referem a processos ou métodos que envolvem a produção de acrilonitrila por meio da amoxidação do propeno (espalhadas pelo mundo devido ao seu impacto comercial), enquanto 7,6% tratam de processos ou métodos em que podem ser empregados tanto propano quanto propeno para a para a obtenção de acrilonitrila e 4,5% tratam da obtenção de acrilonitrila pela amoxidação apenas do propano (predominantemente no Japão por meio das empresas ASAHI CHEM IND e MITSUBISHI). Quanto ao glicerol, apenas 1,3% das patentes tratam de seu uso como insumo para obtenção do composto de interesse. Esse valor se refere às duas patentes mencionadas anteriormente, na qual uma descreve a obtenção de acrilonitrila pela desidratação do glicerol a acroleína, seguida da amoxidação da acroleína a acrilonitrila, e a outra descreve

um processo para preparação de um catalisador para a etapa de desidratação do glicerol. Tais resultados corroboram com o que foi discutido em relação ao levantamento preliminar. Além disso, 9,6% das patentes prospectadas foram classificadas como “não relacionado”, isto é, elas contêm as palavras-chave, mas não tratam do assunto de interesse.

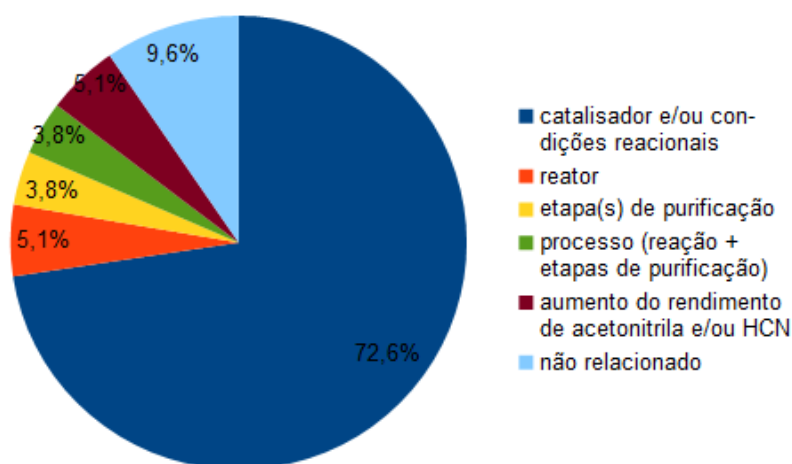
**Figura 3** – Quantitativo dos documentos quanto à matéria-prima utilizada



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir da base de dados “Espacenet”

Quanto ao foco da patente, a Figura 4 mostra que 72,6% das patentes tratam de métodos para obtenção do catalisador e/ou descrevem condições operacionais para a reação. Além disso, 5,1% das patentes tratam de inovações na configuração do reator; 5,1% têm como foco o aumento do rendimento de acetonitrila e/ou ácido cianídrico, que são os coprodutos do processo; 3,8% tratam do processo no geral, incluindo a reação e ao menos uma etapa de purificação; e 3,8% focam em uma ou mais das etapas de purificação. O fato de a grande maioria das patentes prospectadas focar no catalisador e/ou nas condições operacionais mostra que os esforços tecnológicos ao longo do desenvolvimento e aperfeiçoamento dos processos de obtenção de acrilonitrila foram concentrados na otimização reação e na obtenção de catalisadores com performance cada vez melhor.

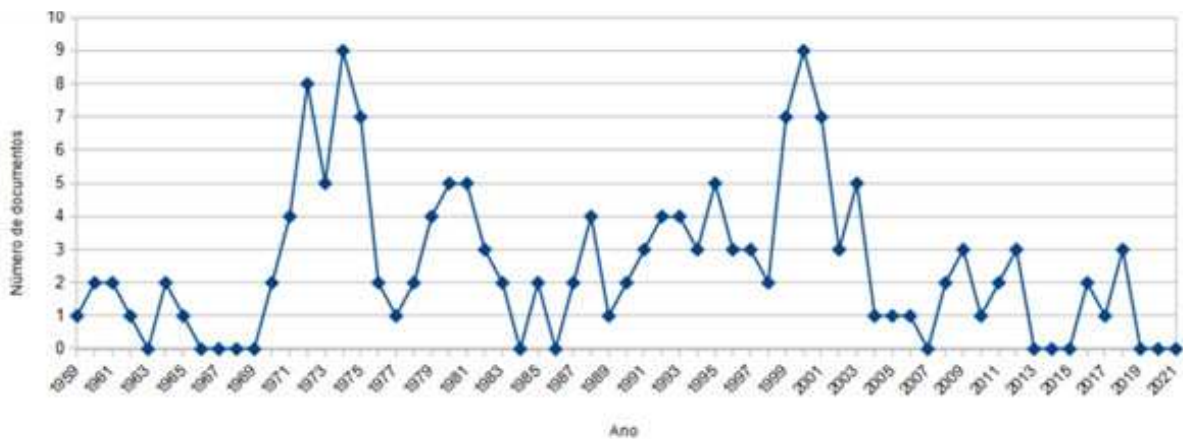
**Figura 4** – Quantitativo dos documentos quanto ao foco da patente



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir da base de dados “Espacenet”

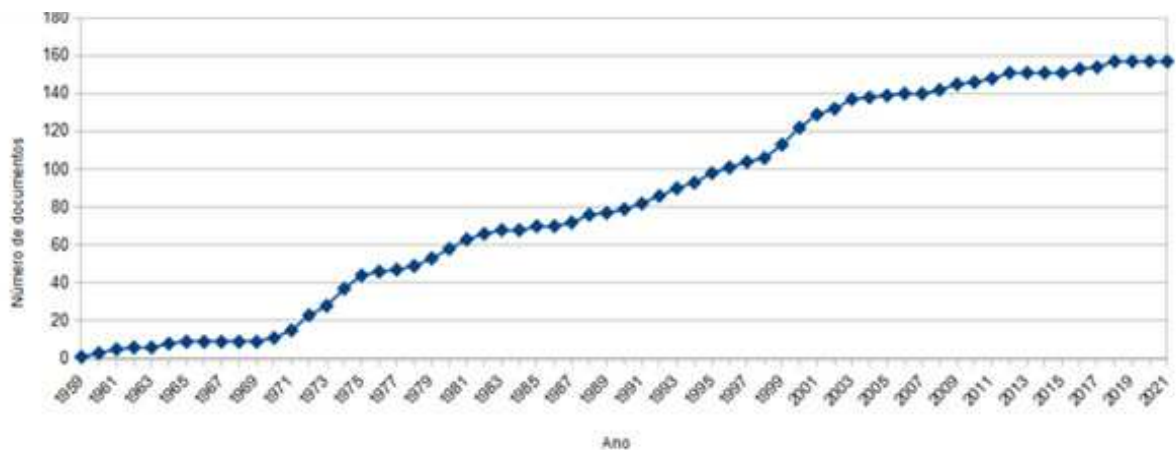
A evolução do número de documentos depositados ao longo dos anos, Figura 5, mostra que as patentes relacionadas ao tema começaram a ser publicadas na década de 1960, e o número de patentes depositadas por ano tiveram dois picos majoritários: um na primeira metade da década de 1970 e outro no final da década de 1990 e início dos anos 2000. O processo industrial para produção de acrilonitrila a partir do propeno, o processo SOHIO, foi implementado em escala comercial inicialmente na década de 1960 (GRASSELLI; TRIFIRÒ, 2016), o que coincide com os primeiros depósitos relacionados ao tema. Uma possível explicação para o primeiro pico é que a alta no preço do petróleo na década de 1970 teria motivado as empresas a aprimorarem o processo produtivo da acrilonitrila, principalmente por meio do desenvolvimento de catalisadores capazes de aumentar o rendimento da reação. Segundo Terry (1998), até a década de 1990 a BP Chemicals era a única detentora da tecnologia para produção de acrilonitrila. Com a expiração de sua patente, outras empresas puderam utilizar esse processo. Desse modo, o crescimento do número de empresas empregando esse processo pode ter causado o aumento no depósito de patentes nos anos seguintes. A evolução do número acumulativo de documentos depositados, Figura 6, por sua vez, mostra um crescimento monotônico do número de documentos, com uma tendência de estabilização na última década, o que indica que a tecnologia de produção de acrilonitrila atingiu um certo grau de maturidade.

**Figura 5** – Evolução do depósito de documentos



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir da base de dados “Espacenet”

**Figura 6** – Evolução do número acumulado de patentes depositadas



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir da base de dados “Espacenet”

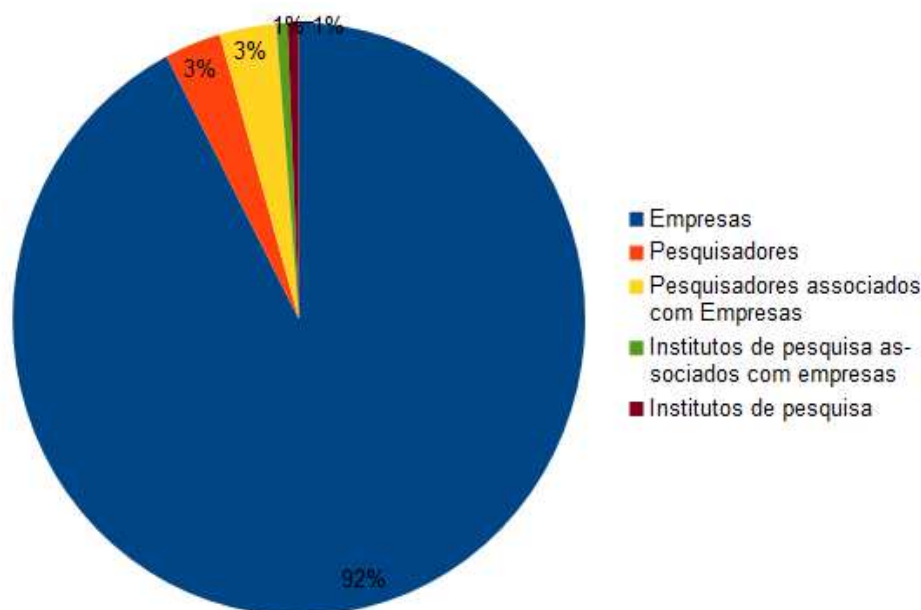


A distribuição dos aplicantes, Figura 7, mostra que a grande maioria dos aplicantes é empresa, uma vez que a tecnologia para produção de acrilonitrila é de grande interesse comercial. Além disso, a produção científica e o desenvolvimento tecnológico nessa área exigem uma infraestrutura onerosa (exemplo: laboratórios, equipamentos analíticos, plantas piloto, etc.), o que demanda uma quantidade significativa de capital. No *ranking* das 12 maiores empresas aplicantes, Tabela 3, a ASAHI CHEM IND e MITSUBISHI, empresas japonesas, lideram com 28 e 21 patentes, respectivamente, seguidas pela empresa estadunidense STANDARD OIL CO, com 20 patentes publicadas. A BP CHEMICALS, que, segundo Terry (1998), dominava o mercado de acrilonitrila até o final dos 1990 aparece em 6º lugar no *ranking*.

No Japão, a relevância da ASAHI CHEM IND no depósito de patentes deve-se ao processo produtivo da acrilonitrila a partir do propano, além da geração de diversos derivados provenientes de olefinas. Por sua vez, a MITSUBISHI desenvolveu publicações para a produção de acrilonitrila a partir do propeno e, em conjunto com a ASAHI CHEM IND, participa de pesquisas na produção a partir do propano. Adicionalmente, a MITSUBISHI desenvolveu publicações significativas sobre a produção de catalizadores e coprodutos como metacrilamida.

As empresas STANDARD OIL CO e BP CHEMICALS destacam-se nos depósitos pela abordagem do processo SOHIO. Essas patentes impulsionaram pesquisadores e empresas a desenvolverem novas técnicas e modelos produtivos no ramo.

**Figura 7** – Distribuição dos aplicantes



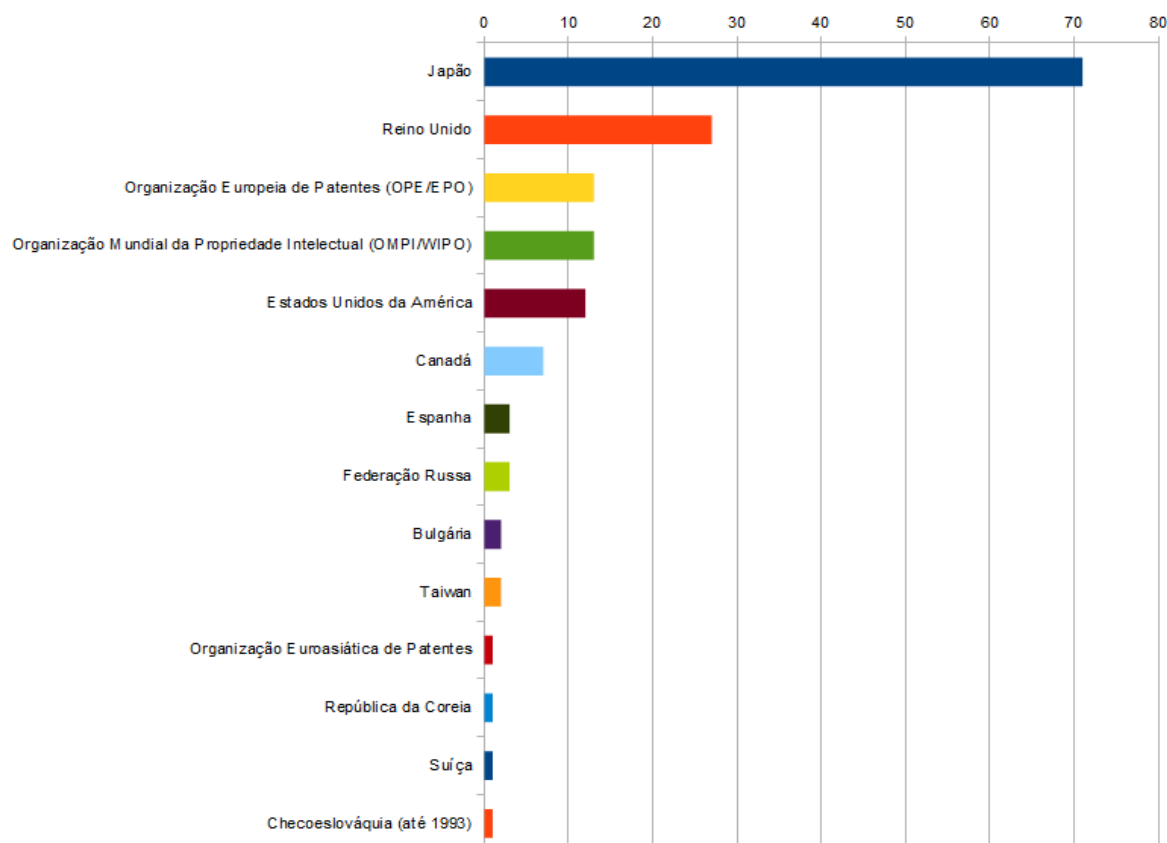
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir da base de dados “Espacenet”

**Tabela 3** – Ranking das empresas com maior número de patentes

| Posição | Empresa                   | n° de patentes |
|---------|---------------------------|----------------|
| 1       | ASAHI CHEMICAL IND        | 28             |
| 2       | MITSUBISHI                | 21             |
| 3       | STANDARD OIL CO           | 20             |
| 4       | UBE INDUSTRIES            | 13             |
| 5       | NITTO CHEMICAL INDUSTRY   | 10             |
| 6       | BP CHEMICALS              | 7              |
| 7       | DAIYANITORIKKUSU KK       | 7              |
| 8       | SNAM PROGETTI             | 5              |
| 9       | MITSUI TOATSU CHEMICALS   | 4              |
| 10      | MOSANTO                   | 4              |
| 11      | RHONE POULENC CHIMIE [FR] | 4              |
| 12      | BASF                      | 3              |

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir da base de dados “Espacenet”

A Figura 8 mostra a quantidade de patentes depositadas por país. Nota-se que o Japão é o maior depositante, seguido pela Organização Europeia de Patentes e Reino Unido, respectivamente. A liderança do Japão deve-se à grande participação de suas empresas, com destaque para a ASAHI CHEMICAL IND, no depósito de patentes acerca da produção de acrilonitrila, e indica um investimento significativo dessas empresas na área de pesquisa e desenvolvimento. A elevada participação do Reino Unido no depósito de patentes é devido à grande utilização de acrilonitrila para produção de resinas, produção têxtil, indústria automobilística e termoplásticos. Já os Estados Unidos detêm suas publicações na produção de acrilonitrila baseadas no propeno devido à sua relevância tecnológica até a década de 1990, seu domínio de exportação e ao cenário industrial da nação baseada em combustíveis e derivados fósseis.

**Figura 8** – Número de patentes por país

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir da base de dados “Espacenet”

## 4 Considerações Finais

Por meio da prospecção tecnológica abordada neste artigo foi possível estudar a evolução das tecnologias de produção da acrilonitrila e suas evoluções ao longo dos anos. Os dados obtidos mostram que a maior parte das melhorias propostas no processo de produção de acrilonitrila envolveu o desenvolvimento de catalisadores e otimização da reação química. Os demais aspectos abordados nos artigos e patentes foram: aumento do rendimento de co-produtos com valor comercial, configuração do reator, melhorias nas operações de separação ou o processo em geral.

Os artigos existentes no banco de dados do Science Direct foram, na grande maioria, publicados por Universidades ou centros de pesquisas. Os Estados Unidos, Itália, Espanha e Japão são os principais depositantes, considerando a busca intensiva nas reduções de custos e aumento de rendimento da acrilonitrila. Vale destacar a importância desse polímero em mercados exportadores e em países desenvolvidos, tendo em vista a sua ampla empregabilidade.

Por sua vez, a grande maioria das patentes prospectadas foi depositada por empresas, dado o grande interesse comercial do processo em questão. O Japão lidera o *ranking* de países depositantes devido à significativa participação de empresas japonesas no desenvolvimento tecnológico da produção de acrilonitrila.

O propeno está mais consolidado como matéria-prima para a obtenção de acrilonitrila do que as demais matérias-primas abordadas. O propano mostra-se como uma alternativa em relação ao propeno e apresenta volume significativo de artigos abordando seu processo e testes de catalisadores, porém seu emprego como matéria-prima foi menos abordado em patentes sobre o assunto. A obtenção de acrilonitrila a partir de fontes renováveis, por outro lado, está bem menos consolidada. Para artigos, mesmo havendo diversas citações considerando a oportunidade futura, apenas quatro publicações apresentaram relevância ao utilizar o glicerol como matéria-prima. Para patentes, somente duas abordaram o uso de glicerol como matéria-prima, enquanto os outros insumos alternativos com potencial para produção de acrilonitrila não foram citadas em nenhuma patente. Isso mostra que o desenvolvimento de rotas industriais economicamente viáveis para a obtenção desse polímero a partir de fontes renováveis ainda está em fase inicial, de modo que são necessários estudos mais aprofundados envolvendo modelagem, simulação, avaliação econômica e avaliação do impacto ambiental desses processos.

## 5 Perspectivas Futuras

Espera-se que este artigo contribua significativamente para o entendimento da acrilonitrila e sua produção, assim como para alavancar estudos considerando a importância do mercado e os países líderes em propriedade tecnológica.

Adicionalmente, a discussão sobre o tema tem o intuito de alavancar desenvolvimentos futuros de projetos de pesquisa que incluam a modelagem, a simulação, a avaliação econômica e ambiental de processos industriais para a produção de acrilonitrila no Brasil, abrangendo matérias-primas alternativas que agreguem valor para o produto final e auxiliem na expansão da participação desse monômero na balança comercial nacional.

## Referências

- BAGHERI, S.; JULKAPLI, N. M. Mo<sub>3</sub>VO<sub>x</sub> catalyst in biomass conversion: A review in structural evolution and reaction pathways, **International Journal of Hydrogen Energy**, [s.l.], v. 42, p. 2.116-2.126, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2016.09.173>.
- BELL, A. T. Insights into the mechanism and kinetics of propene oxidation and ammoxidation over bismuth molybdate catalysts derived from experiments and theory, **Journal of Catalysis**, [s.l.], v. xx, p. xxx, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcat.2021.05.009>.
- BRAZDIL, J. F. Acrylonitrile. In: KROSCWITZ, J. I.; HOWE-GRANT, M. (ed.). **Kirk-Othmer – Encyclopedia of Chemical Technology**. 4th ed. New York: John Wiley, 1991. v. 1, p. 352-369.
- CESPI, D. *et al.* Life Cycle Assessment comparison of two ways for acrylonitrile production: the SOHIO process and an alternative route using propane. **Journal of Cleaner Production**, [s.l.], v. 69, p. 17-25, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.01.057>.
- ESPAENET. **Portal**. [2021]. Disponível em: [https://worldwide.espacenet.com/?locale=en\\_EP](https://worldwide.espacenet.com/?locale=en_EP). Acesso em: 4 nov. 2021.
- GRASSELLI, R. K.; TRIFIRÒ, F. Acrylonitrile from Biomass: Still Far from Being a Sustainable Process. **Top Catal**, [s.l.], v. 59, p. 1.651-1.658, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11244-016-0679-7>.
- GUERRERO-PÉREZ, M. O.; BAÑARES, M. A. New Reaction: Conversion of Glycerol into Acrylonitrile. **ChemSusChem**, [s.l.], v. 1, p. 511-513, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1002/cssc.200800023>.
- GUERRERO-PÉREZ, M. O.; MCCUE, A.; ANDERSON, J. A. Rapid scan ftr reveals propane (am) oxidation mechanisms over vanadium based catalysts. **Journal of Catalysis**, [s.l.], v. 390, p. 72-80, 2020. DOI: [10.1016/J.Jcat.2020.07.031](https://doi.org/10.1016/J.Jcat.2020.07.031).
- IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Oil 2021 – Analysis and forecast to 2026**. [S.l.]: International Report, 2021.
- ITC. **Acrylonitrile (292610)**. [2022]. Disponível em: [https://www.trademap.org/Country\\_SelProduct\\_TS.aspx?nvpm=1%7C%7C%7C%7C%7C292610%7C%7C%7C6%7C1%7C1%7C1%7C2%7C1%7C2%7C1%7C%7C1](https://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=1%7C%7C%7C%7C%7C292610%7C%7C%7C6%7C1%7C1%7C1%7C2%7C1%7C2%7C1%7C%7C1). Acesso em: 2 fev. 2022.
- KARP, E. M. *et al.* Renewable acrylonitrile production. **Science**, [s.l.], v. 358, p. 1.307-1.310, 2017. DOI: [10.1126/science.aan1059](https://doi.org/10.1126/science.aan1059).
- LE NÔTRE, J. *et al.* Biobased synthesis of acrylonitrile from glutamic acid. **Green Chem.**, [s.l.], v. 13, p. 807-809, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1039/C0GC00805B>.
- LICHT, R. B.; VOGT, D.; BELL, A. T. The mechanism and kinetics of propene ammoxidation over  $\alpha$ -bismuth molybdate, **Journal of Catalysis**, [s.l.], v. 339, p. 228-241, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcat.2016.04.012>.
- LIEBIG, C. *et al.* Glycerol conversion to acrylonitrile by consecutive dehydration over WO<sub>3</sub>/TiO<sub>2</sub> and ammoxidation over Sb-(Fe,V)-O. **Applied Catalysis B: Environmental**, [s.l.], v. 132, p. 170-182, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apcatb.2012.11.035>.
- MACK, D. *et al.* Synthesis of Acrylonitrile from Renewable Lactic Acid. **Chem Sus Chem**, [s.l.], v. xx, p. xx, 2019. DOI: [10.1002/cssc.201802914](https://doi.org/10.1002/cssc.201802914).

