

Editorial

O ano de 2021 foi mais um ano difícil para todos, pois ainda convivemos com o assombro da pandemia de Covid-19 que nos assola desde 2020. A revista *Cadernos de Prospecção*, no seu compromisso assumido com a comunidade científica, especialmente com o Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (ProfNIT), continuou com as suas atividades de maneira comprometida e focada, na socialização do conhecimento produzido, nas mais diversas frentes, relacionado ao tema de inovação.

Este mais recente número da revista do ano de 2021 traz 21 artigos de 58 autores afiliados a 24 instituições de 13 Unidades da Federação localizadas nas cinco regiões do Brasil, mostrando a abrangência em todo o território nacional.

Os temas abordados nos artigos selecionados abarcam desde a pandemia do coronavírus, prospecções tecnológicas em áreas relevantes, como as da saúde e educação, até discussões sobre aspectos diversos sobre Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia (PI e TT). São apresentados artigos versando sobre cultivares, marcas, transferência de tecnologia, entre outros.

Muito mais do que um canal de publicização de trabalhos desenvolvidos no âmbito do referido mestrado, a revista se consolida como importante disseminador da cultura de PI e TT, aberto para toda a sociedade.

A revista *Cadernos de Prospecção*, atenta às novas demandas, anuncia ampliação do escopo de suas publicações a partir de dezembro de 2021 com a criação de uma seção de Indicações Geográficas, com o propósito de atender às demandas de uma área que apresenta um crescimento de produção científica dentro do Profnit e da comunidade acadêmica.

Convidamos os leitores a navegarem nesse vasto oceano de PI e TT, desejando a todos uma boa e proveitosa leitura.

Cristina M. Quintella

Editora-Chefe da Revista Cadernos de Prospecção

Sílvia Beatriz Beger Uchôa

Editora da Revista Cadernos de Prospecção

Irineu Afonso Frey

Editor da Revista Cadernos de Prospecção

A Medicina Remota em Tempos de Pandemia: um estudo prospectivo de tecnologias de telemedicina

*Remote Medicine in Pandemic Times: a prospective study of
telemedicine technologies*

Felipe Roberto Eloi Moura¹

Kaline Silva dos Santos¹

Ailton Mota do Nascimento Galvão¹

Guilherme Benjamin Brandão Pitta¹

¹Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, Brasil

Resumo

A telemedicina abrange atividades médicas, como diagnóstico, tratamento, prevenção de doenças e educação continuada, se utilizando principalmente de tecnologias de informação, imagem de vídeo e conexões de telecomunicações, proporcionando tratamento remoto, monitoramento contínuo e compartilhamento de informações. Essa abordagem da assistência médica tem sido especialmente importante diante da pandemia da Covid-19 que o mundo ainda atravessa devido aos seus inúmeros benefícios. Esta pesquisa se propôs a realizar um estudo de prospecção tecnológica em base de patentes, a fim de investigar tecnologias de telemedicina. Foi realizado um levantamento patentário na base de patentes Questel Orbit. Com os dados apurados, análises foram realizadas para destacar países, empresas, classificações de patentes e o atual cenário do Brasil em termos de tecnologias de telemedicina. Notou-se um crescimento considerável de depósitos de patentes nos últimos dez anos, sendo China, Estados Unidos e Coreia do Sul os países que mais patenteiam essas tecnologias.

Palavras-chave: Telemedicina. Covid-19. Patentes.

Abstract

Telemedicine encompasses medical activities such as diagnosis, treatment, disease prevention and continuing education, using mainly information technology, video image and telecommunications connections, providing remote treatment, continuous monitoring and information sharing. This approach to health care has been especially important in the face of the covid-19 pandemic that the world is still going through, due to its numerous benefits. This research focused on conducting a technological prospecting study on the basis of patents, in order to investigate telemedicine technologies. A patent survey was carried out on the basis of Questel Orbit patents. With the data collected, analyzes were carried out to highlight countries, companies, patent classifications and the current scenario in Brazil in terms of telemedicine technologies. There has been a considerable increase in patent filings in the last ten years, with China, the United States and South Korea being the countries that most patent these technologies.

Keywords: Telemedicine. Covid-19. Patents.

Área Tecnológica: Tecnologia Médica. Prospecção Tecnológica.



1 Introdução

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) possuem um grande potencial no enfrentamento de desafios por países desenvolvidos e em desenvolvimento na questão do fornecimento de serviços de saúde, desafios que passam por acessibilidade, economia e alta qualidade. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2010), a telemedicina usa as TICs para superar as barreiras geográficas e aumentar o acesso aos serviços de saúde. Isso é particularmente benéfico para as comunidades rurais e carentes em países em desenvolvimento – grupos que tradicionalmente sofrem com a falta de acesso a cuidados de saúde.

A telemedicina engloba toda a gama de atividades médicas – incluindo diagnóstico, tratamento e prevenção de doenças, educação continuada de profissionais de saúde e consumidores – e pesquisa e avaliação. Em suma, a telemedicina é a prestação de cuidados de saúde e a troca de informações sobre cuidados de saúde a distância (CRAIG; PATTERSON, 2005). Tirando proveito das tecnologias da informação, das imagens de vídeo e das conexões de telecomunicações, a telemedicina possibilita que os médicos forneçam serviços de saúde a distância (WEINSTEIN *et al.*, 2014).

De acordo com Kvedar, Coye e Everett (2014), é crescente o consenso de estudos que demonstram que as tecnologias de saúde conectadas podem tornar a assistência médica mais eficaz e eficiente ao conectar eletronicamente médicos a médicos, pacientes a médicos e até mesmo pacientes a outros pacientes. Dessa forma, o diagnóstico e o tratamento remoto, o monitoramento contínuo e o ajuste das terapias, o suporte para autocuidado do paciente e o aproveitamento de provedores em grandes populações de pacientes podem ser facilitados com essa abordagem. Ademais, essas tecnologias podem melhorar o compartilhamento de dados e tarefas entre as equipes, permitindo que os membros pratiquem em seus níveis mais altos de habilidade e treinamento.

Na literatura também há muitas discussões sobre as diferenças e semelhanças dos termos *telemedicine*, *telehealth* e *telecare* (do inglês, telemedicina, telessaúde e teleatendimento). Apesar dessas discussões, todos esses termos envolvem a transferência de informações sobre questões relacionadas à saúde entre um ou mais locais, para que a saúde dos indivíduos e de suas comunidades possa ser promovida (CRAIG; PATTERSON, 2005).

Frequentemente os termos *telemedicine*, *telehealth* e *telecare* são utilizados de forma intercambiável, embora possam existir diferenças de significados entre elas. O termo *telemedicine* designa o uso de TIC para apoiar a prestação de todos os tipos de serviços médicos, diagnósticos e relacionados ao tratamento, geralmente por médicos. O *telehealth* se assemelha a *telemedicine*, porém, de forma mais ampla, pode incluir uma variedade de serviços remotos de saúde, além da relação médico-paciente, envolvendo, inclusive, outros serviços prestados por enfermeiros, farmacêuticos e assistentes sociais, por exemplo. Já o termo *telecare* se refere à tecnologias que permitem que consumidores fiquem seguros e independentes em suas próprias casas, incluindo aplicativos de saúde e condicionamento físico, sensores e outras ferramentas que conectam os consumidores a membros da família ou outros cuidadores, ferramentas de rastreamento, sistemas de lembrete ou tecnologias de alerta e detecção precoce (FCC, 2014).

A telemedicina é uma modalidade comprovada para fornecer cuidados paliativos às pessoas mais vulneráveis. O cuidado de pessoas com doenças graves e suas famílias agora requer distanciamento social impecável para sua proteção e para todos os profissionais de saúde tão necessários em resposta à pandemia de Covid-19 (CALTON; ABEDINI; FRATKIN, 2020). A telemedicina tem sido a primeira linha de defesa dos médicos para retardar a disseminação do coronavírus, dando suporte aos sistemas de saúde, especialmente o da rede pública, prevenção e práticas clínicas, contribuindo com o distanciamento social, fornecendo serviços por telefone ou videoconferência para cuidados pessoais leves para que os suprimentos limitados estejam focados nos casos mais urgentes (VIDAL-ALABALL *et al.*, 2020).

Na visão de Rockwell e Gilroy (2020), os sistemas de telemedicinas podem ser ideais para amenizar superlotações em hospitais e clínicas, isso por meio da triagem de pacientes de baixa acuidade, além de evitar exposições humanas desnecessárias e promover a prestação de cuidados de alta qualidade. Nos últimos anos, leis e regulamentações de nível estadual, federal e internacional se expandiram para acomodar uma maior adoção desses sistemas de telemedicina. Para Ohannessian (2015), o uso da telemedicina em situações epidêmicas tem alto potencial para melhorar as investigações epidemiológicas, o controle de doenças e o gerenciamento de casos clínicos, ao mesmo tempo em que permite que a comunidade global de saúde apoie os cuidadores locais. Mais pesquisas seriam necessárias para obter uma melhor compreensão de como a telemedicina poderia ser aplicada ainda mais em situações de epidemia.

Entendendo a importância dessa temática, este estudo tem o objetivo de realizar uma prospecção de tecnologias de medicina remota, interpretando os dados obtidos na base de patentes como fonte de informação tecnológica. A expectativa é promover uma apresentação do panorama das tecnologias relacionadas à telemedicina, analisando a evolução temporal da tecnologia, aplicada nos principais países e empresas detentores dessas tecnologias, as áreas tecnológicas por Classificação Internacional de Patentes (CIP) e a situação do Brasil quanto a patentes de telemedicina.

2 Metodologia

Este trabalho realizou uma prospecção tecnológica utilizando base de patentes como fonte de informação acerca da produção tecnológica da telemedicina no mundo. O sistema de inteligência Questel Orbit foi escolhido como a base de patentes deste estudo. O Questel Orbit é uma plataforma que reúne publicações de patentes dos principais bancos de patentes do mundo, incluindo documentos de patentes de 87 escritórios nacionais e seis escritórios regionais (EPO, WIPO, OAPI, ARIPO, EAPO e CGC), além de possuir ferramentas robustas que possibilitam diversas análises de informações contidas nos documentos de patente.

Foram definidas as palavras-chave *telemedicine*, *telehealth* e *telecare*, que, apesar das diferenças que existem entre elas, em geral, essas palavras remetem o objeto de estudo a ser investigado. Para compor a estratégia de busca, esses termos foram combinados utilizando o operador booleano “OR”. A *string* foi aplicada considerando os campos título, resumo e reivindicações dos documentos de patentes no sistema Orbit. As buscas foram realizadas entre os meses de setembro a novembro de 2020. A estratégia de busca é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 – Estratégia de busca de patentes

STRING	CAMPOS APLICADOS NO ORBIT
“telemedicine” OR “telehealth” OR “telecare”	Título, Resumo e Reivindicações

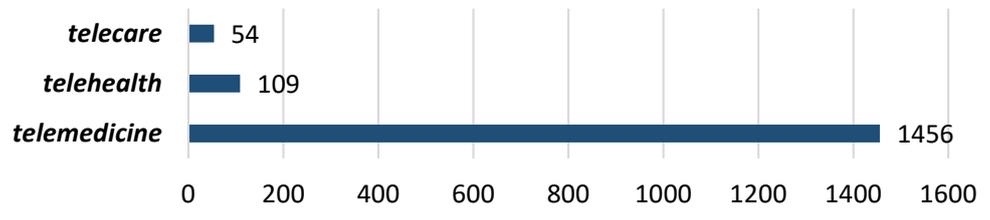
Fonte: Dados da pesquisa

Com o resultado apurado, análises foram realizadas utilizando as próprias ferramentas de inteligência do Orbit, como a evolução temporal dos pedidos de patentes, o *status* legal, a abrangência geográfica, os principais requerentes, as classificações das patentes por código CIP e a relação de patentes com prioridade brasileira.

3 Resultados e Discussão

Aplicando a metodologia descrita anteriormente, as palavras-chave utilizadas neste estudo foram testadas isoladamente para se compreender a magnitude de cada uma delas. Conforme é apresentado na Figura 1, a palavra *telemedicine* retornou um total de 1.456 famílias de patentes, a palavra *telehealth* retornou 109 famílias de patentes e a palavra *telecare* resultou 54 famílias de patentes. Interseccionando esse resultado, por meio da *string* “*telemedicine OR telecare OR telehealth*”, foram apuradas 1.523 famílias de patentes, que foram utilizadas para as análises deste estudo.

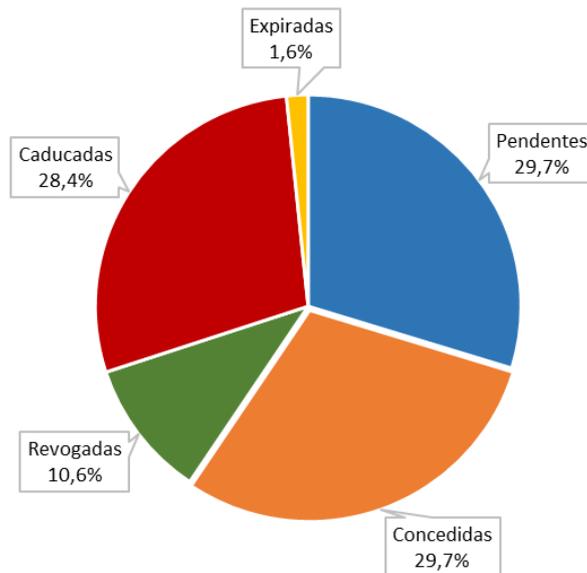
Figura 1 – Resultado das *strings* aplicadas na base de patentes Orbit



Fonte: Dados da pesquisa

Conhecer o *status* legal de patentes pode ser importante para compreender o atual panorama de determinados domínios tecnológicos quanto à sua situação jurídica. A Figura 2 apresenta o atual *status* legal das patentes de telemedicina. Desse resultado, 29,7% das patentes já foram concedidas, 29,7% estão pendentes, 10,6% estão revogadas, 28,4% estão caducas e 1,6% já expiraram.

Figura 2 – Status legal das patentes levantadas

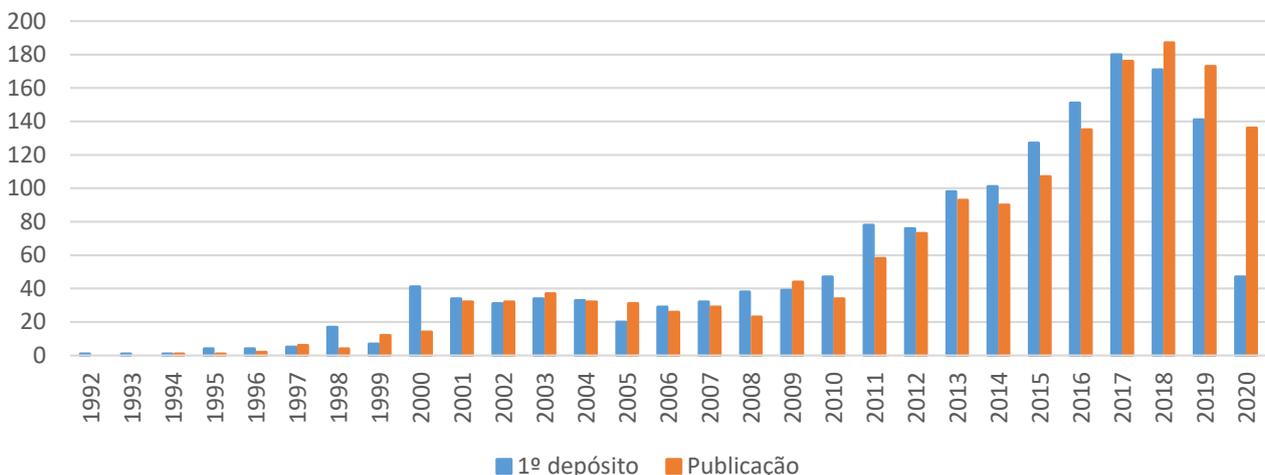


Fonte: Dados da pesquisa

Percebe-se certa proporcionalidade nessa distribuição de patentes quanto ao seu *status* legal, em especial a patentes concedidas, pendentes e caducadas. Nesse caso, mais da metade das patentes (pendentes e concedidas) podem estar disponíveis para exploração de mercado, levando em consideração que muitas patentes podem começar a ser exploradas após o seu depósito. Já as patentes caducadas, que representam cerca de um terço do apurado neste estudo, representam tecnologias que perderam o título pelo não uso da patente ou por possíveis abusos na sua exploração.

A Figura 3 apresenta a evolução temporal das patentes de telemedicina, considerando o ano de primeiro depósito e o ano de publicação. A primeira patente que se tem registro foi depositado em 1992, intitulada “Dispositivo de atendimento de chamada de imagem para arquivos centrais sem papel”, de titularidade da então empresa francesa de telecomunicações Alcatel Sel.

Figura 3 – Evolução temporal dos pedidos de patentes por ano de primeiro depósito e ano de publicação



Fonte: Dados da pesquisa

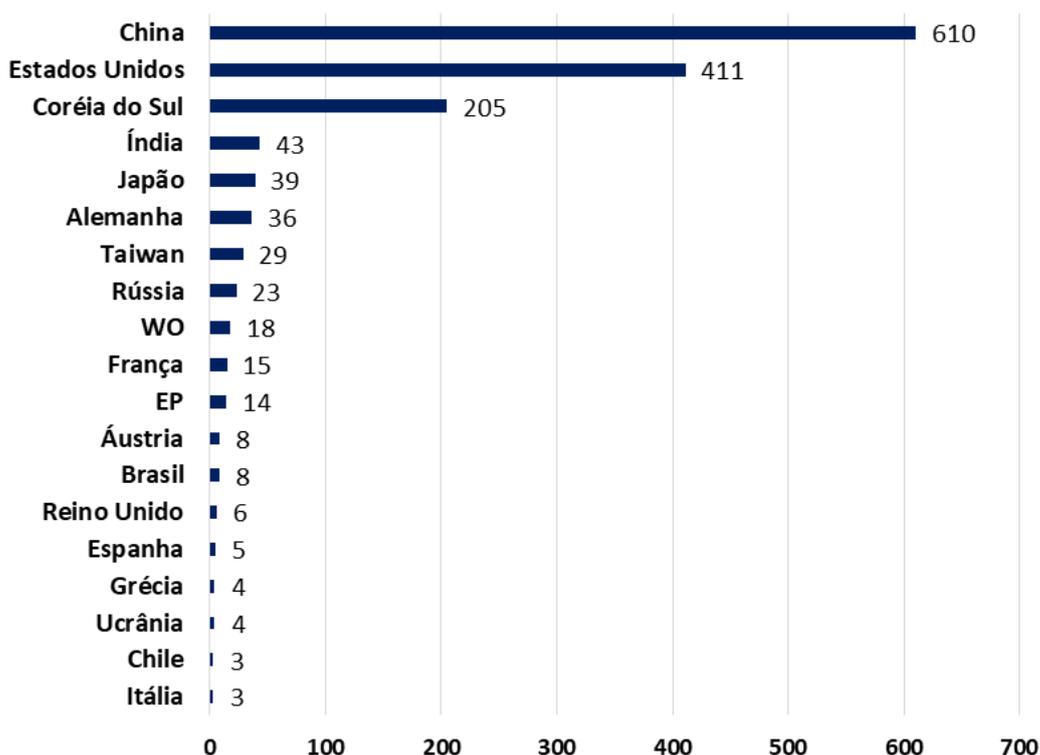
Apenas no ano 2000 que essas tecnologias começaram a ter um investimento maior em termos de depósitos de patentes, porém é possível notar que houve certa estabilidade nessa década. Já, a partir do ano de 2010, é possível notar que o crescimento desses depósitos e publicações tiveram um crescimento considerável, sendo 2017 o ano com o maior número de famílias de patentes depositadas e 2018 o ano com maior número de famílias de patentes publicadas. Apesar do decréscimo no número de depósitos nos anos de 2019 e 2020, é provável que os dados estivessem incompletos, tendo em vista os prazos protocolares nos diversos escritórios de patentes, que, em geral, demandam tempo para publicitar as informações devido, principalmente, ao período de sigilo que é imposto à patente após o seu depósito. O avanço tecnológico das atuais TICs, que incluem principalmente as tecnologias móveis, pode ter sido o grande motor para o forte investimento patentário que se deu nessa última década nas tecnologias de telemedicina.

De acordo com a OMS (2016), considerando o ano de 1990 como ponto de partida, houve uma evolução considerável no número de países que começaram a adotar políticas de Cobertura de Saúde Universal (UHC), *E-health* (saúde eletrônica), Sistema de Informação em Saúde (*Health Information System – HIS*) e de Telessaúde. Para Bohlin *et al.* (2017), nesta última década, previsões já apontavam para um crescimento anual nos investimentos em tecnologias de digitalização para o setor da saúde, entre os anos de 2013 a 2020. Essas tecnologias abrangem desde os registros médicos eletrônicos e gerenciamento de dados de pacientes até sistemas mais complexos que abrangem biossensores, dispositivos vestíveis (*wereables*), dispositivos móveis, que integram sistemas de telemedicina.

Com isso, o rápido crescimento da medicina a distância, apoiada pelos avanços tecnológicos, tornou esse serviço um valor agregado, segundo especialistas na indústria de telemedicina e nos mercados globais de saúde, tornando-se parte integrante do apoio aos pacientes e consumidores de saúde. Além disso, há muitos estudos apontando uma alta satisfação de pacientes com a experiência da telemedicina (WALLER; STOLER, 2018), o que de fato pode demandar e estimular o desenvolvimento de inovações para esse setor.

Em 2016, o mercado global de tecnologias de telemedicina foi avaliado em 26,7 bilhões de dólares com previsão de alcançar 77,2 bilhões em 2022, crescendo a um CAGR de 19,4%, durante esse período (2016-2022) (BUSINESS RESEARCH COMPANY, 2018). Com tudo, diante da atual crise causada pela pandemia da Covid-19, que impactou consideravelmente o mercado da telemedicina, muitas previsões foram revisadas. Em 2019, o tamanho desse mercado já era de 41,63 bilhões de dólares, novos estudos já apontam previsões de esse mercado alcançar 396,76 bilhões em 2027, a um CAGR de 25,8% no período de 2020-2027. A adoção de novas políticas e diretrizes de telemedicina por meio de órgãos governamentais tem sido a grande chave para estreitar as barreiras para a adoção de tecnologias de telemedicina, o que poderá abrir mais oportunidade de crescimento para o mercado (FORTUNE BUSINESS INSIGHT, 2020).

O gráfico da Figura 4 apresenta o número de famílias de patentes por país de prioridade, considerando os 20 principais. É possível notar 17 nações, além dos escritórios da World Intellectual Property Organization (WIPO) e do European Patent Office (EPO) que também estão incluídos nessa análise.

Figura 4 – Quantitativo de depósitos de patentes por país de prioridade

Fonte: Dados da pesquisa

A China aparece na primeira posição com 610 famílias de patentes, seguida pelos Estados Unidos com 411 depósitos e a Coreia do Sul apresenta 205 famílias de patentes depositadas. Os demais países aparecem com menos de 50 famílias de patentes cada, entre eles a Índia com 43 depósitos, o Japão com 39 patentes, a Alemanha com 36 patentes e o Brasil com oito famílias de patentes. A produção patentária da China, dos Estados Unidos e da Coreia do Sul representa cerca de 80% de todo levantamento patentário apurado neste estudo. Um dos pilares centrais da nova reforma da saúde na China é a chamada *Intelligent Healthcare* (saúde inteligente), que tem recebido grandes quantias de investimentos de recursos para o seu desenvolvimento, a expectativa do país é solucionar um dos seus principais conflitos, recursos limitados de assistência médica e grande população de pacientes (ZHENG; RODRIGUEZ-MONROY, 2015). O mercado da saúde na China cresceu a uma taxa consistentemente rápida nos últimos cinco anos e, em 2019, atingiu \$1,1 trilhão de dólares, um aumento de 10% em comparação ao ano anterior. A China que foi o primeiro epicentro da Covid-19 presenciou uma rápida aceleração da adoção generalizada da tecnologia digital, tanto na prestação de serviços de saúde (monitoramento remoto de pacientes, reserva *on-line* e telemedicina) quanto na entrega assistida digitalmente em serviços de saúde (inteligência artificial, aprendizado de máquina para diagnóstico e tratamento, realidade aumentada ou treinamento de cirurgiões de RA, robótica e assistência de IA). Além disso, a adoção do 5G e da Internet das Coisas (IoT) no suporte à assistência médica digitalizada e na telemedicina continuará colocando essas áreas no foco de planejadores governamentais nos próximos anos (CHINA BRIEFING, 2020).

Apesar de o resultado apresentar os Estados Unidos em segundo lugar no *ranking* de patentes de telemedicina, o país é considerado líder de mercado em serviços de telessaúde. A Europa caminha para se tornar o segundo maior mercado, enquanto a região da Ásia-Pacífico é a região que tem apresentado o crescimento mais rápido no mercado global, devido principalmente ao aumento da população geriátrica, visto que pequenas empresas estão procurando maneiras de reduzir os custos de saúde e, ao mesmo tempo, atender melhor a população idosa e aqueles que sofrem de doenças crônicas (INTOUCH HEALTH, 2021). Já a Coreia do Sul, onde a telemedicina era permitida apenas para fins experimentais, presenciou suas legislações proibitivas de telemedicina serem flexibilizadas diante da crise global da Covid-19 (KOREA HERALD, 2020). Desde 2017, o governo tem identificado a saúde digital como uma área fundamental para o crescimento da Coreia do Sul. Além disso, a tecnologia 5G já está bastante disseminada no país, tornando a Coreia um mercado forte em telecomunicações na área da saúde digital (STL PARTNERS, 2017).

A Tabela 1 apresenta o *ranking* com as dez principais empresas e instituições requerentes de patentes de telemedicina, sendo um excelente indicador de inventividade dos principais competidores ativos no mercado. Apesar do expressivo número de patentes chinesas apontado anteriormente, é apresentada nesse *ranking* uma considerável diversidade de países em que as referentes empresas estão localizadas.

Tabela 1 – *Ranking* de empresas requerentes de patentes e sua localização geográfica

EMPRESA/INSTITUIÇÃO	FAMÍLIAS DE PATENTES	PAÍS
PHILLIPS	13	Holanda
ROBERT BOSCH	11	Alemanha
SAMSUNG ELETRONICS	10	Coreia do Sul
SIEMENS	9	Alemanha
ANYCHECK INFORMATION TECHNOLOGY	6	China
BOE TECHNOLOGY	6	China
INTOUCH TECHNOLOGIES	6	Estados Unidos
NANJING UNIVERSITY OF INFORMATION SCIENCE & TECHNOLOGY	6	China

Fone: Dados da pesquisa

É possível notar nesse *ranking* empresas e instituições de ao menos seis países, sendo a China o país com o maior número de empresas. Porém, a primeira posição é ocupada pela holandesa Phillips com 13 famílias de patentes de telemedicina. A multinacional alemã de engenharia eletrônica Robert Bosch aparece na segunda posição com 11 famílias de patentes. A companhia sul-coreana Samsung Electronics ocupa a terceira posição nesse *ranking* com 10 famílias de patentes de telemedicina. O conglomerado industrial alemão Siemens aparece na quarta posição com nove famílias de patentes. Há mais de três décadas, a Philips é líder em telessaúde e em configurações de cuidados agudos e pós-agudos no hospital e em casa, ajudando sistemas de saúde a implantarem e a dimensionarem soluções de telessaúde para ajudar a melhorar os resultados do paciente, aprimorar a experiência do paciente e da equipe, além de

diminuir os custos no atendimento. Recentemente, a Philips recebeu autorização da Food and Drug Administration para seu biossensor portátil sem fio (Philips Biossensor BX100) para ajudar a gerenciar pacientes com Covid-19 confirmados e suspeitos no hospital. O biossensor vestível aprimora a vigilância clínica como parte da solução de detecção de deterioração do paciente para ajudar os médicos a detectarem o risco, para que possam intervir mais cedo e ajudar a melhorar o atendimento aos pacientes em áreas de baixa acuidade (GLOBENEWSWIRE, 2020).

A Robert Bosch também se destacou na última década como líder de mercado em soluções de telessaúde. A empresa conhecida pela sua ferocidade na defesa de sua propriedade intelectual desde 2015 resolveu mudar sua estratégia no mercado de telessaúde, centrando-se especificamente em tecnologias de sensores. Em um mercado com fortes concorrentes, desde 2015, a Bosch tem realinhado seu negócio no setor médico e de saúde, no intuito de examinar suas opções no mercado (MOBIHEALTH NEWS, 2015).

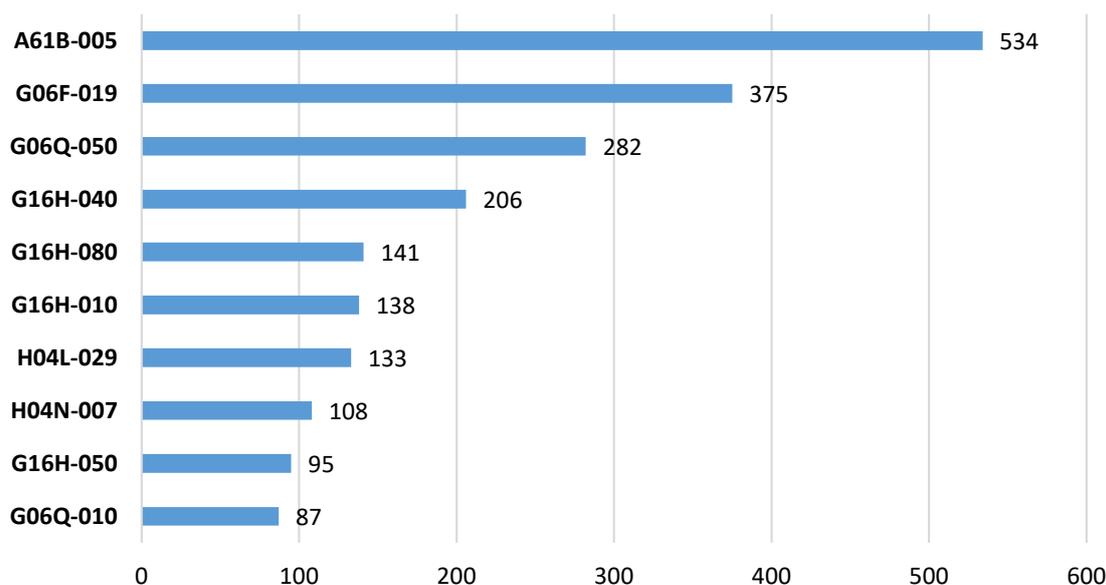
A gigante sul-coreana Samsung, atuando em mais de 100 países, também tem travado batalhas judiciais dentro do mercado da saúde digital (TECHRADAR, 2020). Nessa corrida pela vantagem competitiva, a empresa tem formado importantes parcerias com empresas locais em diversos países (AMWELL, 2017). Recentemente, a empresa lançou o seu aplicativo de monitoramento de pressão arterial sem presilha e sem braçadeira Samsung Health Monitor App. O aplicativo permite que os usuários verifiquem a pressão arterial usando um *smartwatch* e tem o potencial de atrapalhar o mercado de monitores de pressão arterial (BPM) do país. Isso também ajudará a Samsung a competir com arquirrivais como a Apple (BECKER'S HOSPITAL REVIEW, 2018).

A Siemens Healthineers está continuamente desenvolvendo seu portfólio de produtos e serviços, com aplicativos suportados por inteligência artificial e ofertas digitais que desempenham um papel cada vez mais importante na próxima geração de tecnologia médica. Com seu *software* Teamplay my Care Companion, a empresa está trazendo ao mercado uma nova e flexível solução de telemedicina que possibilita o atendimento remoto a pacientes com doenças crônicas e Covid-19 (DIGITAL HEALTH NEWS, 2020).

A diversidade de empresas e de países com patentes de telemedicina apontada neste estudo mostra que o mercado tecnológico da telemedicina tem se mostrado muito ativo nos últimos anos, com fortes competidores multinacionais, os quais têm se mostrado enérgicos na proteção patentária de suas tecnologias, indicando a alta concorrência existente nesse setor.

A Classificação Internacional de Patentes (CIP) é uma excelente ferramenta para identificar o conteúdo técnico dos documentos de patentes. A Figura 5 apresenta os dez principais códigos CPI das famílias de patentes analisadas neste estudo, sendo uma boa maneira de destacar as principais áreas técnicas desse conjunto de documentos de patentes. No Quadro 2 é apresentada a descrição dos principais códigos destacados.

O código A61B-005, referente à detecção, medição e registro para fins de diagnóstico, identificação de pessoas, apresentou o maior número de famílias de patentes, com 534 famílias de patentes, seguido do grupo G06F-019, relacionado a tecnologias de equipamentos e métodos de computação digital ou processamento de dados, especialmente adaptados para aplicações específicas, com 375 famílias de patentes. O grupo G06Q-050 também se destacou nesse levantamento, relativo à sistema ou a métodos especialmente adaptados para setores de negócios específicos, este grupo apresentou um total de 282 famílias de patentes.

Figura 5 – Quantitativo de patentes por principais códigos da CIP

Fonte: Dados da pesquisa

Também se destacaram nesse levantamento quatro subgrupos da família de código G16H, que se referem às TICs especialmente adaptadas para fins específicos, sendo elas: para a gestão ou administração de recursos ou instalações de saúde (G16H-040) com 206 famílias de patentes; para facilitar a comunicação entre médicos ou pacientes (G16H-080) com 141 famílias de patentes; para o manuseio ou processamento de dados médicos ou de saúde relacionados ao paciente (G16H-010) com 138 famílias de patentes; e para diagnóstico médico, simulação médica ou mineração de dados médicos (G16H-050) com 95 famílias de patentes.

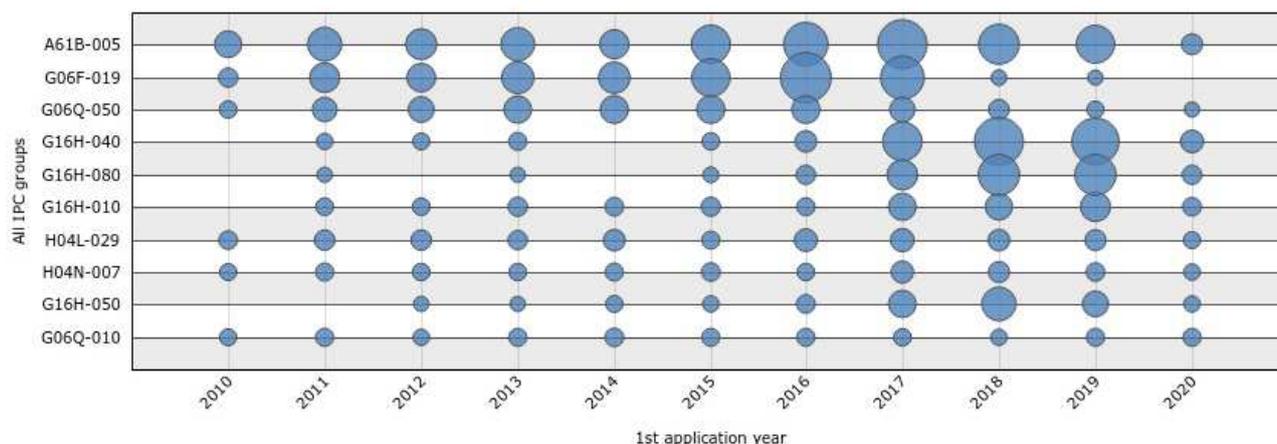
Quadro 2 – Descrição dos principais códigos da CIPs

CÓDIGO CIP	DESCRIÇÃO
A61B-005	Detecção, medição e registro para fins de diagnóstico, identificação de pessoas.
G06F-019	Equipamentos e métodos de computação digital ou processamento de dados, especialmente adaptados para aplicações específicas.
G06Q-050	Sistema ou métodos especialmente adaptados para setores de negócios específicos.
G16H-040	TIC especialmente adaptada para a gestão ou administração de recursos ou instalações de saúde, TIC especialmente adaptada para a gestão ou operação de equipamentos ou dispositivos médicos.
G16H-080	TIC especialmente adaptada para facilitar a comunicação entre médicos ou pacientes.
G16H-010	TIC especialmente adaptada para o manuseio ou processamento de dados médicos ou de saúde relacionados ao paciente.
H04L-029	Arranjos, aparelhos, circuitos ou sistemas.
H04N-007	Sistemas de televisão.
G16H-050	TIC especialmente adaptada para diagnóstico médico, simulação médica ou mineração de dados médicos, TIC especialmente adaptada para detectar, monitorar ou modelar epidemias ou pandemias.
G06Q-010	Gestão, administração.

Fonte: Dados da pesquisa

A Figura 6 apresenta a evolução do número de depósitos de patentes dos principais códigos CIPs. Apesar de os códigos A61B-005 e G06F-019 concentrarem o maior número de patentes desse ranking, é possível notar que os códigos do grupo G16H, em especial o G16H-040 e G16H-080, que se referem a TICs adaptadas, foram os códigos de patentes em que os pedidos de depósito mais cresceram nos últimos cinco anos. De fato, o forte avanço das TICs nos últimos anos pode ter impulsionado ainda mais o desenvolvimento de tecnologias de telemedicina baseadas em TICs.

Figura 6 – Evolução temporal dos pedidos de depósito de patentes por principais códigos da CIP



Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com a Anixter (2018), esses avanços têm acontecido não só pelas inovações na medicina, mas também têm ocorrido com novos equipamentos médicos e métodos de atendimento. Esses equipamentos têm utilizado cada vez mais tecnologias e dados conectados, a fim de melhor analisar e prestar assistência. Como exemplo, essas inovações têm acontecido por meio dos tradicionais prontuários eletrônicos, possibilitando que prestadores de cuidados médicos possam compartilhar um maior volume de dados médicos com mais partes interessadas para mais propósitos, que incluem diagnóstico entre pacientes e populações; vestíveis e inovações em biotelemetria, monitorar constantemente os pacientes, estejam eles ativos ou não em uma instalação, produtos de consumo como Apple Watch e o Fit Bit tornaram-se quase comuns; atendimento virtual, o atendimento virtual pode facilitar a eficiência e a qualidade do atendimento, permitindo que indivíduos que estão dentro de uma organização possam buscar a opinião de um especialista em uma instalação diferente, ou os pacientes, em casa, realizem um *check-up* ou diagnóstico rápido.

Das patentes apuradas neste estudo, apenas oito delas possuem prioridade brasileira, conforme é apresentado no Quadro 3. Desse resultado, três foram requeridas por universidades (Universidade Federal do Paraná, Universidade Federal de Goiás e Universidade Estadual de Campinas/Universidade Estadual do Oeste do Paraná); quatro foram requeridas por inventores independentes, sendo três deles pelos escritórios internacionais, e apenas uma foi requerida por uma empresa (Telcor Telemedicina). O depósito mais recente foi requerido pela Universidade Federal do Paraná em maio de 2018, com título “*Sistema de telemedicina por cabine para detecção e descarga de distúrbios de doenças*”.

Quadro 3 – Lista de patentes de telemedicina com prioridade brasileira

#	CÓDIGO	TÍTULO	REQUERENTE	DATA DE PRIORIDADE
1	BR102018009083	Sistema de telemedicina por cabine para detecção e descarga de distúrbios de doenças.	Universidade Federal do Paraná	04/05/2018
2	BR102018002540	Telemedicina para compartilhamento de informações e monitoramento de pacientes a distância.	Inventores independentes	06/02/2018
3	BR102015030674	Biossensor calorímetro integrado na plataforma de papel de monitoramento de glicose em amostras de lágrima.	Universidade Federal de Goiás	08/12/2015
4	EP3131030	Centro de controle de inteligência artificial médica com sistema remoto para elaboração de diagnósticos, prescrição de medicamentos e envio de tratamento médico <i>on-line</i> via telemedicina.	Inventores independentes	10/08/2015
5	EP3253022	Sistema, equipamento e método para realizar e documentar em tempo real um procedimento profissional assistido remotamente.	Inventores independentes	28/01/2015
6	WO2014/094095	Método de telemedicina para monitoramento remoto em tempo real de procedimentos médicos.	Universidade Estadual de Campinas/ Universidade Estadual do Oeste do Paraná	21/12/2012
7	BRPI1005462	Sistema de Telemedicina.	Telcor Telemedicina	21/12/2010
8	WO2008/022423	Sistema de telemedicina para monitoramento remoto de pacientes.	Inventores independentes	25/08/2006

Fonte: Dados da pesquisa

Apesar da produção ínfima do Brasil de tecnologias de telemedicina, considerando seu número de patentes levantadas neste estudo, desde 2006, algumas importantes iniciativas vêm ocorrendo no processo de desenvolvimento da telemedicina no país, como a Rede Universitária de Telemedicina (RUTE), o Programa Nacional de Telessaúde na Atenção Primária e o Acordo Internacional Internet2 e RNP, no desenvolvimento da próxima geração de tecnologias e aplicações Internet, Telemedicina e Telessaúde, RUTE e US Health Sciences (MESSINA *et al.*, 2012). Entretanto, para que o país atinja seu pleno desenvolvimento, os desafios ainda são pertinentes, levando em consideração que a telemedicina possui uma natureza interdisciplinar, o que significa que seu desenvolvimento requer a convergência de diversas áreas do conhecimento – médica, TIC, microeletrônica, informática, telecomunicações, equipamentos, entre outras –, o que corrobora com a necessidade de uma visão sistêmica e de ações conjuntas e coordenadas entre diferentes instâncias decisórias, com a participação da indústria, da academia, de instituições científicas e tecnológicas, de associações de classe, entre outros agentes relevantes no processo de inovação (MALDONADO; MARQUES; CRUZ, 2016).

Diante da crise da Covid-19, muitas iniciativas também têm se proliferado pelo país. Em abril de 2020, foi publicada a Lei n. 13.989, que dispõe sobre o uso da telemedicina durante a crise causada pelo coronavírus (BRASIL, 2020). Para Silva *et al.* (2020), a atual política de telemedicina brasileira está em processo de aprimoramento, uma vez que o conjunto de prioridades e consensos sobre como realizar as atividades relacionadas ainda é objeto de discussão e disputa por diversos grupos de interesse, internos e externos ao Ministério da Saúde. Entre essas iniciativas, destaca-se a implementação da rede TeleICU Respiratória, que tem sido uma abordagem de alto nível para gerenciar a pandemia causada pelo SARS-CoV -2. Essa rede permitiu o estabelecimento de um protocolo de gestão e facilitou a formação e a supervisão de mais de 19 equipes de referência nesse serviço (CARVALHO *et al.*, 2020).

4 Considerações Finais

Este artigo teve o objetivo de apresentar um estudo de prospecção de tecnologias de telemedicina utilizando informações de patentes. Foi observado que houve considerável crescimento no número de depósitos de patentes de telemedicina, em especial a partir do ano 2010. Quase 60% dos depósitos apurados se tratam de patentes concedidas ou patentes em fase de concessão.

Verificou-se que China, Estados Unidos e Coreia do Sul são as nações mais atuantes na atividade patentária envolvendo tecnologias de telemedicina. Já o *ranking* de requerentes de patentes de telemedicina destacou importantes multinacionais, como Philips, Bosch e Samsung, empresas em competição ativa no mercado de tecnologias de medicina remota.

Apesar de surgirem importantes iniciativas em direção ao desenvolvimento da telemedicina no Brasil, o país ainda possui uma produção ínfima de tecnologias de telemedicina frente a outras nações, e, considerando seu número de patentes, que em sua maioria foi protegida por universidades públicas.

Notou-se um relevante número de tecnologias classificadas na CIP A61B-005, que se referem a tecnologias de detecção, medição e registro para fins de diagnóstico. Também foi observado que nos últimos cinco anos houve forte tendência de tecnologias do grupo G16H, que se referem a TICs especialmente adaptadas para fins específicos.

Para mais, este estudo mostrou que a área da telemedicina cresceu consideravelmente nos últimos anos, com fortes competidores no mercado e com o investimento de grandes potências mundiais. O forte avanço das TICs, em especial as tecnologias móveis, é um dos principais propulsores do desenvolvimento dessas tecnologias, principalmente nos últimos anos.

5 Perspectivas Futuras

Com a crise sanitária causada pela pandemia da Covid-19, a área da telemedicina ganhou mais evidência por parte de empresas que desenvolvem tecnologias e de prestadores de serviços de saúde que se utilizam dessas tecnologias. Isso já tem impulsionado esse mercado, e as estimativas são de forte crescimento nos próximos anos. Espera-se que este estudo ajude a nortear tomadores de decisões ligados à área da saúde, equipes de assistência médica e pesquisadores e, também, ajude no desenvolvimento de pesquisas mais específicas relacionadas a tecnologias de medicina remota.

Referências

- AMWELL – AMERICAN WELL. **American Well Telehealth Now Live on New Samsung Health**. 2017. Disponível em: <https://business.amwell.com/press-release/american-well-telehealth-now-live-on-new-samsung-health/>. Acesso em: 15 jan. 2021.
- ANIXTER. **Global Technology Briefing Smart Hospital Infrastructure Best Practices**. [S.l.]: Anixter Inc. 2018.
- BECKER'S HOSPITAL REVIEW. **Samsung enters UK telehealth market through Babylon partnership**. 2018. Disponível em: <https://www.beckershospitalreview.com/telehealth/samsung-enters-uk-telehealth-market-through-babylon-partnership.html+%&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 15 jan. 2021.
- BOHLIN, N. *et al.* **Building the Smart Hospital Agenda – A comprehensive approach for Hospitals executives to develop their Smart Hospital Strategy and Implementation program**. [S.l.]: Arthur D. Little, 2017.
- BRASIL. Lei n. 13.989, de 15 de abril de 2020. Dispõe sobre o uso da telemedicina durante a crise causada pelo coronavírus (SARS-CoV-2). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 de abril de 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-13.989-de-15-de-abril-de-2020-252726328>. Acesso em: 16 fev. 2021.
- BUSINESS RESEARCH COMPANY. Telemedicine Technologies Market – By Type (Tele-Home & Tele-Hospital), By Applications (Tele-Radiology, Tele-Consultation, Tele-Monitoring and Tele-Surgery), and By Region, Opportunities And Strategies – Global Forecast To 2022. **Relatório de Pesquisa Mercado**, [s.l.], 2018. Disponível em: <https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/telemedicine-technologies-market>. Acesso em: 15 jan. 2021.
- KOREA HERALD, S. **Korea adopts telemedicine to battle coronavirus outbreak**. 2020. Disponível em: <http://www.koreaherald.com/view.php?ud=20200313000725>. Acesso em: 15 jan. 2021.
- CALTON, B.; ABEDINI, N.; FRATKIN, M. Telemedicine in the Time of Coronavirus. **J Pain Symptom Manage**, [s.l.], v. 60, n. 1, p.12-14, 2020.
- CARVALHO, C. R. R. *et al.* Use of telemedicine to combat the COVID-19 pandemic in Brazil. **Clinics**, [s.l.], v. 75, 2020.
- CHINA BRIEFING. **China's Healthcare Industry – Opportunities in Telemedicine and Digital Healthcare**. 2020. Disponível em: <https://www.china-briefing.com/news/china-investment-outlook-telemedicine-digital-healthcare-industry/>. Acesso em: 15 jan. 2020.
- CRAIG, J.; PATTERSON, V. Introduction to the practice of telemedicine. **J Telemed Telecare**, [s.l.], v. 11, n. 1, p. 3-9, 2005.
- DIGITAL HEALTH NEWS. **Siemens Healthineers Offers Flexible Telemedicine Solution for Healthcare Providers**. 2020. Disponível em: <https://www.digitalhealthnews.eu/siemens/6168-siemens-healthineers-offers-flexible-telemedicine-solution-for-healthcare-providers>. Acesso em: 15 jan. 2021.
- FCC – FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION. **Telehealth, Telemedicine, and Telecare: What's What?** 2014. Disponível em: <https://www.fcc.gov/general/telehealth-telemedicine-and-telecare-whats-what>. Acesso em: 15 jan. 2021.

FORTUNE BUSINESS INSIGHT. Telemedicine Market Size, Share & COVID-19 Impact Analysis. **Relatório de pesquisa de Mercado**, [s.l.], 2021.

GLOBEWSWIRE. **Philips announces collaboration with American Telemedicine Association to further commitment to telehealth**. 2020. Disponível em: <https://www.globenewswire.com/news-release/2020/06/18/2050157/0/en/Philips-announces-collaboration-with-American-Telemedicine-Association-to-further-commitment-to-telehealth.html>. Acesso em: 15 jan. 2021.

KVEDAR, J.; COYE, M. J.; EVERETT, W. Connected health: a review of technologies and strategies to improve patient care with telemedicine and telehealth. **Health Aff (Millwood)**, [s.l.], v. 33, n. 2, p. 194-199, 2014.

INTOUCH HEALTH. **The Future of Telehealth in the U.S. and Across the Globe**. 2021. Disponível em: <https://intouchhealth.com/future-telehealth-us-across-globe/>. Acesso em: 15 jan. 2021.

MALDONADO, J. M. S. V.; MARQUES, A. B.; CRUZ, A. Telemedicina: desafios à sua difusão no Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 32, supl., 2016.

MESSINA, L. A. *et al.* **A Rede Universitária de Telemedicina – RUTE**. Gold Book Inovação Tecnológica em Educação e Saúde. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2012. Disponível em: <http://www.telessaude.uerj.br/goldbook/creditos>. Acesso em: 16 mar. 2020.

MOBIHEALTHNEWS. **Bosch shuts pioneering telehealth service Health Buddy, US-based unit**. 2015. Disponível em: <https://www.mobihealthnews.com/44747/bosch-shutters-pioneering-telehealth-service-health-buddy-us-based-unit>. Acesso em: 15 jan. 2021.

OHANNESSIAN, R. Telemedicine: Potential applications in epidemic situations. **European Research in Telemedicine**, Nota Técnica, [s.l.], v. 4, n. 3, p. 95-98, 2015.

OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Telemedicine – Opportunities and developments in Member States. **Global Observatory for eHealth series**, [s.l.], v. 2, 2010.

OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Global diffusion of eHealth – Making universal health coverage achievable**: Report of the third global survey on eHealth. Geneva: OMS, 2016.

ROCKWELL, K. L.; GILROY, A. S. Incorporating Telemedicine as Part of COVID-19 Outbreak Response Systems. **The American Journal of Managed Care**, [s.l.], v. 26, n. 4, 2020.

SILVA, A. B. *et al.* Three decades of telemedicine in Brazil: Mapping the regulatory framework from 1990 to 2018. **Plos One**, [s.l.], v. 15, n. 11, 2020.

SLT PARTNERS. **Digital health in South Korea: five examples of digital health beyond telemedicine**. 2017. Disponível em: <https://stlpartners.com/digital-health-telecoms/digital-health-in-south-korea-five-examples-of-digital-health-beyond-telemedicine/>. Acesso em: 15 jan. 2021.

TECHRADAR. **Samsung Health app faces a battle on patent violation**. 2020. Disponível em: <https://www.techradar.com/news/samsung-health-app-faces-a-battle-on-patent-violation>. Acesso em: 15 jan. 2021.

THE BUSINESS RESEARCH COMPANY. Telemedicine Technologies Market – By Type (Tele-Home & Tele-Hospital), By Applications (Tele-Radiology, Tele-Consultation, Tele-Monitoring and Tele-Surgery), and By Region, Opportunities And Strategies – Global Forecast To 2022. **Relatório de Pesquisa Mercado**, [s.l.], 2018. Disponível em: <https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/telemedicine-technologies-market>. Acesso em: 15 jan. 2021.

THE KOREA HERALD. S. **Korea adopts telemedicine to battle coronavirus outbreak**. 2020. Disponível em: <http://www.koreaherald.com/view.php?ud=20200313000725>. Acesso em: 15 jan. 2021.

VIDAL-ALABALL, J. *et al.* Telemedicine in the face of the COVID-19 pandemic. **Atención Primaria**, [s.l.], v. 52, n. 6, p. 418-422, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2020.04.003>.

WALLER, M.; STOLER, C. Telemedicine: a Primer. **Current Allergy and Asthma Reports**, [s.l.], v. 54, n. 18, p. 1-9, 2018.

WEINSTEIN, R. S. *et al.* Telemedicine, telehealth, and mobile health applications that work: opportunities and barriers. **Am. J. Med.**, [s.l.], v. 127, n. 3, p. 183-187, 2014. DOI: 10.1016/j.amjmed.2013.09.032.

ZHENG, X.; RODRÍGUEZ-MONROY, C. The Development of Intelligent Healthcare in China. **Telemedicine and e-Health**, [s.l.], v. 21, n. 5, p. 443-448, 2015.

Sobre os Autores

Felipe Roberto Eloi Moura

E-mail: felipemoura.al@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7509-1942>

Mestre.

Endereço profissional: Rua Ministro Salgado Filho, n. 78, Pitanguinha, Maceió, AL. CEP: 57052-140.

Kaline Silva dos Santos

E-mail: kalinessantos@hotmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3599-512X>

Mestre.

Endereço profissional: Av. Professor Santos Ferraz, n. 213, Poço, Residencial Maravilha, apto. 106, Bloco A, Maceió, AL. CEP: 57025040.

Ailton Mota do Nascimento Galvão

E-mail: ailton_fisioterapeuta@hotmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9268-6921>

Mestre.

Endereço profissional: Rua Hugo Correia Paes, n. 253, Gruta de Lourdes, Maceió, AL. CEP: 57.052-827.

Guilherme Benjamin Brandão Pitta

E-mail: guilhermebbpitta@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2790-2015>

Doutor.

Endereço profissional: Rua Hugo Correia Paes, n. 253, Gruta de Lourdes, Maceió, AL. CEP: 57.052-827.

Propriedade Intelectual, Registro e Transferência de Tecnologia: Estudo de Caso de cultivares de aveia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Intellectual Property, Registration and Technology Transfer: Case Study of oat varieties from the Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS)

Patrícia Ziomkowski¹

Kelly Lissandra Bruch²

Giandra Volpato¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

²Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

Resumo

A proteção de novas variedades vegetais é pouco explorada pela literatura, embora seja fundamental ao agronegócio. Estudos sobre essa modalidade de propriedade intelectual são relevantes para sua melhor compreensão. Assim, o artigo analisa a proteção, o registro para a produção e comercialização e a transferência de tecnologia das cultivares de aveia da UFRGS a partir de estudo de caso do Programa de Melhoramento Genético de Aveia da Universidade. Como resultados, verifica-se que os melhoramentos da aveia contribuíram para a adaptação às condições de clima e ao solo brasileiro, a precocidade do ciclo de plantio, o maior rendimento e a qualidade industrial. Quanto à proteção e ao registro das cultivares, observa-se que as rotinas estão consolidadas pelos próprios melhoristas do Programa. Na área de transferência de tecnologia, contudo, identificam-se possibilidades de atuação em prospecção tecnológica, inteligência competitiva e delineamento de ações de marketing comercial para a divulgação das cultivares.

Palavras-chave: Proteção de Plantas. Melhoramento de Plantas. Novas Variedades Vegetais.

Abstract

The protection of new varieties of plants is poorly explored in the literature, although it is fundamental to agribusiness. Studies about this modality of intellectual property are relevant for its better understanding. Thus, the article analyzes protection, registration for the production and commercialization and technology transfer of UFRGS oat varieties, based on a case study of the University's Oat Breeding Program. As a results, it can be verified that the oats breeding contributed to the adaptation to the Brazilian climate and soil conditions, the precocity of the planting cycle, the highest yield and the industrial quality. Regarding the protection and the varieties' registration, it is observed that the routines are consolidated by the own Program's breeders. In the area of technology transfer, however, possibilities for action in technological prospecting, competitive intelligence and the design of commercial marketing actions for the dissemination of cultivars are identified.