REZAIE, Fatemeh; PIROUZFAR, Vahid; ALIHOSSEINI, Afshar. Technical and economic analysis of acrylonitrile production from polypropylene. **Thermal Science and Engineering Progress**, [s.l.], v. 16, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tsep.2019.100463>.

SCHAECHTER, M. **Encyclopedia of Microbiology**. 3. ed. Nova York: Academic Press, 2009.

SCIENCE DIRECT. **Journals & Books**. [2021]. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/>. Acesso em: 2 nov. 2021.

SHELDON, R. A.; SANDERS, J. P. M. Toward concise metrics for the production of chemicals from renewable biomass, **Catalysis Today**, [s.l.], v. 239, p. 3-6, 2015. DOI: 0.1016/j.cattod.2014.03.032.

TERRY, L. Acrylonitrile Market Slips Out of BP's Control. **Chemical Week**, [s.l.], p. 54, 25 Nov. 1998.

YU, B. *et al.* Conceptual design, optimization, and carbon emission analysis for the acrylonitrile/ acetonitrile/water separation processes. **Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers**, [s.l.], v. 122, p. 32-39, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtice.2021.04.044>.

## Sobre os Autores

### Gabriel Nunes Guerra

*E-mail:* guerra.gabrielnunes@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1322-0419>

Mestre em Engenharia Química pela Universidade Federal da Bahia em 2019.

Endereço profissional: Rua Prof. Aristides Novis, n. 2, Federação, Salvador, BA. CEP: 40210-630.

### Guilherme Joao Musse Neto

*E-mail:* guilherme.joao@ufba.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1995-5662>

Especialista em Gestão Estratégica de Negócios pela Universidade Salvador em 2019.

Endereço profissional: Rua Prof. Aristides Novis, n. 2, Federação, Salvador, BA. CEP: 40210-630.

### Luiz Antônio Magalhães Pontes

*E-mail:* uolpontes@uol.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4158-4033>

Doutor em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas em 1997.

Endereço profissional: Rua Prof. Aristides Novis, n. 2, Federação, Salvador, BA. CEP: 40210-630.

# Patentes de Aplicativos Móveis Acerca do Uso de Agrotóxicos e da Saúde do Trabalhador Rural: uma prospecção científica e tecnológica

*Mobile Application Patents About the Use of Pesticides and Rural Worker Health: a scientific and technological prospection*

Renan Macêdo da Silva<sup>1</sup>

Tatiane Luciano Balliano<sup>1</sup>

Guilherme Benjamin Brandão Pitta<sup>2</sup>

Karol Fireman de Farias<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Ciências da Saúde, Maceió, AL, Brasil

## Resumo

O presente trabalho tem por objetivo identificar a produção científica e tecnológica relacionada aos aplicativos móveis acerca do uso de agrotóxicos e saúde do trabalhador rural. As buscas foram realizadas nas bases de dados WIPO, EPO/Espacenet, INPI, Web of Science, Science Direct, Scopus, CAPES e SciELO, utilizando as palavras-chave: agrotóxico, pesticida, “aplicativo móvel”, “trabalhador rural”, saúde, consulta e prevenção. Foram encontrados 298 artigos científicos, destes, 12 foram incluídos neste estudo. Em relação às patentes, foram localizados 185 registros, dos quais, seis se tratavam de aplicativos móveis, porém, nenhum possuía relação direta com o tema específico. Assim, com base na análise dos resultados, foi possível observar que a maioria das produções relacionadas ao tema era de artigos científicos, evidenciando uma lacuna nessa área tecnológica.

Palavras-chave: *Softwares*. Ciência e Tecnologia. Saúde da População Rural.

## Abstract

The present work aims to identify the scientific and technological production related to mobile applications about the use of pesticides and the health of rural workers. The searches were carried out in the WIPO, EPO/Espacenet, INPI, Web of Science, Science Direct, Scopus, CAPES and SciELO databases, using the keywords: pesticide, pesticide, “mobile application”, “rural worker”, health, consultation and prevention. A total of 298 scientific articles were found, of which 12 were included in this study. Regarding patents, 185 records were located, of which 6 were mobile applications, however, none had a direct relationship with the specific topic. Thus, based on the analysis of the results, it was possible to observe that most of the productions related to the theme were scientific articles, evidencing a gap in this technological area.

Keywords: *Softwares*. Science and Technology. Health of the Rural Population.

Área Tecnológica: *Inovação e Tecnologia*.



# 1 Introdução

Desde 2008, o Brasil é o maior consumidor de agrotóxicos do mundo. Seu importante papel na economia do setor agropecuário e a influência desse setor no âmbito político impulsionaram a liberação e a comercialização de cerca de 450 produtos, no entanto, parte ainda é proibida em vários países (SIQUEIRA; KRUSE, 2008; INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER, 2019). Aprovado em junho de 2019, por meio da Resolução-RE n. 2.080 – Anvisa, o novo marco regulatório para agrotóxicos utilizou como base para a mudança o Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS), estendendo as categorias de classificação de agrotóxicos existentes no Brasil de quatro para cinco, além de adicionar uma categoria denominada como “Não Classificado”, contendo produtos de danos muito baixos, além de determinar um sistema de listas com cores que facilitam a compreensão da periculosidade do agrotóxico (ANVISA, 2019).

Os agrotóxicos, também conhecidos como pesticidas, estão presentes em vários segmentos econômicos e setores de produção, no armazenamento, no beneficiamento de produtos agrícolas, de diversos ecossistemas e também em ambientes urbanos e industriais. Essas substâncias são utilizadas na rotina agrícola com o objetivo de combater o ataque de seres vivos nocivos às lavouras, tendo como principais consequências a modificação da fauna e da flora, além dos danos à saúde humana (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

No ano de 2016, o uso de agrotóxicos no Brasil gerou um custo de R\$ 33.273 milhões, cujas principais lavouras responsáveis por esses gastos foram soja (56%), milho (10%), cana-de-açúcar (10%), algodão herbáceo (5%), café (3%) e outros (17%) (IPEA, 2019). Além disso, o amplo uso dessas substâncias ultrapassa o âmbito econômico, haja vista que os múltiplos componentes dos agrotóxicos têm sido detectados em alimentos, leite materno e no próprio sangue humano, estando envolvidos no aumento do risco de desenvolvimento de doenças mentais, reprodutivas, congênitas e diversos tipos de cânceres (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2020; SIQUEIRA; KRUSE, 2008).

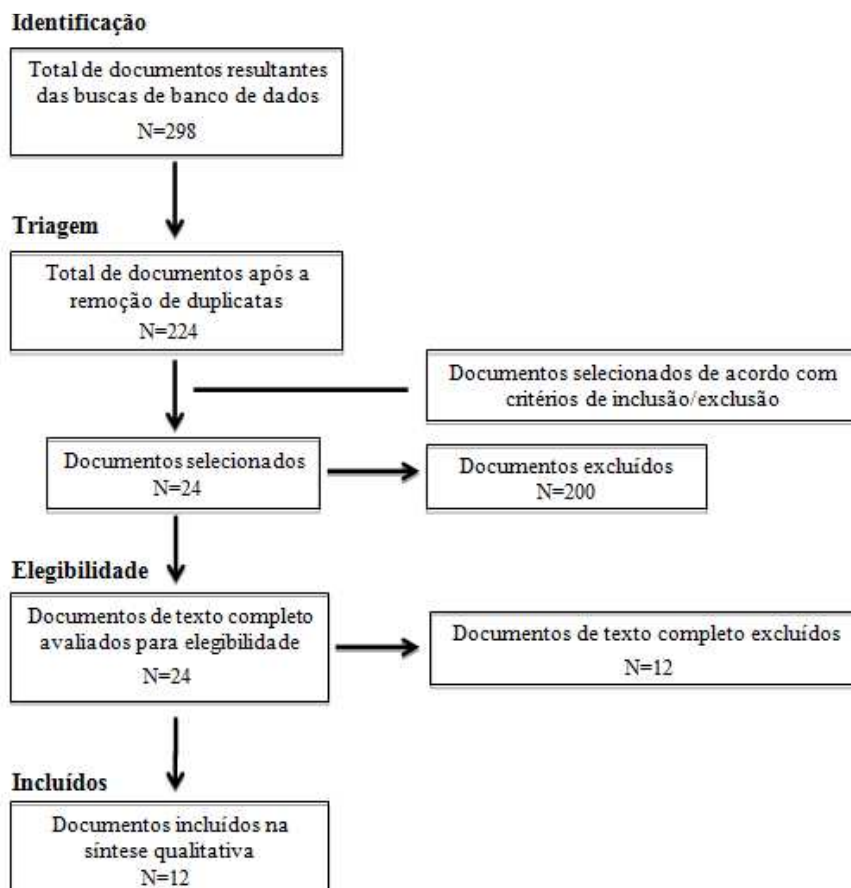
Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), cerca de 370.000 mortes ocorrem por ano devido à ingestão indeliberada de pesticidas, consequência da liberação irrestrita de agrotóxicos altamente tóxicos e de contaminação do ambiente (OMS, 2016). Diante dos inúmeros riscos expostos, se faz necessária a introdução de novas tecnologias, como os sistemas mHealth, a fim de reduzir os danos à saúde humana causados por esse empecilho, que se configura como um problema de saúde pública. O mHealth, abreviação para Mobile Health, que significa saúde móvel, refere-se a um meio para prática de saúde utilizando dispositivos móveis para tratamento de pacientes de forma remota. A aplicação do mHealth desde o seu surgimento vem ganhando força na área da saúde, projeta-se que, em poucos anos, o mHealth esteja presente em grande parte do mercado levando soluções para diversos problemas e enfermidades (ISTEPANIAN; LAXMINARAYAN; PATTICHIS, 2007).

A rapidez no atendimento fornecido pelas soluções mHealth é um fator determinante na preservação de vidas. Esse tipo de instrumento promove a prática de saúde de forma ágil e com dados confiáveis. O mHealth tem grandes perspectivas de evolução nas mais variadas áreas da saúde, com ampla disseminação de dispositivos móveis entre a população. Esse meio de promoção da saúde tem diversas aplicações as quais seus benefícios podem ser perpetuados (ISTEPANIAN; LAXMINARAYAN; PATTICHIS, 2007). Assim, o presente trabalho tem por objetivo identificar a produção científica e tecnológica relacionada aos aplicativos móveis acerca do uso de agrotóxicos e saúde do trabalhador rural.

## 2 Metodologia

Trata-se de uma prospecção científica e tecnológica realizada utilizando metodologia sistemática. Os artigos científicos foram encontrados por meio das seguintes bases de dados: Web of Science, Science Direct, Scopus, Portal de Periódicos da CAPES e SciELO (Figura 1). As patentes foram localizadas por meio de busca no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), World Intellectual Property Organization (WIPO) e European Patent Office (EPO/ Espacenet) (Figura 2). Foram realizadas também buscas na PlayStore, a fim de localizar aplicativos móveis que não possuíam registro nas bases de patentes. As buscas foram realizadas em agosto de 2020, utilizando os operadores booleanos AND e OR, e as palavras-chave: agrotóxico, pesticida, “aplicativo móvel”, “trabalhador rural”, saúde, consulta, prevenção e os respectivos termos em inglês e seus sinônimos. Os critérios de inclusão foram artigos e patentes relacionados à aplicativos móveis acerca do uso de agrotóxicos e saúde do trabalhador rural. Não foram feitas restrições em relação ao idioma ou ao período de publicação dos artigos e patentes. Foram excluídos artigos duplicados, não disponibilizados na íntegra e que não tinham relação com o objetivo deste trabalho. Os artigos selecionados tiveram os seguintes dados extraídos para caracterização dos estudos: autor, ano de publicação, país do estudo, título e objetivo principal. As patentes inseridas tiveram os seguintes dados extraídos: inventores, ano de publicação, país, Classificação Internacional de Patentes (CIP) e requerentes. Para organização dos dados, foi utilizado o Microsoft Office Excel 2010; para análise dos dados e produção dos gráficos, foi utilizado o *software* GraphPad Prism® (versão 7.0).

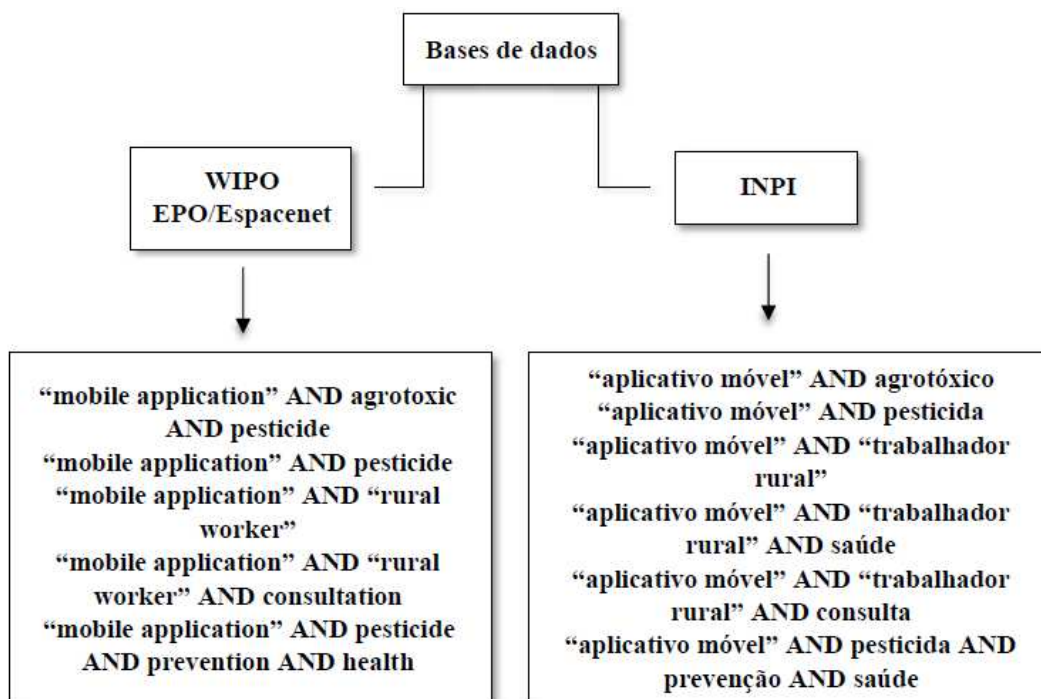
**Figura 1** – Metodologia utilizada para seleção dos artigos científicos



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)



**Figura 2** – Metodologia utilizada para busca das patentes



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

### 3 Resultados e Discussão

De acordo com a Tabela 1, foram encontrados 298 documentos, sobressaindo-se o banco de dados Science Direct com 162 artigos, seguido pela Scopus, cujo resultado foi 76 documentos. Por meio da estratégia de busca “mobile application” AND pesticide”, foi obtido o maior número de resultados (N=245), sendo 159 na Science Direct, nove na Web of Science, 36 na Scopus e 41 na CAPES.

**Tabela 1** – Número de artigos científicos encontrados nas bases de dados de acordo com a estratégia de busca

| ESTRATÉGIA DE BUSCA                        | ARTIGOS CIENTÍFICOS |                |        |        |       |
|--|---------------------|----------------|--------|--------|-------|
|  | BASES DE DADOS      |                |        |        |       |
|  | SCIENCE DIRECT      | WEB OF SCIENCE | SCIELO | SCOPUS | CAPES |
| “aplicativo móvel” AND agrotóxico          | 0                   | 0              | 0      | 0      | 0     |
| “mobile application” AND agrotoxic         | 1                   | 0              | 0      | 0      | 0     |
| “aplicativo móvel” AND pesticida           | 0                   | 0              | 0      | 0      | 0     |
| “mobile application” AND pesticide         | 159                 | 9              | 0      | 36     | 41    |
| “aplicativo móvel” AND “trabalhador rural” | 0                   | 0              | 0      | 0      | 0     |
| “mobile application” AND “rural worker”    | 2                   | 0              | 0      | 0      | 0     |

| ARTIGOS CIENTÍFICOS  |                |                |        |        |       |
|--|----------------|----------------|--------|--------|-------|
| ESTRATÉGIA DE BUSCA  | BASES DE DADOS |                |        |        |       |
|  | SCIENCE DIRECT | WEB OF SCIENCE | SCIELO | SCOPUS | CAPES |
| “aplicativo móvel” AND “trabalhador rural” AND saúde         | 0              | 0              | 0      | 0      | 0     |
| “mobile application” AND “rural worker” AND health           | 0              | 0              | 0      | 1      | 0     |
| “aplicativo móvel” AND “trabalhador rural” AND consulta      | 0              | 0              | 0      | 0      | 0     |
| “mobile application” AND “rural worker” AND consultation     | 0              | 0              | 0      | 1      | 0     |
| “aplicativo móvel” AND pesticida AND prevenção AND saúde     | 0              | 0              | 0      | 0      | 0     |
| “mobile application” AND pesticide AND prevention AND health | 0              | 9              | 1      | 38     | 0     |
| <b>TOTAL</b>   | 162            | 18             | 1      | 76     | 41    |

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

Em relação aos documentos de patentes de aplicativos móveis, foram encontrados 185 resultados, todos concentrados na base de dados EPO/Espacenet e localizados por meio da estratégia de busca ““mobile application” AND pesticide” (Tabela 2), dos quais, apenas seis eram referentes a aplicativos móveis. Não foram encontrados resultados em nenhuma das bases de patentes quando utilizados termos de busca em português. Com base na análise dos resultados, foi possível observar que a maior parte das produções relacionadas ao tema tratava-se de artigos científicos, havendo uma carência de patentes relacionadas a essa área temática. Na PlayStore não foram encontrados aplicativos móveis com foco na temática.

**Tabela 2** – Número de patentes encontradas nas bases de dados de acordo com a estratégia de busca

| PATENTES   |                |               |      |
|--|----------------|---------------|------|
| ESTRATÉGIA DE BUSCA                                  | BASES DE DADOS |               |      |
|  | WIPO           | EPO/ESPACENET | INPI |
| “aplicativo móvel” AND agrotóxico                    | 0              | 0             | 0    |
| “mobile application” AND agrotóxico                  | 0              | 0             | 0    |
| “aplicativo móvel” AND pesticida                     | 0              | 0             | 0    |
| “mobile application” AND pesticide                   | 0              | 185           | 0    |
| “aplicativo móvel” AND “trabalhador rural”           | 0              | 0             | 0    |
| “mobile application” AND “rural worker”              | 0              | 0             | 0    |
| “aplicativo móvel” AND “trabalhador rural” AND saúde | 0              | 0             | 0    |

| ESTRATÉGIA DE BUSCA  | PATENTES       |               |      |
|--|----------------|---------------|------|
|  | BASES DE DADOS |               |      |
|  | WIPO           | EPO/ESPACENET | INPI |
| "mobile application" AND "rural worker" AND health           | 0              | 0             | 0    |
| "aplicativo móvel" AND "trabalhador rural" AND consulta      | 0              | 0             | 0    |
| "mobile application" AND "rural worker" AND consultation     | 0              | 0             | 0    |
| "aplicativo móvel" AND pesticida AND prevenção AND saúde     | 0              | 0             | 0    |
| "mobile application" AND pesticide AND prevention AND health | 0              | 0             | 0    |
| <b>TOTAL</b>   | 0              | 185           | 0    |

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

Dos 298 artigos encontrados, 74 eram referentes a duplicatas, as quais foram removidas, restando 224 documentos. Após leitura do título e do resumo, foram selecionados de acordo com os critérios de inclusão 24 artigos, dos quais, 12 foram excluídos após leitura na íntegra. Ao total, 12 documentos foram incluídos na síntese qualitativa para composição deste estudo, dos quais, todos foram classificados como artigos de pesquisas originais pelos respectivos periódicos. Estes foram publicados em periódicos, como a *Procedia Technology*, o *Journal of Occupational and Environmental Medicine* e a *BMC Medical Informatics and Decision Making*, e em conferências, como a *MEDES: Management of Emergent Digital EcoSystems*, a *International Conference on Information Systems and Computer Networks (ISCON)* e a *International Conference on Computational Science and Engineering*.

Em relação ao ano de publicação, foi possível observar que os artigos se concentraram em sua maioria nos anos de 2019 (N=3) e 2013 (N=3). Ao avaliar os países em que os estudos foram realizados, nota-se uma maior distribuição das pesquisas voltadas para essa temática nos Estados Unidos (N=3) e Canadá (N=2). Essa predominância de publicações provenientes de países norte-americanos, como os Estados Unidos, pode estar relacionada ao fato de este ser um dos líderes em inovação e pesquisa no mundo (NATIONAL SCIENCE BOARD, 2018). Além disso, esse país é caracterizado como uma grande potência agrícola no cenário mundial, cuja produção advém, principalmente da agricultura familiar de médio e grande porte (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2016), fator este que pode influenciar na preocupação em relação à saúde dos trabalhadores rurais expostos a pesticidas.

Apesar de ser um dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018), o Brasil aparece na lista de artigos selecionados com apenas uma publicação, a qual se refere a um aplicativo móvel cujo objetivo é medir a qualidade de máquinas de pulverização de controle de pragas por meio da análise de imagem (MACHADO *et al.*, 2018). Tal fato pode estar associado ao desinteresse no desenvolvimento de pesquisas voltadas para a produção de ferramentas tecnológicas que visem prevenir ou diminuir os impactos nocivos do

uso desses compostos, especialmente para a saúde de quem os manipula, o que demonstra a negligência diante da problemática.