Keywords: Plant Protection. Plant Breeding. New Varieties of Plants.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Proteção de Novas Cultivares.



1 Introdução

O melhoramento genético de plantas contribui para o incremento do setor agrícola, proporcionando o aumento da produtividade das espécies, a maior resistência às pragas, a adaptabilidade ao clima e ao solo, a produção na entressafra, além de aprimorar a própria qualidade da variedade (CARMO *et al.*, 2019). Estudos nesse ramo perduram por 8 a 12 anos, para espécies anuais, e de 20 a 30 anos para variedades perenes, demandando investimentos em terras, instalações, como estufas e casas de vegetação, laboratórios e mão de obra qualificada e multidisciplinar (CUNHA, 2011).

Como medida de estímulo a novas pesquisas na área, acordos internacionais e legislações nacionais passaram a disciplinar sistemas de apropriação intelectual de cultivar, definida como variedade cultivada de planta resultante de técnicas de melhoramento que alteram os seus atributos originais (JUK; FUCK, 2020a). A proteção de cultivar tem por objetivo assegurar a apropriabilidade dos esforços inovativos sobre uma nova variedade de planta ao seu obtentor, para que este tenha retorno financeiro dos investimentos empregados no melhoramento vegetal. Dessa forma, uma vez concedida a proteção, durante a sua vigência, veda-se que terceiros, sem a autorização do titular do direito sobre o bem intangível, produzam para fins comerciais, ofereçam à venda ou comercializem o material propagativo da cultivar (JUK; FUCK, 2020b; AVIANI; MACHADO, 2015).

No Brasil, a proteção de novas cultivares é disciplinada pela Lei n. 9.456/1997, denominada Lei de Proteção das Cultivares (LPC), e pelo Decreto n. 2.366/1997, que dispõe sobre o Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC), órgão vinculado ao Ministério da Agricultura e do Abastecimento (MAPA) e competente para a proteção de cultivares no país (BRASIL, 1997a; 1997b). Em linhas gerais, para que sejam passíveis de proteção, as novas variedades vegetais devem resultar de intervenção humana, apresentar denominação única e apropriada e observar os requisitos técnicos da distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade (AVIANI; MACHADO, 2015). De acordo com a LPC, serão: 1) distintas, quando se diferenciarem de qualquer outra de existência reconhecida no momento do pedido de proteção; 2) homogêneas, quando os descritores que a identifiquem apresentarem variabilidade mínima no plantio em escala comercial; e 3) estáveis, quando as características forem preservadas na reprodução para comercialização, mantendo a homogeneidade em gerações sucessivas. Ainda, devem apresentar novidade comercial, reputando-se novas quando não tiverem sido oferecidas à venda ou comercializadas, no Brasil, há mais de 12 meses da data do pedido de proteção ou, em outros países, há mais de seis anos (árvores ou videiras) ou mais de quatro anos (demais espécies) (BRASIL, 1997b).

Concedido o Certificado de Proteção de Cultivar pelo SNPC, são garantidos ao titular os direitos de propriedade intelectual sobre a nova variedade vegetal. Não obstante, para a produção e a comercialização do material propagativo, no Brasil, é necessária a inscrição da cultivar, seja ela protegida ou não, no Registro Nacional de Cultivares (RNC), também vinculado ao MAPA e disciplinado pela Lei de Semente e Mudas (LSM), Lei n. 10.711/2003, e pelo Decreto n. 10.586/2020, que a regulamenta (BRASIL, 2003; 2020; LEITE; CAMPOS, 2011). Para a inscrição, a depender da espécie, são exigidos ensaios de demonstração do Valor de Cultivo e Uso (VCU) ou ensaios de adaptação, a fim de comprovar o valor agrônômico da variedade a ser registrada (BRUCH; DEWES; VIEIRA, 2015).

Salienta-se que o direito de exclusividade para a exploração da cultivar pode ser exercido diretamente pelo seu titular ou por terceiros autorizados, mediante o recebimento de contraprestação (*royalties*) ou não. É possível que esse bem imaterial seja objeto de contratos de transferência de tecnologia, seja por meio de cessão temporária de direitos, denominada licenciamento, ou de cessão definitiva, nos casos de alienação do direito patrimonial (ROOIJEN, 2011).

Apesar de presente no nosso cotidiano, visto que a maior parte da alimentação decorre do consumo de sementes e vegetais, existe pouca produção da literatura sobre a proteção de novas variedades de plantas em comparação a outras áreas da propriedade intelectual (CORDEIRO; ROMEIRO, 2020). Ademais, estudos analisando casos de transferência de tecnologia de cultivares, fundamentais ao agronegócio, são relevantes para sua melhor compreensão. Assim, tecidas tais considerações, o presente artigo pretende explorar como ocorre a proteção, o registro e a transferência de tecnologia das cultivares obtidas pelo Programa de Melhoramento Genético de Aveia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Para tanto, a partir de pesquisas documental e bibliográfica, foram examinados os aspectos legais e técnicos necessários para o requerimento do direito de exclusividade e o registro para produção e comercialização de cultivares no Brasil, além de questões relativas à exploração desse ativo intangível. Ainda, realizou-se pesquisa exploratória, delineada na forma de um estudo de caso sobre a experiência do referido Programa.

O grupo de pesquisa em melhoramento genético de aveia da Faculdade de Agronomia da UFRGS iniciou em 1974. Anteriormente aos resultados obtidos pelo Programa, o Brasil importava sementes de aveia para o abastecimento do mercado interno, mantendo uma área territorial de plantio reduzida. A partir de processos de aprimoramento de características do cereal, com o intuito de adaptá-lo ao clima e ao solo brasileiro, foi possível a transformação da aveia de uma planta destinada à forragem em espécie produtora de grãos de alta qualidade para o consumo. Tal fenômeno proporcionou o aumento significativo na área de cultivo das sementes licenciadas pela Universidade e, por conseguinte, tornou o país autossustentável na produção da variedade (UFRGS, 2018).

A aveia apresenta diversas funções, podendo ser destinada à produção de grãos para a alimentação humana e/ou animal, em especial de cavalos de corrida, gado de leite e de corte; matéria-prima para a indústria química e de cosméticos e, mais recentemente, para a fabricação de etanol; forragem (pastejo, feno, silagem); cobertura do solo e adubação verde, visando a proteger as condições do solo e a implantação das culturas de verão; inibição de plantas invasoras pelo efeito alelopático e melhora do solo, uma vez que é imune às doenças causadas por fungos do trigo (FEDERIZZI *et al.*, 2014; SÁ, 1995). É uma cultura de clima temperado, exigente de muita água e baixas temperaturas, mas que, por meio de melhoramento genético, pode ser adaptada ao cultivo em regiões de clima tropical e subtropical. Por apresentar invernos chuvosos, os Estados do Rio Grande do Sul e do Paraná destacam-se como os maiores produtores de aveia no Brasil, seguidos de Santa Catarina, Mato Grosso do Sul e São Paulo (PRIMAVESI; RODRIGUES; GODOY, 2000). As principais aveias cultivadas são das espécies aveia branca (*Avena sativa* L.), aveia amarela (*Avena byzantina* Koch) e aveia preta (*Avena strigosa* Schreb), com características fenotípicas e agronômicas diferentes. Devido à maior aptidão de produção de grãos, a *Avena sativa* L. representa cerca de 80% da área mundial cultivada com aveia (FEDERIZZI *et al.*, 2014).

Apesar das diversas funções que podem ser obtidas pelo uso da aveia, observa-se um decréscimo da área cultivada em comparação às *commodities* tradicionais de soja e milho, não apenas no Brasil, mas em outros países da América do Sul. Por consequência, verifica-se uma redução nas pesquisas e nos investimentos na cultura (FEDERIZZI *et al.*, 2014). Assim, a partir da experiência da UFRGS em melhoramento genético da aveia, tendo como foco a análise da apropriação intelectual, do registro e da transferência de tecnologia dessas cultivares, o estudo pretende difundir a gestão desse ativo intangível e estimular os desenvolvimentos na área. A seguir, serão apresentados os procedimentos metodológicos e a análise dos resultados obtidos.

2 Metodologia

Buscando analisar como ocorre a proteção, o registro e a transferência de tecnologia das cultivares de aveia da UFRGS, realizou-se uma pesquisa de abordagem qualitativa e de cunho exploratório, delineada na forma de estudo de caso da experiência do Programa de Melhoramento Genético de Aveia da UFRGS. O método adotado visa a estudar com profundidade poucos ou apenas um objeto, a partir da coleta de dados reais, de modo a possibilitar o seu detalhamento, sem desvinculá-lo do seu contexto (GIL, 2017). Para a compreensão da temática, foram realizadas pesquisas bibliográfica e documental, na legislação nacional, nos regulamentos da Universidade e em documentos do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) da UFRGS, além de informações constantes na Plataforma CultivarWeb. Após, realizou-se uma entrevista telepresencial, de caráter semiestruturado, com Engenheiro Agrônomo, Professor e melhorista do Programa, visando ao aprofundamento teórico de situações que emergem espontânea e contingencialmente na prática profissional. A fim de garantir o seu anonimato, na apresentação dos resultados, este será identificado como Entrevistado. O participante assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), anuindo, também, com a gravação da entrevista, e a pesquisa foi dispensada do registro e da avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa, conforme prevê o artigo 1º, § único, inciso VII, da Resolução n. 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS, 2016). O roteiro de entrevista foi estruturado de forma a abranger perguntas sobre o Programa de Melhoramento Genético de Aveia da UFRGS, a proteção junto ao SNPC, o registro no RNC, a exploração e a gestão das cultivares de aveia da Universidade. As respostas foram classificadas em categorias descritivas para a melhor interpretação das informações, sistematizando-se as percepções do participante acerca dos temas questionados. Os dados foram examinados pela técnica da análise de conteúdo temática, a fim de inferir aspectos intrínsecos na comunicação do entrevistado (MINAYO, 2009). Com base na análise da entrevista e do referencial teórico, a seguir serão apresentados os resultados e a discussão.

3 Resultados e Discussão

Para a melhor exposição dos achados, a presente seção está categorizada da seguinte forma: Programa de Melhoramento Genético de Aveia da UFRGS; Proteção de cultivares de aveia da UFRGS; Registro de cultivares de aveia da UFRGS; e Transferência de tecnologia de cultivares de aveia da UFRGS.

3.1 Programa de Melhoramento Genético de Aveia da UFRGS

De acordo com o Entrevistado, o Programa iniciou em 1974, na Faculdade de Agronomia da UFRGS, após o retorno de um dos seus pesquisadores do doutorado realizado na Universidade da Califórnia, Estados Unidos, trazendo linhas puras e segregantes de aveia para serem adaptadas ao clima e ao solo do Brasil. Inicialmente, o grupo de pesquisa era reduzido, tendo em vista que os estudos de melhoramento de plantas eram direcionados à cultura do trigo. Atualmente, participam dois melhoristas/docentes e cinco alunos por ano, entre cursos de graduação, mestrado e doutorado.

Um dos principais marcos do Programa foi a participação no projeto internacional Quaker International Oat Nursery (QION), financiado, primeiramente, pelo U.S. Department of Agriculture (USDA) e após pela Quaker Oats Company, reconhecida empresa processadora de aveia, cujo objetivo era promover a adaptação de aveia em diferentes regiões no mundo. Até 1982, as primeiras cultivares obtidas, denominadas URS 1 e URS 2, originaram-se de materiais vindos do exterior. Em 1986, passaram a ser realizados cruzamentos de material estrangeiro e brasileiro nos laboratórios da UFRGS. Essas variedades não apresentavam uma grande expressão das características. Contudo, a partir da URS 7 e da URS 14 em diante, notou-se uma melhor qualidade nas espécies desenvolvidas pela UFRGS em comparação a outras no mercado.

As diferenças de gerações das aveias melhoradas pela Universidade resumem-se a três enfoques: redução do tempo de plantio, melhoria na adaptação da espécie às variações ambientais e garantia de qualidade industrial dos grãos. Entre as décadas de 1970 e 1980, as primeiras cultivares obtidas, com materiais originários da Argentina e dos Estados Unidos, eram destinadas à forragem e apresentavam um ciclo muito longo, pois semeadas em junho e colhidas somente em dezembro. Dessa forma, não atendiam às demandas dos agricultores em razão da incompatibilidade com o plantio da soja, nos meses de outubro e novembro. Por essa razão, como primeiro enfoque, buscou-se encurtar o tempo de plantio da aveia, introduzindo gene canadense que reduziu o tempo total em 40 dias. Após, a partir de nova seleção no material, com introdução de outro gene, o ciclo tornou-se precoce, de junho a outubro.

Essa redução possibilitou a exploração de uma cultura de inverno rentável pelos agricultores, conciliando a aveia com outras espécies por meio do sistema de rotação de culturas. Além disso, quando plantada durante o outono e o inverno, favorece as propriedades físicas e químicas do solo, servindo como cobertura para protegê-lo da erosão e de outras condições prejudiciais antes da implantação da soja e do milho e reduzindo a presença de plantas daninhas, pragas e doenças em campo. Na Região Sul do Brasil, considerando a interligação da lavoura com a pecuária, costuma-se semear cultivares de aveia logo após a colheita das culturas de verão, entre os meses de março a maio, para fins de pastejo de animais e a colheita de grãos do rebrote (FEDERIZZI *et al.*, 2014). Segundo o Entrevistado, com a intenção de aproximar-se da realidade dos agricultores, o Programa adota essa mesma logística e o plantio direto nos ensaios realizados na Estação Experimental Agronômica da UFRGS: semeia a aveia branca no inverno; a soja no verão; a aveia preta e o milho, respectivamente, no inverno e verão seguintes.

Com base em estudos de genética, identificou-se, também, a necessidade de outra adaptação na aveia para a remoção de gene de sensibilidade ao fotoperíodo, ou seja, ao tempo de exposição à luz que as plantas recebem por dia. Antes dos processos de melhoramento genético, independentemente da época do plantio, o florescimento da aveia só iniciava em outubro, quando

há maior incidência solar, em razão da característica de fotoperíodo longo. Com a eliminação desse gene, foi possível antecipar esse fenômeno, o que contribuiu para a precocidade do ciclo.

No segundo momento do Programa, o enfoque passou a ser a adaptação da espécie às variações ambientais. Diferentemente do plantio nas regiões de clima temperado, em que há previsibilidade das condições climáticas, nas tropicais e subtropicais, há uma grande variação de temperaturas, quantidade de chuvas e incidência solar, as quais influenciam nos resultados do melhoramento. Somente com os anos de estudos, o Programa acumulou genes de adaptação à variação. Assim, por exemplo, é possível que uma mesma variedade seja plantada no Paraná, em abril, e no Rio Grande do Sul, em julho, obtendo-se os mesmos rendimentos. Além das interferências ambientais, o aprimoramento da resistência às doenças também foi objeto de pesquisas, a fim de proporcionar melhor qualidade e reduzir os custos de produção ao agricultor.

Nos últimos anos, os esforços do Programa são destinados a garantir a qualidade industrial, adaptando as cultivares para que revertam na maior quantidade de produtos processados pela indústria. Como exemplo, o Entrevistado cita a melhoria do descasque dos grãos, independentemente do tipo de tecnologia utilizado pelo agricultor, minimizando a ocorrência de quebras, que são descartadas na produção de flocos de aveia. Com esse aprimoramento, identificou-se um aumento no rendimento industrial, equiparado ao dos Estados Unidos, Canadá e Austrália.

De fato, a partir dos processos de melhoramento genético, foi possível obter sementes de alta qualidade, suprindo as demandas do mercado interno (UFRGS, 2020). Conforme apontam Federizzi *et al.* (2014), citando dados do IBGE de 2014, a área de cultivo de aveia no Brasil quintuplicou entre as décadas de 1970 e 2000, passando para a produção de 58 mil toneladas no final dos anos de 1970 para 516,5 mil toneladas do cereal na safra de 2005. Nesse sentido, também se verificou a ampliação na área de cultivo de sementes licenciadas pela UFRGS e no número de licenças aos produtores de sementes, totalizando mais de 90% das sementes comercializadas no Brasil (UFRGS, 2018).

Tais dados corroboram as mudanças econômicas ocorridas, a partir da metade do século XX, no setor agroindustrial, que passa a substituir as importações de sementes e de insumos por apropriação de conhecimentos e transferência de tecnologia (SANTOS, 2012). Além da ampliação da produção, houve uma redução dos custos de cultivo e o surgimento de novos negócios, como as pequenas empresas processadoras de grãos, proporcionando emprego e renda para as comunidades locais, principalmente no interior da Região Sul do Brasil (FEDERIZZI *et al.*, 2014; UFRGS, 2020).

3.2 Proteção de Cultivares de Aveia da UFRGS

Com a publicação da LPC, o Programa passou a tratar das questões relacionadas à propriedade intelectual desses ativos, tendo em vista que, antes da legislação, as sementes eram distribuídas de forma gratuita aos produtores. A primeira cultivar protegida foi a URS GUAPA em 2004. Desde então, todas as novas variedades de aveia obtidas são protegidas. As denominações das cultivares também foram substituídas por números para termos da Região Sul

do país. Atualmente, a UFRGS é titular de 12 Certificados de Proteção de Cultivares de aveia, cuja relação é apresentada no Quadro 1 (MAPA, 2021).

Quadro 1 – Certificados de proteção de cultivares de aveia (*Avena sativa* L.) de titularidade da UFRGS vigentes, com a denominação, o número e os respectivos prazos de duração

DENOMINAÇÃO	NÚMERO DO CERTIFICADO DE PROTEÇÃO DE CULTIVAR	INÍCIO DA PROTEÇÃO	TÉRMINO DA PROTEÇÃO
URS Tarimba	20110001	25/06/2010	25/06/2025
URS Taura	20110002	25/06/2010	25/06/2025
URS Charrua	20120030	02/08/2011	02/08/2026
URS Guria	20120031	02/08/2011	02/08/2026
URS CORONA	20120228	03/05/2012	03/05/2027
URS ESTAMPA	20120230	03/05/2012	03/05/2027
URS GUARÁ	20120227	03/05/2012	03/05/2027
URS TORENA	20120232	03/05/2012	03/05/2027
URS Brava	20150099	19/12/2014	19/12/2029
URS ALTIVA	20160023	18/08/2015	18/08/2030
URS F Flete	20170172	23/01/2017	23/01/2032
URS MONARCA	20200142	22/01/2020	22/01/2035

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2021)

Cumpre salientar que a UFRGS também é obtentora da proteção de cultivares de lótus (URS BRS POSTEIRO), trevo branco (BRS URS ENTREVERO) e trevo vermelho (URSBRS Mesclador) em cotitularidade com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) (MAPA, 2021). Tais cultivares, contudo, estão fora do escopo de análise do presente estudo, uma vez que tratam de espécies diversas da aveia.

No âmbito da Universidade, as cultivares são disciplinadas pelas Portarias n. 349/2002 e n. 493/2002, ambas da Reitoria, e pela Decisão n. 16/2019 do Conselho Universitário, que instituiu a Política de Inovação da UFRGS (UFRGS, 2002a; 2002b; 2019). Segundo o Entrevistado, é a única universidade com regulamentações específicas sobre a matéria, as quais foram objeto de ampla discussão pelos órgãos competentes para a aprovação.

A Portaria n. 349/2002 da UFRGS estabelece as regras para a proteção das cultivares. Determina que a Universidade terá a propriedade exclusiva e a titularidade sobre toda a cultivar obtida em programas de melhoramento genético da instituição. Admite, contudo, o regime de cotitularidade com terceiros, desde que haja colaboração no planejamento, financiamento ou condução do projeto de pesquisa, com definição das responsabilidades de cada entidade, e a celebração de um contrato ou termo de cooperação técnica entre a Universidade e o parceiro (UFRGS, 2002a).

Ademais, define como melhoristas os docentes e técnicos com formação na área e que tenham contribuído por, no mínimo, seis anos para a pesquisa ou o desenvolvimento aprovado pelas instâncias da UFRGS ou no caso de o estudo ter sido conduzido com o emprego de recursos, dados, meios, informações ou equipamentos da instituição ou durante o horário de trabalho. Veda-se a apropriação de material genético vegetal da Universidade por servidor ou partícipes do projeto, sob pena de responsabilização civil e criminal. O cadastro de melhoristas deve ser mantido pelos programas, encaminhando-se cópia ao NIT (UFRGS, 2002a).

Nos instrumentos jurídicos com o objetivo de pesquisa e desenvolvimento, as cláusulas reguladoras de proteção de cultivares são obrigatórias. Ademais, antes da publicação dos resultados de estudos referentes às novas variedades vegetais desenvolvidas pela Universidade, devem ser adotadas todas as providências para a obtenção do privilégio. Eventual utilização de material biológico de outras instituições, bem como a cessão de material de propriedade da UFRGS para fins de pesquisa, deverão ser objeto de acordos de transferência entre as partes (UFRGS, 2002a).

Por sua vez, a Portaria n. 493/2002 da UFRGS regulamenta o desenvolvimento, a aplicação e a comercialização de plantas transgênicas, originadas de técnicas de engenharia genética. Por envolver organismo geneticamente modificado, exige-se a autorização, o cadastro e o acompanhamento pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), em observância à Lei de Biossegurança. A cultivar transgênica poderá decorrer de gene patenteado pela UFRGS ou por terceiro, hipótese em que deverá ser firmado o prévio licenciamento com o titular do direito de exclusividade (BRASIL, 2005; UFRGS, 2002b).

A proteção de novas cultivares é requerida de forma eletrônica via Plataforma CultivarWeb do SNP/CI/MA. O formulário é preenchido pelos melhoristas do Programa, após a elaboração dos Testes de Distingibilidade, Homogeneidade e Estabilidade (DHE), necessários para a comprovação dos requisitos técnicos. No Brasil, esses ensaios são conduzidos pelos próprios melhoristas/obtentores e seguem os procedimentos e os descritores mínimos divulgados pelo SNP/CI para cada espécie (MACHADO, 2011). Essas diretrizes são aplicadas por todos os Estados-signatários da União para a Proteção das Obtenções Vegetais (UPOV) e objetivam assegurar a harmonização internacional na condução e na avaliação das testagens, com a obtenção de resultados confiáveis e comparáveis, embora realizados em locais e por técnicos e/ou instituições diversas (MACHADO; SANTOS, 2011; AVIANI, MACHADO, 2015). Os Testes de DHE das cultivares de aveia da Universidade são realizados pelos melhoristas do Programa, na Estação Experimental Agrônômica da UFRGS, localizada em Eldorado do Sul/RS. Trata-se de local onde são promovidas atividades de extensão universitária, a exemplo de dias de campo, visitas técnicas, cursos para a comunidade interna e/ou externa, além do desenvolvimento de cultivares e da realização de ensaios para fabricantes de máquinas agrícolas (UFRGS, 2021).

As instruções oficiais do SNP/CI para a execução de Testes de DHE de cultivares de aveia exigem, entre outras condições: 1) inclusão de, no mínimo, 2.000 plantas no ensaio, em densidade normal de semeadura, divididas em duas ou mais repetições, conduzido em condições para o desenvolvimento normal das plantas; 2) avaliação de, no mínimo, 100 fileiras, se conduzidos exames de panículas por fileira; 3) ensaios realizados por, no mínimo, dois períodos similares de cultivo; 4) conduzidos na mesma área experimental e na mesma época de semeadura, podendo ser avaliada alguma característica importante em local adicional; 5) observações para distingibilidade e estabilidade em, no mínimo, 20 plantas ou partes de plantas; 6) realização

de avaliações adicionais para fins especiais; 7) nas avaliações visuais da homogeneidade, o número máximo de plantas ou partes de plantas atípicas será de 5 em 2.000; 8) nas avaliações visuais da homogeneidade das características em panículas por fileiras, o número de fileiras com plantas ou partes de plantas atípicas será de, no máximo, 3 em 100 (MAPA, 2002).

Durante o período de proteção, que é 15 anos para a espécie de aveia, o titular do direito de exclusividade deverá manter amostra viva da cultivar protegida, bem como apresentá-la ao SNPAC, no prazo de 60 dias da notificação, sob pena de ter cancelado o certificado de proteção. Para essa espécie, conforme mostram as diretrizes do MAPA, 1 kg de sementes deverá ser apresentada ao SNPAC como amostra de manipulação e 1 kg de sementes como germoplasma, ficando o obtentor responsável por manter 1 kg de sementes (BRASIL, 1997b; MAPA, 2002).

A proteção de cultivar garante os direitos de propriedade intelectual sobre a nova variedade, contudo não habilita para a produção e a comercialização do material propagativo no Brasil, para o qual é necessária a inscrição no RNC, a ser tratada na próxima seção (LEITE; CAMPOS, 2011).

3.3 Registro de Cultivares de Aveia da UFRGS

Diferencia-se a proteção de cultivares, prevista na LPC, com finalidade de assegurar a exclusividade sobre o uso do material propagativo da espécie e garantir que o titular do bem imaterial possa licenciar, ceder e impedir a utilização sem a sua permissão, do registro, disposto na LSM, para fins de produção e comercialização das cultivares, o qual visa à consolidação de um banco de dados agronômicos com informações sobre a origem do material e o mantenedor no país (AVIANI, 2014; BRUCH; DEWES; VIEIRA, 2015). Salienta-se que, para ser protegida, a cultivar não precisa ser registrada, assim como pode ser registrada mesmo não sendo protegida (CARMO *et al.*, 2019). O registro no RNC ocorre independentemente do direito do obtentor, podendo haver situações em que estas são produzidas e comercializadas sem o pagamento de *royalties*, quando a variedade vegetal, por exemplo, não é protegida pela LPC ou está em domínio público (BRUCH; DEWES; VIEIRA, 2015). Quando se tratar de sementes e mudas de cultivar protegida, o registro no RNC deverá ser requerido pelo obtentor ou por procurador autorizado, conforme o artigo 11, § 5º da LSM (BRASIL, 2003).

Qualquer espécie vegetal pode ser objeto de registro, exigindo-se para a inscrição, a depender da variedade, os ensaios de VCU ou de adaptação (BRUCH; DEWES; VIEIRA, 2015). O VCU corresponde ao “valor intrínseco de combinação das características agronômicas da cultivar com as suas propriedades de uso em atividades agrícolas, industriais, comerciais ou consumo *in natura*”, a exemplo do potencial de rendimento, precocidade, reposta a insumos, qualidade de seus produtos, resistência a pragas, doenças e fatores ambientais negativos (BRASIL, 2003; CARMO *et al.*, 2019). Realizados os ensaios de VCU, a inscrição é requerida pelos melhoristas do Programa via formulário eletrônico pela Plataforma CultivarWeb (MAPA, 2021).

A Portaria n. 349/2002 da UFRGS estabelece que os Testes de DHE e os ensaios de VCU das variedades obtidas pelos programas de melhoramento genético poderão ser executados pela Universidade ou por terceiros que venham a ser contratados. Conforme o Entrevistado, estes últimos são conduzidos pela UFRGS e demais instituições participantes da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia (CBPA), de forma cooperativa, em diversas cidades da Região Sul do Brasil, variando conforme a disponibilidade da instituição e dos técnicos responsáveis. Após as

análises de desempenho agrônomo, que comparam a cultivar candidata ao registro com os caracteres de aveias já existentes no mercado, denominadas testemunhas, a Comissão reúne-se para a aprovação daquelas aptas a ingressar no mercado de sementes.

De acordo com o Entrevistado, a UFRGS realiza um ensaio de VCU preliminar, e os materiais que são identificados com qualidades superiores em 5% na média, em comparação a três das melhores variedades de aveia do mercado, são enviados para o exame técnico regional de VCU, seguindo, então para os ensaios brasileiros de 1º e 2º ano. Os exames são realizados conforme preveem as normas da CBPA, em três anos seguidos e, no mínimo, em 10 cidades. A cooperação das instituições vinculadas à CBPA reduz os custos com a elaboração das análises de desempenho agrônomo, visto que a UFRGS conduz um dos ensaios, com cultivares próprias e recebidas das demais instituições, e obtém resultados de outros testes realizados com o seu material em cidades diversas. Garante-se, assim, que a nova espécie lançada comercialmente tenha comprovada adaptação em toda a região plantadora de aveia do país, não se limitando ao Estado do Rio Grande do Sul. Além disso, a comparação com as melhores variedades de cultivo do mercado assegura a efetiva qualidade dos materiais colocados à disposição dos agricultores.