As publicações identificadas descrevem ou avaliam sistemas de aplicativos móveis desenvolvidos acerca de informações sobre rótulos de pesticidas com foco na saúde e na segurança do trabalhador (GALVIN *et al.*, 2020), atendimento às necessidades de horticultores amadores até a indústria agrícola e o uso de produtos químicos (WANG *et al.*, 2019), avaliação da diretriz de notificação de pesticidas (KABANDA; ROTHER, 2019), automonitoramento da saúde e ambiente de trabalho (JAIME CARO *et al.*, 2019), medição da qualidade de máquinas de pulverização de controle de pragas por meio de análise de imagem (MACHADO *et al.*, 2018), pré-inspeção de equipamentos de tratamento fitossanitário (GUANTER *et al.*, 2015), provisão e uso relatado de EPI por trabalhadores agrícolas imigrantes mexicanos (SNIPES *et al.*, 2015), identificação e triagem de compostos e grupos funcionais de 62 pesticidas comumente utilizados no estado de Delaware, por meio da construção de um banco de dados (D'SOUZA; BARILE; GIVENS, 2015), informações sobre cultivo de vegetais (AGGARWAL; KAUSHIK; SENGAR, 2014), sugestão e análise de tarefas agrícolas, como o uso de fertilizantes e de pesticidas, a fim de melhorar o cultivo (LIOPA-TSAKALIDI; TSOLIS; PANTELIS, 2013) e orientações sobre o uso de pesticidas (LOMOTÉY *et al.*, 2013a; 2013b).

Quanto ao desenvolvimento dos aplicativos móveis, foram utilizadas aplicações nativas ou multiplataformas, possibilitando o uso em diferentes sistemas operacionais. Para o desenvolvimento de plataformas nativas, são utilizados sistemas operacionais próprios, enquanto para aplicações multiplataformas podem ser usados *frameworks*, como o Qt, permitindo, assim, sua execução em diferentes ambientes e aumentando as possibilidades de uso pelos mais diversos usuários (SILVA; SANTOS, 2014; THE QT COMPANY LTD, 2015).

Nos artigos selecionados, foram observados o uso das seguintes tecnologias: Wang *et al.* (2019) desenvolveram um aplicativo iOS por meio de modelos de aprendizado de máquina criados com o *framework* Core ML da Apple; Machado *et al.* (2018) utilizaram a metodologia DropLeaf, baseada na técnica de processamento de imagem construída em um aplicativo móvel que funciona em celulares convencionais; Aggarwal, Kaushik e Sengar (2014) desenvolveram o aplicativo móvel utilizando o sistema Android e a linguagem de programação Java no ambiente Eclipse Juno integrado ao plugin ADT; Guanter *et al.* (2015) usaram a linguagem Java e o *kit* de desenvolvimento de *software* Android Studio; Galvin *et al.* (2020) utilizaram a prototipagem rápida para desenvolvimento do aplicativo através do Ionic, que interage com uma base de dados SQLite relacional para uso no Android; D'Souza, Barile e Givens (2015) empregaram a plataforma Appery.io™, que é um construtor de aplicativos móveis híbridos que usa HTML5 baseado em nuvem e jQuery Mobile para tornar o aplicativo compatível com todos os smartphones Android, iOS e Windows; Lomotey *et al.* (2013a) fizeram uso do jQuerymobile, CSS e JavaScript para desenvolvimento do padrão *mobile web* e implementação da estrutura SQLite para armazenamento cache no celular; Liopa-Tsakalidi, Tsolis e Pantelis (2013) desenvolveram um aplicativo móvel para Apple iOS, Google's Android e Windows 8; Lomotey *et al.* (2013b) realizaram o desenvolvimento do aplicativo através da linguagem de programação Erlang e a implementação por meio do HTML5, auxiliando na implantação do aplicativo em diferentes dispositivos, como o BlackBerry Playbook, o iPad3 e o Asus Transformer.

Ao analisar os estudos de Snipes *et al.* (2015) e de Kabanda e Rother (2019), não foi possível identificar as ferramentas empregadas no desenvolvimento do aplicativo móvel, visto que a

publicação se trata da descrição dos resultados identificados durante o teste com o público-alvo. Também não foram especificadas as tecnologias utilizadas por Jaime Caro *et al.* (2019) para a criação do app móvel.

**Tabela 3** – Artigos científicos incluídos no estudo

| AUTOR                           | ANO  | PAÍS           | TÍTULO   | OBJETIVO PRINCIPAL  |
|---------------------------------|------|----------------|--|---|
| Galvin, K. <i>et al.</i>        | 2020 | Estados Unidos | Bridging Safety Language Disparities in Orchards: A Pesticide Label Mobile App   | Identificar a viabilidade de um aplicativo móvel que exibe informações do rótulo de pesticidas em espanhol e em inglês para lidar com as disparidades de segurança e de saúde para trabalhadores de pomar.  |
| Wang, K. Y. <i>et al.</i>       | 2019 | Austrália      | A Mobile Application for Tree Classification and Canopy Calculation using Machine Learning   | Apresentar uma nova aplicação de aprendizado de máquina por meio de um aplicativo móvel que é usado para atender às necessidades de horticultores amadores até a indústria agrícola e o uso de produtos químicos, por exemplo, pesticidas, a serem usados em suas safras, de acordo com o tamanho de suas árvores frutíferas. |
| Kabanda, S.; Rother, H. A.      | 2019 | África do Sul  | Evaluating a South African mobile application for healthcare professionals to improve diagnosis and notification of pesticide poisonings | Avaliar a Diretriz de Notificação de Pesticidas (PNG) presente no aplicativo móvel de orientação médica “EM Guidance”.  |
| Jaime Caro, D. L. <i>et al.</i> | 2019 | Filipinas      | Monitoring Application for Farmer Pesticide Use  | Descrever um aplicativo móvel no qual os agricultores podem monitorar sua saúde pessoal e ambiente de trabalho, principalmente o uso de pesticidas. Profissionais médicos e formuladores de políticas podem usar os dados para obter um vislumbre dos efeitos do uso de produtos químicos na saúde de nossos agricultores.    |
| Machado, B. B. <i>et al.</i>    | 2018 | Brasil         | A smartphone application to measure the quality of pest control spraying machines via image analysis                                     | Avaliar experimentalmente uma nova metodologia baseada no uso de um aplicativo móvel baseado em smartphone, denominado DropLeaf. Experimentos realizados com o DropLeaf mostraram que, além de sua versatilidade, ele pode prever com alta precisão a pulverização de pesticidas.   |
| Guanter, J. M. <i>et al.</i>    | 2015 | Espanha        | Aplicación Móvil para la Pre-Inspección de equipos de Tratamientos Fitosanitarios  | Descrever um aplicativo móvel gratuito para autoavaliação que permite ao proprietário ou técnico agrícola verificar o estado do pulverizador antes da inspeção.   |
| Snipes, S. A. <i>et al.</i>     | 2015 | Estados Unidos | Provision increases reported PPE use for mexican immigrant farmworkers: An mhealth pilot study   | Avaliar o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) durante a exposição a pesticidas, por meio de um aplicativo móvel.   |

| AUTOR   | ANO  | PAÍS           | TÍTULO   | OBJETIVO PRINCIPAL  |
|---|------|----------------|--|---|
| D'Souza, M. J.; Barile, B.; Givens, A. F.     | 2015 | Estados Unidos | Evolution of a Structure-Searchable Database into a Prototype for a High-Fidelity SmartPhone App for 62 Common Pesticides Used in Delaware | Descrever um aplicativo móvel para smartphones que exibe o banco de dados de pesticidas usando Appery.io (TM), um HyperText Markup Language (HTML5) baseado em nuvem, construtor de aplicativos jQuery Mobile e Hybrid Mobile.  |
| Aggarwal, M.; Kaushik, A.; Sengar             | 2014 | Índia          | Agro App: An Application for Healthy Living  | Apresentar um aplicativo móvel construído para atualizar os agricultores com informações relacionadas à cultura de vegetais, pesticidas, inseticidas, setor financeiro, etc. Ele fornece informações detalhadas sobre qual cultura cultivar em qual estação e qual cultura é adequada para aquela área específica em que o agricultor está vivendo. |
| Liopa-Tsakalidi, A.; Tsolis, D.; Pantelis, B. | 2013 | Grécia         | Application of Mobile Technologies through an Integrated Management System for Agricultural Production                                     | Descrever um aplicativo que analisa todas as tarefas possíveis que um agricultor realiza no campo, desde a aração do solo, fertilização e uso de herbicidas, até a rastreabilidade dos produtos agrícolas.  |
| Lomotey, R. K. <i>et al.</i>                  | 2013 | Canadá         | Web Services Mobile Application for Geographically Dispersed Crop Farmers  | Apresentar um aplicativo móvel denominado MobiCrop que auxilia os agricultores na aplicação de pesticidas.  |
| Lomotey, R. K. <i>et al.</i>                  | 2013 | Canadá         | Distributed mobile application for crop farmers  | Descrever um aplicativo móvel implantado para ajudar os agricultores a tomar decisões oportunas sobre a aplicação de pesticidas (ou seja, quais pesticidas aplicar, quando, onde e como aplicá-los).  |

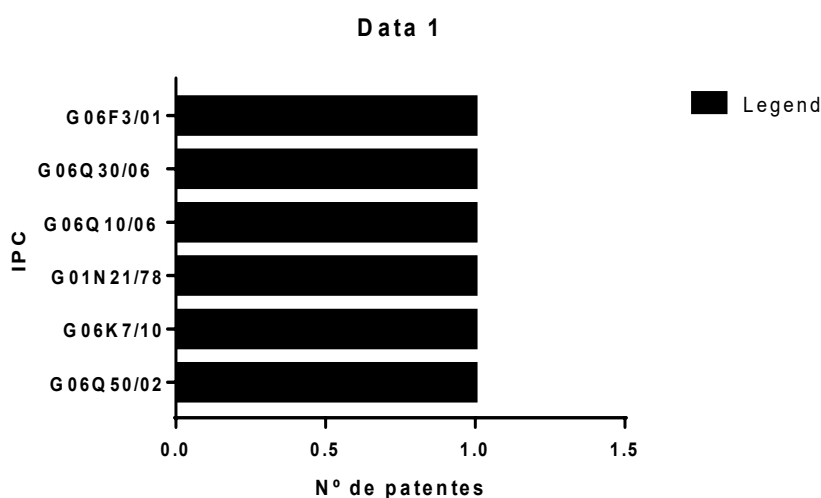
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

Durante as buscas, foram encontrados 185 registros de patentes, dos quais, seis se tratavam de aplicativos móveis, porém nenhum dos documentos encontrados apresentou pertinência ao tema abordado neste trabalho. As patentes encontradas tratavam de assuntos como sistemas para melhoria do suporte de decisões para o controle de peste na proteção de saúde ambiental, controle e monitoramento da segurança sanitária das plantas de um sistema aquapônico, fornecimento de mapa de segurança alimentar, agricultura e irrigação inteligente baseadas em Internet das Coisas e distribuição de produtos agrícolas.

Ao analisar os documentos encontrados quanto à Classificação Internacional de Patentes (CIP), foi possível observar que a principal seção observada foi a G – Física (N=6), com as classes G01 – Medição; Teste (N=1) e G06 – Cômputo; Cálculo ou contagem (N=5). Os principais códigos encontrados foram G06Q50/02 (Sistemas ou métodos especialmente adaptados para setores de negócios específicos, agricultura, pescaria, mineração), G06K7/10 (Métodos ou arranjos para detectar portadores de registro por radiação eletromagnética, por exemplo, detecção óptica, por radiação corpuscular), G01N21/78 (Investigar ou analisar materiais pelo

uso de meios ópticos, ou seja, usando luz infravermelha, visível ou ultravioleta produzindo uma mudança de cor), G06Q10/06 (Administração, gestão, recursos, fluxos de trabalho, gestão humana ou de projeto, por exemplo, organização, planejamento, programação ou alocação de tempo, recursos humanos ou de máquina, planejamento empresarial, modelos organizacionais), G06Q30/06 (Comércio, por exemplo, compras ou comércio eletrônico, operações de compra, venda ou leasing) e G06F3/01 (Arranjos de entrada ou arranjos combinados de entrada e saída para interação entre o usuário e o computador) (Gráfico 1). Esse fenômeno pode estar relacionado à falta de investimento no campo da inovação e da tecnologia voltada para a análise e o combate aos riscos ocasionados pelo uso de agrotóxicos, principalmente pelos trabalhadores rurais (DUTRA; SOUZA, 2017).

**Gráfico 1** – Principais códigos das patentes encontradas de acordo com a Classificação Internacional de Patentes

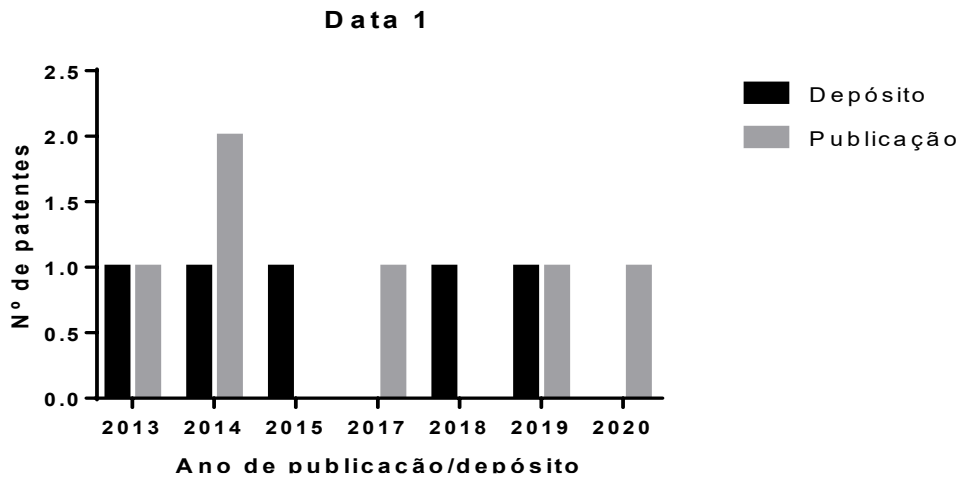


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2020)

Foram observados depósitos e publicações entre os anos de 2013 e 2020, mantendo-se o número de depósitos constante. Em relação à data de publicação, sobressaiu-se o ano de 2014, com duas patentes publicadas (Gráfico 2). Com base nos dados, pode-se observar que essa área vem sendo pouco explorada ao longo dos anos, apesar dos altos níveis de exposição ocupacional aos agrotóxicos (MOURA *et al.*, 2020).

Esse tema é relevante por razões de saúde pública, meio ambiente e sustentabilidade da produção agrícola, especialmente em função do elevado crescimento da produção agrícola e do uso de agrotóxicos no país desde o início dos anos 1990. Trata-se, ainda, de tema que ganhou especial relevância em período recente em função de Projetos de Lei (PLs), que, caso aprovados, alterariam os níveis de restrição na regulação de pesticidas. Enquanto alguns setores apontam a redução de custos e o aumento da produtividade que decorreriam de um ambiente menos regulado, outros enfatizam as externalidades negativas de regulações menos restritas, especialmente danos ambientais, à saúde pública e às exportações para mercados fortemente regulados. Críticas provêm, sobretudo, de grupos de cientistas, Organizações não Governamentais (ONGs) e segmentos do governo, especialmente técnicos das áreas ambiental e de saúde pública.

**Gráfico 2** – Número de depósitos e publicações de patentes encontradas na EPO/Espacenet

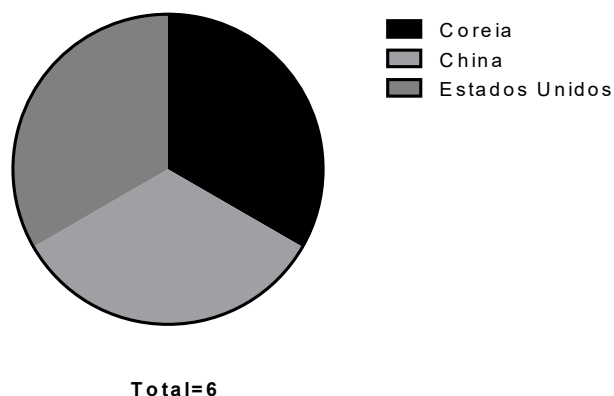


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2020)

Outro parâmetro analisado foi o número de patentes depositadas por cada país, pode-se observar que Coreia (N=2), China (N=2) e Estados Unidos (N=2) tiveram o mesmo número de depósitos de patentes (Gráfico 3). Esses países são grandes potências mundiais e possuem um alto nível de tecnologia agrícola. Ainda que o Brasil ocupe um papel de destaque no mercado agropecuário, nenhuma das patentes é advinda do País (BESSI *et al.*, 2013). Em contrapartida, até o ano de 2016, foram registrados 45.074 pedidos de patentes referentes à defensivos agrícolas (SCHUMACHER; ANTUNES; RODRIGUES, 2016).

Segundo o Instituto de Estatísticas da Unesco (2019), os Estados Unidos destinam anualmente cerca de US\$ 476,5 bilhões (2,7% do PIB) para Pesquisa & Desenvolvimento (P&D), cujo valor divide-se entre o setor de negócios que recebe US\$ 340,7 bilhões, governo com US\$ 54,1 bilhões, universidades com US\$ 62,4 bilhões e o setor privado sem fins lucrativos com US\$ 19,3 bilhões. A China ocupa a segunda posição no *ranking* de países que mais investem em P&D, com US\$ 372,3 bilhões anuais (2% do PIB), destinando esse valor ao setor de negócios (US\$ 287,8 bilhões), ao governo (US\$ 58,8 bilhões) e às universidades (US\$ 25,7 bilhões). Em quinto lugar encontra-se a Coreia do Sul, em que são destinados anualmente US\$ 73,1 bilhões (4,3% PIB), divididos entre o setor de negócios (US\$ 57,2 bilhões), o governo (US\$ 8,2 bilhões), as universidades (US\$ 6,6 bilhões) e o setor privado sem fins lucrativos (US\$ 1,1 bilhões) (UNESCO INSTITUTE FOR STATISTICS, 2019).

**Gráfico 3** – Número de depósitos de patentes encontradas na EPO/Espacenet de acordo com o país

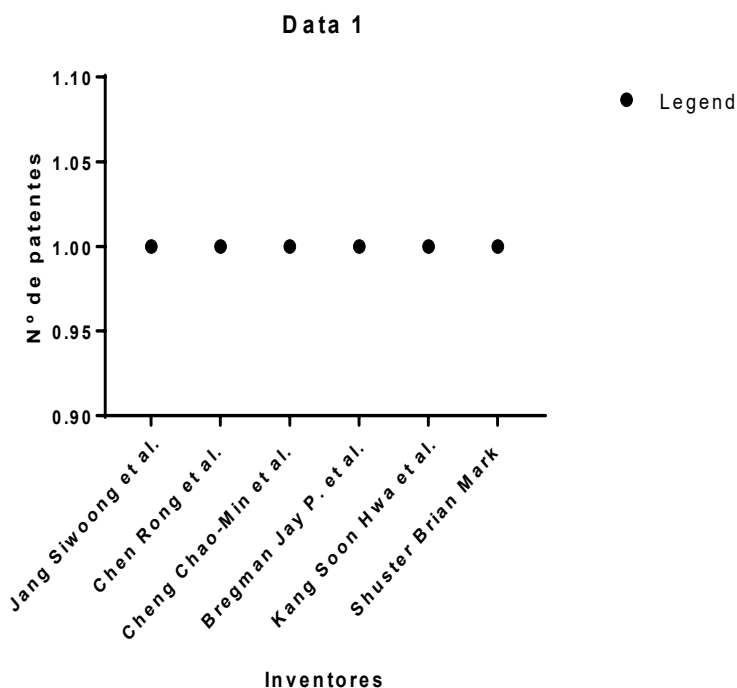


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2020)



No Gráfico 4, estão apresentados os números de depósitos realizados pelos inventores Jang Siwoong *et al.* (N=1), Chen Rong *et al.* (N=1), Cheng Chao-Min *et al.* (N=1), Bregman Jay P. *et al.* (N=1), Kang Soon Hwa *et al.* (N=1) e Shuster Brian Mark (N=1). De acordo com a análise dos dados, é possível observar que todos os inventores das patentes depositadas são pessoas físicas e residentes em países com alto grau de investimento em inovação, o que reflete diretamente no número de pesquisadores nesses países, visto que a Coreia do Sul possui cerca de 6.826 pesquisadores por milhão de habitantes, seguida pelos Estados Unidos com aproximadamente 4.205 (milhão/hab.) e a China com cerca de 1.089 (milhão/hab.), ocupando posições de destaque no cenário mundial (UNESCO INSTITUTE FOR STATISTICS, 2019).

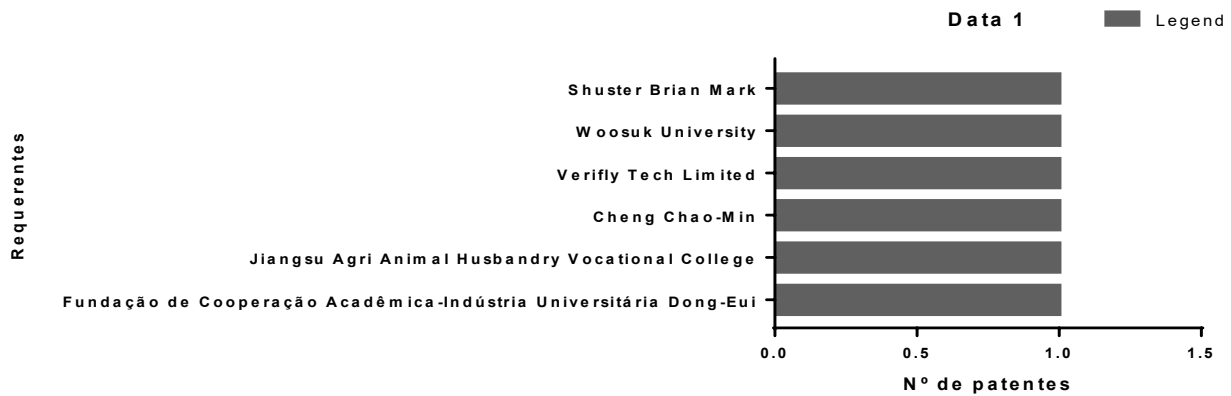
**Gráfico 4** – Número de depósitos de patentes de acordo com os inventores



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2020)

Por meio dos dados do Gráfico 5, é possível observar que os requerentes das patentes depositadas se tratavam em maioria de instituições educacionais, destacando-se a Dong-Eui Academic Cooperation-University Industry Foundation (N=1), Jiangsu Agri Animal Husbandry Vocational College (N=1) e Woosuk University (N=1). Apenas um depósito foi realizado por uma empresa privada. Tal fato demonstra que, apesar de as empresas possuírem maior parte da atividade geral de patenteamento (VEER; JELL, 2012), não existe uma grande demanda de investimentos privados nesse setor específico. Sendo assim, é possível considerar, ainda, que as empresas se baseiam em questões como o retorno financeiro esperado ao patentear um produto (VEER; JELL, 2012).