O registro revela-se um importante instrumento para proporcionar maior garantia e segurança ao agricultor, evitando-se a aquisição de sementes e mudas desfavoráveis às condições de clima e ao solo do território brasileiro (CARVALHO; BIANCHETTI; REIFSCHNEIDER, 2009). Nesse sentido, é recomendada a aquisição de sementes e mudas certificadas, a fim de que sejam preservadas as características essenciais das cultivares (CARMO *et al.*, 2019). Por fim, destaca-se que a inscrição no RNC é mais simplificada e menos custosa que o requerimento para a proteção.

3.4 Transferência de Tecnologia de Cultivares de Aveia da UFRGS

Com o registro no RNC, o potencial genético melhorado das cultivares pode ser distribuído aos agricultores por meio de sementes e mudas. A indústria de sementes é composta de melhoramento de plantas, multiplicação e comercialização/distribuição de sementes a agricultores (AVIANI, 2014; CARMO *et al.*, 2019). Os obtentores são os agentes que viabilizam o desenvolvimento do melhoramento vegetal, visando a novas cultivares com as características que correspondam às demandas dos agricultores. Produzem as sementes genéticas. Os produtores de sementes, que podem ser pessoa física (próprios agricultores) ou pessoa jurídica, desempenham as atividades de multiplicação das sementes básicas, obtidas a partir da reprodução de semente genética, preservando sua identidade genética e pureza varietal (AVIANI, 2014; BRASIL, 2003; CARMO *et al.*, 2019). Essa interação com os produtores pode ser celebrada como contrato de prestação de serviço, em que recebem a semente básica e multiplicam para o obtentor, responsável pela distribuição aos agricultores; como contrato de licenciamento, quando multiplicam e comercializam as sementes, nos estritos termos contratados, sujeitando-se ao pagamento de *royalties* ao obtentor sobre as vendas; ou mediante a permissão dos detentores do direito de exploração, ainda que sem contratos de licenciamento, para realização dos processos de multiplicação e comercialização com liberdade. Com a semente básica são produzidas as sementes certificadas de primeira (C1) ou de segunda geração (C2) para a distribuição no mercado, sendo que, a partir destas, a preservação do potencial genético original fica comprometida (AVIANI, 2014; CARMO *et al.*, 2019).

De acordo com o Entrevistado, as sementes genéticas das cultivares protegidas são reproduzidas anualmente pelo Programa, pois, caso não sejam preservadas, a variedade é extinta. A UFRGS transfere cerca de 20 a 30 sacas de sementes genéticas aos produtores de aveia para a produção de, aproximadamente, 8 a 10 hectares de semente básica, resultando, em média, 30 toneladas de sementes. Destas, o produtor de aveia mantém 10 toneladas e vende o restante como semente certificada de primeira geração aos agricultores e/ou cooperativas agrícolas. Em contrapartida pela comercialização da tecnologia, os produtores devem realizar a retribuição a título de *royalties* à Universidade, em percentual fixado sobre os valores auferidos com as vendas. Como a UFRGS não estipula uma quantidade específica a ser por eles comercializada, os montantes obtidos como contraprestação pelas vendas variam a cada ano, não podendo ser estimados previamente.

Para a inscrição do campo de produção de cultivar de aveia protegida no MAPA, são concedidas autorizações pela UFRGS, detentora do direito de propriedade intelectual sobre ela, aos agricultores, especificando a semente a ser cultivada, a categoria e o ano, em atendimento ao artigo 25 da LSM (BRASIL, 2003). Conforme diz o Entrevistado, essa é uma das formas de dar visibilidade ao trabalho promovido pela Universidade no desenvolvimento de cultivares.

A Política de Inovação da UFRGS elenca como atribuições do NIT, entre outras: negociar e gerir os acordos de transferência de tecnologia; opinar quanto à conveniência e promover a proteção das criações; acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de propriedade intelectual; desenvolver estudos de prospecção tecnológica e de inteligência competitiva, de forma a orientar as ações de inovação; desenvolver estudos e estratégias para a transferência de inovações; promover e acompanhar o relacionamento da UFRGS com organizações públicas e privadas, em especial para as atividades previstas nos contratos de transferência de tecnologia e de licenciamento e nos projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação (UFRGS, 2019). Assim, o NIT atua na elaboração e na gestão dos contratos de transferência de tecnologia e de licenciamento para outorga de direito de uso ou de exploração dos bens intangíveis da instituição. Nos casos de desenvolvimento conjunto com empresa, esta pode ser contratada com cláusula de exclusividade, dispensada a oferta pública, devendo ser definida a remuneração dos partícipes por instrumento jurídico. Em regra, as contratações envolvendo as cultivares de aveia são estabelecidas sem cláusula de exclusividade para a exploração, sendo firmadas direta e imediatamente pela UFRGS, representada pelo NIT. Após a celebração dos contratos referidos, deverão ser repassadas ao contratante os conhecimentos e as informações necessárias para a sua efetivação (UFRGS, 2019).

O bem imaterial da Universidade, portanto, pode ser objeto de licença, em que um terceiro faz uso, geralmente, em troca de uma remuneração paga ao titular de direitos, ou de cessão definitiva, nos casos de alienação do direito patrimonial, mediante pagamento único (ROOIJEN, 2011). A remuneração a título de *royalties*, na prática internacional, costuma ser fixada entre 3% a 5% sobre as vendas de sementes (ARAÚJO, 2010). Além dos custos de produção de novas variedades de plantas, o valor dos *royalties* deve considerar a estimativa de ganho genético decorrente do aumento da produtividade e da qualidade das cultivares ao longo de vários anos (SILVA *et al.*, 2021). Referidos instrumentos jurídicos podem estabelecer multas por descumprimento de obrigações; causas de resolução contratual e o dever de restituição ou destruição do material propagativo; limitações ao uso e/ou controle da quantidade produzida

da cultivar; exigências relacionadas às embalagens do produto ou à utilização da denominação ou do nome comercial e inspeções nas áreas de produção (GARCIA, 2011; ROOIJEN, 2011).

Para a consolidação da transferência dessa tecnologia, o relacionamento com os produtores é fundamental. De acordo com o Entrevistado, as primeiras interações foram estabelecidas nos denominados dias de campo, quando os melhoristas se deslocavam às cidades de cultivo de aveia e distribuíam cerca de 5 kg da cultivar desenvolvida aos produtores para o plantio em talhões. Agricultores da região eram convidados para conhecer a variedade plantada e receber orientações técnicas dos melhoristas do Programa, inclusive por meio de fôlder informativo das variedades. Também foi adotada a visita dos produtores à Estação Experimental Agronômica da UFRGS para a apresentação das amostras de cultivares em desenvolvimento.

Interessados na aquisição das sementes de aveia realizam contato direto com os produtores iniciais ou com o próprio Programa, que divulga a listagem de todos os produtores que detêm sementes licenciadas. Segundo o Entrevistado, a credibilidade e a qualidade dos grãos obtidos com a cultivar de aveia da UFRGS são fatores que contribuem para a sua ampla aceitação no mercado, de modo que alguns produtores mantêm a parceria com a Universidade há mais de 30 anos. Entende, todavia, que a instituição poderia desenvolver estratégias de marketing para a transferência da tecnologia, sugerindo a elaboração de uma página de internet para a apresentação das novas variedades obtidas, com as respectivas características agronômicas e fotografias, bem como a divulgação dessas informações ao sistema produtivo de aveia.

Atualmente, a UFRGS mantém o licenciamento de cultivares de aveia com 52 instituições, entre empresas ou cooperativas agrícolas. Em 2020, foi firmado o primeiro contrato com empresa norte-americana, interessada no cultivo do material (UFRGS, 2020). Nesses contratos de parceria para a produção e comercialização da tecnologia, estipulados por prazo indeterminado, incumbe ao produtor o pagamento de *royalties* a título de contribuição tecnológica, em geral, no percentual de 6% sobre o total apurado com a venda das sementes de aveia, com vencimento até o dia 31 de setembro de cada ano de comercialização. Segundo o Entrevistado, o montante auferido com a exploração é de, aproximadamente, R\$ 500 a R\$ 600 mil por ano. A gestão dos contratos compete ao NIT e, conforme prevê a Política de Inovação, fica autorizado o auxílio da fundação de apoio credenciada pela Universidade, que atua como interveniente nos contratos, na gestão financeira dos recursos, por meio de uma conta corrente específica para o projeto, em separado da conta corrente única da Universidade (UFRGS, 2019).

Por fim, o artigo 3º do Decreto n. 2.553/1998 determina que, ao servidor da Administração Pública direta, indireta e fundacional, que desenvolver invenção, aperfeiçoamento ou modelo de utilidade e desenho industrial, será assegurada, durante toda a vigência da proteção, parcela do valor das vantagens auferidas pela entidade com a exploração da patente ou do registro, a qual não poderá exceder a um terço do valor total obtido (BRASIL, 1998). Por analogia, como forma de retribuição pela inovação desenvolvida e incentivo aos estudos na área de melhoramento genético, as Portarias n. 349/2002 e n. 493/2002 da UFRGS asseguram ao melhorista um terço do montante recebido pela Universidade com a exploração econômica das cultivares. Os dois terços restantes são repartidos entre o departamento, o centro ou o órgão auxiliar responsável pelo desenvolvimento da cultivar e o pagamento das anuidades para a manutenção da proteção (UFRGS, 2002a; 2002b).

4 Considerações Finais

A partir dos resultados da pesquisa, verifica-se que os desenvolvimentos conduzidos pelo Programa contribuíram para a adaptação da aveia, espécie típica do clima temperado, às condições climáticas e ao solo brasileiro. Além disso, proporcionaram maior rendimento, qualidade industrial e precocidade ao ciclo do plantio até o florescimento, permitindo conciliar o cultivo de aveia, semeada no inverno, com as culturas de verão. Considerando que os estudos em melhoramento genético são de longo prazo, a dedicação e a permanência dos melhoristas na Universidade, característica comum em instituições públicas de pesquisa, aliadas à continuidade do grupo de pesquisa, existente há 47 anos, foram fundamentais para os bons resultados alcançados.

Em relação aos requerimentos de proteção e de registro de cultivares, observa-se que as rotinas estão consolidadas na Universidade, sendo realizadas pelos próprios melhoristas via preenchimento de formulários na Plataforma CultivarWeb. Tais atividades, em regra, seriam de incumbência do NIT, porém, em virtude dos conhecimentos técnicos necessários, optou-se por atribuí-las aos departamentos que desenvolvem novas variedades vegetais, conforme apontam as normativas internas. Salienta-se, também, a importância da colaboração da Universidade com as demais instituições participantes da CBPA, para fins de comprovação da adaptabilidade do material em toda a região plantadora de aveia do país e a redução de custos com a condução dos ensaios de VCU.

No campo da transferência de tecnologia, as ações integradas entre os melhoristas, produtores de aveia e agricultores, a exemplo da realização de dias de campo e de visitação à Estação Experimental Agronômica, destacam-se como importantes esforços para o estabelecimento de parcerias para a produção e a comercialização das sementes de cultivares. Não obstante, as estratégias para a disseminação da tecnologia desenvolvida podem ser ampliadas, aumentando a participação da Universidade no mercado de sementes. Ainda, no tocante aos *royalties* auferidos, identifica-se a necessidade de um papel mais ativo da instituição no controle das quantidades de sementes de aveia comercializadas, tendo em vista que são os próprios produtores que declaram o total apurado com as vendas, podendo haver distorções.

Por fim, cumpre apontar como limitação da presente pesquisa o fato de a Política de Inovação da UFRGS ser recente, datada de 2019, de modo que algumas das atribuições do NIT com vistas à transferência de tecnologia desenvolvidas na Universidade ainda não estão consolidadas na prática institucional e serão aperfeiçoadas com o tempo. Nesse sentido, em relação às cultivares, sugere-se maior atuação nas atividades de prospecção tecnológica e de inteligência competitiva em relação a outras variedades de aveia disponíveis no mercado, além do delineamento de ações de marketing comercial para a transferência das novas variedades obtidas junto ao sistema produtivo de aveia, principalmente por meio da implementação de uma vitrine tecnológica exclusiva para as cultivares lançadas comercialmente, com as respectivas características agronômicas e fotografias.

5 Perspectivas Futuras

A partir do estudo de caso, sugere-se que trabalhos futuros possam ter o escopo de análise ampliado, proporcionando maior detalhamento sobre essa modalidade de propriedade intelectual *sui generis*, a partir das percepções de outros entrevistados, a exemplo dos produtores de sementes, agricultores, demais pesquisadores do Programa e membros do NIT da UFRGS. Além disso, considerando a importância do melhoramento vegetal de aveia para o setor agrícola do país, seriam relevantes estudos de âmbito regional ou nacional, envolvendo as instituições participantes da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia.

Referências

- ARAÚJO, José Cordeiro de. **A Lei de Proteção de Cultivares**: análise de sua formulação e conteúdo. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/45513707_A_lei_de_protecao_de_cultivares_analise_de_sua_formulacao_e_conteudo. Acesso em: 23 nov. 2021.
- AVIANI, Daniela de Moraes. **Organizações coletivas para melhoramento vegetal**: condicionantes de sua existência. 2014. 104p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2014. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-03122014-151349/publico/DanieladeMoraesAviani.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2021.
- AVIANI, Daniela de Moraes; MACHADO, Ricardo Zanatta. Proteção de cultivares e inovação. In: BUAINAIN, Antônio Márcio; BONACELLI, Maria Beatriz Machado; MENDES, Cássia Isabel Costa Mendes (org.). **Propriedade intelectual e inovações na agricultura**. Brasília, DF; Rio de Janeiro: CNPq; FAPERJ; INCT/PPED; IdeiaD, 2015. 384p. p. 225-243. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1047036/propriedade-intelectual-e-inovacoes-na-agricultura>. Acesso em: 23 nov. 2021.
- BRASIL. **Decreto n 2.366, de 5 de novembro de 1997**. [1997a]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1997/D2366.htm. Acesso em: 23 nov. 2021.
- BRASIL. **Decreto n. 2.553, de 16 de abril de 1998**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2553.htm. Acesso em: 23 nov. 2021.
- BRASIL. **Decreto n. 10.586, de 18 de dezembro de 2020**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10586.htm. Acesso em: 23 nov. 2021.
- BRASIL. **Lei n. 9.456, de 25 de abril de 1997**. [1997b]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9456.htm. Acesso em: 23 nov. 2021.
- BRASIL. **Lei n. 10.711, de 5 de agosto de 2003**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.711.htm. Acesso em: 23 nov. 2021.
- BRASIL. **Lei n. 11.105, de 24 de março de 2005**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111105.htm. Acesso em: 23 nov. 2021.
- BRUCH, Kelly Lissandra; DEWES, Homero; VIEIRA, Adriana Carvalho Pinto. A propriedade industrial: dupla proteção ou proteções coexistentes sobre uma mesma planta. In: BUAINAIN, Antônio Márcio; BONACELLI, Maria Beatriz Machado; MENDES, Cássia Isabel Costa (ed.).

Propriedade intelectual e inovações na agricultura. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – Políticas Públicas, Estratégias e desenvolvimento, 2015. p. 285-318. Disponível em: http://inctpped.ie.ufrj.br/pdf/livro/PI_e_Inovacoes_na_Agricultura.pdf. Acesso em: 23 nov. 2021.

CARMO, Flávia Lima *et al.* Cultivares – o que são, como se apropriar, como consultar. In: SANTOS, Wagner Piler Carvalho. **Conceitos e Aplicações de Propriedade Intelectual.** Salvador: IFBA, 2019. Coleção PROFNIT, v. II. 531p. p. 349-399. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/193427>. Acesso em: 23 nov. 2021.

CARVALHO, Sabrina Isabel Costa de; BIANCHETTI, Luciano de Bem; REIFSCHNEIDER, Francisco José Becker. Registro e proteção de cultivares pelo setor público: a experiência do programa de melhoramento de Capsicum da Embrapa Hortaliças. **Horticultura Brasileira**, [s.l.], v. 27, n. 2, p. 135-138, abr.-jun. 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362009000200002. Acesso em: 23 nov. 2021.

CNS – CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. **Resolução n. 510, de 7 de abril de 2016.** Dispõe sobre a pesquisa em Ciências Humanas e Sociais. Brasília: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2021.

CORDEIRO, Fabio Lima; ROMEIRO, Luiz Antonio Soares. O uso próprio de sementes salvas e suas relações com o direito de propriedade intelectual dos obtentores vegetais brasileiros. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 4, p. 957-973, set. 2020. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/38105>. Acesso em: 23 nov. 2021.

CUNHA, Elza Angela Battaglia Brito da. O direito sobre novas variedades vegetais. In: AVIANI, Daniela de Moraes; HIDALGO, José Antônio Fernandes (org.). **Proteção de cultivares no Brasil.** Brasília: MAPA, 2011. 206p. p. 23-26. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/protacao-de-cultivar/informacoes-publicacoes/livro-protacao-de-cultivares.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2021.

FEDERIZZI, Luiz Carlos *et al.* Importância da cultura de aveia. In: LÂNGARO, Nadia Canali; CARVALHO, Igor Quirrenbach de (org.). **Indicações técnicas para a cultura de aveia:** XXXIV Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia – Fundação ABC. Passo Fundo: Editora Universidade de Passo Fundo, 2014. p. 13-23. Disponível em: <http://editora.upf.br/index.php/e-books-topo/44-agronomia-area-do-conhecimento/80-indicacoes-tecnicas-para-cultura-da-aveia#:~:text=A%20aveia%20%C3%A9%20cultivada%20como,bovinos%20de%20leite%20e%20como>. Acesso em: 23 nov. 2021.

GARCIA, Selemara Berckembrock Ferreira. Empresas de Sementes – Contratos, defesa nos tribunais. In: AVIANI, Daniela de Moraes; HIDALGO, José Antônio Fernandes (org.). **Proteção de cultivares no Brasil.** Brasília, DF: MAPA, 2011. 206p. p. 82-83. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/protacao-de-cultivar/informacoes-publicacoes/livro-protacao-de-cultivares.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2021.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

JUK, Yohanna Vieira; FUCK, Marcos Paulo. Appropriability Conditions and The Plant Variety Protection Law in Brazil. **Journal of Technology Management & Innovation**, Universidad Alberto Hurtado, Facultad de Economía y Negocios, [s.l.], v. 15, n. 3, p. 74-82, out. 2020a. Disponível em: <https://www.jotmi.org/index.php/GT/issue/view/vol15-issue3-2020>. Acesso em: 10 nov. 2020.

JUK, Yohanna Vieira; FUCK, Marcos Paulo. Questões sobre proteção de cultivares no Brasil. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, [s.l.], v. 37, n. 3, p. 1-14, 2020b. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/345628507_Questoes_sobre_protacao_de_cultivares_no_Brasil. Acesso em: 23 nov. 2021.

LEITE, Marcus Vinícius; CAMPOS, Silvana Rizza Ferraz. Aspectos legais de produção, comercialização e do uso de sementes no Brasil. In: AVIANI, Daniela de Moraes; HIDALGO, José Antônio Fernandes (org.). **Proteção de cultivares no Brasil**. Brasília, DF: MAPA, 2011. 206p. p. 93-96. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/protecao-de-cultivar/informacoes-publicacoes/livro-protecao-de-cultivares.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2021.

MACHADO, Ricardo Zanatta. Elaboração de diretrizes de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade (DHE). In: AVIANI, Daniela de Moraes; HIDALGO, José Antônio Fernandes (org.). **Proteção de cultivares no Brasil**. Brasília, DF: MAPA, 2011. 206p. p. 121-142. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/protecao-de-cultivar/informacoes-publicacoes/livro-protecao-de-cultivares.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2021.

MACHADO, Ricardo Zanatta; SANTOS, Fabrício Santana. Analisando a estabilidade. In: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. In: AVIANI, Daniela de Moraes; HIDALGO, José Antônio Fernandes (org.). **Proteção de cultivares no Brasil**. Brasília, DF: MAPA, 2011. 206p. p. 183-185. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/protecao-de-cultivar/informacoes-publicacoes/livro-protecao-de-cultivares.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2021.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instruções para a execução dos ensaios de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade de cultivares de aveia (Avena spp)**. Brasília, DF: MAPA, 2002.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Sistema CultivarWeb**. Brasília, DF: MAPA, 2021. Disponível em: <http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/>. Acesso em: 23 nov. 2021.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**: Pesquisa qualitativa em saúde. 9. ed. São Paulo: Hucitec, 2009.

PÁDUA, Juliano Gomes. Recursos genéticos aplicados ao melhoramento genético de plantas. In: AMABILE, Renato Fernando; VILELA, Michelle Souza; PEIXOTO, José Ricardo (ed.). **Melhoramento de plantas**: variabilidade genética, ferramentas e mercado. Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas. Brasília, DF: [s.n.], 2018. p. 25-32. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/185597/1/Melhoramento-de-plantas.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2020.

PRIMAVESI, Ana Cândida; RODRIGUES, Armando de Andrade; GODOY, Rodolfo. **Recomendações técnicas para o cultivo de aveia**. São Carlos: EMBRAPA Pecuária Sudeste, 2000. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/45809/recomendacoes-tecnicas-para-o-cultivo-de-aveia>. Acesso em: 23 nov. 2021.

ROOIJEN, Silvia van. Exercício do direito do titular da proteção. In: AVIANI, Daniela de Moraes; HIDALGO, José Antônio Fernandes (org.). **Proteção de cultivares no Brasil**. Brasília: MAPA, 2011. 206p. p. 73-78. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/protecao-de-cultivar/informacoes-publicacoes/livro-protecao-de-cultivares.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2021.

SÁ, José Pedro Garcia. **Utilização da aveia na alimentação animal**. Londrina: IAPAR, 1995. Disponível em: <https://www.bibliotecaagppta.org.br/zootecnia/nutricao/livros/UTILIZACAO%20DA%20AVEIA%20NA%20ALIMENTACAO%20ANIMAL.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2021.

SANTOS, Nivaldo. O sistema de proteção das cultivares e desenvolvimento sustentável. In: DEL NERO, Patrícia Aurélio; PLAZA, Charlene Maria C. de Ávila. **Proteção Jurídica para as Ciências da Vida: Propriedade Intelectual e Biotecnologia**. São Paulo: Instituto Brasileiro de Propriedade Intelectual (IBPI), 2012. p. 173-200. Disponível em: <http://superaparque.com.br/upload/20151014-041058-protecao-juridica-para-as-ciencias-da-vida.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2020.

SILVA, Eduardo José de Souza *et al.* Estimative of royalties: appropriation of gains provided by innovations associated with plant breeding. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 10, n. 13, p. 1-16, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/21497>. Acesso em: 23 nov. 2021.

UFRGS – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Decisão n. 16/2019, de 11 de janeiro de 2019**. Porto Alegre: Conselho Universitário da UFRGS, 2019. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/consun/legislacao/documentos/dec-ndeg-016-2019/view>. Acesso em: 23 nov. 2021.

UFRGS – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Faculdade de Agronomia – Extensão**. Porto Alegre: UFRGS, 2021. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/agronomia/joomla/index.php/pesquisa/95-eea>. Acesso em: 23 nov. 2021.

UFRGS – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Portaria n. 349, de 8 de fevereiro de 2002**. Porto Alegre: Reitoria da UFRGS, 2002a. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/sedetec-intranet/pagina/legislacao/Portaria349-02.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2021.

UFRGS – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Portaria n. 493, de 27 de fevereiro de 2002**. Porto Alegre: Reitoria da UFRGS, 2002b. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/sedetec-intranet/pagina/legislacao/Portaria493-02.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2021.

UFRGS – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **UFRGS licencia cultivar de semente de aveia para empresa internacional**. Porto Alegre: UFRGS, 2020. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/ufrgs/noticias/ufrgs-licencia-cultivar-de-semente-de-aveia-para-empresa-internacional>. Acesso em: 23 nov. 2021.

UFRGS – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Vitrine de Competências**. Porto Alegre: UFRGS, 2018. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/vitrinedecompetencias/2019/04/16/as-cultivares-da-ufrgs/>. Acesso em: 23 nov. 2021.

Sobre as Autoras

Patrícia Ziomkowski

E-mail: patiziom@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9955-0074>

Mestra em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, ponto focal IFRS, em 2021. Endereço profissional: Tribunal Regional do Trabalho da 4ª Região, Foro Trabalhista de Gravataí, RS, Rua dos Sabiás, n. 320, Bairro Diva Lessa de Jesus, Gravataí, RS. CEP: 94035-430.

Kelly Lissandra Bruch

E-mail: kelly.bruch@ufrgs.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2565-0790>

Doutora em Direito pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul em 2011.

Endereço profissional: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Direito. Avenida João Pessoa, n. 80, Centro Histórico, Porto Alegre, RS. CEP: 90040-000.

Giandra Volpato

E-mail: giandra.volpato@poa.ifrs.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2524-8868>

Doutora em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul em 2009.

Endereço profissional: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Porto Alegre, Rua Coronel Vicente, lado ímpar, Centro Histórico, Porto Alegre, RS. CEP: 90030-041.

Proposta de Fortalecimento do Núcleo de Inovação Tecnológica a partir da Relação Universidade Pública e Fundação de Apoio em Alagoas

Proposal to Strengthen the Technological Innovation Center from the Public University Relationship and Support Foundation in Alagoas

Edjanne Ferreira Santos¹

Taciana Melo dos Santos²

Pierre Barnabé Escodro¹

¹Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, Brasil

²Fundação Universitária de Desenvolvimento de Extensão e Pesquisa, Maceió, AL, Brasil

Resumo

O estudo objetiva analisar como a relação entre Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e a Fundação Universitária de Desenvolvimento de Extensão e Pesquisa (FUNDEPES), entidade registrada e credenciada para dar suporte a projetos de pesquisa, ensino, extensão e de desenvolvimento institucional, científico e tecnológico em Alagoas, pode fortalecer o Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT/UFAL). A pesquisa foi realizada por meio de informações extraídas de *sites* oficiais da Ufal, Fundepes e outros órgãos. Os resultados mostram as lacunas existentes na norma que disciplina o relacionamento entre a Ufal e a Fundepes, com necessidades de atualização às diretrizes nacionais presentes na nova Lei de Inovação promulgada em 2016. Assim, a proposição de atualização dessa norma para aperfeiçoar a relação entre a Ufal e Fundepes impulsiona o fortalecimento do NIT, buscando obter um melhor desempenho quanto à desburocratização de processos e gestão da propriedade intelectual, estimulando a inovação no Estado.

Palavras-chave: Universidade. Fundação. Inovação.

Abstract

The study aims to analyze how the relationship between the Federal University of Alagoas (UFAL) and the University Foundation for Extension and Research Development (FUNDEPES), a registered and accredited entity to support research, teaching, extension and institutional, scientific development projects and technological in Alagoas, can strengthen the Technological Innovation Center (NIT/UFAL). The research was carried out through information extracted from official websites of Ufal, Fundepes and other bodies. The results show existing gaps in the standard that disciplines the relationship between Ufal and Fundepes, with the need to update the national guidelines contained in the new Law on Innovation enacted in 2016. Thus, the proposal to update this standard to improve the relationship between Ufal and Fundepes boosts the strengthening of the NIT, seeking to obtain a better performance in terms of reducing bureaucracy in processes and managing intellectual property, stimulating innovation in the State.

Keywords: University. Foundation. Innovation.

Área Tecnológica: Inovação. Políticas Públicas. Gestão.



1 Introdução

A transferência de conhecimento tornou-se uma agenda constante nas universidades e nas empresas, pois se identifica como elemento essencial da inovação, proporcionando vantagem competitiva em economias cada vez mais centradas no conhecimento (RCUK, 2006).

As mudanças nos ambientes públicos e privados, provocadas pelas diversas transformações políticas, econômicas, sociais e tecnológicas, geraram um consenso sobre a necessidade da adoção de novas estratégias por esses setores, incluindo a articulação de redes e conversação envolvendo a comunidade universitária e os demais segmentos fundamentais para o desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação no país.

Em relação à universidade, em particular a pública, pode ser compreendida como a instituição promotora da formação profissional e científica de qualidade para geração de conhecimento, agregando-o ao seu papel tradicional o compromisso de alinhar os interesses institucionais às necessidades gerais da sociedade (CLOSS; FERREIRA, 2012), o que, por sua vez, pode ser viabilizado no processo de transferência de conhecimento, a fim de promover a inovação.

Dessa forma, há o entendimento de que a universidade é composta de um sistema complexo, que demanda uma nova institucionalidade baseada em uma visão holística, ao contrário da estrutura departamentalizada ainda existente (ROCHA, 2012). Com efeito, ressalta-se o conceito de universidade empreendedora, modelo centrado na hélice tripla desenvolvido por Etzkowitz, que se baseia na ideia de um novo papel da universidade nos processos de interação com sociedade e desenvolvimento da inovação (ETZKOWITZ, 2003).

Ainda nesse sentido, destaca-se a fundação de apoio como uma estrutura autônoma criada para auxiliar a universidade no exercício do seu compromisso social de ensino, pesquisa e extensão, promovendo celeridade aos processos, oferecendo suporte administrativo e financeiro às negociações de parceria e, também, atuando na captação de recursos e na integração da universidade-governo-empresa.

Seguindo o contexto de evolução da universidade, surgem os Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT), criados conforme a Lei de Inovação, n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004 (BRASIL, 2004), e aperfeiçoados conforme o novo marco legal, Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016 (BRASIL, 2016), para promover a cultura da inovação, gerir a propriedade intelectual e propor um ambiente mais dinâmico e negocial para as universidades (NASCIMENTO; BELÉM; COSTA, 2019).

A partir de 2004, a universidade, que já podia operacionalizar sob a interveniência da fundação de apoio, passou a ser incentivada a institucionalizar o NIT, com o objetivo de introduzir na academia ambientes capacitados e colaborativos de inovação, conforme instruído no artigo 1º, da Lei n. 10.973/2004, alterado pela Lei n. 13.243/2016.

A despeito das questões burocráticas que envolvem as relações entre universidade-governo-empresa, muitas vezes questionadas pelo excesso de rigor, mas necessárias ao funcionamento da máquina pública, o cumprimento das previsões contidas no Marco Legal de Inovação deve ser regrado pela Instituição de Ciência e Tecnologia (ICT), visando à organização, à gestão operacional e aos ritos processuais necessários para a efetivação de parcerias. Essa regulação acontece inicialmente na Política de Inovação, na qual são previstos critérios, parâmetros de atuação, com quem e de que forma deverão atuar os partícipes.

Para além dos aspectos regulatórios, é importante compreender a trajetória de atuação desses NITs, os desafios que envolvem as universidades públicas como ICTs e qual a dinâmica empreendida entre a universidade e a fundação de apoio no contexto brasileiro a partir dos seguintes questionamentos: Como a relação entre universidade e fundação pode fortalecer os NITs? Quais fatores são importantes para que a tríade universidade-governo-empresa gere ambientes propícios para a inovação?

Buscou-se, na seção inicial, trazer uma breve exposição sobre a relação entre as universidades públicas e as fundações de apoio, dando ênfase à evolução, os desafios dessas instituições e para o surgimento dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) e os desafios em sua atuação no Brasil. Posteriormente, apresenta-se uma discussão da relação entre Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e Fundação Universitária de Desenvolvimento de Extensão e Pesquisa (FUNDEPES) por meio da formalização de normas, denominadas Protocolos de Intenções para execução de programas e projetos de pesquisa, ensino e extensão e de desenvolvimento institucional, científico e tecnológico, além dos desafios enfrentados pelo NIT Ufal, e as contribuições da relação entre Universidade e Fundação para o fortalecimento institucional.

Defende-se, portanto, a hipótese de que a relação da Universidade com a Fundação, sendo ela bem orientada, composta de normas claras e em consonância com as diretrizes nacionais, estimula a parceria da instituição com o mercado, proporcionando a captação de recursos e de maior interação com a sociedade e seus reais problemas.

1.1 Relação entre Universidades Públicas e Fundações de Apoio

Historicamente, as fundações de apoio foram utilizadas como mecanismos capazes de superar os obstáculos produzidos pelo modelo gerencial carente de agilidade e de flexibilidade das universidades, possibilitando a integração com o ambiente externo, bem como contribuindo para a produção e a difusão do conhecimento nela gerado.

Nesse sentido, a relação entre as universidades e as fundações foi marcada por uma busca incessante de meios que possibilitem a ampliação da atuação da universidade, acesso a outras fontes de recurso e busca por modelos gerenciais que melhor se adequassem à finalidade da organização, ao contexto da sociedade e ao cenário nacional (CAMPELO, 2002).

1.2 As Universidades Públicas

No Brasil, quase todas as universidades foram fundadas sob a lógica da oferta e da demanda, seguindo o modelo da universidade de massa, conseqüentemente, mantendo enormes conglomerados de faculdades e grandes quantidades de alunos. Dessa forma, o modelo majoritariamente adotado criou diversos problemas para as instituições, tornando-as estruturas irracionais, densas e burocráticas, que, por sua vez, acabam soterrando a verdadeira finalidade de ensino e, principalmente, de pesquisa e extensão (DIVERSA, 2013).

Nessa esteira, Etzkowitz (2004) cita que a transformação da universidade tradicional de ensino e pesquisa em uma universidade empreendedora é denominada como a segunda revolução acadêmica, a qual agrega à missão da universidade o desenvolvimento econômico e social, tendo como base a tese de que a interação universidade-indústria-governo era a solução para incentivar um ambiente de inovação em uma sociedade com base no conhecimento.

Sendo assim, a universidade deparam-se com o desafio de adequação ao novo contexto social, econômico e político do país, o qual exige maior poder de gestão da ciência e tecnologia geradas nas pesquisas acadêmicas (GARNICA; OLIVEIRA; TORKOMIAN, 2006). Ainda, conforme ressaltam Garnica e Torkomian (2009), essa adequação também está relacionada às regulamentações e condições internas implementadas para proteção e comercialização das tecnologias criadas a partir das universidades públicas, apoiando-se em ferramentas de gestão e de capacitação exigidas pelas atividades desenvolvidas.

Portanto, coube a cada Universidade estabelecer sua Política de Inovação, definir a sequência de atos administrativos para alcançar cada finalidade prevista na legislação e tornar interesse público suas patentes e cessões.

Todas essas questões têm levado a um consenso de que falta planejamento educacional do governo e de que existe, ainda, um lapso entre o atual modelo de universidade pública e as demandas políticas, econômicas, sociais e tecnológicas, o que nos leva a crer que, sem uma transformação, a produção e a difusão de conhecimento ficarão comprometidas.

Nesse sentido, sob a falta desse planejamento educacional, a universidade deve dedicar-se a criar os próprios meios para suprir as falhas geradas pela sua estrutura atual, sendo oportuno rever como potencializar o papel das fundações de apoio e dos NITs.

1.3 As Fundações de Apoio

Segundo Paes (1998), as fundações constituíram-se como um instrumento que transmite, para sucessivas gerações, os ideais e as convicções do ser humano – como pessoa física e pessoa jurídica, e, ainda, a luta pela sobrevivência, as buscas pela mudança no mundo, comuns ao ser humano ao longo da história da evolução. Então, acredita-se que a figura jurídica da fundação *lato sensu* é vista desde a antiguidade e resistiu até a contemporaneidade, apesar dos vários obstáculos como proibições, receios e desconfianças (PAES, 1998).

Além disso, as fundações de apoio foram instituídas como pessoas jurídicas de direito privado, porém não possuem o objetivo de lucro, mas o papel de auxiliar as Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) no cumprimento do seu papel social (ROCHA, 2012). Portanto, revestidas de autonomia administrativo-financeira, as fundações oferecem suporte na execução de projetos, imprimindo flexibilidade e maior agilidade, proporcionando a captação de outras fontes de recursos que não só as públicas, uma vez que as instituições, em particular as universidades públicas, sofrem com a carência de recursos até para suas atividades de manutenção (ANGELO, 2018).

De acordo com o portal do Ministério da Educação, as fundações de apoio foram criadas com a missão de dar suporte a projetos de interesse das IFES nas áreas de pesquisa, ensino, extensão e de desenvolvimento institucional, científico e tecnológico:

As fundações que apoiam as Universidades Federais (UF), as Instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e as Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) estão sujeitas ao prévio credenciamento por ato conjunto dos Ministérios da Educação (MEC) e da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), nos termos do art. 2º, III, da Lei n. 8.958/1994 [...]. (MEC, 2021)

Em 1994, o governo sancionou a Lei n. 8.958, chamada de Lei das Fundações, disciplinando as relações entre as IFES e as fundações de apoio. A normativa constituiu-se como o histórico marco legal das fundações de apoio, consolidando, assim, a sua principal finalidade: a de apoiar e de incentivar as atividades das IFES. Mais tarde, em 2004, foi editado seu decreto regulamentador, o Decreto n. 5.205, o qual reforçou dispositivos da lei, além de introduzir conceitos (BRASIL, 2004). Seis anos depois, o novo dispositivo de regulamentação, o Decreto n. 7.423, de 31 de dezembro de 2010, foi publicado, revogando o anterior, e determinou, especialmente em seu artigo 6º, que o relacionamento entre as IFES e as fundações de apoio deve ser regido por norma própria aprovada pelo colegiado superior da instituição apoiada, sendo configurada, na maioria das vezes, por meio de Resolução ou de Protocolo de Intenções (BRASIL, 2010).

Complementando o pacote legislativo, a Lei n. 13.243/2016, novo marco legal da Inovação, com o intuito de criar ambiente propício para a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação nas ICTs, apresentou modificações para diversos institutos, sendo um deles a Lei das Fundações (BRASIL, 1994; 2016).

De modo geral, as fundações passaram a atuar como escritório de contratos e convênios, mediando a interação entre as universidades e as instituições públicas ou privadas, apoiando a transferência de tecnologia, identificando e viabilizando demandas junto aos parceiros/clientes. Assim, constituem um elo com os setores produtivos e oferecem às universidades apoio gerencial nas atividades administrativo-financeiras dos programas e dos projetos firmados.

1.4 Surgimento do NITs

Em 2004, a Lei de Inovação, Lei n. 10.973 (BRASIL, 2004), instituiu a criação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) como instrumentos promotores da cultura da inovação nas Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) e como guardiões dos ativos de propriedade intelectual da instituição às quais estão vinculados. Logo, surgiram com o papel de avaliar a proteção das invenções geradas e de promover a transferência dessas tecnologias ao setor produtivo, em prol do desenvolvimento tecnológico do país (MACHADO; SARTORI; CRUBELLATE, 2017).

Ressalta-se que as universidades sempre atuaram na transferência tecnológica por meio dos seus programas de extensão, utilizando métodos tradicionais de publicação e treinamento, no entanto, a transferência de tecnologia por meio de licenciamento da propriedade intelectual da instituição para terceiros é uma ampliação da dimensão educacional (COGR, 2000).

Nesse sentido, as diretrizes do novo marco legal da inovação, a Lei n. 13.243 (BRASIL, 2016), regulamentada pelo Decreto n. 9.283 (BRASIL, 2018), proporcionaram maior aproximação das ICTs com os diversos setores da economia e da sociedade, oferecendo segurança para a efetivação de parcerias e para o fomento à pesquisa, ao desenvolvimento tecnológico e à inovação no ambiente produtivo, estabelecendo novas medidas de incentivo, transferência e difusão de tecnologia, com vistas à formação de recursos humanos e à busca da autonomia tecnológica. Com o novo arcabouço legal, foram atribuídas aos NITs novas possibilidades de atuação, dando-lhes um caráter mais gerencial e dinâmico.

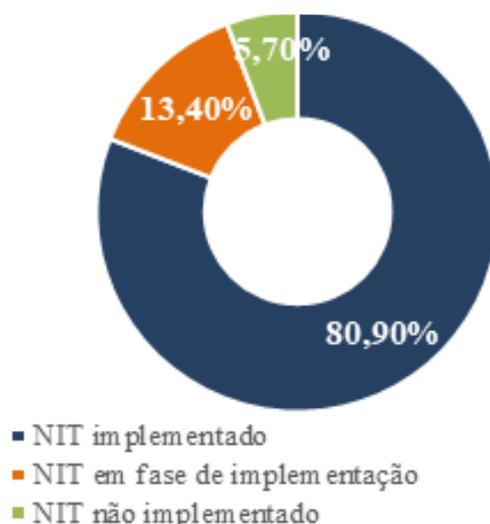
§ 1º São competências do Núcleo de Inovação Tecnológica a que se refere o *caput*, entre outras:

I – zelar pela manutenção da política institucional de estímulo à proteção das criações, licenciamento, inovação e outras formas de transferência de tecnologia; II – avaliar e classificar os resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa para o atendimento das disposições desta Lei; III – avaliar solicitação de inventor independente para adoção de invenção na forma do art. 22; IV – opinar pela conveniência e promover a proteção das criações desenvolvidas na instituição; V – opinar quanto à conveniência de divulgação das criações desenvolvidas na instituição, passíveis de proteção intelectual; VI – acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de propriedade intelectual da instituição; VII – desenvolver estudos de prospecção tecnológica e de inteligência competitiva no campo da propriedade intelectual, de forma a orientar as ações de inovação da ICT; VIII – desenvolver estudos e estratégias para a transferência de inovação gerada pela ICT; IX – promover e acompanhar o relacionamento da ICT com empresas, em especial para as atividades previstas nos arts. 6º a 9º; X – negociar e gerir os acordos de transferência de tecnologia oriunda da ICT. (BRASIL, 2016, art. 16)

No Brasil, antes do surgimento dos NITs, havia a existência de estruturas semelhantes, com outras denominações, porém que atendiam às necessidades das instituições no que se referia à proteção da propriedade intelectual (CASTRO; SOUZA, 2012). Em outras situações, a criação dos NITs seguiu apenas a formalidade legal, enfrentando, então, dificuldades no desempenho da sua missão (MACHADO; SARTORI, 2015).

Em relação ao estágio de implementação dos NITs, constata-se que, mesmo passados mais de 15 anos da publicação da Lei da Inovação (BRASIL, 2004), há ICTs que não possuem NITs implementados. Segundo o Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas, Tecnológicas de Inovação do Brasil (FORMICT), das 209 Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) públicas que enviaram dados, 169 (80,90%) informaram ter NIT implementado, enquanto 28 (13,40%) informaram estar em processo de implementação e 12 (5,70%) não possuem NIT implementado (Figura 1) (BRASIL, 2019). Outro ponto relevante é o modelo de NIT compartilhado, em que as instituições utilizam de uma mesma estrutura, seguindo as diretrizes do artigo 16 da Lei n. 13.243 (BRASIL, 2016), o qual determina que a ICT deverá dispor de Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) próprio ou em associação com outras ICTs.

Figura 1 – Estágio de Implementação dos NITs das ICTs públicas

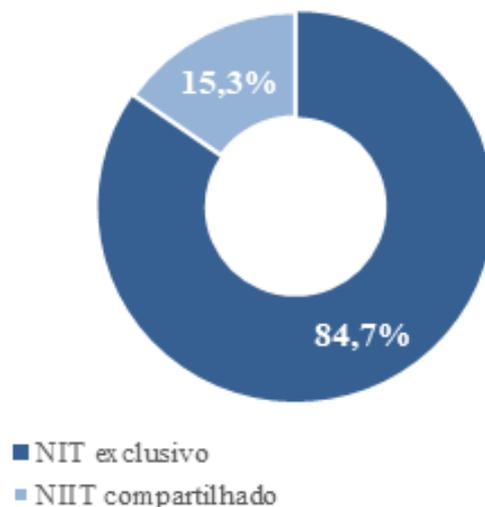


Fonte: Adaptada de Brasil (2019)

De acordo com o apresentado na Figura 2, das ICTs públicas com núcleos implementados ou em fase de implementação, identificou-se que 167 (84,7%) informaram que o NIT é exclusivo e 30 (15,3%) informaram que o NIT é compartilhado com outras instituições.

Ainda no contexto Brasil, os NITs, segundo o novo marco legal da inovação, podem ser constituídos com personalidade jurídica própria, inclusive como instituição privada sem fins lucrativos, a exemplo das fundações. Porém, o que se encontra são NITs em vários níveis de maturidade, em geral, subordinados a outros departamentos da instituição, motivo pelo qual não dispõem de autonomia ou de recursos financeiros especificamente destinados à gestão da política de inovação da ICT (BRASIL, 2016; NASCIMENTO; BELÉM; COSTA; 2019).

Figura 2 – Compartilhamento dos NITs das ICTs públicas



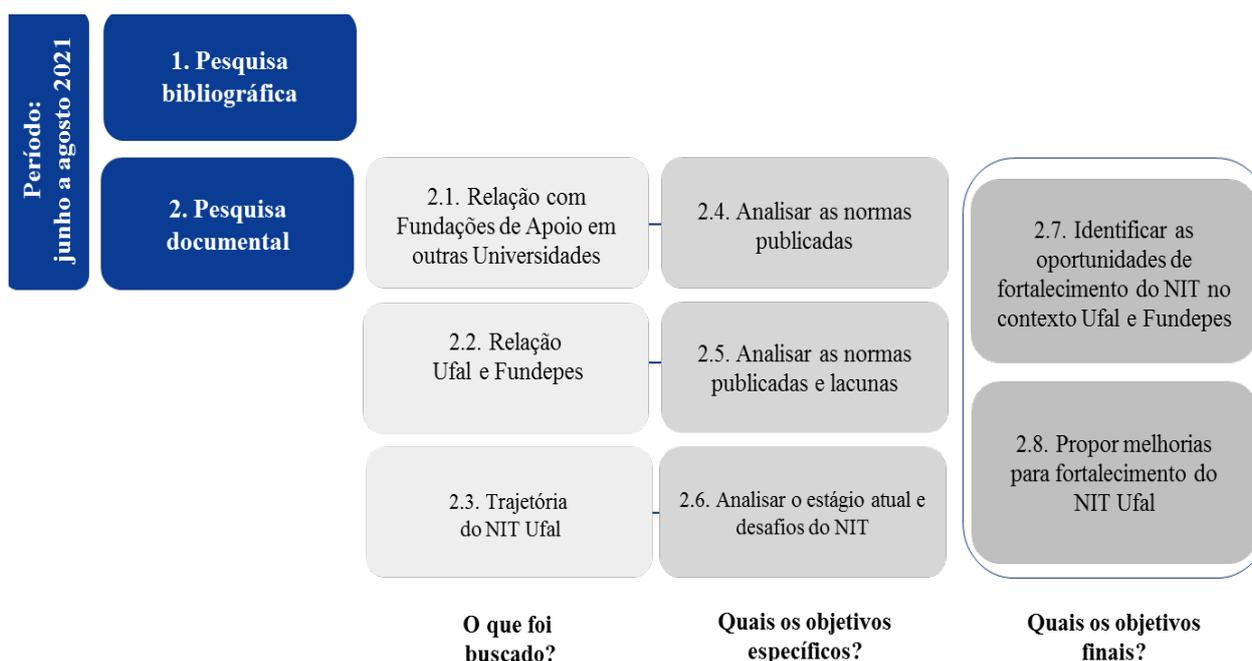
Fonte: Adaptada de Brasil (2019)

Trata-se, então, de os NITs serem mecanismos dotados de grande potencial inovativo, diversas competências estratégicas, atividades complexas e, de forma geral, com pouca ou nenhuma autonomia, apesar das alterações legislativas em busca de fortalecer a sua atuação. A partir daí, pode-se mencionar as fundações de apoio como atores estratégicos no processo de consolidação dos NITs, tanto sob a perspectiva negocial com setores externos à instituição, por meio da captação de parcerias, quanto na perspectiva gerencial, por meio da disponibilização de componentes-chave para a execução de atividades administrativas e financeiras.

2 Metodologia

O presente estudo resulta de uma pesquisa descritiva, de caráter qualitativo realizada no período de 10 de junho a 20 de agosto de 2021, na qual foram consultados textos científicos e legislação nacional, tanto quanto documentos de páginas eletrônicas oficiais de órgãos, como Ministério da Educação (MEC), Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), bem como de Universidades Federais do Nordeste, da Ufal e da Fundepes. De forma sucinta, ressalta-se que a pesquisa se dividiu em bibliográfica e documental, sendo a documental dividida em etapas, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3 – Esquema da pesquisa



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Como resultados, estão apresentados um espelho do arcabouço legal e um resumo do levantamento teórico relacionado com tema. Assim, também se realiza um exame sobre o estado atual da relação entre universidades e fundações no contexto Brasil, especificamente sobre a relação entre a Ufal e a Fundepes, sobre a atuação do NIT Ufal, seus desafios e oportunidades, de forma a trazer embasamento para a construção de políticas e normativas institucionais, bem como regionais e nacionais.

3 Resultados e Discussão

Nesta seção, serão apresentados os resultados das pesquisas bibliográficas e documentais realizadas. A análise permitiu a discussão sobre a relação da Ufal e Fundepes e quais os fatores relevantes para a promoção da inovação e do fortalecimento da missão do NIT.

3.1 Relação entre Ufal e Fundepes

No âmbito da Universidade Federal de Alagoas, a relação com a Fundação Universitária de Desenvolvimento de Extensão e Pesquisa se deu desde a sua criação, em 1978, como Fundação de apoio à universidade (FUNDEPES, 2018), e vem sendo consolidada por meio de Protocolos de Intenções, cujos objetivos visam ao desenvolvimento do Programa de Apoio de Ações Integradas para o Estado de Alagoas (PROUFAL).

Originalmente, o Protocolo de Intenções foi firmado em 2004 e renovado ao longo dos anos, tendo em 2019, a sua quarta edição aprovada pela Resolução n. 39/CONSUNI/UFAL, trate-se de norma própria atestada pelo colegiado superior da universidade, em atendimento ao Decreto n. 7.423 (BRASIL, 2010), artigo 6º, já mencionado neste estudo. Em geral, as universidades configuram suas relações por meio de Resolução ou de Protocolo de Intenções.

O Protocolo de Intenções, além de traçar as diretrizes que devem ser cumpridas pelos programas e projetos, elenca em seu bojo as responsabilidades de cada uma das instituições. A Ufal é responsável pela elaboração dos programas e projetos; gestão acadêmica e pedagógica; manutenção da governança na execução das atividades dos programas e projetos; fiscalização do cumprimento programático e contábil, bem como na implementação de procedimentos de eficiência e transparência dos atos. A Fundepes atua na identificação de demandas do mercado; viabilização de recursos junto aos financiadores para a manutenção das atividades dos projetos; sendo responsável pela gestão administrativo-financeira prevista nos instrumentos jurídicos celebrados e nos repasses à Ufal de materiais adquiridos e recursos financeiros de ressarcimento previstos nos projetos. Aqui, vale referenciar o ressarcimento para embasamento das discussões a seguir. Segundo a Lei das Fundações, a Lei n. 8.958:

No cumprimento das finalidades referidas nesta Lei, poderão as fundações de apoio, por meio de instrumento legal próprio, utilizar-se de bens e serviços das IFES e demais ICTs apoiadas, pelo prazo necessário à elaboração e execução do projeto de ensino, pesquisa e extensão e de desenvolvimento institucional, científico e tecnológico e de estímulo à inovação, mediante ressarcimento previamente definido para cada projeto. (BRASIL, 1994, art. 6º)

Historicamente, o acordo celebrado entre a Ufal e a Fundepes vem sendo executado mediante programas e projetos específicos, contratados e conveniados com os órgãos financiadores, em consonância com os objetivos e interesses mútuos das partes. É necessário lembrar que o conceito de programa adotado neste estudo baseia-se no apresentado pelo Proufal, que considera programa como um grupo de projetos ou linhas de ações relacionados entre si e coordenados de maneira integrada. Já projeto se configura como um esforço com começo, meio e fim em uma sequência de atividades relacionadas e pode estar vinculado a programas ou acontecer isolado.

Nesse sentido, destaca-se que o atual Proufal apresenta duas modalidades de projetos: os projetos executados mediante captação de recursos de terceiros, sendo estes de origem pública e/ou privada, e os projetos financiados pela própria Universidade por meio de recursos próprios ou descentralizados de outros órgãos do governo federal.

Em relação aos resultados que vêm sendo gerados pela relação entre Universidade e Fundação, Santos (2021, p. 22) observou, em seu trabalho recente, que:

Desde 2004, as apresentações de novas propostas de programas têm sido modestas e concentradas na área de pesquisa, visto que para a realização e captação direta de recursos, por meio de parcerias que incentivem à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação PD&I são depreendidos grandes esforços adicionais, na área de fomento, prospecção e endomarketing na Instituição de Ciência e Tecnologia – ICT.

Ainda segundo Santos (2021), os programas de captação de recursos com possibilidade de estabelecimento de parcerias com financiadores diversos, em execução no ano de 2021, apresentam o total de 11 e representam o montante de mais de 100 milhões em recursos a serem captados até 2025. O estudo demonstra que cerca de oito desses programas são essencialmente vinculados à linhas de ações voltadas para a pesquisa, o que sinaliza a possibilidade de maior atuação do NIT na promoção, no acompanhamento, na negociação e na avaliação desses programas (SANTOS, 2021).

No que se refere à análise do Protocolo de Intenções com arcabouço legal nacional de promoção à inovação, identifica-se que o instrumento teve sua última renovação em 2019, ano posterior ao do novo marco legal, Lei n. 13.243 (BRASIL, 2016), o qual altera nove leis, e o seu decreto regulamentador, Decreto n. 9.283 (BRASIL, 2018), no entanto, não apresenta atualização a essas diretrizes. Como foi visto ao longo do estudo, as normas preconizam um ambiente mais favorável para o desenvolvimento da inovação nas Universidades e estímulos ao fortalecimento dos NITs e à política de inovação.

Em se tratando da análise da estrutura do Protocolo, percebe-se que esse protocolo não contempla em suas instruções de fluxo processual a participação do NIT na avaliação dos projetos para a identificação do potencial inovativo e a possibilidade da geração de capital intelectual, ficando à cargo da Pró-Reitoria de Pesquisa a avaliação dos projetos de pesquisa, sem maiores instruções quanto aos projetos de desenvolvimento tecnológico.

Este estudo, também, verificou a ausência de normativas com os critérios para os percentuais de Ressarcimento dos Custos Indiretos (RCI) à Ufal. Em geral, as universidades regulamentam os critérios de ressarcimento em suas Resoluções, determinando percentuais, distribuição interna dos recursos, entre outros. Como exemplos, é possível citar a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), artigo 9º da Resolução n. 08/2008 (CONSUNI), alterada pela Resolução n. 12/2019, e a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), artigo 22 da Resolução n. 061/2016 (CONSUNI), alterada pela Resolução n. 30/2019.

Vale salientar que os recursos, a título de ressarcimento, são relevantes para a manutenção das atividades de ciência, tecnologia e inovação, bem como para a implementação de ações de desenvolvimento institucional na universidade.

3.2 NIT Ufal

O Núcleo de Inovação e Tecnologia da Universidade Federal de Alagoas (NIT/UFAL) foi criado em 2008 pela Resolução n. 15 (CONSUNI/UFAL) para oferecer à Universidade uma estrutura célere, com ações descentralizadas, de acordo com o descrito no artigo 2º da Instrução Normativa n. 01 da Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão (PROPEP/UFAL), que dispõe sobre a propriedade e a gestão de direitos relativos à Propriedade Intelectual e de Inovação no âmbito da Ufal.