**Gráfico 5** – Número de depósitos de patentes por requerente na EPO/Espacenet



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

Ainda em relação aos requerentes das patentes analisadas, foram realizados dois depósitos por inventores individuais. Observa-se que a geração de receita com licenciamento é um fator relevante para o requerimento de patentes por inventores individuais, aumentando também as chances de visibilidade para o seu trabalho e, conseqüentemente, atraindo um maior número de potenciais investidores e clientes (VEER; JELL, 2012). Nas universidades, as patentes também funcionam como fontes alternativas para captação de investimentos do setor privado, por meio de parcerias ou venda dos direitos de licenciamento das patentes que detêm (VEER; JELL, 2012).

## 4 Considerações Finais

Os resultados obtidos por meio deste estudo permitiram observar que as produções científicas e tecnológicas voltadas para o uso de aplicativos móveis com foco na saúde do trabalhador rural e no uso de agrotóxicos ainda são escassas, principalmente no que se refere às patentes e aos registros de *softwares*. Apesar disso, observa-se que o uso de sistemas mHealth apresenta um crescimento acelerado, especialmente pela facilidade de uso e de acesso, permitindo um alcance cada vez maior como método auxiliar na prevenção de doenças e no acompanhamento remoto dos pacientes.

Constata-se ainda que há uma concentração maior de estudos voltados para o desenvolvimento de aplicativos móveis com foco no trabalhador rural em países como os Estados Unidos, China e Coreia do Sul.

## 5 Perspectivas Futuras

Quanto às perspectivas futuras, espera-se um aumento no desenvolvimento desse tipo de tecnologia com foco na saúde do trabalhador rural, considerando-se a popularização dos sistemas mHealth e o crescente uso de pesticidas.

## Referências

- AGGARWAL, M.; KAUSHIK, A.; SENGAR, A. Agro App: An application for healthy living. In: 2014 INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS AND COMPUTER NETWORKS (ISCON), Mathura, 2014. p. 30-32. **Anais** [...]. Mathura, 2014. Disponível em: 10.1109/ICISCON.2014.6965213. Acesso em: 10 nov. 2020.
- ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Anvisa aprova novo marco regulatório para agrotóxicos**. Brasília, DF: Anvisa, 2019. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/noticias/-/asset\\_publisher/FXrpx9qY7FbU/content/anvisa-aprova-novo-marco-regulatorio-para-agrotoxicos/219201](http://portal.anvisa.gov.br/noticias/-/asset_publisher/FXrpx9qY7FbU/content/anvisa-aprova-novo-marco-regulatorio-para-agrotoxicos/219201). Acesso em: 12 ago. 2020.
- BESSI, N. *et al.* Informação tecnológica: mapeando documentos de patentes e organizações atuantes no desenvolvimento de instrumentação agropecuária. **InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação**, [s.l.], v. 4, n. 1, p. 107-128, 17 jun. 2013. Disponível em: <http://www.periodicos.usp.br/incid/article/view/59104>. Acesso em: 17 ago. 2020.
- D'SOUZA, M. J.; BARILE, B.; GIVENS, A. F. Evolution of a Structure-Searchable Database into a Prototype for a High-Fidelity SmartPhone App for 62 Common Pesticides Used in Delaware. **Int Conf Ind Instrum Control**, [s.l.], v. 2.015, p. 71-76, 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4604753/>. Acesso em: 12 ago. 2020.
- DUTRA, R. M. S.; SOUZA, M. M. O. de. Impactos negativos do uso de agrotóxicos à saúde humana. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, [s.l.], v. 13, n. 24, p. 127-140, 22 jun. 2017. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/34540>. Acesso em: 15 ago. 2020.
- EUROPEAN PATENT OFFICE. **[Base de dados – Internet]:** Base de Patentes. 2020. Disponível em: <https://worldwide.espacenet.com/> Acesso em: 12 ago. 2020.
- GALVIN, K. *et al.* Bridging Safety Language Disparities in Orchards: A Pesticide Label Mobile App. **J Agromedicine**, [s.l.], Aug 1:1-9, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32744172/>. Acesso em: 11 ago. 2020.
- GUANTER, J. M. *et al.* Aplicación móvil para la pre-inspección de equipos de tratamientos fitossanitários. In: XV CONGRESO DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MALHERBOLOGÍA: LA MALHERBOLOGÍA Y LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA. 2015, p. 487-495. **Anais** [...]. [S.l.], 2015. ISBN 978-84-608-2775-7. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6219792>. Acesso em: 12 ago. 2020.
- INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. **Agrotóxico**. 2019. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/en/node/1909>. Acesso em: 12 ago. 2020.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **[Base de dados – Internet]:** Base de Patentes. 2020. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br>. Acesso em: 13 ago. 2020.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Classificação Internacional de Patentes**. Brasília, DF: INPI, 2020. Disponível em: <http://ipc.inpi.gov.br/classifications/ipc/ipcpub/?notion=scheme&version=20200101&symbol=none&menulang=en&lang=en&viewmode=f&fipcpc=no&showdeleted=yes&indexes=no&headings=yes&notes=yes&direction=o2n&initial=A&cwid=none&tree=no&searchmode=smart>. Acesso em: 13 ago. 2020.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Agrotóxicos no Brasil**: padrões de uso, política da regulação e prevenção da captura regulatória, Rio de Janeiro: IPEA, 2019. 84p.

ISTEPANIAN, R.; LAXMINARAYAN, S.; PATTICHIS, C. S. **M-health**: Emerging mobile health systems. Nova York: Springer Science & Business Media, 2007. 623p.

JAIME CARO, D. L. *et al.* Monitoring Application for Farmer Pesticide Use. In: 2019 10TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION, INTELLIGENCE, SYSTEMS AND APPLICATIONS (IISA), PATRAS, Greece, 2019. p. 1-3. **Anais [...]**. Greece, 2019. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8900734> Acesso em: 12 ago. 2020.

KABANDA, S.; ROTHER, H. A. Evaluating a South African mobile application for healthcare professionals to improve diagnosis and notification of pesticide poisonings. **BMC Med Inform Decis Mak.**, [s.l.], v. 11, n. 19, p. 40, Mar. 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30857525/> Acesso em: 11 ago. 2020.

LIOPA-TSAKALIDI, TSOLIS, D.; PANTELIS, B. A. Application of mobile technologies through an integrated management system for agricultural production. **Procedia Technology**, [s.l.], v. 8, p. 165-170, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212017313000856>. Acesso em: 11 nov. 2020.

LOMOTÉY, Richard K. *et al.* Web services mobile application for geographically dispersed crop farmers. In: IEEE 16TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTATIONAL SCIENCE AND ENGINEERING. IEEE, 2013. p. 151-158. **Anais [...]**. [S.l.], 2013a. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6755211>. Acesso em: 10 nov. 2020.

LOMOTÉY, Richard K. *et al.* Distributed mobile application for crop farmers. In: PROCEEDINGS OF THE FIFTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON MANAGEMENT OF EMERGENT DIGITAL ECOSYSTEMS. 2013. p. 135-139. **Anais [...]**. [S.l.], 2013b. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2536146.2536174>. Acesso em: 11 nov. 2020.

LOPES, C. V. A.; ALBUQUERQUE, G. S. C. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde Debate**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 117, p. 518-534, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/sdeb/v42n117/0103-1104-sdeb-42-117-0518.pdf>. Acesso em: 10 out. 2020.

MACHADO, B. B. *et al.* A smartphone application to measure the quality of pest control spraying machines via image analysis. In: SAC '18: PROCEEDINGS OF THE 33RD ANNUAL ACM SYMPOSIUM ON APPLIED COMPUTING, 2018, p. 956-963, 2018. **Anais [...]**. [S.l.], 2018. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3167132.3167237>. Acesso em: 11 ago. 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Agrotóxicos**. 2017. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/vigilancia-em-saude/vigilancia-ambiental/vigipeq/contaminantes-quimicos/agrotoxicos/>. Acesso em: 14 ago. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Produtos Agrotóxicos**. 2020. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/gestao-das-substancias-quimicas/produtos-agrot%C3%B3xicos.html/>. Acesso em: 12 ago. 2020.

MOURA, L. T. R. *et al.* Exposição ocupacional a agrotóxicos organofosforados e neoplasias hematológicas: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [s.l.], v. 23, p. e200022, 2020.

NATIONAL SCIENCE BOARD. **Science & Engineering Indicators 2018**. NSB, 2018. Disponível em: <https://www.nsf.gov/statistics/2018/nsb20181/assets/nsb20181.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2020.

OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Poisoning Prevention and Management**. 2016. Disponível em: <https://www.who.int/ipcs/poisons/en/>. Acesso em: 13 ago. 2020.

RIBEIRO, A.; SILVA, R. **Survey on Cross-Platforms and Languages for Mobile Apps**. Eighth: International Conference on the Quality of Information and Communications Technology. 2012. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6511821>. Acesso em: 15 nov. 2020.

SCHUMACHER, S. O. R.; ANTUNES, A. M. S.; RODRIGUES, R. C. Panorama dos depósitos de patentes de defensivos agrícolas no Brasil. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 9, n. 4, p. 441-451, 2016. Disponível em: [https://portalseer.ufba.br/index.php/nit/article/view/17922/pdf\\_197](https://portalseer.ufba.br/index.php/nit/article/view/17922/pdf_197). Acesso em: 16 ago. 2020.

SILVA, M. M.; SANTOS, M. T. P. Os paradigmas de desenvolvimento de aplicativos para aparelhos celulares. **Tecnologias, Infraestrutura e Software**, [s.l.], v. 3, n. 2, p.162-170, 2014. Disponível em: <http://www.revistatis.dc.ufscar.br/index.php/revista/article/view/86/0>. Acesso em: 18 out. 2020.

SIQUEIRA, S. L.; KRUSE, M. H. L. Agrotóxicos e saúde humana: contribuição dos profissionais do campo da saúde. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 42, n. 3, p. 584-590, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/reeusp/v42n3/v42n3a23.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2020.

SNIPES, S. A. *et al.* Provision Increases Reported PPE Use for Mexican Immigrant Farmworkers: An mHealth Pilot Study. **J Occup Environ Med.**, [s.l.], v. 57, n. 12, p. 1.343-1.346, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26641832/>. Acesso em: 12 ago. 2020.

THE QT COMPANY LTD. The Qt Framework. **QTCOM**, 2015. Disponível em: <https://www.qt.io/company>. Acesso em: 18 out. 2020.

UNESCO INSTITUTE FOR STATISTICS. **How much does your country invest in R&D?** 2019. Disponível em: <http://uis.unesco.org/apps/visualisations/research-and-development-spending/>. Acesso em: 14 nov. 2020.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Economic Information Bulletin Number 164. **USDA**, 2016. Disponível em: <https://www.ers.usda.gov/webdocs/publications/81408/eib-164.pdf?v=2123.7>. Acesso em: 10 out. 2020.

VEER, T. A. N.; JELL, F. Contributing to markets for technology? A comparison of patentfiling motives of individual inventors, small companies and universities. **Technovation, Forthcoming**, [s.l.], 2012. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1932609](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1932609). Acesso em: 11 nov. 2020.

WANG, K. *et al.* A Mobile Application for Tree Classification and Canopy Calculation Using Machine Learning. In: 2019 IEEE 1ST INTERNATIONAL WORKSHOP ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR MOBILE (AI4MOBILE), Hangzhou, China, 2019, p. 1-6. **Anais [...]**. China, 2019. Disponível em: 10.1109/AI4Mobile.2019.8672699. Acesso em: 11 ago. 2020.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **[Base de dados – Internet]**: Base de Patentes. 2020. Disponível em: <https://www.wipo.int/patentscope/en/>. Acesso em: 13 ago. 2020.

## Sobre os Autores

### **Renan Macêdo da Silva**

*E-mail:* renan.macedo50@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6760-7101>

Bacharel em Ciência da Computação.

Endereço profissional: Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro do Martins, Maceió, AL, CEP: 57072-970.

### **Tatiane Luciano Balliano**

*E-mail:* tlb@qui.ufal.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2639-4592>

Doutora em Física Aplicada (Biomolecular).

Endereço profissional: Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro do Martins, Maceió, AL, CEP: 57072-970.

### **Guilherme Benjamin Brandão Pitta**

*E-mail:* guilhermebbpitta@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2790-2015>

Doutor em Medicina.

Endereço profissional: Rua Dr. Jorge de Lima, n. 113, Trapiche da Barra, Maceió, AL. CEP: 57010-300.

### **Karol Fireman de Farias**

*E-mail:* karolfireman@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1352-2513>

Doutora em Biotecnologia em Saúde.

Endereço profissional: Av. Manoel Severino Barbosa, s/n, Bom Sucesso Arapiraca, AL. CEP: 57309-005.

# Sinergismo do Licopeno e Outras Drogas Contra o Câncer: uma prospecção tecnológica

## *Synergism of Lycopene and Other Drugs Against Cancer: a technological prospect*

*Antônio Kleiton de Sousa<sup>1</sup>*

*Diva de Aguiar Magalhães<sup>1</sup>*

*Marcia Luana Gomes Perfeito<sup>1</sup>*

*Stefany Guimarães Sousa<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Universidade Federal do Delta do Parnaíba, Parnaíba, PI, Brasil

### Resumo

O presente trabalho tem como objetivo realizar um estudo prospectivo sobre a utilização do licopeno, com atividade antitumoral comprovada em literatura, em adição a outras drogas antitumorais no combate ao câncer. Para tanto, foram realizadas pesquisas nos bancos de dados de patentes como INPI, USPTO, Espacenet e WIPO, bem como em artigos científicos nas bases PubMed, Web of Science™, Scopus e Scielo, com o uso de palavras-chave e de operadores booleanos específicos, utilizados no campo de busca relativo ao título ou ao resumo dos arquivos. Verificou-se um baixo número de documentos referentes à aplicação do licopeno contra o câncer e a inexistência de patentes explorando o potencial sinérgico com outras drogas. Além disso, nas bases de dados de artigos científicos e patentes, foram encontrados poucos arquivos relacionados com a atividade anticâncer do licopeno e seu efeito sinérgico, reforçando o caráter inovador das pesquisas que envolvem o uso desse carotenoide.

Palavras-chave: Licopeno. Agentes Antineoplásicos. Sinergismo de Drogas.

### Abstract

The present study aimed to conduct a prospective study on the use of lycopene, with antitumor activity proven in the literature, in addition to other antitumor drugs in the fight against cancer, for this purpose research was carried out in the INPI, USPTO, ESPACENET patent databases and WIPO, as well as scientific articles in the PubMed, Web of Science™, Scopus and Scielo databases, using specific Boolean keywords and operators, used in the search field related to the title or summary of the files. There was a low number of documents regarding the application of lycopene against cancer and the lack of patents exploring the synergistic potential with other drugs. In addition, in the databases of scientific articles and patents, few files were found related to the anti-cancer activity of lycopene and its synergistic effect, reinforcing the innovative character of research involving the use of this carotenoid.

Keywords: Lycopene. Antineoplastic Agents. Drug Synergism.

Área Tecnológica: Prospecção Científica. Prospecção Tecnológica.



# 1 Introdução

O câncer é um problema de saúde pública em todo o mundo (SIEGEL; MILLER; JEMAL, 2019), sendo uma das principais causas de mortes em vários países, abrangendo todas as categorias econômicas (TORRE *et al.*, 2015). O número de casos de pacientes com câncer está aumentando, impulsionado principalmente por evolução na exposição de fatores de risco e pelas mudanças demográficas (WILD *et al.*, 2019). Dos medicamentos utilizados para o tratamento de câncer disponíveis no mercado atualmente, mais de 33% são derivados de produtos naturais (NEWMAN; CRAGG, 2019).

Estudos epidemiológicos de câncer prostático sugeriram benefícios do caratenoide licopeno em reduzir o risco do aparecimento da doença (GIOVANNUCCI, 2002). O licopeno é um carotenoide alifático de hidrocarboneto extraído de origem vegetal, como tomate, melancia, mamão e damasco (GAJOWIK; DOBRYNSKA, 2014; BACANLI; BAŞARAN; BAŞARAN, 2017; CHEN; HUANG; CHEN, 2019), que possui propriedades antioxidante duas vezes superior ao  $\beta$ -caroteno e dez vezes mais eficiente que o  $\alpha$ -tocoferol. Apresenta ação direta contra o câncer, atuando em vias de sinalização de fatores de crescimento (reduzindo os níveis do fator de crescimento familiar IGF-1, essencial para o crescimento e sobrevivência), progressão do ciclo celular (atuando nos *checkpoints* do ciclo celular, induzindo a regulação negativa da ciclina D1 e/ou regulação positiva de p27 em células do câncer de mama humano, próstata e hormônio-dependentes) (JÚNIOR; BRUNELLI; LEMOS, 2011).

Quimicamente, o licopeno caracteriza-se por estrutura simétrica e acíclica, constituído por átomos de carbono e hidrogênio, com 11 ligações duplas conjugadas e duas ligações não conjugadas (WALISZEWSKI; BLASCO, 2010), de fórmula molecular C<sub>40</sub>H<sub>56</sub> (HOLZAPFEL *et al.*, 2013). Sendo ainda um pigmento sem atividade provitamina A, apesar do seu efeito protetor contra a ação de radicais livres (WALISZEWSKI; BLASCO, 2010).

O licopeno ingerido na dieta possui absorção na faixa de 10 a 30% em humanos (STAHL; SIES, 1992). Após a ingestão desse carotenoide, a absorção é feita por micelas lipídicas que são incorporadas na mucosa do intestino delgado. Essas micelas são transportadas pelos quilomícrons para o fígado por meio do sistema linfático, a partir daí, o licopeno é carregado pelas lipoproteínas para o plasma que são distribuídas para os órgãos-alvo (BARBER; BARBER, 2002; HOLZAPFEL *et al.*, 2013). Estudos mostram que concentrações mais altas de licopeno na dieta e na circulação estão associadas a risco diminuído de câncer (ROWLES *et al.*, 2017).

A sobrevivência celular por meio da modulação de vias de sinalização intracelular foi relatada no endométrio, pulmão, cólon, próstata e células de câncer de mama. Além disso, o licopeno também exhibe propriedades antiangiogênicas, anti-invasivas e antimetastáticas em vários tipos de cânceres (JÚNIOR; BRUNELLI; LEMOS, 2011). A ingestão de alimentos contendo licopeno demonstrou ter associação na diminuição do risco de doenças crônicas como câncer. Em concentrações fisiológicas, o licopeno pode inibir o crescimento de células cancerígenas (HEBER; LU, 2002).



No âmbito da prospecção tecnológica, trabalhos que mostrem o conhecimento já descrito em determinada área, por exemplo, as tecnologias de exploração do efeito antitumoral do licopeno em associação a outras drogas disponíveis no mercado, representam ferramenta muito útil, já que artigos científicos e patentes constituem-se como meios sistemáticos de disponibilização de informações. Assim, ao serem realizadas buscas sobre temas específicos em bases de dados de artigos científicos e patentes, pode-se mapear de modo confiável diversas vertentes do desenvolvimento científico e tecnológico na respectiva área de interesse na forma de estudos de prospecção tecnológica, fonte de informação amplamente consultada por diversos setores relacionados à inovação. Isso porque, os estudos de prospecção tecnológica constituem-se em informação de base para a orientação no que se refere aos processos de desenvolvimento de novas tecnologias (MACHADO *et al.*, 2014).

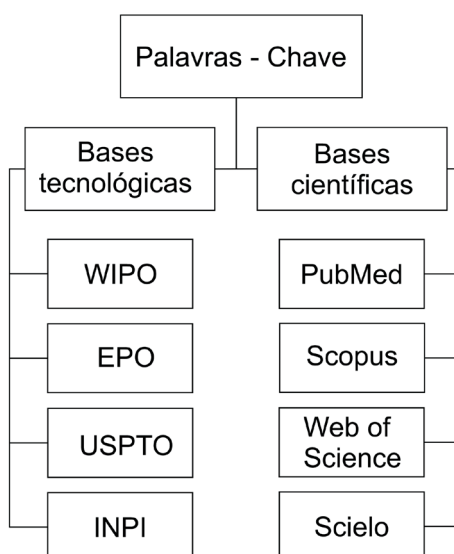
Nesse contexto, diante da capacidade do licopeno de inibir o crescimento de células cancerosas e do fato de que a associação de drogas pode aumentar a eficiência terapêutica e diminuir os efeitos colaterais, o objetivo desta pesquisa é realizar um estudo de prospecção tecnológica e científica sobre a aplicação do licopeno como droga antitumoral em conjunto com outras drogas no combate ao câncer, por meio de uma busca nas bases de pedidos de patentes e de artigos científicos nacionais e internacionais que tratem sobre o tema.

## 2 Metodologia

Esta pesquisa foi realizada tendo por base um levantamento de pedidos de patentes depositados nos principais bancos de dados: United States Patent and Trademark Office (USPTO), European Patent Office (EPO – ESPACENET), World Intellectual Property Organization (WIPO) e no Banco de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) do Brasil. Além disso, foram selecionados artigos científicos publicados na National Center for Biotechnology Information (PubMed), Thomson Reuters (Web of Science™), Scientific Eletronic Library Online (Scielo) e no grupo Elsevier (Scopus), como ilustrado na Figura 1. O levantamento foi realizado em maio de 2022, sendo investigados todos os documentos de patentes e os artigos científicos disponíveis para consulta até a data de realização da referida pesquisa.

As pesquisas foram realizadas utilizando como palavras-chave os termos “licopeno e anti-câncer” combinados ou não com o termo “sinergismo”, juntamente com o operador booleano “and” em todas as bases, eventualmente associando-se os termos com o uso de aspas (“ ”). Tendo em vista a necessidade de realização de uma busca mais ampla, tais palavras-chave e o operador booleano foram sempre utilizados no campo de busca relativo ao título ou resumo. Para as buscas em bases de dados internacionais, foram utilizadas as palavra-chave em inglês (Lycopene; Lycopene AND Anticancer; Lycopene AND Anticancer AND Synergism).

**Figura 1** – Organograma das bases de dados utilizadas na pesquisa



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

### 3 Resultados e Discussão

Os resultados obtidos na presente prospecção tecnológicos após os procedimentos metodológicos adotados referem-se a todos os depósitos de patentes efetuados nos bancos de dados EPO, USPTO, WIPO e INPI. Na consulta à base de dados de patentes da WIPO, EPO, USPTO e INPI, foram encontrados ao todo 3.228, 2.488, 54 e 22, respectivamente, quando utilizado apenas o descritor “Licopeno” citado no título ou resumo.

Para os descritores “Licopeno e Anticâncer”, verifica-se que a EPO apresenta o maior número de patentes, totalizando 20 registros, seguida pela base de dados brasileira INPI com um registro, essa baixa quantidade de pesquisas pode estar relacionada com a escassez de estudos com essa temática no país, podendo ser reflexo de falta de incentivos à pesquisa e do baixo investimento tanto na esfera pública como na privada. Foi observada também a inexistência de patentes sobre a temática nas bases tecnológicas da USPTO e WIPO.

Quando utilizados os descritores “Licopeno e Anticâncer e Sinergismo”, observa-se a inexistência de resultados nas referidas bases tecnológicas pesquisadas (Tabela 1). Esse resultado reflete a necessidade de estudos tecnológicos enfatizando a utilização sinérgica desse composto com outras drogas anticancerígenas.

**Tabela 1** – Número de patentes registradas por base nas palavras-chave em inglês

| PALAVRA-CHAVE                          | EPO   | USPTO | WIPO  | INPI |
|--|-------|-------|-------|------|
| Licopeno                               | 2.488 | 54    | 3.228 | 23   |
| Licopeno AND Anticâncer                | 20    | 0     | 0     | 1    |
| Licopeno AND Anticâncer AND Sinergismo | 0     | 0     | 0     | 0    |

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

Na literatura tecnológica, é documentado um número variável de estudos utilizando o licopeno para diversas outras patentes, sendo as mais documentadas a área alimentícia e também as áreas da biotecnológica, genética, química, com produtos para diversas finalidades, como terapêutica para distúrbios metabólicos, aumento da imunidade, produção de bebida alcólica, incorporação de licopeno a outros alimentos e outras aplicações, destacando, assim, a sua grande variabilidade de emprego para diversas finalidades.

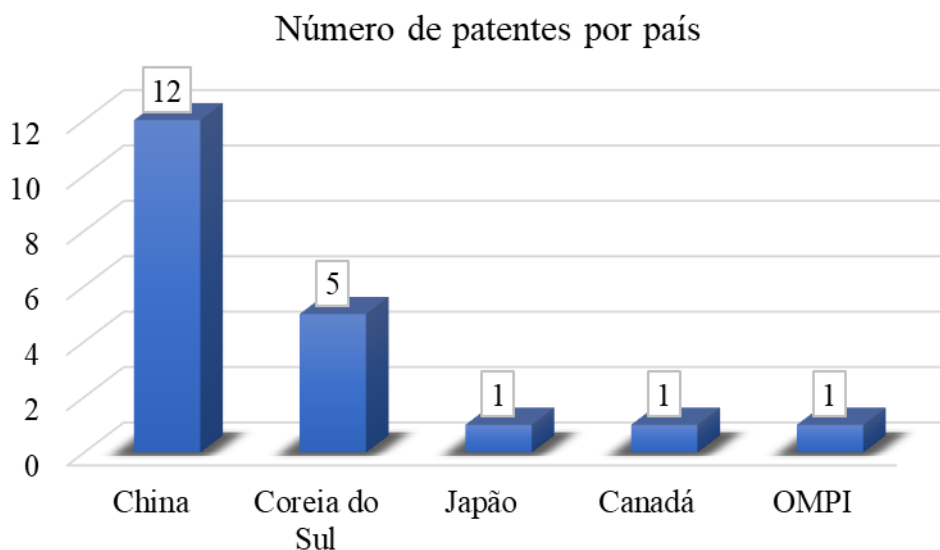
Porém, estudos contemplando o seu desenvolvimento frente à atividade anticancerígena possuem um número muito baixo de depósitos nas bases de dados estudadas, além de não possuir depósitos destacando a sua sinergia com drogas e/ou outros tratamentos com finalidade anticancerígena.

Na busca por pedidos de depósito de patentes por país, foi possível observar que a China totaliza mais da metade dos pedidos de depósitos realizados, com 60% (12 patentes registradas), seguida pela Coreia do Sul, com 25% (5 patentes), Japão 5% (1 patente), Canadá 5% (1 patente) e a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) 5% (1 patente) (Figura 2).

A China e a Coreia do Sul destacam-se como os países detentores de pedidos de patentes registradas envolvendo o desenvolvimento de tecnologias com a temática, que abrange formulação de alimentos que não produzem radicais livre, alimentos e agentes antitumorais, bebidas fermentadas anticâncer, produção de licopeno por meio de microrganismos recombinantes, mostrando o efeito antioxidante e anticâncer, sendo esses temas bastante pautados nas patentes depositadas por esses países.

Pesquisas com tratamento à base de produtos naturais e derivados de plantas medicinais provaram a eficácia e a capacidade de causar menos ou nenhum efeito colateral para a saúde. Além disso, estudos comprovaram os efeitos de plantas na prevenção de tumores (RAHMANI *et al.*, 2014; RAHMANI; ALY, 2015). Quando analisadas as patentes com uso desse caratenoide no combate ao cancer, é perceptível que há várias evidências da sua interação com a atividade antitumoral, já que, das patentes existentes, muitas relatam o uso desse composto durante a formulação de compostos para o uso alimentício e medicinal.

**Figura 2** – Resultados obtidos para a busca pelo termo “Licopeno e Anticâncer” na base de patentes EPO quanto aos países de depósito dos pedidos de patente



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

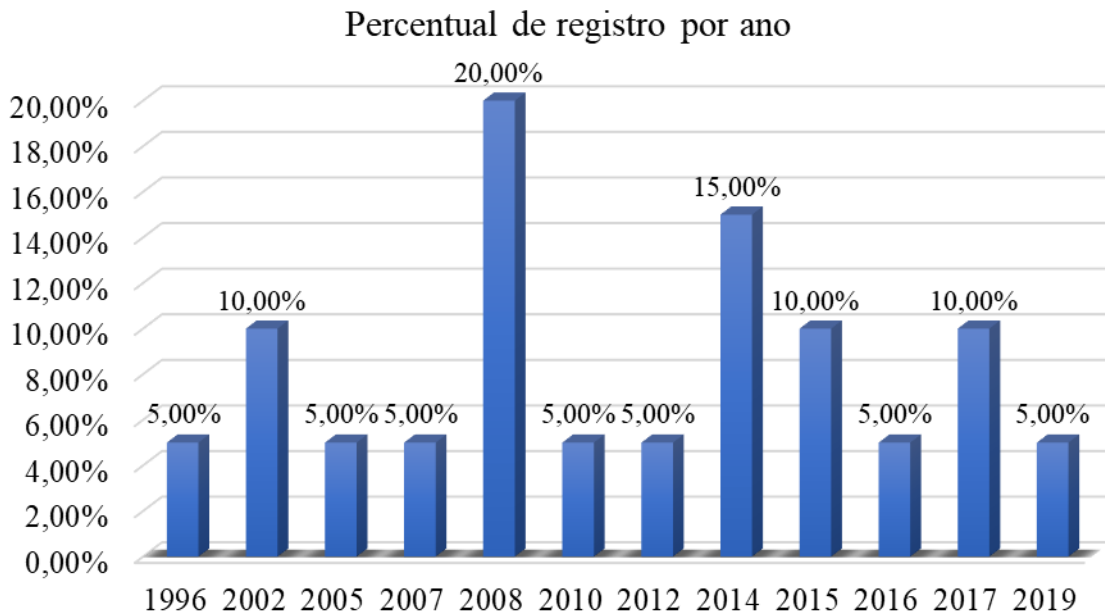
O uso de agentes naturais, sintéticos ou biológicos com finalidade para prevenir, suprimir ou reverter a fase inicial da carcinogênese ou para prevenir o potencial de invasão de células pré-malignas aumentou amplamente com a compreensão biológica do câncer (RANJAN *et al.*, 2019). O licopeno é um composto biológico encontrado preferencialmente em tomates, esse composto tem recebido grande atenção como candidato potencial para a terapia do câncer (YE *et al.*, 2016). O licopeno é um dos 600 pigmentos carotenoides encontrados na natureza e um dos 25 encontrados no plasma e nos tecidos humanos. Entre os carotenoides, o licopeno é um dos mais abundantes no corpo humano (MORITZ; TRAMONTE, 2006).

Vários estudos demonstraram que a ingestão dietética de tomate e de produtos à base de tomate contendo licopeno está associada à diminuição do risco de câncer (HEBER; LU, 2002). Os carotenoides e seus metabólitos se fazem presentes no soro ou são acumulados em tecidos (KHACHIK *et al.*, 2002) e são associados a risco diminuído de câncer como o de próstata (ROWLES *et al.* 2017). Foi relatado que esse carotenoide tende a se acumular preferencialmente no tecido da próstata em comparação com outros tecidos, esse fato pode ser responsável por sua bem explorada atividade anticâncer prostático (CHEN *et al.*, 2014). Os níveis de licopeno no soro e nos tecidos também foram relacionados ao risco diminuído de câncer de pulmão (HEBER; LU, 2002).

Nos resultados pesquisados nas bases tecnológicas sobre licopeno, nota-se que a maioria das patentes encontradas são referentes à composição do licopeno, métodos de preparação, extração, purificação, isomerização e incorporação de licopeno a alimentos. Quando as pesquisas são restritas a licopeno e anticâncer, as patentes encontradas são referentes ao uso de licopeno em cápsulas, preparação farmacêutica, óleo comestível, bebidas e comidas com aplicação anticancerígena.

Em relação à distribuição anual dos pedidos de depósito de patente para os termos associados “Licopeno e Anticâncer” na base EPO (Figura 3), pode-se observar que o primeiro pedido de patente foi realizado em 1996 e há uma descontinuidade até 2002, quando surgiram dois pedidos de patente. Ademais, é notório que em 2008 houve a maior concentração dos pedidos de depósitos na EPO, correspondente a 20% do total de pedidos realizados, seguido do ano de 2014 (15%), 2002, 2015 e 2017 (com 10% cada) e com 5% de depósitos nos anos de 1996, 2005, 2007, 2010, 2012, 2016 e 2019. Esses dados representam uma evolução e cada vez mais uma frequência de tecnologias em relação às registradas envolvendo a utilização do licopeno com propriedade anticâncer.

**Figura 3** – Resultados obtidos para a busca pelo termo “Licopeno e Anticâncer” na base de patentes EPO quanto aos períodos ou aos anos de ocorrência dos depósitos dos pedidos de patente



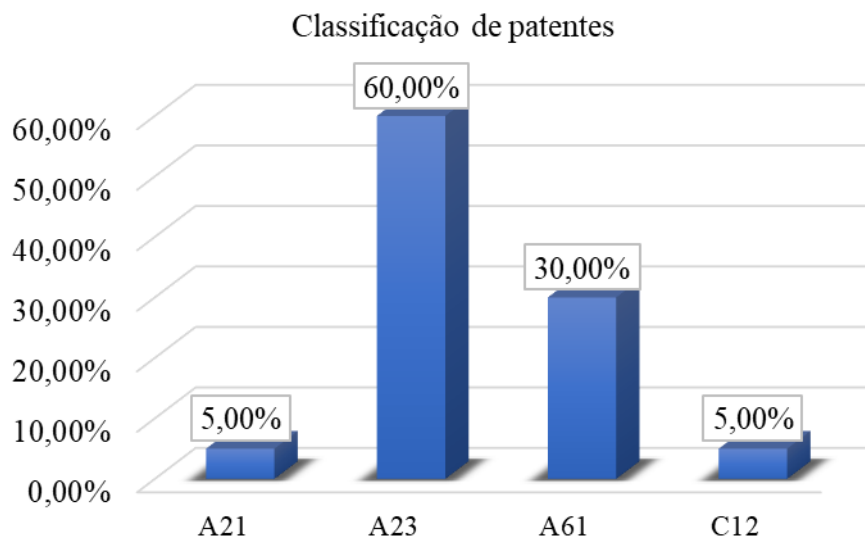
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

As buscas por novas drogas anticâncer são concentradas mais em compostos naturais adquiridos na dieta humana, pois esses compostos raramente exibem efeitos colaterais graves e atuam de forma eficiente em uma ampla gama de alvos moleculares envolvidos na carcinogênese (KELKEL *et al.*, 2011). Nessa perspectiva, o licopeno vem sendo estudado desde a década de 1990 e até os dias de hoje.

O licopeno tem sido estudado e sugerido para prevenir a carcinogênese e a aterogênese devido ao seu potencial protetor de biomoléculas críticas, como lipídios, lipoproteínas, proteínas e DNA (AGARWAL; RAO, 2000). Patentes com licopeno são datadas bem anteriormente ao ano de 1996, porém, somente a partir desse ano, ocorreram registros do uso desse caratenoide para o uso anticâncer e são intensificados a partir de 2002, passando a ser mais abordados em menor espaço de tempo de um registro para o outro.

A Classificação Internacional de Patentes (CIP) é uma ferramenta que classifica categorias de patentes tecnológicas. Essa classificação serve de auxílio na investigação e na análise de desenvolvimento tecnológico pela identificação de categorias. Ao analisar os dados conforme a CIP (Figura 4), constatou-se que grande parte dos documentos foi classificada nas categorias A23 (60%) relativa aos alimentos ou gêneros alimentícios e seus tratamentos, seguido em menor proporção das categorias: A61 (30%) relativa à ciência médica e veterinária, ou higiene, A21 (5%) relativa ao Cozedura ao forno; massas comestíveis e C12 (5% relativa a compostos orgânicos e sua preparação química.

**Figura 4** – Resultados obtidos para a busca pelo termo “Licopeno e Anticâncer” na base de patentes EPO quanto à CIP



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

No entanto, nenhum resultado foi retornado por essa base de dados após a busca pela associação dos termos “licopeno e anticâncer e sinergismo”. Dessa forma, percebe-se que ainda não foi explorada a utilização antitumoral do licopeno em conjunto com medicamentos comercializados para aumentar sua eficácia terapêutica e/ou reduzir os efeitos colaterais de tratamentos convencionais para o câncer.

As patentes analisadas referem-se a formulações de medicamentos, alimentos e bebidas contendo o licopeno por meio de diferentes processos de produção, sendo utilizado principalmente para terapia anticancerosa. Isso devido ao fato de o licopeno apresentar atividade antioxidante, atividade anticancerosa, propriedade anti-inflamatória, entre outras atividades biológicas benéficas. Tais formulações e alimentos podem ser usados como terapia adjuvante no tratamento de tumores malignos por não ter efeitos colaterais e tóxicos. Esses alimentos podem ser feitos em cápsulas moles, que são transportadas, armazenadas e facilmente engolidas pelos consumidores, especialmente pacientes com câncer.

Na busca nas bases de dados da USPTO e WIPO, não foi encontrado nenhum depósito de patentes abrangendo os termos associados “licopeno e anticâncer”, “licopeno e anticâncer e sinergismo”. Na base de dados do INPI (Brasil), foi encontrado apenas um registro de patentes com os termos associados “licopeno e anticâncer”, sendo este de 2006 da categoria CIP A61. No entanto, não foi encontrado nada relacionado a “licopeno e anticâncer e sinergismo”.

Dessa forma, observa-se que existem poucas patentes envolvendo licopeno para o uso antitumoral e nenhuma envolvendo o uso de licopeno com ação sinérgica para o tratamento antitumoral, portanto, nota-se que representa uma área promissora para futuras obtenções de patentes inovadoras no âmbito nacional e internacional a respeito do tema em questão.

Para abranger um maior conteúdo a respeito da temática, foram realizadas pesquisas em bases de dados científicas. Na consulta à base de dados da PubMed, Web of Science™, Scopus e Scielo dos artigos científicos publicados com o uso dos descritores “licopeno e anticâncer”, pelos resultados obtidos, observa-se que a PubMed (135 artigos) apresenta o maior número de artigos publicados sobre a temática, seguida da Scopus (134 artigos) e da Web of Science™ (93

artigos). Quando utilizados os termos “licopeno e anticâncer e sinergismo”, foram obtidos na PubMed oito artigos indexados, nas bases Scopus e Scielo foi encontrado apenas um artigo em cada base, enquanto na Scielo não foi encontrado nenhum artigo indexado sobre a temática.

**Tabela 2** – Número de artigos científicos por base nas palavras-chave em inglês

| PALAVRA-CHAVE                             | PUBMED | WEB OF SCIENCE™ | SCOPUS | SCIELO |
|---|--------|-----------------|--------|--------|
| Licopeno                                  | 5.939  | 7.864           | 9.675  | 172    |
| Licopeno AND Anticâncer                   | 135    | 93              | 134    | 0      |
| Licopeno AND Anticâncer<br>AND Sinergismo | 8      | 1               | 1      | 0      |

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2022)

A suplementação da dieta de licopeno pode possuir um efeito sinérgico com fármacos como o tocoferol e proporciona defesa antioxidante, com forte atividade quimiopreventiva contra tumores mamários (AL-MALKI; MOSELHY; REFAI, 2012). Estudos celulares e moleculares mostram que o licopeno é um potente antioxidante sugerido para a prevenção de carcinogênese e aterogênese, que protege biomoléculas, proteínas, lipídios e lipoproteínas (BUSU; IMRHAN, 2007).

O licopeno possui propriedade antioxidante contribuindo para o efeito anticâncer (VELMURUGAN *et al.*, 2002; HAN; LIN; KIM, 2019) prevenindo dano oxidativo no DNA (MATOS; MASCIO; MEDEIROS, 2000; PALOZZA *et al.*, 2010). Além de diminuir a proteína associada à apoptose Bcl-2 que regula a morte celular, aumenta os níveis de proteína X associado a bcl-2 que induz a liberação de citocromo C da mitocôndria (VELMURUGAN; MANI; NAGINI, 2005). Há relatos científicos também do licopeno na prevenção do câncer gástrico, evitando a fosforilação de proteína p53, proliferação celular e apoptose (LIU; RUSSELL; WANG, 2006), inibição de proliferação celular de células cancerosas de carcinoma de cabeça e pescoço (YE *et al.*, 2016).

Mossine, Chopra e Mawhinney (2008) investigaram o poder de sinergismo do licopeno com ketosamines, um grupo de derivados de carboidratos presentes em produtos de tomate desidratados, contra a tumorigênese da próstata. Segundo os autores, uma ketosamina, FruHis, interagiu fortemente com o licopeno contra proliferação *in vitro* da linha de células MAT-LyLu de adenocarcinoma de próstata de ratos altamente metastáticos. O tratamento com FruHis/licopeno também revelou inibição significativa da formação de tumor *in vivo* por células MAT-LyLu em murinos.

No que se refere à busca pelos termos “licopeno e anticâncer e sinergismo”, tais artigos mostram a eficácia de medicamentos, como o metotrexato utilizados como agente quimioterapêutico, combinados com nanoestruturas carregadas com licopeno. Tal abordagem mostrou-se promissora para melhorar os benefícios terapêuticos dos agentes anticancerígenos por aumentar a citotoxicidade em células cancerosas (JAIN *et al.*, 2017). Outro estudo demonstrou que a combinação de licopeno com 1, A 25-dihidroxitamina D3, exibe um efeito sinérgico na inibição de proliferação e de diferenciação celular e na indução da diferenciação de células leucêmicas (AMIR *et al.*, 1999).

Um *mix* de fitoquímicos da dieta contendo licopeno mostrou aumento do efeito antiproliferativo do câncer de cólon *in vitro* quando aplicado juntamente com a terapia de 5-fluorouracil e cisplatina (LANGNER; LEMIESZEK; RZESLI, 2019). Combinações de vários carotenoides (contendo licopeno) fitonutrientes como polifenóis e/ou outros compostos (por exemplo, vitamina E) sinergicamente possuem efeito anticâncer por diminuir a proliferação celular (LINNEWIEL-HERMONI *et al.*, 2015). Além disso, a utilização da quinacrina, um medicamento que possui atividade anticancerosa contra células de câncer de mama, quando combinada ao licopeno, proporciona um acréscimo da atividade anticancerígena da quinacrina, aumentando a morte de células cancerosas da mama sem afetar as células normais (PREET *et al.*, 2013).

A combinação de licopeno com drogas anticancerígenas pode possuir sinergismo contra cânceres, resultando na redução da dosagem da droga e na conseqüente minimização de efeitos adversos, além de reduzir custos de tratamento (SONG *et al.*, 2021). Como demonstrado no estudo de Aktepe *et al.* (2021), o licopeno atua como agente sinérgico com a droga anticâncer cisplatina na prevenção do crescimento de células HeLa, o efeito inibitório de cisplatina foi aumentado quando adicionado o licopeno, que aumentou significativamente a expressão da molécula pró-apoptótica Bax e diminuiu a expressão de Bcl-2. Além disso, houve a expressão de Nrf2 que é responsável pela expressão de vários antioxidantes e suprimiu a via de sinalização de NF-kB que está relacionada com o aumento de proliferação celular.

Na consulta nos bancos de dados dos artigos científicos, pôde-se observar uma limitada quantidade de estudos que façam correlação entre licopeno, anticâncer e sinergismos e a inexistência de patentes nas bases tecnológicas pesquisadas utilizando essa correlação. A partir desses dados, percebe-se a importância científica do desenvolvimento de mais pesquisas envolvendo a adição do licopeno a fármacos utilizados na terapia anticâncer para melhorar os benefícios terapêuticos dos agentes anticancerosos e reduzir os efeitos colaterais. Além disso, o número de patentes geradas usando licopeno com intuito de combate ao câncer ainda é baixo. As instituições científicas e tecnológicas precisam atentar para os produtos de origem natural que possuem finalidades terapêuticas, assim suas pesquisas e tecnologias aplicáveis voltam para a sociedade.