O NIT terá por missão o estabelecimento e fortalecimento das parcerias da UFAL com a sociedade e a promoção, como estratégia deliberada, do licenciamento e da transferência do conhecimento, com vistas ao desenvolvimento econômico, tecnológico e social do país, envolvendo, para tanto, instituições públicas ou privadas, empresas e demais organizações da sociedade civil com o objetivo de criar oportunidades para que as atividades de ensino e pesquisa beneficiem-se dessas interações. (UFAL, 2008)

Após a sua criação, foi publicada em 2016, a nova Lei de Inovação, Lei n. 13.243 (BRASIL, 2016), trazendo em seu escopo novas possibilidades de atuação e maior relevância para os NITs. No entanto, mesmo com o esforço federal quanto a essa e outras atualizações legislativas, o que se tem identificado é a dissociabilidade da norma com a realidade.

Portanto, o que se percebe é a falta de reconhecimento dos núcleos, a ausência de flexibilidade operacional, a impossibilidade de atuação a favor da política de inovação e de propriedade intelectual da instituição e a dificuldade na execução das atividades de proteção dos ativos e de transferência de tecnologia, principalmente pela falta de personalidade jurídica própria (RAUEN, 2016).

Voltando à realidade do NIT Ufal, ratificando o que a autora acima mencionada destacou e além dos fatores citados, verificou-se que a baixa influência do NIT gera uma série de consequências, sendo algumas delas: orçamento vinculado a uma Pró-Reitoria, pouco recurso direcionado às atividades de inovação na instituição e a escassez de recursos humanos. Atualmente, o núcleo conta com quatro profissionais de nível superior, sendo três servidores efetivos da Universidade e um profissional terceirizado, dois deles com especialização na área de propriedade intelectual e transferência de tecnologia para inovação.

Trazendo novamente os dados publicados no Formict (2019), agora sobre os recursos humanos disponíveis nos 270 núcleos públicos e privados, implantados ou em implantação, que enviaram informações, ano base 2018, segue no Quadro 1.

Quadro 1 – Quantitativo de profissionais que atuam nos NITs das ICTs públicas e privadas

FAIXA	QUANTIDADE DE NITS	QUANTIDADE DE PROFISSIONAIS
1	17	1
2	206	2 a 10
3	29	11 a 20
4	8	21 a 30
5	6	31 a 50
6	4	Mais de 50

Fonte: Adaptado de Brasil (2019)

De posse dos dados acima, nota-se que o NIT Ufal se encontra na faixa da maioria dos NITS (faixa 2). Em seguida, o formulário indica que a quantidade de profissionais dedicados para atuar nos NITs está relacionada com o nível de estrutura de transferência de tecnologia da instituição, por se tratar de uma atividade que requer a integração de um número maior de profissionais. Por fim, o formulário apresenta a formação dos profissionais que varia entre: engenheiros, químicos e físicos 25,2%, administradores e economistas 18%, profissionais com formação jurídica 10%, biólogos 7,2%, profissionais de comunicação social 4,2% e outras formações 35,5%.

No que se refere às atividades desempenhadas pelo NIT Ufal, estão: apoio ao pesquisador, depósito para proteção dos ativos junto aos órgãos oficiais nacional e internacionais, análise técnica da potencialidade do ativo, elaboração e publicação de regulamentos acerca do assunto. Em uma pesquisa realizada em 2017 sobre a “Análise dos Ativos Inovativos e das Ações de Inovação na Universidade Federal de Alagoas”, Pires *et al.* (2017) constataram que, entre o período de 2012 a 2016, a Universidade contabilizou por meio do NIT 46 pedidos de patentes

de invenção, nove registros de marca, quatro registros de programas de computador e 142 grupos de pesquisas cadastrados.

Já em 2020, a Universidade contabilizou, por meio do NIT, o número de 32 patentes depositadas, resultado que demonstra um crescimento se comparado com anos anteriores, a exemplo do ano de 2018, com o número de 27 patentes depositadas. No mesmo período, o NIT registrou 36 *softwares*, também um número representativo, contando que a Ufal tem o total de 47 registrados. Outra atividade desempenhada pelo núcleo foi o apoio a editais nacionais de desenvolvimento de empreendimentos inovadores e a parcerias entre academia e empresas para a geração de pesquisa e inovação, por exemplo, o credenciamento alcançado pela Universidade junto à Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII) (UFAL, 2021). Nesse caso, o credenciamento da Ufal exigiu a colaboração do Instituto de Computação, Núcleo de Inovação Tecnológica e da Fundação de apoio, esta última responsável pelo gerenciamento administrativo-financeiro dos recursos disponibilizados pela EMBRAPII e por empresas prospectadas.

Além das atividades desempenhadas ao longo da sua existência, o NIT tem potencial de ampliar seu escopo de trabalho diante de propostas de eventos, capacitação, prospecção junto ao mercado na identificação das necessidades deste e ao processo de licenciamento dos ativos gerados pela Ufal. Porém, há uma necessidade urgente do fortalecimento da missão e da atuação do núcleo nas demandas atuais para que, conseqüentemente, sejam introduzidas novas formas de atuação e mais complexas.

Por essa razão, o aperfeiçoamento da relação da universidade com a fundação, atualmente regida pelo Protocolo de Intenções vinculado ao Proufal, pode valorizar o núcleo e vincular recursos de ressarcimento para o desenvolvimento de atividades de inovação, a fim de oferecer maior alavancagem da capacidade técnico-científica da Ufal.

3.3 Como Fortalecer o NIT Ufal?

Considerando os dados apresentados nesta seção, é possível evidenciar oportunidades de fortalecimento do NIT Ufal a partir da relação entre Universidade com a Fundação de Apoio. No que se refere ao aperfeiçoamento dessa relação, formalizada pelo Protocolo de Intenções vinculado ao Proufal, aponta-se a necessidade da implementação de uma normativa atualizada conforme preveem as diretrizes da Nova Lei da Inovação (BRASIL, 2016).

A curto prazo, pode-se mencionar a aprovação de um Programa para a captação de recursos, o qual será capaz de financiar as ações do NIT.

Um programa de captação de recursos voltado para o incentivo à inovação na Universidade Federal de Alagoas – UFAL pode ser ferramenta estratégica no desenvolvimento de política de inovação e forte mecanismo agregador da tradicional tríade formada por universidade-indústria-governo. (SANTOS, 2021, p. 30)

Na prática, o programa aportará os recursos a título de ressarcimento já destinados ao apoio às ações de inovação tecnológica, seguindo determinações impostas por financiadores, e também dos recursos a título de ressarcimento que serão viabilizados a partir de uma regulamentação própria da Ufal, possibilitando a independência do núcleo na gestão desses e de outros recursos a serem captados.

Outro ponto a ser ressaltado é a regulamentação da participação do NIT na análise dos projetos de pesquisa na área de inovação tecnológica realizados nos moldes do Proufal, financiados ou em parceria com outras instituições e empresas nacionais e internacionais. O objetivo é identificar e avaliar os casos com potencial de geração de ativos intelectuais e garantir a adequação dos projetos para a política de inovação e de propriedade intelectual, de acordo com o descrito na Instrução Normativa n. 01/2008 – PROPEP/UFAL, em seu artigo 1º: “§ 1º O órgão responsável pelo apoio e execução das políticas de Propriedade Intelectual e Inovação Tecnológica será o Núcleo de Inovação Tecnológica da UFAL – NIT/UFAL, criado pela Resolução n. 15/2008CONSUNIUFAL, de 10 de março de 2008” (UFAL, 2008).

Em médio prazo, destaca-se a regulamentação para destinação de um percentual para financiamento das atividades do NIT, proveniente dos recursos ressarcidos à Ufal como cobertura de despesas com custos operacionais gerados pelos projetos de inovação tecnológica executados com a interveniência da Fundepes, conforme aponta o exemplo da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), que, no seu artigo 9º da Resolução n. 08/2008 (CONSUNI), alterada pela Resolução n. 12/2019 (CONSUNI), apresenta a possibilidade da destinação de percentual de ressarcimento para a sua unidade de inovação, extraídos dos projetos captados com o apoio desta unidade.

Dessa forma, no caso da Ufal, os recursos poderão ser investidos em atividades como: capacitação especializada para os profissionais do NIT; qualificação dos profissionais das demais instâncias e setores da Universidade e realização de eventos para capacitação e difusão da inovação no Estado. Já em longo prazo, os recursos poderão ser invertidos em equipamentos, *softwares* e melhorias na estrutura física, visando à eficiência operacional do núcleo.

Contudo, espera-se que a Ufal beneficie-se com mais celeridade e segurança na gestão da propriedade intelectual, ampliação das atividades desenvolvidas pelo núcleo, flexibilidade financeira, melhor desempenho nas negociações de parcerias e interlocução com o setor produtivo, de forma a intensificar o estímulo à cultura de inovação da Universidade.

4 Considerações Finais

A pesquisa possibilitou o levantamento da literatura produzida acerca da evolução da Universidade pública, o papel da Fundação de apoio, o surgimento dos NTIs, entre outros aspectos sobre gestão da inovação e da transferência de tecnologia na interação universidade-governo-empresa no contexto do país. Este estudo identificou, ainda, uma gama de legislações nacionais e normas das Universidades Federais, incluindo a Ufal, apoiando, assim, a compreensão dos temas e instigando novas pesquisas.

Verificou-se que as fundações de apoio no Brasil são mecanismos que podem potencializar ambientes empreendedores nas Universidades, proporcionando aos NITs maior relação com o mercado produtivo por meio da estruturação de parcerias estratégicas.

Sobre a Ufal e a Fundepes, constatou-se que a relação vem sendo aprimorada ao longo dos anos para atender aos desafios de um cenário mundial dinâmico. De um lado, a universidade detentora do conhecimento técnico-científico, do outro lado, a fundação potencializando a captação de recursos e a transferência de conhecimento. Apesar de a relação ser positiva no sentido das instituições se complementarem, cabe à universidade adequar-se às políticas

públicas, implementar as regulamentações internas, bem como buscar meios para introduzir na sua estrutura uma postura negocial.

É importante ressaltar que a realidade atual do NIT, revelada nesta pesquisa, é de pouca autonomia, entraves burocráticos e de ausência de um orçamento específico na Ufal, mesmo a instituição reconhecendo o papel do Núcleo como de grande relevância para a construção e a manutenção da cultura de inovação na Universidade e no Estado.

Por fim, em resposta às questões de pesquisa – Como a relação entre universidade e fundação pode fortalecer os NITs? Quais fatores são importantes para que a tríade universidade-governo-empresa gere ambientes propícios para a inovação? – é possível perceber que se faz necessário o aperfeiçoamento do Proufal por meio da implementação de normativas capazes de regulamentar a participação do NIT, proporcionando o fortalecimento da sua missão e de sua atuação, com o intuito de potencializar a competitividade da Universidade e, consequentemente, o desenvolvimento econômico do país.

5 Perspectivas Futuras

Como oportunidades de melhoria, pode-se mencionar, a partir da relação Universidade, Fundação de Apoio e Núcleo de Inovação Tecnológica, o desenvolvimento de uma estrutura negocial na Universidade constituída com base nos conhecimentos obtidos nos projetos executados nessas relações, conforme mostra a experiência já tratada nesta pesquisa sobre o credenciamento alcançado pela Ufal junto à Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII), que contou com a participação do NIT em colaboração com a Fundepes.

Além dos esforços na preparação de recursos humanos e na infraestrutura de estímulo à inovação na Universidade, exige-se da Ufal uma atuação empreendedora e estratégica na geração de políticas institucionais, aperfeiçoamento de normativas existentes e implementação de novas, em compatibilidade com a política nacional, a fim de preparar-se para os desafios do mercado.

De outra forma, destacam-se as oportunidades geradas a partir da execução de um programa de captação de recursos, o qual demandará do NIT a gestão das ações e a governança sobre os recursos. Trata-se da possibilidade de ensaio para independência do núcleo e a concepção de um modelo que poderá ser adotado por outros núcleos de Alagoas e do Brasil.

Referências

ANGELO, Gilberto Vieira. **Papel das Fundações de Apoio**. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). 2018. Disponível em: <https://capacitacao.paginas.ufsc.br/files/2018/05/O-Papel-das-Fundacoes-de-Apoio.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2021.

BRASIL. **Decreto n. 9.283, de 7 de fevereiro de 2018**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9283.htm. Acesso em: 14 jun. 2021.

BRASIL. **Formulário para Informações sobre Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas e Tecnológicas do Brasil (FORMICT) 2018**. Brasília, DF: MCTI, 2019.

BRASIL. **Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113243.htm. Acesso em: 14 jun. 2021.

BRASIL. **Decreto n. 7.423, de 31 de dezembro de 2010**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7423.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%207.423%2C%20DE%2031,14%20de%20setembro%20de%202004. Acesso em: 14 jun. 2021.

BRASIL. **Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm. Acesso em: 14 jun. 2021.

BRASIL. **Lei n. 8.958, de 20 de dezembro de 1994**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8958.htm. Acesso em: 14 jun. 2021.

CAMPELO, Valmir. Palestra proferida no 1º Seminário da Universidades de Brasília e suas Fundações de Apoio: Aspectos Legal e Administrativo, realizado em Brasília/DF, 21 e 22 de novembro de 2002. Título da palestra e do texto da revista: As fundações de apoio às universidades no contexto do controle externo. Disponível em: **Revista TCU**, Brasília, v. 33, n. 94, out.-dez., 2002. Disponível em: <https://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCU/article/view/776/835>. Acesso em: 20 jun. 2021.

CASTRO, B. S. de; SOUZA, G. C. de. O papel dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) nas universidades brasileiras. **Liinc em Revista**, [s.l.], v. 8, n. 1, mar., 2012. Disponível em: <http://revista.ibict.br/liinc/article/view/3345>. Acesso em: 17 jun. 2021.

CLOSS, L. Q.; FERREIRA, G. C. A transferência de tecnologia universidade-empresa no contexto brasileiro: uma revisão de estudos científicos publicados entre os anos 2005 e 2009. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 19, n. 2, p. 419, 2012.

COGR – COUNCIL ON GOVERNMENTAL RELATIONS. **Technology Transfer in U.S. Research Universities**: Dispelling Common Myths. Washington: COGR, 2000.

DIVERSA. Entrevista Ivan Domingues: **O melhor modelo de universidade é o que aposta na diversidade**. Minas Gerais, abril, n. 20, 2013. Disponível em: <https://www.ufmg.br/diversa/20/entrevista.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

ETZKOWITZ, H. Innovation in innovation: the triple helix of university-industry government relations. **Social Science Information**, [s.l.], v. 42, n. 3, p. 293-337, 2003.

ETZKOWITZ, H. The evolution of the entrepreneurial university. **International Journal Technology and Globalization**, [s.l.], v. 1, n. 1, 2004.

FUNDEPES – FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA DE DESENVOLVIMENTO DE EXTENSÃO E PESQUISA. **Estatuto, de 17 de janeiro de 2018**. [2018]. Disponível em: <http://www.fundepes.br/wp-content/uploads/2020/10/Estatuto-alterado-Aprovado-em-17.01.18-pelo-Conselho-Deliberativo.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2021.

GARNICA, L. A.; TORKOMIAN, A. L. V. Gestão de tecnologia em universidades: uma análise do patenteamento e dos fatores de dificuldade e de apoio à transferência de tecnologia no Estado de São Paulo. **SciELO Brasil**, on-line, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/HRvwkYZSShks9HXL7rypfxF/?lang=pt>. Acesso em: 20 jun. 2021.

GARNICA, L. A.; OLIVEIRA, R. M. de; TORKOMIAN, A. L. V. Propriedade intelectual e titularidade de patentes universitárias: um estudo piloto na Universidade Federal de São Carlos UFSCar. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 2004, Gramado. **Anais [...]**. Gramado: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, 2006.

MACHADO, H. P. V.; SARTORI, R.; CRUBELLATE, J. M. Institucionalização de Núcleos de Inovação Tecnológica em Instituições de Ciência e Tecnologia da Região Sul do Brasil. **Revista Eletrônica de Administração**, [s.l.], v. 23, n. 3, set.-dez., 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-2311.177.67190>. Acesso em: 17 jun. 2021.

MACHADO, H. P. V.; SARTORI, R. Uma análise sobre a institucionalização dos Núcleos de Inovação Tecnológica no Brasil. In: CONGRESSO LATINO-IBEROAMERICANO DE GESTÃO DA TECNOLOGIA, 2015, Porto Alegre. **Anais de Inovação para além da tecnologia**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015. Disponível em: <http://altec2015.nitec.co/altec/papers/763.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2021.

MEC – MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Fundações de Apoio**. [2021]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/sesu-secretaria-de-educacao-superior/fundacoes-de-apoio-sesu>. Acesso em: 14 jun. 2021.

NASCIMENTO, J.; BELÉM, A.; COSTA, R. Proposta de Política Pública para Fortalecimento dos Núcleos de Inovação Tecnológica no Amapá. Disponível em: **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 5, p. 1.248-1.256, dezembro, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/33078>. Acesso em: 20 jun. 2021.

PAES, J. E. S. Fundações: origem e evolução. **Revista de Informação Legislativa**, Brasília, DF, n. 140, p. 41-42, out.-dez., 1998. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/item/id/415>. Acesso em: 17 jun. 2021.

PIRES, M. C. F. S. *et al.* Análise dos ativos inovativos e das ações de inovação na universidade federal de alagoas. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 10, n. 3, p. 448-461, 2017. DOI: 10.9771/cp.v10i3.23181. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/23181>. Acesso em: 14 ago. 2021.

RAUEN, C. V. O novo marco legal da inovação no brasil: o que muda na relação ICT-empresa. **Radar**, [s.l.], n. 43, fev., 2016. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6051/1/Radar_n43_novo.pdf. Acesso em: 15 de jun. 2021.

RCUK – FUNDO NEWTON. **Independent External Challenge Report to Research Councils UK “Knowledge Transfer in the Eight Research Councils”**. London: Research Councils UK, April, 2006.

ROCHA, J. O papel das fundações de apoio no contexto das universidades públicas no Brasil. **Jus.com.br**, [s.l.], 2012. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/21632/o-papel-das-fundacoes-de-apoio-no-contexto-das-universidades-publicas-no-brasil>. Acesso em: 15 jun. 2021.

SANTOS, T. M. **Proposta de Programa de Apoio às Ações de Inovação Tecnológica na Universidade Federal de Alagoas**. 2021. 72f. Dissertação (Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação) – Instituto de Química e Biotecnologia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2021.

UFAL – UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS. **Entrevista com o Coordenador do Núcleo de Inovação da UFAL – Professor Pierre Barnabé.** [2021]. Disponível em: <https://Ufal.br/Ufal/noticias/2021/1/nucleo-de-inovacao-tecnologica-deposita-32-patentes-e-36-novos-programas-de-computacao>. Acesso em: 20 jun. 2021.

UFAL – UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS. **Resolução n. 39 CONSUNI/UFAL, de 26 de julho de 2019.** Disponível em: <https://Ufal.br/resolucoes/2019/rco-n-39-de-26-07-2019.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2021.

UFAL – UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS. **Instrução Normativa n. 01/2008 – PROPEP/UFAL, de 3 de setembro de 2008.** Disponível em: <https://Ufal.br/Ufal/pesquisa-e-inovacao/inovacaotecnologica/2008-10-instrucao-normativa-nit.pdf/view>. Acesso em: 14 jun. 2021.

UFAL – UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS. **Resolução n. 37/2004 CONSUNI/UFAL, de 13 de setembro de 2004.** Disponível em: <https://Ufal.br/resolucoes/diversas/gestao/resolucao-no-37-2004-de-13-09-2004>. Acesso em: 20 ago. 2021.

UFRN – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE. **Resolução n. 061/2016-CONSAD, de 15 de dezembro de 2016.** Disponível em: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/resolucao_0612016-Atualizada.pdf. Acesso em: 20 ago. 2021.

Sobre os Autores

Edjanne Ferreira Santos

E-mail: edjanne.ferreiras@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4881-1545>

Especialista em Liderança para Inovação pela Faculdade da Indústria em 2019.

Endereço profissional: Ufal, Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro do Martins, Maceió, AL. CEP: 57072-900.

Taciana Melo dos Santos

E-mail: taciana@fundepes.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6589-7934>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação – PROFNIT, ponto focal Universidade Federal de Alagoas em 2021.

Endereço profissional: Fundepes, Rua Ministro Salgado Filho, n.78, Pitinguinha, Maceió, AL. CEP: 57052-140.

Pierre Barnabé Escodro

E-mail: pierre.escodro@propep.ufal.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9409-660X>

Doutor em Biotecnologia pela Universidade Federal de Alagoas em 2011.

Endereço profissional: Ufal, Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro dos Martins, Maceió, AL. CEP: 57072-970.

A Proteção de Marcas do Segmento de Fitoterápicos

The Protection of Trademarks in the Phytotherapy Segment

Daniel Marques de Albuquerque¹

Sammy Aquino Pereira²

¹Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brasil

²Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM, Brasil

Resumo

Fitoterápicos são remédios reproduzidos a partir de partes vegetais ou plantas consideradas medicinais e que podem ser representadas pelas marcas, por meio de um ativo intangível. O objetivo deste trabalho é identificar o registro de marcas associadas a produtos fitoterápicos, com o intuito de avaliar se as empresas utilizam a estratégia de proteção da marca para validar seus produtos. A metodologia utilizada baseou-se na identificação da Classificação de Nice para fitoterápicos, o levantamento das marcas e empresas detentoras do registro, assim como a busca de informações na internet aberta sobre a comercialização das marcas identificadas. Como resultado, identificou-se que apenas cinco empresas estavam com suas marcas em vigor, mas apenas uma empresa utilizava a marca do produto fitoterápico. Portanto, pode-se demonstrar a baixa demanda pelo uso de ativo intangível no que se refere à comercialização de produtos fitoterápicos.

Palavras-chave: Propriedade Intelectual. Produtos Naturais. Amazônia.

Abstract

Herbal medicines are remedies reproduced from plant parts or plants considered medicinal and which can be represented by brands, through an intangible asset. The objective of this work was to identify the registration of brands associated with herbal products, aiming to assess whether companies use the brand protection strategy to validate their products. The methodology used was based on the identification of the Nice Classification for herbal medicines, the survey of trademarks and registered companies, as well as the search for information on the open internet on the marketing of the identified brands. As a result, it was identified that only five companies had their brands in force, but only one company used the herbal product brand. Therefore, one can demonstrate the low demand for the use of intangible assets with regard to the sale of herbal products.

Keywords: Intellectual Property. Natural Product. Amazon.

Área Tecnológica: Prospecção Tecnológica. Propriedade Industrial. Investimento.



1 Introdução

O Brasil apresenta uma biodiversidade de espécies vegetais que apresentam diversos tipos de usos e que ainda permanecem desconhecidas. Ainda assim, aliada ao conhecimento tradicional e às pesquisas científicas básicas e aplicadas desenvolvidas ao longo do tempo, a sociedade tem acesso a um tipo de indústria em ascensão que é a de fitoterápicos (HASENCLEVER *et al.*, 2017).

A fitoterapia, associada ou não ao tratamento convencional, traz inúmeros benefícios ao paciente, somado a um menor custo financeiro. Essa prática de uso de fitoterápicos é muito antiga, já que as plantas eram usadas na sua forma natural, na preparação de chás, unguentos, emplastos e outros, pelos povos tradicionais e pela população brasileira em geral, nas mais diversas situações de saúde (BUENO; MARTINEZ; BUENO, 2016).

Os fitoterápicos apresentam uma parcela significativa no mercado de medicamentos, movimentando globalmente U\$ 44 bilhões por ano. No Brasil, estima-se que esse mercado gira em torno de R\$ 700 milhões a R\$ 1 bilhão por ano, tornando-se um nicho de mercado que vem ganhando notoriedade, pela associação desse tipo tratamento ao de “vida saudável”, em que o uso de produtos naturais e fitoterápicos representam uma alternativa terapêutica menos agressiva ao organismo. A principal característica desse nicho é que ele apresenta como base o uso de plantas, diferentemente dos medicamentos que utilizam substâncias processadas.

Essa identidade dada aos fitoterápicos divulgada na mídia está associada às marcas que as empresas utilizam para a divulgação de seus produtos. A marca, por se caracterizar de identidade visual, acaba ganhando legitimidade e transformando um negócio, pois agrega ao produto real um conjunto de valores e de referências que contribuem para diferenciá-lo de outros, de acordo com o setor econômico.

As marcas são “[...] todos os sinais distintivos, visualmente perceptíveis, que identificam e distinguem produtos e serviços, bem como certificam a conformidade dos mesmos com determinadas normas ou especificações técnicas [...]”, garantindo o direito de uso exclusivo no território nacional em seu ramo de atividade econômica (INPI, 2020a).

O registro de marcas no Brasil ou em outros países é importante por ser objeto imaterial valioso, se traduzindo na identidade do negócio perante o mercado e seu público. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é identificar o uso de marcas associadas a produtos fitoterápicos, por meio da identificação das empresas que fazem uso desse ativo de propriedade industrial e se esses produtos estão sendo comercializados, de modo que possa entender se a estratégia de proteção da marca está sendo utilizada na Amazônia.

2 Referencial Teórico

O referencial teórico exposto nesta pesquisa apresenta uma breve explanação sobre fitoterápicos e marcas, de forma a elucidar a importância dos remédios fitoterápicos e do uso de marcas para identificação, bem como a proteção de ativos de uma empresa.

2.1 Fitoterápicos

A palavra Fitoterapia deriva da junção de dois termos em grego, “*Phyton*” que significa vegetal e “*Therapeia*” cujo significado é terapia, originando o termo “terapia utilizando plantas”. A Organização Mundial da Saúde (OMS) define fitoterápicos como um termo amplo que “[...] inclui ervas, materiais à base de plantas, preparações à base de plantas e produtos acabados à base de ervas” (BUENO; MARTINEZ; BUENO, 2016).

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n. 26/2014 (ANVISA, 2014) define fitoterápico como um “[...] produto obtido de matéria-prima ativa vegetal, com finalidade profilática, curativa ou paliativa, incluindo medicamento fitoterápico e produto tradicional fitoterápico”. A Fitoterapia, hoje em dia, se fundamenta em várias áreas relacionadas à saúde, como a fisiologia, a química e a bioquímica, e está sujeita à regulamentação em farmacovigilância (BRASIL, 2006).

O uso de plantas medicinais para cura e tratamento de doenças acompanha as sociedades humanas desde a sua existência e, no Brasil, não é diferente, pois esse conhecimento está relacionado intimamente às populações tradicionais, as quais transmitem essa experiência com o “tipo de planta, preparo e aplicação”, ao longo de gerações de forma oral, o que, por sua vez, acaba se perdendo com as mudanças de vida e do ambiente.

A maioria da população acredita que o uso de plantas medicinais evita mais riscos à saúde, no entanto, muitas plantas são tóxicas e necessitam de manuseio e de preparo correto para o melhor aproveitamento dos seus princípios ativos. Dessa forma, algumas medidas governamentais foram adotadas para estabelecer estratégias de acesso aos fitoterápicos, mas também promover o desenvolvimento produtivo e inovativo nessa indústria, a saber: a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (Decreto n. 5.813/2016), a Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde (2008), a Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS-RENISUS (2009), a RDC n. 60 (2011); a Publicação da Rename (2012), a RDC n. 26/2014 e a Lei n. 13.123/2015 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

Além das medidas tomadas diretamente pelo Ministério da Saúde, há de se ressaltar o papel da Anvisa no processo de revisão e incorporação de novas informações e requisitos de qualidade da Farmacopeia Brasileira, entre estes, o Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira (ANVISA, 2021), que hoje contém 85 monografias, relacionadas a 85 espécies, com o intuito de apoiar o desenvolvimento e a produção de produtos fitoterápicos com qualidade para a população brasileira.

Ainda, na Anvisa, há o registro de 1.553 medicamentos fitoterápicos, dos quais são válidos 511 produtos, devido à normativa de duração de dez anos, a partir da data de publicação do registro no Diário Oficial da União (DOU), em todo território nacional.

Costa *et al.* (2013) observaram que grande parte dos insumos farmacêuticos vegetais é proveniente de outros países, apresentando, assim, um déficit de produção e composição de fitoterápicos para a escala industrial. Essa situação representa uma oportunidade para o Brasil, considerando nossa dotação natural advinda da biodiversidade, mas também pelo conhecimento tradicional e científico acumulado no país.

No entanto, Costa *et al.* (2013) sugerem ainda que a dependência externa a esses insumos sinaliza a fragilidade da base produtiva e a baixa taxa de inovação da indústria nacional. A literatura científica traz algumas causas que conduzem a essa situação:

- a) O cultivo de plantas medicinais que está relacionado à agricultura familiar, na qual por muitas vezes não há infraestrutura adequada de cultivo e processamento das plantas (TERRA JUNIOR; MALDONADO; ARNOBIO, 2015).
- b) Os produtores rurais possuem baixa assistência técnica, baixa produtividade, pouca infraestrutura e linhas de crédito para esse tipo de produção, além das condições de escoamento da produção, que contribuem para uma atividade pouco atrativa e economicamente pouco viável (RICARDO, 2009).
- c) A falta de desenvolvimento de ações integradas, visando à agregação de valor, faz com que a produção seja quase toda vendida *in natura* para a etapa seguinte da cadeia de valor (BUENO; MARTINEZ; BUENO, 2016).
- d) A falta de padronização da matéria-prima e sua qualidade. “Existem muitos produtos com nomes iguais, mas de espécies diferentes. Composições químicas diferentes possuem efeitos farmacológicos distintos” (TERRA JUNIOR; MALDONADO; ARNOBIO, 2015).
- e) A falta de um marco regulatório capaz de harmonizar os interesses de uma extensa cadeia produtiva, desde o cultivo das plantas, o manejo sustentável, a Pesquisa e o Desenvolvimento (P&D), a produção, a distribuição de fitoterápicos, os pedidos de patentes por empresas brasileiras (HASENCLEVER, 2009; HASENCLEVER *et al.*, 2017).
- f) A indústria brasileira de fitoterápicos é constituída por um grande número de empresas, de capital estrangeiro e nacional, mais voltadas para a produção de medicamentos acabados do que de insumos (TORRES, 2013).

Nessa perspectiva, a indústria brasileira de fitoterápicos tem tido dificuldade em se adequar aos padrões de produção e qualidade, devido não somente às próprias regulamentações e normatizações nacionais, mas também pela dificuldade ao acesso a insumos ou matérias-primas de qualidade para produção em escala industrial, assim como sua disponibilização no mercado, de forma clara para o consumidor final.

2.2 Marcas

O uso de marcas advém da Idade Média, em que as corporações de ofício e de mercadores as utilizavam para controlar a quantidade e a qualidade da produção. Na época das grandes navegações e com a intensificação do comércio, adquiriram maior importância para a identificação da origem e da qualidade dos bens. Com o avanço da Revolução Industrial, houve as primeiras iniciativas de proteção e registro de marcas. Na segunda metade do século XX, com a substituição dos produtos artesanais por industriais e o avanço de novos modelos de mercado, inclusive com maior comunicação, as marcas ganharam mais força e importância e passaram a constituir-se em importante expressão da vida moderna (PINHO, 1996).

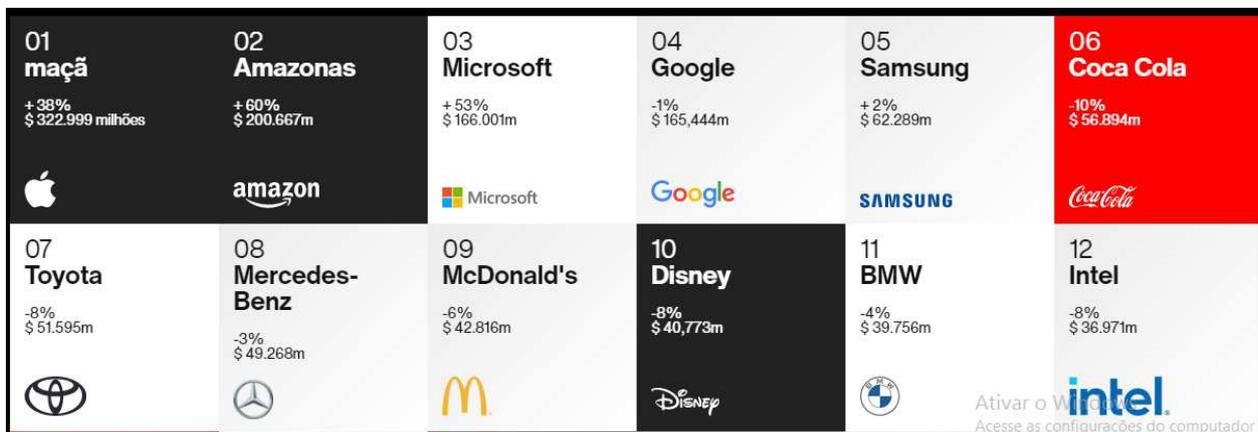
A marca existe para comunicar o que a organização dispõe de produto ou serviço para o público de interesse, constituindo elementos, como o nome, o símbolo ou o logotipo, para definir esse objetivo. Para a empresa dispor dessa marca no mercado, são criados os elementos comunicacionais, como domínio na internet, *slogans*, *jingles*, embalagens e demais peças publicitárias, de promoção e de patrocínios, que agregam ainda benefícios funcionais, expressivos, emocionais e sensoriais, de uma proposta, de uma imagem e da qualidade de seu relacionamento com o futuro público (AAKER, 1991; BATEY, 2010).

Utilizando-se de mídias digitais, as marcas diversificaram seus suportes de contato, relação e atuação com o consumidor em diversas áreas, como políticas, esportivas e culturais. Por exemplo, na política, em 2018, a empresa Ben & Jerry's criou sorvete *Pecan Resist* que, de acordo com a marca, tem como objetivo “[...] um movimento para desafiar a injustiça e celebrar os que lutam para criar uma nação mais justa e igualitária para todos”.

Na área esportiva, a cidade do Rio de Janeiro, em 2016, sediou os Jogos Olímpicos e Paralímpicos, e as marcas dos eventos trazem uma série de símbolos que são imediatamente reconhecidos e que criam a identidade dos Jogos, como o Aro Olímpico, que “[...] interligados trazem as cores azul, preta, verde, amarela e vermelha, que representam a união dos cinco continentes”.

Na área cultural, existe a marca Disney que se destaca no mundo do entretenimento, como a representação do local onde “a magia está”. Em 2020, a Interbrand publicou o *ranking Best Global Brands*, no qual a empresa está entre as 10 marcas mais valiosas do mundo, atrás de empresas como Apple, Amazon e Microsoft (Figura 1).

Figura 1 – Best Global Brands 2020



Fonte: Interbrand (2020)

As marcas mantêm, além do papel de agregar a sua simbologia, os valores, os propósitos e os estilos de vida a um produto ou serviço, também apresentam a função de identificar, de referenciar procedência e qualidade, nos papéis de marca coletiva, de certificação e de alto renome, respectivamente (INPI, 2020a).

No Brasil, as marcas estão regulamentadas pela Lei n 9.279/96, que regula os direitos e obrigações relativos à Propriedade Industrial. O pedido de proteção de marca é realizado no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e possui validade de 10 (dez) anos, contados da data da concessão, sendo prorrogáveis por períodos iguais e sucessivos.

Em 2019, o país aderiu ao Protocolo de Madri, no qual o requerente de registro de marca pode optar em requerer a proteção, ao mesmo tempo, em diversos países com um único processo, em um único idioma. Tal Protocolo permite ao usuário uma maior previsibilidade do tempo da resposta, com uma única data de prorrogação, com pagamento em uma única moeda e reduzindo custos (INPIc).

Com base no Relatório de Atividades do INPI (2018), houve uma variação no número de registros de marcas, de 75.531 pedidos em 1999 para 176.063 em 2018, sendo um aumento de 133% do número de pedidos de proteção relativos a residentes do país ao ano. O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), por meio do Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação do Brasil (FORMICT), realiza anualmente um levantamento junto às Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT) do País.

O Formict (2019), ano base 2018, foi preenchido por 305 instituições, das quais 209 apresentaram-se como instituições públicas e 96 como instituições privadas. Esse relatório busca obter informações sobre a gestão das ICTs e dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT). No item de Proteções de Propriedade Intelectual, foi possível observar o quantitativo de ICTs que protegem suas marcas, 173 públicas e 46 privadas, valores muito baixos se comparados ao número de registros no INPI.

No que se relaciona ao tipo de proteção por setor econômico, no registro de marcas para produtos e serviços, se destacam os setores de “Atividades profissionais, científicas e técnicas” (77 registros) e “Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura” (40 registros).

Esses resultados demonstram que registrar marcas não é apenas possuir um nome e um logotipo, mas transformá-la em uma representação e significado para os consumidores para que alcancem um valor de mercado. Em outras palavras, a experiência de uso de uma marca deve ser a mais próxima possível da estratégia da marca, o *branding*. A palavra *branding* costuma ser traduzida para a língua portuguesa pelas expressões “construção da marca e gestão da marca” ou “um conjunto de atividades que visa a otimizar a gestão das marcas de uma organização como diferencial competitivo” (KELLER; MACHADO, 2006; FERREIRA, 2018).

As marcas possuem uma principal vantagem como ativo, a agregação de valor aos produtos ou serviços prestados, reconhecidos pelo consumidor; os quais podem ser licenciados ou franquiados, incrementando a receita do negócio. As marcas ainda possuem valor financeiro, podendo ser vendidas e até mesmo utilizadas como argumento de venda, pois o mercado consumidor sente maior segurança em adquirir produtos ou contratar serviços de marcas conhecidas (MEDEIROS FILHO; RUSSO, 2015; TAVARES, 2016; SEBRAE, 2020).

3 Metodologia

O presente artigo se enquadra no termo quanti-qualitativo, ou seja, aborda características dos dois métodos simultaneamente. Com relação ao objetivo, pode-se classificar como descritiva por “[...] descrever as características de uma população, um fenômeno ou experiência para o estudo realizado” (MAZUCATO *et al.*, 2018, p. 60). Considerando a afirmação de que

“[...] a pesquisa documental tem como fonte documentos no sentido amplo, ou seja, não só de documentos impressos, mas sobretudo de outros tipos de documentos, tais como jornais, fotos, filmes, gravações, documentos legais” (SEVERINO, 2017, p. 122). Com relação às técnicas utilizadas, pode-se classificá-la como pesquisa documental, pois o presente artigo teve como fonte de dados principal a base de marcas do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).

Inicialmente, foi identificado na Classificação Internacional de Produtos e Serviços de Nice (NCL (11) 2020) qual a classificação para produtos fitoterápicos, que resultou na Classificação “5”, que trata de “Preparações fitoterápicas para fins medicinais”, com número de base 050455.

A Classificação de Nice possui uma lista de 45 classes com informações sobre os diversos tipos de produtos e serviços pertencentes a cada classe. Os produtos são listados nas classes 1 a 34, e serviços listados nas classes 35 a 45 (INPI, 2020b).

A partir da Classificação identificada, buscou-se na base de marcas do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) as marcas na Classificação 5. No entanto, para realizar a busca, foi necessário identificar termos para correlacionar com a Classificação, a fim de recuperar as marcas de produtos de fitoterápicos. Assim, foram utilizadas três estratégias descritas na Tabela 1.

Tabela 1 – Estratégias de busca

ESTRATÉGIA	RESULTADOS
fito + Classificação 5	463
amazonia + Classificação 5	85
amazon + Classificação 5	296

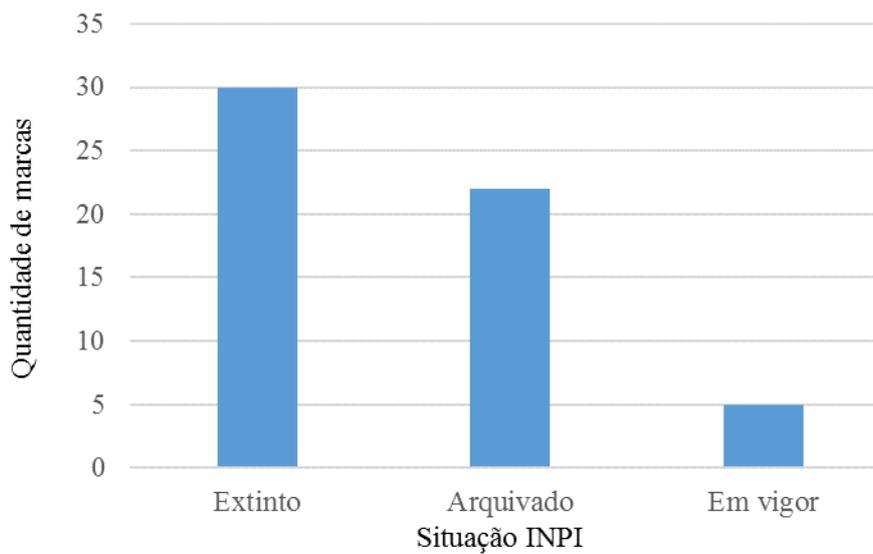
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

Com os dados recuperados, estes foram filtrados para retirar as revocações e resultados que não coincidiam com a pesquisa. Em seguida, as informações foram tabuladas em planilha do Excel e foram identificadas: a quantidade de marcas por situação no INPI, subclassificações de Nice mais ocorrentes e número de marcas por tipo. Das empresas com marcas em situação ATIVA, foram identificados: os produtos, para que servem, se utilizam espécies amazônicas na composição, e quais as empresas realmente atuavam com fitoterápicos.

4 Resultados e Discussão

O resultado final das buscas gerou um total de 57 marcas dentro da Classificação 5. Primeiramente foi avaliada a situação (*status*) das marcas junto ao INPI, sendo identificada que a maior parte estão em domínio público, quer seja por extinção ou arquivamento (Gráfico 1).

A extinção de marcas se dá por três formas: pelo fim de sua vigência, pela caducidade ou pela inobservância do artigo 217 da Lei da Propriedade Industrial (INPI, 2020a). O artigo 217 determina 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).

Gráfico 1 – Quantidade de marcas por situação no INPI

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2020)

De acordo com o INPI (2020a), o arquivamento pode ocorrer por falta de: procuração, documentos relativos à marca de certificação, documentos relativos à marca coletiva, resposta à exigência de mérito e por falta de pagamento das retribuições relativas à concessão do registro.

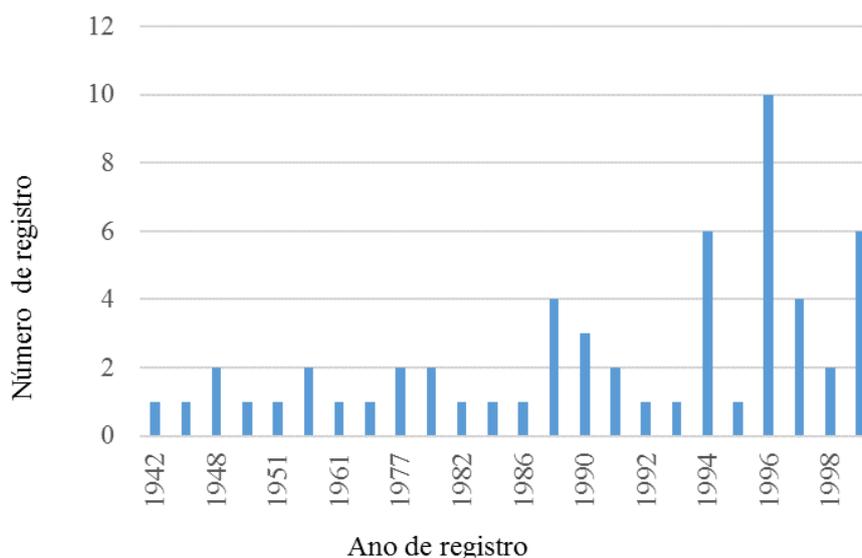
Castaldi (2018) destaca que pesquisas usando marcas registradas ainda são bastante limitadas e que estão em desacordo com a premissa de que são os ativos de propriedade industrial mais amplamente usada em diferentes setores econômicos e tamanhos de empresas. Em sua revisão de literatura, ela apresenta o papel das marcas como complementar às patentes na visão das empresas, no que se refere aos setores, em termos de intensidade, motivos e práticas.

A autora diz ainda que é essencial compreender o registro da marca por dois motivos: para interpretar os padrões de registros e fornecer *insights* sobre as possibilidades de uso de dados de marca registrada para medir variáveis econômicas específicas, como diversificação e capacidade de inovação (CASTALDI, 2018).

Hasenclever *et al.* (2017), em estudo sobre produtos fitoterápicos, compararam uma lista de registros de produtos de 2009 com a de 2015 e observaram uma redução drástica de 72% no número de registros. Ainda “[...] apresentaram uma lista de empresas detentoras desses registros, em 2009, que continha 166 empresas com distribuição, no território nacional, bastante desigual” (HASENCLEVER *et al.*, 2017, p. 2.561).

No que se refere às marcas em vigor, foram obtidos apenas cinco resultados, os quais serão melhor analisados a seguir. Quanto à temporalidade dos registros de marca referente ao objeto de busca, observa-se que a maior parte é de registro antigo (Gráfico 2), que condiz com a situação identificada no Gráfico 1 quanto à extinção dos registros. São registros antigos de marcas e que as últimas do ano de 1999 referem-se às marcas que estão em vigor, ou seja, apresentam três prorrogações de prazo.

Medeiros Filho e Russo (2015) identificaram em estudo sobre a gestão de registro de marcas em empresas sergipanas que, numa amostra de 761 empresas pesquisadas, apenas 68 destas efetuaram registro de marcas, eles verificaram, ainda, a existência de empresas que pediram registro de marca no mesmo ano de sua abertura, assim como empresas que demoraram até 44 anos para realizá-lo, demonstrando uma alta média de tempo para realizarem o pedido de registro.

Gráfico 2 – Número de marca por registro de ano

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2020)

Há ainda que se destacar que, de acordo com o Relatório do INPI, os estados brasileiros que mais solicitaram registro de marcas em 2019 foram São Paulo (37,3% de registros), Minas Gerais (10,1%), Rio de Janeiro (8,6%) e Paraná (8,1%), os quais apresentaram crescimento em relação aos pedidos do ano anterior. Nenhum Estado incluído na Amazônia se destacou em registro de marcas, o que corrobora o baixo resultado de registros identificados.

No mesmo Relatório, na análise sobre a Classificação de Nice, destacou-se entre os residentes, no primeiro lugar, a classe 35 (21,9%), que corresponde às marcas para publicidade e gestão de negócios; a classe 41 (12,8%), relativa à educação, entretenimento, atividades desportivas e culturais; e a classe 25 (6,1%), que se refere a vestuário, calçados e à chapelaria.

Por outro lado, entre os não residentes, as classes com o maior número de registros foram: a classe 9 (12,5%), relativa a instrumentos científicos e eletrônicos; a classe 5 (8,0%) de produtos farmacêuticos; e a classe 35 (7,3%). Observa-se, assim, o baixo uso no país do registro de marcas, no que se refere à classe 5, buscada por fitoterápicos, enquanto empresas de outros países utilizam desse ativo de forma mais significativa.

Na Tabela 2, estão apresentadas as empresas com marcas em vigor. Consta a descrição dessas empresas e de suas marcas. A empresa DERMAVITA INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PRODUTOS FARMACÊUTICOS EIRELI – EPP, com matriz em Santa Catarina, possui atuação principalmente na: Fabricação de produtos farmoquímicos, Comércio atacadista de cosméticos e produtos de perfumaria, Comércio atacadista de produtos de higiene pessoal e Comércio varejista de cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal (CNPJ, 2020). Em 1992, a Dermavita iniciou suas atividades com uma farmácia de manipulação. Em 2000, foi criada a divisão industrial para a produção cosmeceútica e de cosméticos. A marca ESSÊNCIA DA AMAZÔNIA protegida pela empresa não foi localizada em seu *site*.

No entanto, ao realizar a busca na internet aberta, foi recuperada a identificação de uma empresa na cidade de Manaus (AM) que comercializa produtos para a fabricação de cosméticos e materiais de limpeza, com o nome da referida MARCA.

Tabela 2 – Lista das empresas em vigor e produtos

Titular	Quantidade de marcas	Tipo de Apresentação	Marca	Imagem
DERMAVITA INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PRODUTOS FARMACÊUTICOS EIRELI – EPP	2	Mista	Essência da Amazônia	
FITOBEL INDÚSTRIAS REUNIDAS LTDA – ME	1	Nominativa	Fitomelito	
ZYDUS NIKKHO FARMACÊUTICA LTDA	1	Nominativa	Fitosoma	
HYPERA S.A.	1	Nominativa	Fitolax	

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

A empresa FITOBEL INDÚSTRIAS REUNIDAS LTDA – ME, com o mesmo nome fantasia, com matriz no Ceará e Pará, atua principalmente no: Comércio atacadista especializado em outros produtos alimentícios não especificados anteriormente (CNPJ, 2020). A empresa é um entreposto de mel e cera de abelha, cadastrada junto ao Ministério da Agricultura do Estado do Pará, autorizada a fabricar produtos alimentícios à base de mel e seus derivados.

Na Figura 2, é possível observar os produtos da empresa, inclusive da MARCA FITOMELITO, protegida no INPI. O produto da referida marca encontra-se em xarope, *spray* e sachê, possui em sua composição um composto de mel com própolis e ervas naturais (alho e eucalipto) e enriquecido com ervas da Amazônia (copaíba), indicado na prevenção de diversas doenças e na lubrificação do trato respiratório (EXTRAFARMA, 2020).

Figura 2 – Produtos da empresa Fitobel

Fonte: Fitobel (2020a)

Dessa forma, a empresa apresenta um produto com uma marca, registrada na classe destinada a fitoterápicos, que utiliza plantas listadas (alho e eucalipto) no Formulário de Fitoterápicos. A copaíba ainda não consta no formulário por não ter uma monografia provada relacionada à sua espécie. Apesar de apresentar essa configuração, nem o produto e nem a empresa foram identificados na lista de medicamentos fitoterápicos da Anvisa, no que se relaciona a fitoterápicos.

A empresa ZYDUS NIKKHO FARMACÊUTICA LTDA é sócia da empresa QUÍMICA FARMACÊUTICA NIKKHO DO BRASIL LTDA. Esta última atua principalmente na: Fabricação de

medicamentos alopáticos para uso humano, Fabricação de medicamentos fitoterápicos para uso humano, Comércio varejista de produtos farmacêuticos, sem manipulação de fórmulas e Comércio varejista de cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal (CNPJ, 2020). Atua com matriz no Estado do Rio de Janeiro. A ZYDUS é uma das cinco maiores empresas da Índia e estão presentes em quatro continentes com 35 fábricas ao redor do mundo, sendo uma no Brasil, há 60 anos, e oito centros de pesquisas e desenvolvimento. A empresa atua “Na busca por comunidades cada vez mais saudáveis, colocando à disposição de médicos e pacientes medicamentos inovadores que seguem rígidos padrões internacionais de qualidade e segurança”.

Essa empresa apresentou em seu extenso portfólio dois produtos fitoterápicos com registro na Anvisa. No entanto, não foi localizado produto vinculado à marca “FITOSOMA”. Na busca na internet aberta, não foi recuperada nenhuma informação correlacionando a marca Fitosoma, mas sim sobre um ingrediente para geração de outros produtos para a saúde.

A empresa HYPERA S.A., nome fantasia HYPERA PHARMA, é uma empresa com matriz em São Paulo e com filial em São Paulo, Goiás, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Iniciou seus trabalhos em 1999, com atividades principalmente na: Fabricação de medicamentos alopáticos para uso humano, Comércio atacadista de cosméticos e produtos de perfumaria, Comércio atacadista de produtos de higiene pessoal e Comércio atacadista de instrumentos e materiais para uso médico, cirúrgico, hospitalar e de laboratórios (CNPJ, 2020).

Essa empresa apresentou em seu extenso portfólio oito produtos com princípio ativos de plantas. No entanto, não foi localizado nem em seu *site* e nem na Anvisa produto vinculado à marca “FITOLAX”. Na busca na internet aberta, foram identificados diversos produtos com a marca Fitolax, mas não relacionados à empresa, classificados como laxantes, para obstipação intestinal, como pode ser observado pelo produto exposto na Figura 3.

Figura 3 – Produto com a marca Fitolax



Fitolax: digestive system products | Nutrifar...

Fonte: Nutrifarma (2020)

Na Região Norte, há muitas plantas medicinais e produtos formulados a partir dessas plantas que são comercializados em feiras, mas que não apresentam registro junto à Anvisa e muito menos marcas registradas.

Hasenclever *et al.* (2017, p. 2.560) destacaram que, pelo lado da demanda de fitoterápicos, os maiores desafios são: “[...] a definição de elementos suficientes de caracterização dos produtos (formas de apresentação, dosagem, etc.) publicados na Relação Nacional de Plantas Medicinais e de Fitoterápicos; e a compra do SUS destes medicamentos”.

Os autores se referem à necessidade da compilação de informações sobre uso de partes das plantas, dosagens, formulações, indicações e preparos utilizados no conhecimento básico da população, bem como da academia de forma a compilar em uma monografia a ser validada para inserção na Relação Nacional de Plantas Medicinais e de Fitoterápicos e no SUS.

Pereira (2018) detectou em seu estudo que existe uma dificuldade para o registro de marcas e isso leva ao desestímulo ao seu uso ou abandono do processo de registro, ainda nos trâmites iniciais; assim como apresentou que existe pouca clareza sobre o funcionamento do sistema de registro de marcas para o empresariado que mais utiliza esse processo

Outro grande gargalo no que se relaciona à Marca x Nome comercial da empresa, cabendo uma maior disseminação das principais diferenças entre o registro de uma marca e um nome comercial, que está, principalmente, na proteção. O registro da marca é que dá a proteção de uso do nome sobre produtos e serviços nacionalmente, enquanto o nome comercial é local e ligado à própria existência da empresa. Há ainda, o logotipo ou símbolo, bastante utilizado no comércio, que também difere da proteção por marca, que é muito mais ampla do que somente a informação visual de um produto ou serviço.

Um fator importante a se destacar é a proteção de medicamentos, pois, muitas vezes, o empresário enxerga como melhor estratégia de proteção do seu produto o pedido de patente ao invés do registro de marca. França e Vasconcelos (2018), ao acompanharem os depósitos de pedidos de patentes de fitoterápicos publicados no INPI entre 1995-2017, verificaram que dos 876 pedidos de patentes brasileiros, 377 foram de inventores independentes, 147 de empresas e 257 de universidades, entre outros. No entanto, dos 876 pedidos de patente analisados, 59,2% encontravam-se indeferidos ou arquivados, e apenas 12 patentes concedidas (1,3% do total depositado), o que levou eles a concluir que os depositantes brasileiros não estão conseguindo transformar suas pesquisas sobre fitoterápicos em invenções protegidas pelo sistema de patentes.

Portanto, observou-se neste levantamento um número baixo de produtos fitoterápicos com marcas registradas e certa dificuldade de correlacionar a marca aos produtos, além do que se pôde inferir, nota-se que há uma grande necessidade de capacitação empresarial no que se refere à proteção da propriedade industrial e seus tipos.

5 Considerações Finais

A pesquisa permitiu identificar a pouca utilização do uso de marcas como estratégia de negócios na Amazônia. Os resultados mostraram que a maior parte dos registros estão em domínio público há bastante tempo e que as empresas com registro ativo da marca não as utilizam de forma efetiva. Observou-se apenas uma empresa que demonstrou que realmente faz uso desse ativo como negócio. E outra que, apesar da proteção estar em vigor, não faz uso da marca, a qual é bastante utilizada no mercado, provavelmente a empresa licencia sua marca para outras, tendo em vista que pela internet é possível mensurar vários estabelecimentos utilizando tal marca.

Este trabalho contribuiu para demonstrar que as empresas necessitam compreender o potencial de uso de marca, identificar as potencialidades e deficiências nas suas marcas de produtos, de forma a alcançar seu posicionamento no mercado de fitoterápicos, uma vez que marcas bem geridas constituem-se em vantagem competitiva, lucratividade e longevidade para o negócio.