## 4 Considerações Finais

A prospecção realizada propiciou um estudo sobre a utilização do carotenoide licopeno, com ênfase na sua atividade anticâncer e no uso conjunto desse pigmento com outras drogas antitumorais. A base de dados EPO se destacou entre as bases tecnológicas analisadas, pois possui um maior número de patentes sobre o tema de interesse estudado com resultados de patentes sobre licopeno e sua atividade anticâncer. Os resultados obtidos são relevantes, no entanto, observa-se a pequena quantidade de patentes tratando do uso do licopeno no combate ao câncer e a inexistência de patentes relacionando o seu uso terapêutico em associação com outras drogas. Tal fato não corroborou com os resultados obtidos nas bases científicas pesquisadas, uma vez que a literatura já mostra um número, mesmo que modesto, de trabalhos em que o licopeno é associado a outras drogas com atividade anticâncer. O sinergismo do licopeno com drogas contra o câncer representa uma terapia promissora como agente antitumoral, e de fato, constata-se que os resultados apontam para o potencial inovador da tecnologia investigada, uma vez que a combinação de outras drogas ao licopeno é positiva, apresentando, por exemplo, a possibilidade de diminuição de efeitos adversos e maior citotoxicidade sobre as células cancerosas.



## 5 Perspectivas Futuras

Com esta pesquisa, notou-se a necessidade de que sejam realizados mais estudos sobre o uso do licopeno contra o câncer para, assim, compreender melhor e desenvolver tecnologias para um melhor tratamento antitumoral. A literatura científica mostra que o licopeno tem efetividade no seu uso terapêutico isolado e associado com outras drogas para uma eficácia anticancerosa satisfatória, e, de maneira geral, a aplicação do carotenoide para esse fim é bastante escassa nos principais bancos de dados tecnológicos. O fato de o número de artigos publicados sobre o tema pesquisado ser superior ao número de patentes depositadas mostra que há muitas pesquisas em andamento sobre o tema, mas que, no entanto, não se materializam necessariamente em produtos patenteados. Isso sugere perspectivas presentes e futuras de desenvolvimento de produtos patenteáveis com associação de licopeno a outras drogas anticancerosas de modo animador. Antecipando-se a futuras linhas de trabalho, espera-se que a aplicação do licopeno associado a outras drogas no tratamento antitumoral permita, em especial, a diminuição dos efeitos terapêuticos da terapia medicamentosa do câncer, fator limitante para a qualidade de vida e de bem-estar dos pacientes que batalham contra a doença.

## Referências

- AGARWAL, S.; RAO, A.V. Tomato lycopene and its role in human health and chronic diseases. **CMAJ**, [s.l.], v. 163, n. 6, p. 739-744, 2000.
- AKTEPE, O. H. *et al.* Lycopene sensitizes the cervical cancer cells to cisplatin via targeting nuclear factor- kappa B (NF-κB) pathway. **Turk J Med Sci**, [s.l.], v. 51, n. 1, p. 368-374, 2021.
- AL-MALKI, A. L.; MOSELHY, S. S.; REFAI, M. Y. Synergistic effect of lycopene and tocopherol against oxidative stress and mammary tumorigenesis induced by 7,12-dimethyl[a]benzanthracene in female rats. **Toxicol Ind Health**, [s.l.], v. 28, n. 6, p. 542-548, 2012.
- AMIR, H. *et al.* Lycopene and 1,25-dihydroxyvitamin D3 cooperate in the inhibition of cell cycle progression and induction of differentiation in HL-60 leukemic cells. **Nutr Cancer**, [s.l.], v. 33, n. 1, p. 105-112, 1999.
- BACANLI, M.; BAŞARAN, N.; BAŞARAN A. A. Lycopene: Is it Beneficial to Human Health as an Antioxidant? **Turk J Pharm Sci**, [s.l.], v. 14, n. 3, p. 311-318, 2017.
- BARBER, N. J.; BARBER, J. Lycopene and prostate cancer. **Prostate Cancer Prostatic Dis**, [s.l.], v. 5, n. 1, p. 6-12, 2002.
- BASU, A.; IMRHAN, V. Tomatoes versus lycopene in oxidative stress and carcinogenesis: conclusions from clinical trials. **Eur. J. Clin. Nutr.**, [s.l.], v. 61, p. 295-303, 2007.
- CHEN, D.; HUANG, C.; CHEN, Z. A review for the pharmacological effect of lycopene in central nervous system disorders. **Biomed Pharmacothe**, [s.l.], v. 111, p. 791-801, 2019.
- CHEN, J. *et al.* The effect of lycopene on the PI3K/Akt signalling pathway in prostate cancer. **Anticancer Agents Med Chem**, [s.l.], v. 14, n. 6, p. 800-805, 2014.
- GAJOWIK, A.; DOBRZYŃSKA, M. M. Lycopene – antioxidant with radioprotective and anticancer properties. A review. **Rocz Panstw Zakl Hig**, [s.l.], v. 65, n. 4, p. 263-271, 2014.

- GIOVANNUCCI, E. A review of epidemiologic studies of tomatoes, lycopene, and prostate cancer. **Exp Biol Med**, [s.l.], v. 227, n. 10, p. 852-859, 2002.
- HAN, H.; LIM, J.W.; KIM, H. Lycopene Inhibits Activation of Epidermal Growth Factor Receptor and Expression of Cyclooxygenase-2 in Gastric Cancer Cells. **Nutrients**, [s.l.], v. 11, n. 9, p. 2.113, 2019.
- HEBER, D.; LU, Q.-Y. Overview of Mechanisms of Action of Lycopene. **Experimental Biology and Medicine**, [s.l.], v. 227, n. 10, p. 920-923, 2002.
- HOLZAPFEL, N. P. *et al.* The potential role of lycopene for the prevention and therapy of prostate cancer: from molecular mechanisms to clinical evidence. **Int J Mol Sci**, [s.l.], v. 14, n. 7, p. 14.620-14.646, 2013.
- JAIN, A. *et al.* Fabrication and functional attributes of lipidic nanoconstructs of lycopene: An innovative endeavour for enhanced cytotoxicity in MCF-7 breast cancer cells. **Colloid surface B.**, [s.l.], v. 152, p. 482-491, 2017.
- JÚNIOR, H. P. L.; BRUNELLI, M. J.; LEMOS, A. L. A. **Licopeno: Diagn Tratamento**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 71-74, 2011.
- KELKEL, M. *et al.* Antioxidant and anti-proliferative properties of lycopene. **Free Radic Res**, [s.l.], v. 45, n. 8, p. 925-940, 2011.
- KHACHIK, F. *et al.* Chemistry, distribution, and metabolism of tomato carotenoids and their impact on human health. **Exp Biol Med**, [s.l.], v. 227, n. 10, p.845-851, 2002.
- LANGNER, E.; LEMIESZEK, M. K.; RZESKI, W. Lycopene, sulforaphane, quercetin, and curcumin applied together show improved antiproliferative potential in colon cancer cells in vitro. **J Food Biochem**, [s.l.], v. 43, n. 4, p.e12802, 2019.
- LINNEWIEL-HERMONI, K. *et al.* The anti-cancer effects of carotenoids and other phytonutrients resides in their combined activity. **Arch Biochem Biophys**, [s.l.], v. 572, p. 28-35, 2015.
- LIU, C.; RUSSELL, R. M.; WANG, X. D. Lycopene supplementation prevents smoke-induced changes in p53, p53 phosphorylation, cell proliferation, and apoptosis in the gastric mucosa of ferrets. **J. Nutr.**, [s.l.], v. 136, n. 1, p. 106-111, 2006.
- MACHADO, K. C. *et al.* Uso de marcadores moleculares na depressão: prospecção tecnológica. **Revista GEINTEC**, [s.l.], v. 4, n. 3, p. 1.008-1.016, 2014.
- MATOS, H. R.; MASCIO, P. D.; MEDEIROS, M. H. Protective effect of lycopene on lipid peroxidation and oxidative DNA damage in cell culture. **Arch Biochem Biophys**, [s.l.], v. 383, n. 1, p. 56-59, 2000.
- MORITZ, B.; TRAMONTE, V. L. C. Biodisponibilidade do licopeno. **Rev. Nutr.**, [s.l.], v. 19, n. 2, p. 265-273, 2006.
- MOSSINE, V. V.; CHOPRA, P.; MAWHINNEY, T. P. Interaction of Tomato Lycopene and Ketosamine against Rat Prostate Tumorigenesis. **Cancer Research**, [s.l.], v. 68, n. 11, p. 4.384-4.391, 2008.
- NEWMAN, D. J.; CRAGG, G. M. Natural Products as Sources of New Drugs over the Nearly Four Decades from 01/1981 to 09/2019. **J Nat Prod**, [s.l.], v. 83, n. 3, p. 770-803, 2020.
- PALOZZA, P. *et al.* Lycopene prevents 7-ketocholesterol-induced oxidative stress, cell cycle arrest and apoptosis in human macrophages. **J. Nutr. Biochem.**, [s.l.], v. 21, n. 1, p. 34-36, 2010.

- PREET, R. *et al.* Lycopene synergistically enhances quinacrine action to inhibit Wnt-TCF signaling in breast cancer cells through APC. **Carcinogenesis**, [s.l.], v. 34, n. 2, p. 277-86, 2013.
- RAHMANI, A. H. *et al.* Therapeutic implications of black seed and its constituent thymoquinone in the prevention of cancer through inactivation and activation of molecular pathways. **Evid Based Complement Alternat Med**, [s.l.], v. 2014, p.724658, 2014.
- RAHMANI, A. H.; ALY, S. M. *Nigella sativa* and its active constituents thymoquinone shows pivotal role in the diseases prevention and treatment. **Asian J. Pharm. Clin. Res.**, [s.l.], v. 8, p. 48-53, 2015.
- RANJAN, A. *et al.* Role of Phytochemicals in Cancer Prevention. **Int. J. Mol. Sci.**, [s.l.], v. 20, n. 20, p. 4.981, 2019.
- ROWLES, J. L. *et al.* Increased dietary and circulating lycopene are associated with reduced prostate cancer risk: a systematic review and meta-analysis. **Prostate Cancer Prostatic Dis**, [s.l.], v. 20, n. 4, p. 361-377, 2017.
- SIEGEL, R. L.; MILLER, K. D.; JEMAL, A. Cancer statistics 2019. **CA Cancer J Clin**, [s.l.], v. 69, n. 1, p. 7-34, 2019.
- SONG, X. *et al.* Recent trends and advances in the epidemiology, synergism, and delivery system of lycopene as an anti-cancer agent. **Semin Cancer Biol.**, [s.l.], v. 73, p. 331-346, 2021.
- STAHL, W.; SIES, H. Uptake of lycopene and its geometrical isomers is greater from heat-processed than from unprocessed tomato juice in humans. **J. Nutr.**, [s.l.], v. 122, n. 11, p. 2161-2166, 1992.
- TORRE, L. A. *et al.* Global cancer statistics, 2012. **CA Cancer J. Clin.**, [s.l.], v. 65, n. 2, p. 87-108, 2015.
- VELMURUGAN, B. *et al.* Prevention of N-methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine and saturated sodium chloride-induced gastric carcinogenesis in Wistar rats by lycopene. **Eur J Cancer Prev.**, [s.l.], v. 11, n. 1, p. 19-26, 2002.
- VELMURUGAN, B.; MANI, A.; NAGINI, S. Combination of S-allylcysteine and lycopene induces apoptosis by modulating Bcl-2, Bax, Bim and caspases during experimental gastric carcinogenesis. **Eur J Cancer Prev**, [s.l.], v. 14, n. 4, p. 387-393, 2005.
- WALISZEWSKI, K. N.; BLASCO, G. Propiedades nutraceúticas del licopeno. **Salud Pública Méx**, [s.l.], v. 52, n. 3, p. 254-265, 2010.
- WILD, C. P. *et al.* Cancer Prevention Europe. **Mol Oncol.**, [s.l.], v. 13, n. 3, p. 528-534, 2019.
- YE, M. *et al.* Lycopene inhibits the cell proliferation and invasion of human head and neck squamous cell carcinoma. **Mol Med Rep**, [s.l.], v. 14, n. 4, p. 2.953-2.958, 2016.

## Sobre os Autores

### **Antônio Kleiton de Sousa**

*E-mail:* kleitonsousa221b@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6292-2674>

Graduando em Biomedicina pela Universidade Federal do Delta do Parnaíba.

Endereço profissional: Universidade Federal do Delta do Parnaíba, Avenida São Sebastião, n. 2.819, Nossa Senhora de Fátima, Parnaíba, PI. CEP: 64202-020.

### **Diva de Aguiar Magalhães**

*E-mail:* divamagalhaes1@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4888-8737>

Doutora em Biotecnologia pela Universidade Federal do Piauí em 2021.

Endereço profissional: Universidade Federal do Delta do Parnaíba, Avenida São Sebastião, n. 2.819, Nossa Senhora de Fátima, Parnaíba, PI. CEP: 64202-020.

### **Marcia Luana Gomes Perfeito**

*E-mail:* marciaperfeito26@gmail.com

ORCID: <http://lattes.cnpq.br/7778517448397928>

Doutora em Biotecnologia pela Universidade Federal do Piauí em 2022.

Endereço profissional: Universidade Federal do Delta do Parnaíba, Avenida São Sebastião, n. 2.819, Nossa Senhora de Fátima, Parnaíba, PI. CEP: 64202-020.

### **Stefany Guimarães Sousa**

*E-mail:* stefanyguimaraes@hotmail.com

ORCID: <http://lattes.cnpq.br/1717359552368152>

Mestre em Biotecnologia pela Universidade Federal do Piauí em 2017.

Endereço profissional: Universidade Federal do Delta do Parnaíba, Avenida São Sebastião, n. 2.819, Nossa Senhora de Fátima, Parnaíba, PI. CEP: 64202-020.

# Transferência de Tecnologia em Ambientes de Inovação Aberta: alguns impactos das *fintechs* no setor bancário

*Technology Transfer in Open Innovation Environments: some impacts of fintechs on the banking sector*

Raisa Sousa de Magalhães<sup>1</sup>

Alfredo Dib Abdul Nour<sup>1</sup>

Walter Rodrigo das Neves Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA, Brasil

## Resumo

As *fintechs* são *startups* que utilizam a tecnologia disruptiva no desenvolvimento de serviços financeiros com o propósito de criar soluções inovadoras. Trata-se de uma nova dinâmica que tem gerado impacto nas estratégias das instituições bancárias e não bancárias. O objetivo do presente estudo é identificar como são realizadas as transferências de tecnologias desenvolvidas entre *fintechs* e agentes do sistema financeiro no cenário brasileiro. Esta pesquisa é de natureza aplicada, de caráter exploratório, com triangulação no levantamento de dados, instrumentalizada com estudo de caso, levantamento bibliográfico e de contexto de modelo de negócio, com análise qualitativa. Com base nos resultados, foi possível identificar: i) utilização de transferência de tecnologia em ambientes de inovação aberta; ii) cocriação de produtos e serviços financeiros mais sofisticados e inovadores; iii) imersão de um grupo cada vez maior de empreendedores no desenvolvimento de produtos e serviços; e iv) novos entrantes.

Palavras-chave: Transferência de Tecnologia. *Startups*. Inovação Disruptiva.

## Abstract

Fintechs are startups that use disruptive technology in the development of financial services, seeking to create innovative solutions, this new dynamic generates an impact on the strategies of banking and non-banking institutions. The objective of the present study was to identify how the transfers of technologies developed between fintechs and agents of the financial system in the Brazilian scenario are carried out. This research is applied in nature, exploratory, with triangulation in the data collection, instrumentalized with case study, bibliographic survey and business model context, with qualitative analysis. Based on the results, it was possible to identify: i) use of technology transfer in open innovation environments; ii) co-creation of more sophisticated and innovative financial products and services; iii) immersion of a growing group of entrepreneurs in the development of products and services; and iv) new entrants.

Keywords: Technology Transfer. Startups. Disruptive Innovation.

Área Tecnológica: Transferência de Tecnologia.



# 1 Introdução

*Fintechs* (junção das palavras do inglês: *finance and technology*) é uma expressão utilizada para identificar *startups* do setor financeiro que desenvolvem inovações com a utilização de novas tecnologias para a entrega de serviços financeiros especializados (BARROS; COELHO; PALOMARES, 2019). Esse modelo de negócio tem ganhado destaque, tanto devido aos volumes de investimento que têm atraído quanto pelas soluções financeiras inovadoras que, em muitos casos, têm como principal resultado a inclusão financeira e social de indivíduos via a acessibilidade combinada com baixíssimo custo, mantendo segurança nas transações financeiras, independentemente da quantia, da frequência, da localização e do patamar de geração de renda presente e futura. Um dos principais diferenciais das *fintechs* é o foco na tecnologia disruptiva com as garantias de credibilidade e segurança de transmissão e armazenamento de dados que o setor exige, tanto legalmente como para condução natural do negócio. O desenvolvimento de produtos financeiros dessas empresas busca atingir uma quantidade maior de pessoas beneficiadas, sobretudo aquelas não atendidas pelo mercado financeiro tradicional; criar produtos financeiros e serviços bancários rentáveis para investidores e atraentes para usuários ou futuros consumidores.

O desafio desse aquecidíssimo setor, na busca de novas formas de negócios e estruturas organizacionais, é a segurança do sistema, particularmente a cibernética. Este texto tem como pressuposto apresentar as alternativas para superar a excessiva facilidade de se criar tecnologias frágeis que não oferecem aos usuários a devida transparência e segurança nas transações financeiras. É a confiança nas transações e nos registros que, de fato, garante a sobrevivência de todo sistema financeiro. As fraudes afastam investidores e usuários. A simples desconfiança na utilização de plataformas ou de canais de serviços é o suficiente para desestimular usuários, assim, a garantia da continuidade e do aumento do número de pessoas beneficiadas passa necessariamente pela superação do problema de segurança e de confiabilidade continuada da tecnologia utilizada. Desafio este que se torna ainda maior, quando passam a participar do sistema os mais necessitados economicamente.

A partir dessa problemática, suscitou-se o seguinte problema de pesquisa: Quais mecanismos de transferência de tecnologia em ambientes de inovação aberta são utilizados pelas agentes do sistema financeiro?

As inovações trazidas pelas *fintechs* reconfiguram os processos dos mercados financeiros e modificam as suas interações, com o uso intenso de *big data analytics* (análise preditiva de dados), a *blockchain* (estrutura digital descentralizada de registro de dados), a Internet das Coisas (IoT), a inteligência artificial (*machine learning* e *deep learning*) e o uso de algoritmos e de plataformas digitais (VIANNA, 2019). Ressalta-se que a utilização da tecnologia e o seu desenvolvimento, no contexto das *fintechs*, tiveram um direcionamento na experiência e necessidade do usuário, pois essas organizações surgiram em paralelo ao sistema financeiro instituído, com foco na mudança da dinâmica de oferta dos serviços financeiros tradicionais (FREITAS, 2019).

Assim, percebe-se que as *fintechs* desenvolvem serviços de qualidade técnica, procedimentos ágeis, convenientes, praticamente intuitivos, com preço competitivo e fornecimento de informações mais transparentes sem a necessidade da exigência de grandes aportes para realizar transações financeiras. Nesse contexto, o que se percebe é um nítido impacto das operações que eram realizadas no formato tradicional nos bancos comerciais e uma tendência dessas instituições tradicionais em repensar seus processos e a forma como interagem com seus clientes (BARROS; COELHO; PALOMARES, 2019).

Destaca-se, todavia, o investimento no decorrer de décadas dos bancos tradicionais tanto na segurança como na oferta proativa dos serviços prestados. A concorrência, a gestão do negócio e os períodos de inflação elevada fortaleceram o sistema, ressaltando sua eficácia, inclusive internacionalmente, ao mesmo tempo em que proporcionou uma concentração de instituições no setor.

Desse modo, tanto em um contexto mundial como no caso específico do Brasil, sobretudo com o advento da pandemia de COVID-19, constatou-se a necessidade de o consumidor, empreendedores informais, micro e pequenas empresas e profissionais autônomos em realizarem suas operações bancárias de maneira virtual, serviços que são alvo preferido das *fintechs*, que, além de serem totalmente digitais, são menos burocráticas, possuem um menor custo e procuram como diferencial competitivo um atendimento mais eficaz (BARROS; COELHO; PALOMARES, 2019).

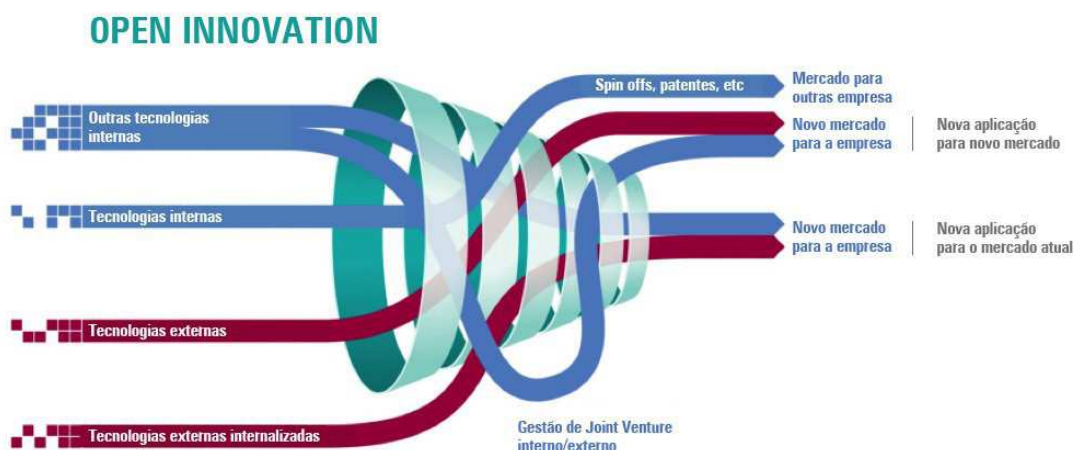
Consequentemente, a competitividade dessas *startups* de soluções financeiras trouxe uma necessidade de reflexão por parte dos grandes bancos e do mercado financeiro que passaram a se reorganizar para fortalecer os nichos que atuam e investir nos novos espaços (BARROS; COELHO; PALOMARES, 2019), desenvolvendo iniciativas tecnológicas dentro de suas organizações, como, também, em ambiente colaborativos nos moldes da inovação aberta.

Cumprir esclarecer que a inovação aberta revela-se como paradigma o qual se apresentou também como solução para organizações inseridas em mercados com condições turbulentas e que precisam se adaptar e inovar rapidamente sem saberem exatamente qual direção tomar (SILVA, 2017).

Nesse sentido, o modelo proposto de inovação aberta preconiza que as empresas utilizem as ideias externas e as ideias desenvolvidas internamente, combinando-as e levando-as ao mercado por meio de caminhos internos (pela própria organização) e externos (por intermédio de parcerias), com o intento de promover a inovação e o aperfeiçoamento de tecnologia. Essa abordagem utiliza-se de certas ferramentas como mecanismos de transferência de recursos, por meio de redes colaborativas, como alianças estratégicas, *joint ventures* e licenças, denominadas de redes de inovação colaborativa (CHESBROUGH, 2002).

A Figura 1 ilustra o processo de inovação aberta descrita por Chesbrough (2002). O centro cilíndrico de conversão e de interação pode ser identificado como o ambiente ou os espaços em que ocorrem as transferências de tecnologia e de conhecimento entre os atores participantes.

**Figura 1** – Processo de Inovação Aberta



Fonte: ABGI Brasil (2019)

Verifica-se que os bancos tradicionais e os órgãos do sistema financeiro brasileiro têm adotado o modelo de inovação aberta e buscado parcerias com as *fintechs* com intuito de adquirir conhecimento, testar novas tecnologias ou mesmo contratá-las como fornecedoras de produtos e serviços, mediante a utilização das ferramentas de transferência de conhecimento e tecnologia, interação que tende a criar serviços mais personalizados para o consumidor final.

Dessa maneira, a estratégia adotada para intensificar alianças entre bancos e *fintechs* é a sinérgica, já que os bancos detêm credibilidade, rede consolidada, robustez, escalabilidade, níveis elevados de segurança técnica e indicadores satisfatórios de qualidade percebida, todavia é acompanhada de burocracia nos seus controles, e fluxos repetitivos para a manutenção de processos; e as *fintechs*, por sua vez, são caracterizadas por sua agilidade na criação e no aperfeiçoamento de sistemas e métodos de trabalho mais coerentes com o perfil de seus colaboradores e empreendedores, capacidade resolutiva nas operações e planos que envolvem técnicas criativas e diferenciadas. Na sinergia de negócio, há um elemento intrigante: os bancos têm grande interesse mercadológico e competitivo, estando, assim, dispostos a fazerem investimentos nas tecnologias que considerarem de agregação de valor e de diferencial para nichos de mercado; e, por outro lado, os empreendedores das *fintechs* encontram nesses investimentos uma forma de financiamento relativamente barato – custo de capital – para continuidade de seus negócios e de rápido enriquecimento pessoal.

Essas alianças estão fundamentadas na relação *coopetitiva* (neologismo criado com a junção entre os termos competição e cooperação) e estabelecem alianças entre concorrentes que têm como objetivo ganhos compartilhados (CHERINGTON, 1913; KILDUFF; TSAI; HANKE, 2006; STEIN, 2010), não necessariamente igualitários, ao acelerar e fortalecer os negócios, utilizando-se das vantagens de cada participante e minimizando os respectivos pontos fracos.

Além disso, o intuito de constituir essas uniões entre supostos concorrentes é a de combater um concorrente ainda mais forte, conhecido como as *BigTechs*. As *BigTechs* são constituídas por empresas ícones no mercado não financeiro e que têm no seu portfólio um relacionamento fluído, contínuo e organizado com seus milhões de clientes, podendo, dessa forma, serem os novos entrantes ao oferecer aos seus clientes serviços bancários, por exemplo, Google, Apple, Facebook, Amazon, Alibaba; empresas do setor de serviços em massa, como telefonia e internet, Vivo, Tim, Claro; empresas no setor de varejo, como Magazine Luíza, Casas Bahia, entre outras, além de redes de supermercado e demais negócios físicos ou virtuais que poderão obter tecnologias e autorização para atuarem ainda que com um leque limitado de produtos no mercado financeiros. Destaca-se, ainda, que o barateamento de certas plataformas poderá facilitar a entrada no sistema financeiro de empresas de médio e pequeno porte, além de melhorar a rentabilidade e a oferta de produtos de cooperativas financeiras, ou ainda de associações e pequenos grupos.

Assim, as instituições financeiras tradicionais se utilizam da prática da *coopetição*, em ambientes de inovação aberta, como método para incorporarem o conhecimento e as tecnologias desenvolvidas pelas *startups* financeiras em suas atividades.

Percebe-se que as *fintechs* também são igualmente favorecidas nessa interação, pois podem ter acesso a recursos financeiros e a novos mercados com o desenvolvimento de novas tecnologias que podem ser adquiridas pelo banco investidor, e a sua interação com as instituições bancárias gera um aumento de vantagem competitiva perante os concorrentes, já que se verifica a partilha de conhecimento, bem como a redução do risco no desenvolvimento de novos produtos.



Ademais, com o aumento de ingressantes novatos no setor, o *know-how* das instituições bancárias, no que tange à compreensão do funcionamento do mercado financeiro e suas especificidades, em particular o conhecimento das regras regulatórias, é extremamente necessário. A inovação aberta remete à expansão das possibilidades de geração inovadora, por meio da promoção de relacionamentos com agentes externos, para adquirir conhecimentos, cod desenvolver e compartilhar aprendizados e experiências de diversas formas (CHESBROUGH, 2003).

Assim, no espaço desenvolvido para a inovação aberta, a utilização das ferramentas de transferência de conhecimento e tecnologia tem um papel imprescindível, uma vez que visa a aplicar e a empregar os novos conhecimentos no contínuo esforço para se alcançar ou conseguir o melhor aproveitamento e exploração das descobertas científicas e tecnológicas (LUZ, 2012).

Ressalta-se que a transferência de conhecimento e de tecnologia compreende-se como o meio pelo qual um conjunto de conhecimentos, habilidades e procedimentos são transferidos, por transação de caráter econômico ou não, de uma organização a outra, ampliando-se a capacidade de inovação da organização receptora (FERNANDES *et al.*, 2018). Esses mecanismos são fundamentais para a economia baseada em conhecimento (SORGATO; ALMEIDA; BITTENCOURT, 2019).

Bekkers e Freitas (2008) elencam vários ambientes e canais formais, ou informais, de transferência de conhecimento e tecnologia, como: publicações científicas em periódicos ou livros, incluindo publicações e relatórios profissionais; participação em conferências e *workshops* realizados pelos pesquisadores da universidade; contatos pessoais (informais); emprego de graduados e pós-graduados; contratação de estudantes como estagiários; intercâmbio temporário de pessoal (programas de mobilidade); projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em parceria; contratos de pesquisa; financiamento de projetos de doutoramento; consultoria por membros da equipe da universidade; *spin-offs* universitárias; atividades de transferência de conhecimento específicas, organizadas pelo Escritório de Transferência de Tecnologia (ETT) da universidade, em um contexto de universidades públicas, os Núcleos de Inovação e Tecnologia (NIT); uso compartilhado de instalações (por exemplo, laboratórios, equipamentos) da universidade; e licenciamento de patentes e de *know-how*.

Acrescenta-se como espaços estratégicos de inovação aberta, em que há transferência de tecnologia, as incubadoras e aceleradoras de empresas (RIBEIRO; MENDONÇA; DINIZ, 2021); e atualmente a utilização do ambiente experimental denominado de *sandbox* (setorial e regulatório) que, de acordo com Alaassar (2021, p. 12), é um ambiente que “[...] promove a troca de conhecimento bidirecional entre reguladores e *fintechs* [...]”, o qual tem modificado a forma como os agentes regulatórios do sistema financeiro aprendem sobre tecnologias disruptivas para realizar as atualizações normativas no setor.

Ademais, são identificadas mais três formas de transferência de conhecimento e tecnologia: i) contratos de cessão (equivale à venda de bem material) com a transferência de titularidade do direito de propriedade intelectual; ii) contratos de licenciamento (é equivalente à locação), para licenciamento do uso do direito de propriedade intelectual de forma exclusiva ou não; e iii) os contratos de transferência de tecnologia para fornecimento de informações não amparadas por direitos de propriedade industrial e serviços de assistência técnica (FORTEC NORDESTE, 2012).

Pode-se destacar ainda o papel do convênio que se revela como uma espécie de contrato, regido pelo Direito Público Administrativo, celebrado entre órgãos públicos ou que tem entre os partícipes pelo menos um agente ou órgão público (governo, autarquia etc.). Geralmente, o

convênio é o instrumento que regula a transferência de recursos públicos, visando à execução de programas de trabalho, projetos, atividades ou eventos de interesse público, sendo possível atender ao interesse privado, quando resulta em algum benefício para a sociedade (FORTEC NORDESTE, 2012).

Nessa conjuntura, a presente investigação sobre a cooperação entre *fintechs* e bancos tradicionais em ambientes de inovação aberta, com o desenvolvimento de inovações financeiras, e sua apropriação pelas instituições financeiras tradicionais, aqui traduzida como transferência de conhecimento e tecnologia, revela-se essencial ante a necessidade de compreensão desses mecanismos, como podem ser melhor utilizados nesses ambientes e quais os resultados dessas interações.

Para a consecução do objetivo deste artigo, parte-se da compreensão do conceito de inovação aberta e da identificação dos ambientes de inovação aberta no fomento da transferência de tecnologia para, em seguida, mapear as iniciativas criadas pelos bancos tradicionais e pelos órgãos do Sistema Financeiro Nacional. Assim, foram analisadas as formas de transferência de conhecimento e de tecnologia nesses ambientes e como elas ocorreram, a partir de quatro vértices: a) a transferência de conhecimento e tecnologia foi realizada de forma gratuita ou onerosa; b) qual a finalidade de cada ambiente; c) qual a identificação de cada ambiente; e d) quais as modalidades de transferência de tecnologia.

Ante o exposto, esta investigação tem como objetivo geral identificar como são realizadas as transferências de conhecimento e de tecnologias desenvolvidas pelas *fintechs* para os bancos tradicionais no cenário brasileiro, nos ambientes de inovação aberta delimitados nesta pesquisa

## 2 Metodologia

Esta pesquisa é de natureza aplicada, com caráter exploratório, recorrendo-se à triangulação de levantamento de dados entre estudo de caso bibliográfico e de contexto de modelo de negócio e de análise qualitativa.

A modalidade de pesquisa exploratória baseia-se em pequenos números de casos e emprega o uso de entrevistas ou de análises em profundidade de documentos históricos (TOLEDO *et al.*, 2011). O estudo de caso combinou análise de registros e observação contextual com escolha de organizações com perfis específicos, já que oferecem casos incomuns, críticos ou extremos (COOPER; SCHINDLER, 2016).

A triangulação metodológica visa a obter dados de diferentes fontes e participantes da pesquisa e a intensificar a discussão ao relacionar problemas, nos choques de conflitos e nas tomadas de decisões, possibilitando uma aproximação para análise de situações complexas (ELLIOT, 1990; 1993). Demo (2001) argumenta que os desafios que as pessoas costumam enfrentar encontram alternativas mais relacionadas a critérios mentais do que aquilo que, de fato, se apresenta como real, defendendo, assim, metodologias com abordagem quantitativa. Já Stenhouse (2003) defende que o estudo de caso possibilita maior aproximação da realidade pesquisada.

Ressalta-se que a utilização da abordagem qualitativa é orientada para estudos voltados para a compreensão da vida humana em grupos, em campos como sociologia, antropologia, psicologia, entre outros das ciências sociais (DENZIN; LINCOLN, 2000). Teixeira (2003) ca-

racteriza a pesquisa qualitativa no ambiente do participante da pesquisa, tendo o pesquisador como ator principal da coleta, o entendimento dos significados e seus efeitos, dando ênfase ao processo e não somente aos resultados.

Os dados primários desta investigação foram obtidos por meio de levantamento de referencial teórico em artigos, dissertações, revistas especializadas e livros para trazer conceitos e embasamento necessários para a estruturação da pesquisa. Foi também realizada a coleta de dados secundários em documentos oficiais (editais e contratos) e reportagens presentes nos *sites* das organizações pesquisadas, além da realização de pesquisa no banco de dados do Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI), para identificar a existência de contratos de tecnologia. O levantamento bibliográfico permitiu a compreensão dos conceitos-chave propostos e dos mecanismos para a realização de transferência de conhecimento e tecnologia, entendimento primordial para a análise das informações primárias e secundárias coletadas.

Desse modo, como critério para definição dos ambientes investigados, optou-se por escolher quatro instituições líderes no Sistema Financeiro: duas do setor privado, a INOVABRA (<https://www.inovabra.com.br>) do banco Bradesco e a CUBO ITAÚ (<https://cubo.network>); e duas públicas, a LIFTLAB (<https://www.lifflab.com.br>), convênio entre CAIXA LAB (<https://www.caixalab.com.br>) e a AUSPIN (<http://www.inovacao.usp.br>). Os dados foram selecionados a partir de materiais coletados nos sítios indicados e em documentos oficiais, bem como nas reportagens, o que permitiu a ampliação das evidências em relação à transferência de conhecimento e de tecnologia nos ambientes relatados.

### 3 Resultados e Discussão

Com o intuito de compreender como são realizadas as práticas de transferência de conhecimento e de tecnologia de serviços e produtos desenvolvidos pelas *fintechs* nos ambientes de inovação aberta criados pelos bancos, foi pesquisado por qual meio estas ocorriam, tendo essa investigação identificado que são utilizados ecossistemas fomentados tanto pelas instituições bancárias quanto por órgãos do Sistema Financeiro Nacional.

Ressalta-se que os ambientes escolhidos apresentam estruturas diversas, contudo, todos possuem como ponto comum a interação entre *fintechs*, bancos, órgãos ou atores do Sistema Financeiro Nacional. Ademais, o ecossistema financeiro inovador analisado deve ter utilizado alguma forma/ferramenta de transferência de conhecimento e tecnologia, seja ela gratuita ou onerosa.

Nesse contexto, foram selecionadas algumas iniciativas de inovação aberta que se destacam no cenário nacional, uma criada pelo Banco Central do Brasil, denominada LIFT LAB – Laboratório de Inovações Financeiras e Tecnológicas, que é um ecossistema de inovação no qual *startups* apresentam propostas de melhoria para o desenvolvimento de protótipos que impactam o Sistema Financeiro Nacional (BRASIL, 2018); e outras três iniciativas criadas por bancos tradicionais: Bradesco com o Inovabra, Itaú com o Cubo Itaú, e um convênio firmado entre a Caixa Econômica Federal com a Agência USP de Inovação.

O primeiro ponto que se destaca é que não foram encontrados, nos bancos de dados do INPI, registros de contratos de transferência de tecnologia referentes às iniciativas pesquisadas, ponto de partida da pesquisa para averiguar quais as formas para se transferir tecnologia foram utilizadas nos ambientes estudados. Agora, serão analisados cada um dos ambientes de forma individual.

### 3.1 LIFT-LAB

O Laboratório (LIFT- LAB) foi criado por uma iniciativa conjunta do Banco Central do Brasil e da Federação Nacional de Associações dos Servidores do Banco Central (FENASBAC) com o objetivo de fomentar a inovação no mercado nacional, incentivando a criação de protótipos de soluções tecnológicas para o Sistema Financeiro Nacional.

O LIFT é um *sandbox* setorial, ambiente que permite que as empresas desenvolvam e testem uma ideia de forma acordada e monitorada pela autoridade competente, com a realização de provas de conceito, prototipações, sem que haja, contudo, a interação com o consumidor (LIFT PAPER, 2019).

De acordo com o LIFT Paper (2019), o *sandbox* setorial da indústria financeira:

[...] tem o objetivo de criar um espaço para *Fintechs*, *empresas estabelecidas (financeiras, tecnologia)* e regulador colaborar em novos produtos na fase de concepção até o protótipo num ambiente virtual de testes fora de mercado e sem consumidores. Não há implicações regulatórias em testes fora de mercado, portanto não há necessidade de uma estrutura regulatória customizada. (LIFT PAPER, 2019, p. 10)

O Laboratório LIFT é formatado em um modelo de um ambiente colaborativo virtual para submissão de projetos, os quais são aceitos por critérios definidos pelo programa e a partir de uma lista de temas e de enfoques tecnológicos que têm como objetivo revisar questões estruturais do Banco Central e do Sistema Financeiro Nacional, gerando benefícios sustentáveis para a sociedade brasileira. Seu nascimento se deu no ano de 2018 e a sua primeira edição ocorreu no mesmo ano. Os temas são fornecidos pela coordenação do comitê de gestão, e as tecnologias, pelos diferentes provedores que subscrevem a iniciativa (BRASIL, 2018).

Essa iniciativa faz parte da Agenda Bacen BC#, uma pauta de trabalho centrada na evolução tecnológica para desenvolver questões estruturais do sistema financeiro, que se divide em dimensões: Inclusão, Competitividade, Transparência, Educação e Sustentabilidade (BRASIL, 2019b).

Cada dimensão apresenta sua estratégia e objetivos. A dimensão Competitividade apresenta o *sandbox* setorial e regulatório. Dessa forma, a estrutura do Laboratório LIFT utiliza o *sandbox* setorial para prototipar novos produtos e serviços para o mercado.

A investigação do referido ambiente utilizou como dado secundário o Regulamento para a Submissão de proposta dos projetos como o principal documento analisado, juntamente com os documentos denominados revista do laboratório de inovações financeiras e tecnológicas – LIFT Papers, edição 2018 e edição 2019. Esses documentos permitiram compreender que os parceiros fornecedores de tecnologia, identificados no documento como FENASBAC e Banco Central do Brasil, disponibilizam o ambiente colaborativo do laboratório virtual, sem cobrar ou extrair ganho financeiro, a partir de serviços ou ferramentas para o desenvolvimento de protótipos funcionais que aplicam tecnologias específicas a problemas e a casos de uso que tratam dos temas.

Frisa-se que os projetos que cumprem todas as fases são relatados em um artigo técnico, a ser incluído na referida revista e apresentado em um evento aberto para a sociedade, denominado LIFT Day. Da análise do Regulamento disposto, foi possível identificar que os proponentes do projeto, aqui compreendidos como as *fintechs*, realizam com o Laboratório LIFT e com os

fornecedores de tecnologia um acordo de cooperação técnica cujos projetos aceitos desenvolvem protótipos ao longo dos três meses de duração, nos laboratórios fornecidos, com pontos de controle quinzenais pelos Grupos de Acompanhamento dos Projetos. Salienta-se, também, que o Regulamento veda aos proponentes dos projetos no LIFT-LAB a obtenção de ganhos financeiros ou cobrança pelos serviços que irão utilizar na infraestrutura cedida.

Apesar de os direitos de propriedade intelectual sobre os protótipos desenvolvidos nos ambientes virtuais do LIFT serem exclusivos de seus proponentes (*fintechs*) ou de seus indicados, conforme estabelecido no regulamento, a inovação financeira, que foi desenvolvida no ambiente ou nos chamados laboratórios, será apresentada para a “sociedade” e os protótipos avaliados, bem como os seus resultados serão utilizados como forma de compreensão do serviço ou produto para o mercado financeiro, evidenciando um mecanismo de transferência de conhecimento que, no presente caso, será utilizado como compreensão para controle e futura regulamentação no Sistema Financeiro Nacional.

### 3.2 Inovabra

O Inovabra é um ecossistema que foi criado em 2014 para promover a inovação dentro e fora do banco Bradesco, por meio de programas baseados no trabalho colaborativo entre a organização, empresas, *startups*, investidores e mentores, com o intuito de solucionar desafios, atender às necessidades dos seus clientes e de garantir a sustentabilidade dos negócios (BRADESCO, 2020b).

Segundo a *homepage* do ecossistema, o programa de inovação aberta é identificado aos moldes de uma aceleradora corporativa que possibilita parcerias estratégicas entre o Bradesco e as *startups*, os quais têm soluções aplicáveis ou adaptáveis a serviços financeiros ou não e que podem ser oferecidos ou usados pela organização (BRADESCO, 2020b).

Desde a sua criação, até o ano de 2020, mais de 3.000 *startups* passaram pelo centro de inovação do banco e, destas, 60 evoluíram para o desenvolvimento de suas soluções (BORINI, 2020). Essas *fintechs* interagem durante o período de seis meses sob o alto comando do Bradesco, cujos produtos criados são colocados em teste em áreas diferentes do banco, como a área comercial, jurídica, tecnológica, e, ao final, a solução desenvolvida no ambiente de inovação aberta apresenta-se formatada, em condições de ser adquirida pelo banco ou colocada à disposição no mercado.

De acordo com a diretora-executiva da instituição, Walkiria Schirrmeister Marchetti, até o período de fechamento deste texto, o resultado dessa aproximação entre o banco e as *startups* colocou em operação, entre outras ferramentas, o NEXT, plataforma/banco 100% digital do Bradesco; possibilitou a viabilização da interação pessoal com os seus clientes por meio da assistente pessoal BIA (plataforma de inteligência artificial), que teve 25% a mais de demanda durante a pandemia; além da plataforma MEI, com produtos especializados para o microempreendedor individual (BORINI, 2020).

A instituição financeira, além de criar programas de inovação aberta, arquitetou um espaço para receber *startups*, denominado *habitat*, que também possibilita a interação entre as *startups* que são abarcadas pelo projeto.

Assim, o dado secundário analisado foi o Regulamento oficial do Inovabra, que dispõe sobre a admissão das *startups* em seu programa. Esse foi o principal documento estudado, o qual

estabelece claramente acerca da aquisição da inovação adaptada para os serviços financeiros ou solução final gerada, em que a instituição terá o direito de preferência de compra e o seu uso exclusivo, ou pode, a seu critério, adquirir os direitos exclusivos de exploração da propriedade intelectual criada.

O regulamento estabelece, ainda, que os preços e as condições para a aquisição dos serviços ou produtos desenvolvidos serão definidos entre as partes e, nesse caso, podem, inclusive, utilizá-los como bem lhe aprouver, mas não limitado a realizar o registro nos órgãos competentes em seu próprio nome ou em nome de quaisquer de suas afiliadas (BRADESCO, 2020a), com a total transferência da tecnologia desenvolvida.

Além disso, o documento estipula também sobre o direito da instituição bancária de exercer preferência para adquirir o direito de uso exclusivo da solução, por meio de contrato de licenciamento, por prazo determinado, e ainda sobre a opção, ou não, de investir, ou adquirir participação societária minoritária do capital social da *startup* selecionada, sem alterar o controle societário original da empresa participante do seu programa.

Todavia, é importante destacar que, na hipótese de a instituição efetuar sua opção de investimento, esta poderá requerer à *startup* a realização de eventuais reorganizações societárias, a fim de constituir uma empresa com o objeto social específico para o desenvolvimento da solução em questão (BRADESCO, 2020a).

### 3.3 Cubo Itaú

O Cubo é um ecossistema inovador (*hub* de empreendedorismo) desenvolvido pelo Banco Itaú em parceria com o fundo de investimento Redpoint Ventures no ano de 2015, definido como uma associação sem fins lucrativos para o fomento do empreendedorismo de tecnologia, com espaços de interação e de trabalho colaborativo entres os residentes, com a oportunidade de conectar empreendedores, mentores, investidores, universidades e corporações, propiciando que negócios, ideias e iniciativas surjam e prosperem.

De acordo com Silva (2017, p. 34),

O projeto do Cubo foi a primeira iniciativa do Banco Itaú no que tange a relacionamento com *startups* e foi motivado pela percepção do banco em relação ao crescente movimento de *startups* e, especificamente no segmento financeiro, de *fintechs* – *startups* dedicadas ao mercado financeiro que oferecem serviços que se diferenciam pelas facilidades proporcionadas pela tecnologia – e pela percebida importância de se conectar com essas empresas.

O modelo de negócio e de estruturação do ambiente foi desenhado como uma plataforma aberta de fomento, significando que qualquer empresa pode realizar negócios com as *startups* desenvolvidas no ecossistema.

No ano de 2019, o Banco Itaú realizou grandes investimentos no projeto, assim o Cubo mudou-se recentemente para um local maior e, atualmente, abriga mais de 210 *startups*, o que o torna o maior centro de empreendedorismo da América Latina (FINTECH, 2019).

Os dados secundários analisados sobre o referido ambiente inovador evidenciam a transferência de conhecimento e de transferência tecnológica das *fintechs* residentes para a instituição fomentadora, pois informam que o Cubo foi projetado ante a necessidade de aproximação dos

executivos do banco com as *fintechs* e os empreendedores, de modo a acelerar o aprendizado desses executivos sobre o mundo das *startups* (SILVA, 2017). Essa informação indica que a transferência de conhecimento é utilizada no ambiente como meio de compreensão sobre a estrutura e o funcionamento das *startups* financeiras pela instituição bancária.

Além disso, verificou-se também que o ambiente serve como um radar de mercado para o banco fomentador, que passa a conhecer mais as novas tecnologias e estar mais próximo das soluções que estão surgindo. Nessa configuração, a instituição bancária pode decidir sobre contratar, investir, comprar ou, até mesmo, se será concorrente de alguma dessas *startups* (SILVA, 2017). Desse modo, as *startups* podem aprender e monitorar o mercado de forma mais estratégica.

### 3.4 Convênio Caixa Econômica Federal com a Agência USP de Inovação

O projeto de parceria, sob a forma de convênio, da Caixa Econômica Federal com a Agência de Inovação da USP faz parte do Programa Parceiros Tecnológicos que a Agência USP de Inovação (AUSPIN) realizou para trazer novos incentivos e recursos para o desenvolvimento e financiamento tecnológico de projetos da Universidade de São Paulo (NINA, 2018; NINA, 2019).

A parceria teve início em 2018, culminando, em 2019, com a criação de um espaço denominado *#CAIXA LAB*, que é um ecossistema de inovação colaborativa (funciona como um *hub* para o desenvolvimento de novas ideias) com foco em pesquisa, desenvolvimento e inovação de programas educacionais em parceria com diversos laboratórios de pesquisa da USP.

Segundo o coordenador da Auspin, Antônio Carlos Marques,

[...] a celebração desse convênio (11/07/2018) com a Caixa Econômica Federal, nosso primeiro parceiro estratégico, é um passo na direção de uma maior integração entre a USP e os diversos setores da sociedade, transferindo o conhecimento produzido pelos milhares de grupos de pesquisa que atuam aqui, em todas as áreas do conhecimento. Na nossa concepção, essa parceria possibilitará um aperfeiçoamento da nossa pesquisa e aumentará a importância da contribuição da USP para o bem-estar não só do Estado de São Paulo, mas do Brasil como um todo. (NINA, 2018)

O funcionamento desse ambiente diferencia-se dos demais apresentados, no que tange ao seu modelo, pois se verificou que a equipe de inovação da Caixa realiza a contratação de projetos de professores, alunos e *startups* (especialmente no desenvolvimento de produtos e serviços financeiros) da Universidade que apresentem formas de elaborar novos produtos e serviços e que tenham impacto público e social adequados à demanda da instituição bancária.

O formato utilizado para esse ambiente de inovação aberta foi o convênio, compreendido como um acordo entre duas ou mais partes, visando à melhoria e ao desenvolvimento de produtos e serviços, com objetivos comuns às partes envolvidas (BAGNATO; ORTEGA; MARCOLAN, 2014), sendo uma das ferramentas utilizadas para a realização de Transferência de Tecnologia e Conhecimento.

No presente caso, verificou-se, por meio de dados secundários, que, até 2019, 37 demandas foram apresentadas a princípio nesse ambiente de inovação aberta, e 24 destas demandas tiveram propostas de solução que corresponderam à expectativa da instituição financeira. Dessas soluções, 14 foram selecionadas para serem executadas já no primeiro semestre de

2019, salientando que essa investigação não teve acesso às soluções selecionadas, dispondo apenas de que as soluções desenvolvidas não se tratavam apenas de produtos ou de serviços financeiros inovadores.

**Quadro 1** – Quadro sinóptico de resumo de resultados e de exemplos de produtos e serviços

|  | DOCUMENTO ANALISADO  | FOMENTADOR (CRIADOR)  | TIPO DO AMBIENTE  | MEIO DE TRASFERÊNCIA DE CONHECIMENTO E TECNOLOGIA   | TITULARIDADE DOS PRODUTOS E SERVIÇOS DESENVOLVIDOS NO AMBIENTE  | EXEMPLO DE PRODUTO OU SERVIÇO ADQUIRIDO / GERADO NO AMBIENTE PELOS BANCOS TRADICIONAIS   |
|--|--|---|---|---|---|--|
| LIFTLAB (2018)   | Regulamento oficial para submissão de proposto dos projetos / revista <i>lift papers</i> 1ª e 2ª edição (apresentação dos projetos e resultados da prototipagem) | Banco Central, FENASBAC e outros parceiros tecnológicos   | Ambiente colaborativo em laboratório virtual  | Não onerosa e identificado como <b>acordo de cooperação técnica</b>   | Permanecem com os criadores ( <i>fintechs</i> )   | 1ª Ed. 12 projetos (DIGICASH)<br>2ª Ed. 30 projetos (Antecipa Fácil)   |
| INOVABRA (2014)  | Regulamento oficial do INOVABRA que dispõe sobre a admissão das <i>startups</i> no seu programa  | Banco Bradesco e outras organizações  | Ecosistema aos moldes de uma aceleradora corporativa que possibilita parcerias estratégicas entre o Banco Bradesco e as <i>startups</i>   | Onerosa com possível investimento no produto ou serviço.<br><b>1. Contrato de licenciamento por prazo determinado,</b><br><b>2. Contrato de parceria ou aquisição de participação societária</b>  | Depende da vontade da instituição bancária, contudo tem direito de preferência para aquisição do produto. | 1-NEXT, plataforma/banco 100% digital do Bradesco<br>2- Desenvolvimento da BIA (plataforma de inteligência artificial do Bradesco)<br>3- EasyCrédito |
| CUBO ITAU (2015)   | Dados primários, informações fornecidas pelo site do ambiente e dados secundários, reportagens e artigos sobre o ambiente.                                       | Banco Itaú em parceria com o fundo de investimento <i>Redpoint e ventures</i> .                                 | Ecosistema (hub de empreendedorismo) definido como associação sem fins lucrativos para o fomento do empreendedorismo de tecnologia com espaços de interação e trabalho colaborativo | Onerosa para os residentes, devido ao aluguel do espaço, com a possível aquisição de produtos e serviços pelo Banco Itaú ou por outras organizações ou instituições bancárias concorrentes.<br><b>1. Contrato de licenciamento;</b><br><b>2. Contrato de parceria ou aquisição de participação societária</b> | Permanecem com os criadores ( <i>startups / fintechs</i> ).   | Não identificado   |
| Caixa Econômica Federal com Agência USP de inovação (2018) | Dados primários, informações fornecidas pelo site da USP e dados secundários, reportagens e artigos sobre a parceria.  | Convênio entre Caixa Econômica Federal e Agência de inovação da USP (Programa parceiros tecnológicos da AUSPIN) | Ecosistema de inovação colaborativa para o desenvolvimento de soluções para demandas da Caixa Econômica Federal.  | Pode ser onerosa se a solução for adquirida pela empresa pública.<br><b>1. Contrato de licenciamento;</b><br><b>2. Contrato de parceria ou aquisição de participação societária</b><br><b>3. Convênio*</b>  | Não identificado  | Não identificado   |

\* O convênio é uma das ferramentas utilizadas para transferência de conhecimento e tecnologia.

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Os quatro casos analisados reforçam a ideia de que a inovação se faz necessária no decorrer do tempo e que, independentemente do capital ou do setor, o investimento em novas ideias é pré-requisito para competitividade empresarial. Identifica-se também que os novos modelos de negócios adotam gestões integradas de indicadores de desempenho e de estratégias distintas na relação com outros ambientes de inovação. Parece que a experimentação se torna tão importante quanto a realização, percebendo-se a aproximação entre as hélices de inovação, em um efeito tipo esponja. As instituições privadas foram as primeiras a buscar alternativas tecnológicas e, para isso, optaram também pela inovação aberta, tendo seus parceiros, as *startups* com a transferência de tecnologia, como ponte, enquanto as instituições públicas começaram depois e, talvez, até por isso, ou apesar disso, estabeleceram convênios e parcerias com instituições estratégicas. O ambiente regulatório no contexto da Administração Pública exige, na tomada de decisão, modelos regulatórios específicos, o que pode, por um lado, atrasar o processo, e, por outro, implicar distintos planos de ação.

## 4 Considerações Finais

O objetivo desta investigação foi identificar como são realizadas as transferências de tecnologias desenvolvidas entre *fintechs* e agentes do sistema financeiro no cenário brasileiro, apre-



sentando, nesse sentido, o seguinte encaminhamento: i) utilização de transferência de tecnologia em ambientes de inovação aberta por meio da criação e do desenvolvimento de ambientes de inovação para o acompanhamento desses produtos, utilizando-se das metodologias ágeis de gestão, de *layout* de trabalho na modalidade *coworking* e valorização de uma cultura organizacional leve e fluida nas relações interpessoais; ii) cocriação de produtos e serviços financeiros mais sofisticados e inovadores como indicador de desempenho mercadológico e financeiro na valorização do produto, em especial, por parte do empreendedores “startupeiros”; iii) imersão de um grupo cada vez maior de empreendedores no desenvolvimento de produtos e serviços, face ao aumento frequente na demanda, atrelado às questões de retorno de investimento, *status* social e possibilidade de acesso aos menos favorecidos ou até excluídos do sistema; iv) os novos entrantes representar um ícone na consolidação do setor, tanto por parte dos agentes tradicionais como por empresas que passam a ter condições tecnológicas e legais de atuarem efetivamente nas transações financeiras.

Quanto ao encaminhamento do problema, a pesquisa identificou os seguintes mecanismos de transferência de tecnologia em ambientes de inovação aberta: acordo de cooperação técnica, contratos de licenciamento; contratos de aquisição tecnológica; e aquisição de participação societária e convênio.

Averiguou-se que, em todos os ambientes investigados com o modelo de inovação aberta, os mecanismos de transferência de conhecimento e tecnologia foram exitosos no desenvolvimento de produtos e serviços financeiros mais sofisticados, adquiridos, em sua grande maioria, pelas instituições, ou, nos casos dos ecossistemas em que essas transferências ocorrem de forma não onerosa, foi possível verificar como esses produtos e serviços financeiros inovadores geraram uma melhoria no mercado financeiro nacional. Vale salientar que uma das principais limitações desta pesquisa é a escassez das informações sobre os detalhes da transferência de tecnologia.

## 5 Perspectivas Futuras

As novas condições impostas pela pandemia do coronavírus aceleraram e intensificaram o processo de empresas em cooperarem e interagirem com outros atores. Elas precisam compartilhar conhecimento e desenvolver novas formas de aprendizado coletivo, as quais devem se dar em acréscimo aos processos de aprendizado tradicional.

Sendo assim, para agenda futura, sugere-se: a) que sejam pesquisados quais os produtos ou serviços financeiros inovadores que foram gerados nesses ecossistemas de inovação, como exemplo, quais foram as tecnologias adquiridas pelas instituições bancárias realizadas por meio da transferência de tecnologia; e b) qual utilidade trouxeram para essas instituições.

O movimento unirregulatório poderá conviver com o birregulatório. Internamente, o *sandbox* já se apresenta com essa proposta, porém se mantém como uma única regulação, entretanto, as exigências do mercado consumidor, investidor, produtor e de governos tendem a intensificar as ações regulatórias para níveis cada vez mais complexos, como a birregulamentação.

Acrescenta-se, como proposta de novas pesquisas, a análise da coopetição como mecanismo de desenvolvimento de negócios e seu eventual nível de esgotamento; a continuidade dos modelos criados para a transferência de tecnologia e as eventuais novas vertentes; a avaliação de indicadores financeiros, tanto para os compradores de tecnologia como para os que venderam; e o impacto social e econômico no setor bancário dos novos entrantes.

Como proposta final, preconiza-se a realização de estudo acerca da regularização do mercado, via *sandbox*, para estabelecer o eixo confiabilidade do sistema entrelaçado com a facilidade para o usuário e a agilidade para transmissão e guarda dos dados.

## Referências

ABGI BRASIL. **Vantagens da inovação aberta**. 2019. Disponível em: <https://brasil.abgi-group.com/radar-inovacao/vantagens-da-inovacao-aberta/>. Acesso em: 30 nov. 2021.

ALAASSAR, A. A **Phenomenon-driven Exploration of Regulatory Sandboxes in FinTech Entrepreneurial Ecosystems**. 2021. 172f. PhD (Thesis) – University of Agder, Noruega, 2021. 10.13140/RG.2.2.25528.47364. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/352465099\\_A\\_Phenomenon-driven\\_Exploration\\_of\\_Regulatory\\_Sandboxes\\_in\\_FinTech\\_Entrepreneurial\\_Ecosystems/citations](https://www.researchgate.net/publication/352465099_A_Phenomenon-driven_Exploration_of_Regulatory_Sandboxes_in_FinTech_Entrepreneurial_Ecosystems/citations). Acesso em: 20 mar. 2022.

BAGNATO, V. S.; ORTEGA, L. M.; MARCOLAN, D. Guia Prático II: Transferência de Tecnologia Parcerias entre Universidade e Empresa. **Agência USP de Inovação**, [s.l.], v. 2, p. 1-20, 2014.

BARROS, G.; COELHO, I.; PALOMARES, V. O Impacto das Fintechs no Setor Bancário Nacional. **Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística**, [s.l.], Edição Temática em Gestão, Internacionalização e Desenvolvimento, v. 7,

BEKKERS, R.; FREITAS, I. M. B. Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter? **Research Policy**, [s.l.], v. 37, p. 1.837-1.853, 2008.

BORINI, G. Instituições financeiras apostam em centros de pesquisa e inovação: grandes bancos brasileiros investem em estruturas para fomentar a inovação e a colaboração. **Noomis Ciab Febraban**, 2020. Disponível em: <https://noomis.febraban.org.br/temas/inovacao/instituicoes-financeiras-apostam-em-centros-de-pesquisa-e-inovacao>. Acesso em: 3 set. 2020.

BRADESCO. **Regulamento do Programa Inovabra Startups**. São Paulo: Inovabra, 2020a. 15p. Disponível em: <https://www.inovabra.com.br/subhomes/assetsstartups/downloads/Startups-regulamento.pdf>. Acesso em: 8 dez. 2020.

BRADESCO. (org.). **INOVABRA**. São Paulo: Bradesco, 2020b. Disponível em: <https://www.inovabra.com.br/index.html>. Acesso em: 8 dez. 2020.

BRASIL. *Startup Point* programas. **LIFT LAB**. [2019a]. Disponível em: <https://www.gov.br/startuppoint/pt-br/programas/lift-lab>. Acesso em: 26 nov. 2020.

BRASIL. Sobre a agenda BC#. **Banco Central do Brasil**. [2019b]. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/acessoinformacao/bchashtag>. Acesso em: 30 nov. 2020.

BRASIL. Fenasbac (org.). **LIFT: contribua com a modernização do Sistema Financeiro Nacional**. 2018. Disponível em: <http://www.fenasbac.com.br/noticias/lift-contribua-com-a-modernizacao-do-sistema-financeiro-nacional>. Acesso em: 8 dez. 2020.

CHERINGTON, P. T. **Advertising as a business force**: a compilation of experience records. Garden City, N.Y.: Doubleday, Page & Co. for the Associated advertising clubs of America, 1913.

CHESBROUGH, H. **Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology**. Harvard Business School Press. Boston, MA, 2003.

CHESBROUGH, H. Making Sense of Corporate Venture Capital. **Harvard Business Review**, Estados Unidos, v. 80, n. 3, p. 90-99, mar. 2002.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em Administração**. 12. ed. São Paulo: Porto, 2016.

DEMO, P. **Pesquisa e informação qualitativa**. Campinas: Papirus, 2001.

DEMO, P. **Pesquisa e informação qualitativa**. Porto Alegre: AMGH, 2016. 695p.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **Handbook of qualitative research**. 2<sup>nd</sup> ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2000.

ELLIOT, J. **La investigación-acción en educación**. Madrid: Morata, 1990.

ELLIOT, J. **El cambio educativo desde la investigación-acción**. Madrid: Morata, 1993.

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, 2018.

FINTECH. **Itaú traz inovações inspiradas nas fintechs**. 10 jan. 2019. Disponível em: <https://fintech.com.br/blog/fintech/itau-fintech/>. Acesso em: 4 ago. 2020.

FORTEC NORDESTE. **Contratos de Transferencia de Tecnologia instruções básicas** (U. F. do Maranhão, Ed.) Maceió, Alagoas. Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia – FORTEC, 2012.

FREITAS, D. DE O. **Fintechs e Bancos: o Impacto do Revolucionário sobre o Tradicional**. [S.l.: s.n.], 2019.

KILDUFF, M.; TSAI, W.; HANKE, R. A paradigm too far? A dynamic stability reconsideration of the social network research program. **The Academy of Management Review**, [s.l.], v. 31, n. 4, p. 1.031-1.048, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/20159264>. Acesso em: 22 abr. 2020.

LIFT PAPERS. **Banco Central do Brasil**. Brasília: Banco Central do Brasil, março de 2019. v. 1, n. 1. Disponível em: [https://www.liftlab.com.br/docs/lift\\_Red.pdf](https://www.liftlab.com.br/docs/lift_Red.pdf). Acesso em: 30 abr. 2020.

LUZ, A. A. da. **Mecanismos de transferência de tecnologia no processo de formação de spin-offs**. Ponta Grossa: [s.n.], 2012.

NINA, R. Parceria USP e Caixa inaugura espaço para desenvolver novas ideias. **Jornal da USP**, São Paulo, 7 mar. 2019. Disponível em: <http://www.inovacao.usp.br/parceria-usp-e-caixa-inaugura-espaco-para-desenvolver-novas-ideias/>. Acesso em: 2 ago. 2021.

NINA, R. **AUSPIN interage para parceria tecnológica entre USP e Caixa Econômica Federal**. 12 jul. 2018. Disponível em: <http://www.inovacao.usp.br/auspin-interage-para-parceria-tecnologica-entre-usp-e-caixa-economica-federal/>. Acesso em: 3 ago. 2021.

RIBEIRO, E. M. de M.; MENDONÇA, F. M.; DINIZ, D. M. Fatores Críticos da Transferência de Tecnologia: estudo de caso de uma Universidade Federal de Minas Gerais. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 4, p. 1.017-1.034, 2021. Disponível em; <https://doi.org/10.9771/cp.v14i4.42677>. Acesso em: 7 abr. 2022.

SILVA, W. L. da. **As plataformas de inovação aberta e o relacionamento entre grandes empresas e startups**: o caso cubo. Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/169986/001051934.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 22 abr. 2020

SILVA, I. C. F. **Estratégias de Coopetição como catalisadoras da inovação financeira**: o caso dos Bancos e Fintechs. Porto, 2019. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/123240>. Acesso em: 20 maio 2020.

SORGATO, J. P. A.; ALMEIDA, C. B. L.; BITTENCOURT, I. M. Transferência de Tecnologia e Negócios de Impacto Social: um estudo sobre o Estado da Arte nos últimos 10 anos. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 1, p. 48-58, março, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v12i1.27261>. Acesso em: 7 abr. 2022.

STEIN, H. D. Literature overview on the field of co-opetition. **Business: Theory and Practice**, [s.l.], v. 11, n. 3, p. 256-265, 2010. DOI: <https://doi.org/10.3846/btp.2010.28>.

STENHOUSE, L. **Investigación y desarrollo del currículo**. Madrid: Morata, 2003.

TEIXEIRA, E. B. A Análise de Dados na Pesquisa Científica importância e desafios em estudos organizacionais. **Informação & Informação**, [s.l.], v. 19, n. 1, p. 177-201, 2003.

TOLEDO, P. T. M. *et al.* Difusão de Boas Práticas de Proteção e Transferência de Tecnologias no Brasil: a contribuição do Projeto InovaNIT. In: CONGRESO LATINO IBERO-AMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA – ALTEC, 14, 2011, Lima. **Anais** [...]. Lima, Peru, 2011. p. 1-16.

VIANNA, E. A. B. **Regulação das fintechs e sandboxes regulatórias**. 2019. 168f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Direito do Rio de Janeiro da Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2019.

## Sobre os Autores

### Raisa Sousa de Magalhães

E-mail: [magalhaesraisaadv@gmail.com](mailto:magalhaesraisaadv@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9764-1215>

Pós-graduada em Gestão de Riscos e Cibersegurança na Faculdade Focus em 2022.

Endereço profissional: Avenida Laura Nunes, n. 319, Boa Vista, Vitória da Conquista, BA. CEP: 45026-100.

### Alfredo Dib Abdul Nour

E-mail: [aadib@uesc.br](mailto:aadib@uesc.br)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8936-5791>

Pós-doutor em Educação Matemática na Universidade Estadual de Santa Cruz em 2018.

Endereço profissional: Campus Soane Nazaré de Andrade, Rodovia Jorge Amado, km 16, a/c DCAC, Bairro Salobrinho, Ilhéus, BA. CEP: 45662-900.

### Walter Rodrigo das Neves Santos

E-mail: [wrneves@outlook.com](mailto:wrneves@outlook.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3280-4527>

Administrador pela Universidade Estadual de Santa Cruz em 2016.

Endereço profissional: Presidente Vargas, n. 163, Centro, Itiruçu, BA. CEP: 45350-000.