6 Perspectivas Futuras

Ante os resultados obtidos, vislumbra-se uma série de oportunidades para estudos posteriores com a extensão dos termos de busca, aos motivos da baixa utilização do uso de marcas pelas empresas, principalmente de produtos fitoterápicos, da identificação de qual tipo de Propriedade Intelectual as empresas consideram mais rentável, assim como ampliar para a busca de proteção de marcas em outros países que poderá mostrar novos caminhos aos brasileiros na gestão de negócios.

Referências

AAKER, D. A. **Managing Brand Equity**. Capitalizing on the value of a brand name. Nova Iorque: Free Press, 1991. 39p.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução da Diretoria Colegiada**. RDC n. 26, de 13 de maio de 2014. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2014/rdc0026_13_05_2014.pdf. Acesso em: 23 nov. 2020.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Formulário Fitoterápico da Farmacopeia Brasileira**. [2021]. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/farmacopeia/formulario-fitoterapico>. Acesso em: 24 maio 2021.

BATEY, M. **O significado da marca**: como as marcas ganham vida na mente dos consumidores. Rio de Janeiro: Best Business, 2010.

BRASIL. Lei n. 9.279, 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade intelectual. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 de maio de 1996.

BRASIL. Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2 de dezembro de 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos. Brasília: Série B. **Textos Básicos de Saúde**. 2006. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_fitoterapicos.pdf. Acesso em: 23 nov. 2020.

BUENO, M. J. A.; MARTINEZ, B. B.; BUENO, J. C. **Manual de plantas medicinais e fitoterápicos utilizados na cicatrização de feridas**. Porto Alegre: Univás. 2016. 136p.

CASTALDI, C. To trademark or not to trademark: The case of the creative and cultural Industries. **Research Policy**, [s.l.], v. 47, p. 606-616, 2018.

CNPJ – CADASTRO NACIONAL DE PESSOA JURÍDICA. **Cadastro empresas**. [2020]. Disponível em: <http://cnpj.info/>. Acesso em: 25 nov. 2020.

COSTA, L. S. *et al.* O complexo produtivo da saúde e sua articulação com o desenvolvimento socioeconômico nacional. **Revista do Serviço Público**, [s.l.], v. 64, n. 2, p. 177-199, 2013. DOI: <https://doi.org/10.21874/rsp.v64i2.120>.

DERMAVITA. **Informação empresa**. [2020]. Disponível em: <https://www.dermavita.com.br/>. Acesso em: 25 nov. 2020.

EXTRAFARMA. **Fitomelito**. [2020]. Disponível em: <https://www.extrafarma.com.br/fitomelito-150g/p#description>. Acesso em: 25 nov. 2020.

FERREIRA, R. L. **MIND THE GAP: a Lacuna entre Estratégia e Experiência de Marca**. 2018. 148p. Dissertação (Mestrado – Mestrado em Comunicação) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2018.

FITOBEL. **Informação empresa**. [2020a]. Disponível em: <https://fitobel.negocio.site/>. Acesso em: 25 nov. 2020.

FITOBEL. **Quem somos**. [2020b]. Disponível em: <http://fitobel.com.br/quemsomos2.php>. Acesso em: 25 nov. 2020.

FLIKKEMA, M. *et al.* Trademarks' relatedness to product and service innovation: A branding strategy approach. **Research Policy**, [s.l.], v. 48, n. 6, p. 1.340-1.353, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.01.018>.

FORMICT – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E COMUNICAÇÕES. **Formulário para informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas e Tecnológicas do Brasil**. Brasília, DF: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações, 2019. 64p.

FRANÇA, A.; VASCONCELLOS, G. Patentes de fitoterápicos no brasil: uma análise do andamento dos pedidos no período de 1995-2017. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, [s.l.], v. 35, n. 3, p. 329-359, 2018.

HASENCLEVER, L. **Diagnóstico dos desafios e oportunidades no mercado de Plantas Medicinais e Fitoterápicos brasileiro**: [relatório de pesquisa]. Brasília, DF; Rio de Janeiro: CGEE; UFRJ, 2009.

HASENCLEVER, L. *et al.* A indústria de fitoterápicos brasileira: desafios e oportunidades. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 22, n. 8, p. 2.559-2.569, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232017228.29422016>.

HYPERA PHARMA. **Informação empresa**. [2020]. Disponível em: <https://www.hyperapharma.com.br/>. Acesso em: 25 nov 2020.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Relatório de Atividades INPI**. 2018. Disponível em: <http://antigo.inpi.gov.br/sobre/estatisticas>. Acesso em: 23 nov. 2020

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Marcas**. 2020a. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/perguntas-frequentes/marcas#marca>. Acesso em: 23 nov. 2020.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Classificação de Produtos e Serviços**. 2020b. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/marcas/classificacao-marcas>. Acesso em: 23 nov. 2020.

INTERBRAND. **Ranking Best Global Brands**. 2020. Disponível em: <https://www.interbrand.com/best-brands/>. Acesso em: 23 maio 2021.

KELLER, K.; MACHADO, M. **Gestão estratégica de marcas**; São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

MAZUCATO, T. *et al.* **Metodologia da pesquisa e do trabalho científico**. Penápolis: FUNEPE, 2018. 96 p.

MEDEIROS FILHO, A. R. de; RUSSO, S. L. Gestão de registro de marcas em empresas sergipanas: da abertura da empresa até o pedido de registro. **Revista Geintec**, [s.l.], v. 5, n. 4, p. 2.640-2.651, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.7198/s2237-0722201500040014>.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Ações e Programas. **Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos**. [2021]. Disponível em: <https://antigo.saude.gov.br/acoes-e-programas/programa-nacional-de-plantas-medicinais-e-fitoterapicos-ppnmpf?view=default>. Acesso em: 24 maio 2021.

PEREIRA, T. S. **Os registros de marcas no Brasil**: uma proposta de um guia prático para facilitar o depósito no INPI. 2018. 41p. Dissertação (Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2018.

PINHO, J. B. **O poder das marcas**. São Paulo: Summus, 1996.

RICARDO, R. **Pesquisa incentiva cultivo de plantas medicinais em Vargem Grande**. Rio de Janeiro: Faperj, 2009. Disponível em: <http://www.faperj.br/?id=1516.2.3>. Acesso em: 23 maio 2021.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Importância da marca para sucesso do negócio**. 2020. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/importancia-da-marca-para-sucesso-do-negocio,48f9634e2ca62410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Acesso em: 24 nov. 2020.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2017.

TAVARES, L. D. **Diretrizes para gestão de marca (“branding”) em organizações brasileiras: resultado de pesquisa de opinião com especialistas**. 2016. 88p. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2016.

TERRA JUNIOR, O. N.; MALDONADO, J. V.; ARNOBIO, A. Estudo do Desempenho Comercial dos Insumos Farmacêuticos Vegetais sob a Ótica do Comércio Exterior. **Revista Fitos**, [s.l.], v. 9, n. 3, p. 233-246, 2015. Disponível em: <https://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/252>. Acesso em: 25 maio 2021.

TORRES, K. R. **Os arranjos produtivos locais (APLs) no contexto da implementação da Política e do Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos**. 2013. 143p. Dissertação (Mestrado em Profissional em Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2013.

Sobre os Autores

Daniel Marques de Albuquerque

E-mail: danielmalb@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7747-0543>

Mestrando em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação pelo PROFNIT em 2021.

Endereço profissional: Av. General Rodrigo Octavio Jordão Ramos, n. 1.200, Coroado I, Manaus, AM. CEP: 69067-005.

Sammy Aquino Pereira

E-mail: sammy.aquino@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2535-4783>

Doutora em Agronomia Tropical pela Universidade Federal do Amazonas em 2015.

Endereço profissional: Av. André Araújo, n. 2.936, Petrópolis, Manaus, AM. CEP: 69067-375.

Desenvolvimento do Sistema Web Patente BR: uma plataforma para a prospecção tecnológica de patentes

Development of the Patente BR Web System: a platform for the technological prospecting of patents

Tatiana Costa Nascimento¹

Erick Samuel Rojas Cajavilca¹

Gabriela Silva Cerqueira¹

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

Resumo

Patente BR é um sistema *web* gratuito para a prospecção tecnológica de patentes. O seu propósito é acessibilizar e descomplicar as informações estratégicas contidas nos documentos de patentes para popularizar a prospecção tecnológica de patentes e contribuir para o fomento à inovação no Brasil. A plataforma realiza busca de patentes, tratamento de dados e análises por meio da geração de gráficos dinâmicos de forma automatizada. Ademais, permite a criação de uma vitrine tecnológica de patentes brasileiras e uma academia de patentes para fins educacionais. Por fim, sugere-se a implementação da prestação de serviços especializados através da criação de um Centro de Apoio à Tecnologia e Inovação e de outras soluções tecnológicas em patentes por meio do desenvolvimento de uma rede de pesquisa multidisciplinar e multi-institucional no país.

Palavras-chave: Patente BR. Prospecção Tecnológica. Patentes.

Abstract

Patent BR is a free web system for technological prospecting for patents. Its purpose is to make the strategic information contained in patent documents accessible and uncomplicated in order to popularize technological prospecting for patents and foster innovation in Brazil. The platform performs patent searches, data processing and analysis by generating dynamic graphics in an automated way. Furthermore, it allows the creation of a technological showcase for Brazilian patents and a patent academy for educational purposes. Finally, it is suggested to implement the provision of specialized services through the creation of a Support Center for Technology and Innovation and other technological solutions in patents through the development of a multidisciplinary and multi-institutional research network in the country.

Keywords: Patente BR. Technological Prospecting. Patents.

Área Tecnológica: Tecnologia, Inovação e Propriedade Intelectual.



1 Introdução

É de conhecimento geral que vivemos hoje na sociedade do conhecimento. Ao longo dos anos, grande parte desse conhecimento foi armazenado em documentos de patentes. Nesse sentido, a patente é uma importante fonte de informação industrial, tecnológica e científica. Para o European Patent Office (EPO, 2007), é também a fonte mais atualizada sobre tecnologia aplicada no mundo, na qual cerca de 80% das suas descrições técnicas não estão disponíveis em nenhum outro local.

Pires, Ribeiro e Quintella (2020) analisaram diversas plataformas de busca que podem ser utilizadas para obtenção de informações estratégicas de patentes, comparando características gerais e desempenho de dois conjuntos diferentes: os sistemas gratuitos (Espacenet, Patentscope, Google Patents e Lens) e os sistemas de acesso pago (Derwent Innovation Index e Orbit Intelligence). Na pesquisa foram selecionados oito códigos da Classificação Internacional de Patentes (CIP) para a busca individual em todos os sistemas investigados. Como resultado, o Orbit obteve maior destaque na análise comparativa, apontando que as ferramentas comerciais possuem funcionalidades superiores às ferramentas gratuitas. Mayerhoff (2008) reconhece que os sistemas proprietários possuem vantagens em relação aos gratuitos, principalmente pela automatização de processos manuais. Contudo, considera-se importante fomentar o uso das ferramentas gratuitas, já que, no momento de escolha da plataforma para a prospecção tecnológica de patentes, o custo é um fator limitante para potenciais usuários.

Nesse âmbito, é importante valorizar as tecnologias desenvolvidas no país. Dessa forma, é relevante mencionar o *software* brasileiro apresentado por Nascimento, Cajavilca e Santos (2019) que fomenta a utilização de duas ferramentas gratuitas para a prospecção tecnológica de patentes: a base de dados Espacenet, escolhida por cumprir maiores requisitos, e o *software* de análise textual Iramuteq, selecionado pelos critérios de praticidade e reconhecimento em sua especificidade. Esse programa de computador desenvolvido em Object Pascal faz a intermediação entre tais ferramentas, automatizando o processo de importação dos dados bibliográficos dos documentos de patentes do Espacenet no Iramuteq, que seria inviável de forma manual se tratando de grande volume de dados. Por isso, o *software* recebeu o nome de Espaceteq, conectando poderosas plataformas para a visualização das informações estratégicas de patentes na forma de gráficos e tabelas, sem a necessidade de conhecimento técnico acerca de comandos e formatações específicas.

Um avanço do modelo sistematizado por Nascimento, Cajavilca e Santos (2019) é o sistema Patente BR, desenvolvido como produto tecnológico do mestrado profissional no Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT) no polo da Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB). A construção dessa plataforma para a prospecção tecnológica de patentes foi relatada no Trabalho de Conclusão de Curso. Portanto, o presente artigo foi elaborado de acordo com os resultados do TCC.

Nessa perspectiva, o propósito desta pesquisa é apresentar o sistema Patente BR. Para cumprir o seu objetivo, este empreendimento foi dividido em seções, incluindo esta Introdução. Na segunda seção, Metodologia, discute-se a orientação metodológica do processo de desenvolvimento da proposta. Na terceira seção, Resultados e Discussão, estão apresentados as principais funcionalidades do sistema, outros artefatos relacionados ao produto e a proposta para continuidade do projeto e para implementação de outras soluções tecnológicas em patentes, incenti-

vando e orientando futuros desdobramentos. Na quarta seção, Conclusão, são apresentadas as considerações finais deste trabalho, apontando limitações e novas possibilidades para a proposta na concepção da problemática geradora. Na quinta seção, Perspectivas Futuras, sugestões para os próximos passos para a evolução desse campo de pesquisa foram construídas, lembrando que o modelo aqui apresentado pode ser adaptado e melhorado ao longo do tempo. Na última seção, Referências, foram listadas as obras que nortearam o desenvolvimento desta pesquisa.

2 Metodologia

Para a identificação da plataforma para a prospecção tecnológica de patentes foi realizada uma busca de anterioridade da marca Patente BR no *site* do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Com a sua disponibilidade, foi concebida uma proposta de identidade visual para a possível solicitação futura do pedido de registro da marca mista no INPI e foi registrado o domínio .com com a mesma nomenclatura.

De modo geral, os principais processos que orientaram a ideação e a criação do sistema *web* Patente BR foram a análise de ferramentas para a prospecção tecnológica de patentes para identificação de oportunidades de inovação e o desenvolvimento *web* por meio de conhecimento técnico e da utilização das tecnologias especificadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Tecnologias utilizadas no desenvolvimento do sistema *web* Patente BR

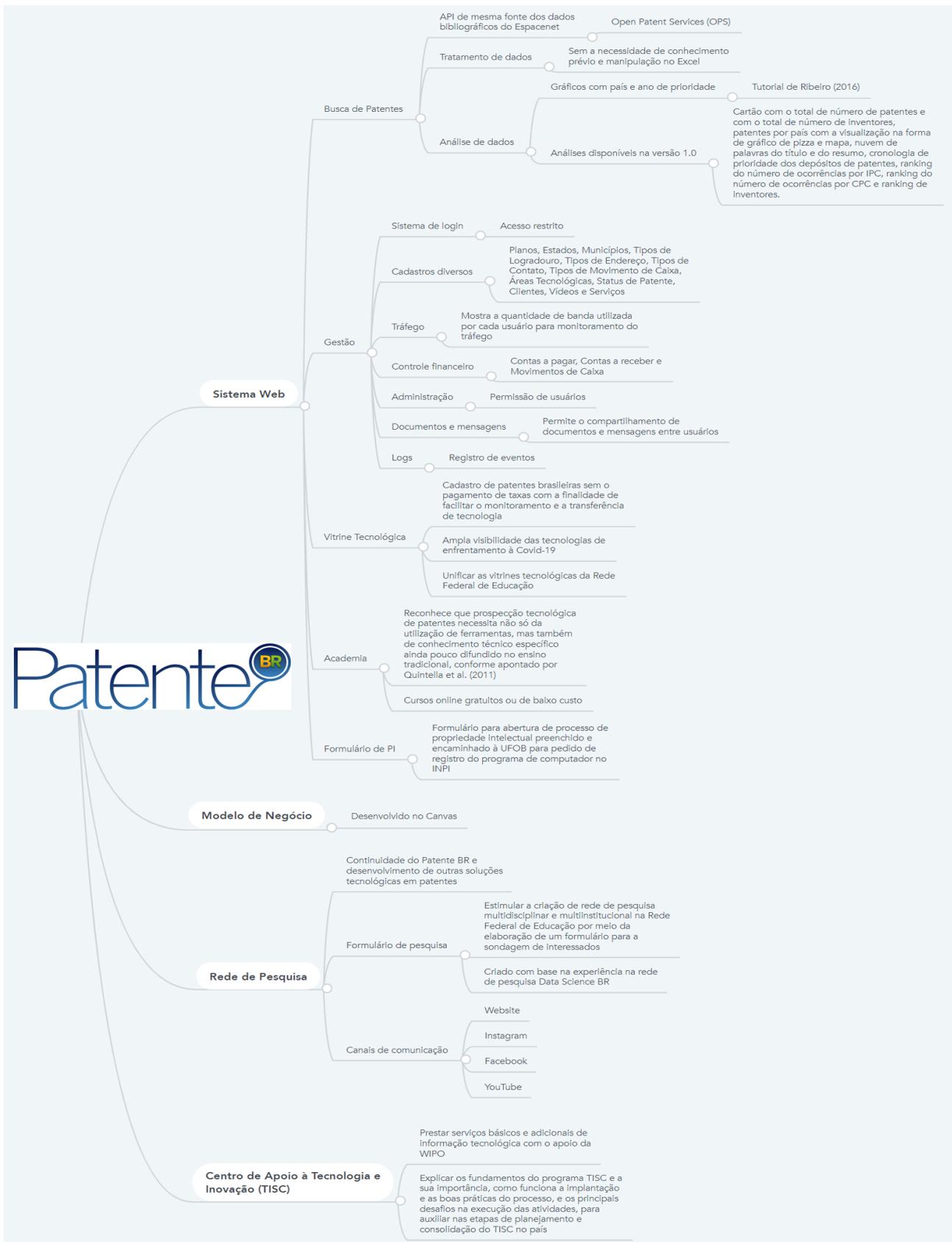
DESCRIÇÃO	TECNOLOGIA
Linguagem de programação	PHP
Plataforma para criação de sistemas <i>web</i>	Adianti Builder
Banco de dados	MySQL
Desenvolvimento dos gráficos	D3, Google Charts disponibilizado no próprio Adianti Builder e jqCloud
<i>Website</i>	WordPress
<i>Plugin</i> do Google Analytics para o site	MonsterInsights
Provedor de hospedagem	Hostinger

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Também foram consultados materiais de suporte para o desenvolvimento do sistema *web* Patente BR, a saber, o tutorial criado por Ribeiro (2016), utilizado na disciplina de Prospecção Tecnológica do PROFNIT, e a documentação da Open Patent Services (OPS). O primeiro ensina a como executar o tratamento de dados dos arquivos do Espacenet no Excel, a fim de gerar gráficos manuais com data de prioridade e país. O segundo explica como realizar a extração de patentes por meio de Interface de Programação de Aplicativos (APIs), podendo acessar as mesmas fontes dos dados bibliográficos do Espacenet.

Ademais, para maior aprendizado no processo de busca de patentes, foi realizado o curso avançado de Busca de Informações de Patentes a distância da World Intellectual Property Organization (WIPO). Por fim, até a disponibilização do sistema *web* Patente BR na internet, diversas etapas foram executadas e organizadas no mapa mental da Figura 1 para a consolidação dos principais resultados neste artigo.

Figura 1 – Mapa mental das etapas de desenvolvimento do sistema *web* Patente BR e da proposta para sustentabilidade do projeto ao longo do tempo



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

3 Resultados e Discussão

O sistema *web* Patente BR é uma plataforma *on-line*, gratuita e brasileira para a prospecção tecnológica de patentes. A sua proposta busca fomentar o uso das ferramentas gratuitas para a análise de patentes, impondo o mínimo de restrições técnicas ao pesquisador com a automatização de processos. Dessa forma, objetiva-se tornar acessível o conhecimento estratégico presente nos documentos de patentes e descomplicar a aprendizagem com visualizações dinâmicas de fácil entendimento. Com a popularização da prospecção tecnológica de patentes, tornando-a uma atividade usual, especialmente na academia, espera-se contribuir para o aumento do potencial científico e inovador do país.

O sistema *web* foi projetado, em especial, para usuários não especializados ou pesquisadores que já estão acostumados a utilizar ferramentas como Espacenet e Excel em suas pesquisas. A plataforma realiza: i) a busca de patentes na mesma fonte dos dados bibliográficos do Espacenet; ii) o tratamento de dados sem a necessidade de conhecimento prévio e manipulação no Excel; e iii) a geração de análises automáticas na forma de gráficos dinâmicos. O sistema *web* Patente BR também é responsivo, podendo ser acessado por diferentes dispositivos.

Na disciplina de Prospecção Tecnológica do PROFNIT, os estudantes aprendem o passo a passo do processo de busca e análise de patentes com as ferramentas Espacenet e Excel no tutorial de Ribeiro (2016) e recebem acesso temporário ao Orbit. No primeiro contato com a prospecção tecnológica de patentes, alguns estudantes podem sentir dificuldade na utilização do Excel, perdendo o foco das questões estratégicas para os aspectos operacionais, assim como outros podem ficar desorientados com o volume de possibilidades, informações e configurações robustas do Orbit. Como uma ferramenta intermediária, o Patente BR não procura competir com tais soluções tecnológicas, mas sim reconhece a relevância de ambas e almeja somar forças, potencializando o propósito de todo o ecossistema na difusão do conhecimento em patentes. Então, o sistema *web* pode ser utilizado por diversos públicos, como inventores, inovadores, empreendedores, *startups*, instituições de ensino, Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), discentes, docentes, entre outros.

No seguinte endereço do Patente BR <https://sistema.patentebr.com/>, o usuário irá visualizar uma tela de acesso restrito na qual deverão ser informados o usuário e a senha cadastrada. Caso seja o primeiro acesso, basta apenas criar uma conta, cadastrando *login*, nome, *e-mail* e senha. Também é possível recuperar a senha se necessário. Ao entrar no sistema, o usuário será direcionado para a página inicial, contendo um menu lateral com os módulos habilitados, um menu superior com opções gerais e a tela padrão de Busca de Patentes no centro.

De forma semelhante à versão clássica do Espacenet, o módulo de Busca de Patentes foi segmentado em duas abas de modo que as suas características não constituam uma barreira à entrada para o usuário. Na Busca Inteligente, pode-se informar um termo ou uma expressão de busca com a utilização de operadores e caracteres especiais como no Espacenet. Na Busca Avançada, pode-se utilizar os seguintes filtros para refinar a pesquisa: Título, Resumo, Título ou Resumo, número da Publicação, número da Aplicação, número da Prioridade, Data de Publicação, Requerente(s), Inventor(es), CPC e IPC.

Para exemplificar, foi informado o termo “*covid*” na Busca Inteligente. Ao pressionar o botão *Buscar* ou apertar a tecla *Enter* do teclado, pode-se verificar os resultados da pesquisa

exibidos numa listagem ordenada como no Espacenet. Nessa tela, conforme mostra a Figura 2, as opções são as seguintes:

Ver Dados Bibliográficos: ícone localizado em cada registro de patente para mostrar todos os dados bibliográficos disponíveis (número do documento, *status*, país, título, resumo, requerente(s), inventor(es), data da publicação, data da prioridade, IPC e CPC).

- 1) *Check*: campo que seleciona um registro individualmente.
- 2) Marcar todos: botão que seleciona todos os registros da página.
- 3) Desmarcar todos: botão que desmarca todos os registros selecionados na listagem.
- 4) Gerar Gráficos: botão para construção de todas as análises automatizadas do sistema.
- 5) Exportar CSV: botão para fazer o *download* do arquivo .csv que contém os dados bibliográficos de todas as patentes selecionadas, de modo que o usuário possa gerar manualmente gráficos em outros *softwares* de sua preferência. O diferencial dessa opção é ter acesso aos dados já tratados, incluindo o resumo que não está disponível no arquivo do Espacenet.

Figura 2 – Visão geral do sistema na tela Busca de Patentes

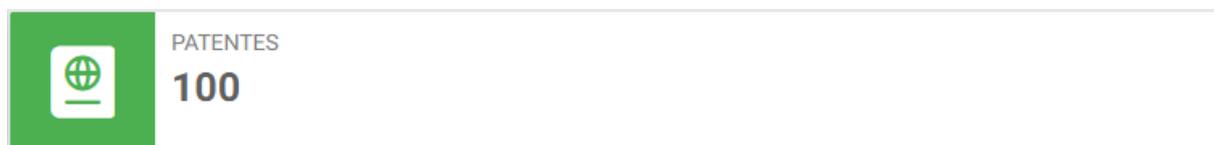
The screenshot shows the 'Patente BR' search interface. The search term 'covid' is entered in the search bar. Below the search bar, there are buttons for '3', '4', '5', and '6'. The search results are displayed in a table with columns for 'Check', 'Documento', 'Data da Publicação', 'Título', 'País', and 'Inventores'. The first 14 results are visible, with the first result being 'AN UTILIZATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE BASED SYSTEM FOR PREVENTING COVID EFFECT ON HUMAN BODY' from Australia.

Check	Documento	Data da Publicação	Título	País	Inventores
<input type="checkbox"/>	20211002333	08/07/2021	AN UTILIZATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE BASED SYSTEM FOR PREVENTING COVID EFFECT ON HUMAN BODY	Austrália-AU	
<input type="checkbox"/>	115022156	06/07/2021	Frequency selective viral inactivation through bondbreaking	Estados Unidos-US	GRAHAM JR JAMES ARTHUR [US]HEIGAR-BATANI GHAKRAB [US]
<input type="checkbox"/>	2021294996	08/07/2021	COVID-19 RISK AND ILLNESS ASSESSMENT METHOD	Estados Unidos-US	FRIEDER OPHIR [US]SCHOENHOFER ABDUR [US]JENSEN GERIC [US]
<input type="checkbox"/>	20210076854	24/04/2021	COVID-19 -SAMPPLING AND METHOD FOR POINT-OF-CARE RAPID FIELD-DEPLOYABLE DIAGNOSTIC TESTING OF COVID-19 VIRUSES ANTIBODIES AND MARKERS- AUTOLAB 20	República da Coreia-KR	
<input type="checkbox"/>	2021102579	01/07/2021	INTELLIGENCE SYSTEM FOR MANAGEMENT OF MEDICAL OXYGEN DEMAND FROM COVID PATIENTS BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE & METHODS THEREOF	Austrália-AU	
<input type="checkbox"/>	2021100784	01/07/2021	Conc-19 Intelligent Detection System	Austrália-AU	
<input type="checkbox"/>	2021102598	01/07/2021	A WEARABLE ELECTRO ACUPUNCTURE DEVICE FOR COVID TREATMENT AND ITS METHOD THEREOF	Austrália-AU	
<input type="checkbox"/>	2021100184	01/07/2021	AN ARTIFICIAL INTELLIGENCE BASED SYSTEM FOR DETECTION OF COVID INFLUENCE ON HUMAN SKIN	Austrália-AU	
<input type="checkbox"/>	2021102530	01/07/2021	VOLUNTARY DATA COLLECTION MECHANISM FROM THE GENERAL PUBLIC AND DETECTION FOR COVID SYMPTOMS	Austrália-AU	
<input type="checkbox"/>	2021196645	01/07/2021	TREATMENT OF COVID-19	Estados Unidos-US	BOSTON JUDITH [US]
<input type="checkbox"/>	2021196746	01/07/2021	TREATMENT OF COVID-19	Estados Unidos-US	BOSTON JUDITH [US]
<input type="checkbox"/>	2021101319	24/06/2021	MARKOV MODEL ANALYSIS FOR HEALTH MONITORING OF COVID-19 PATIENT	Austrália-AU	
<input type="checkbox"/>	2021102335	24/06/2021	COST EFFECTIVE PORTABLE OXYGEN CONCENTRATOR FOR COVID-19	Austrália-AU	
<input type="checkbox"/>	2021186435	24/06/2021	SYSTEM AND METHOD FOR SCREENING AND PREDICTION OF SEVERITY OF INFECTION	Estados Unidos-US	NEWBERRY ROBERT STEVEN [US]ROEDENAL MATTHEW [US]

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Na tela de visualização das análises de patentes, estão disponíveis 10 gráficos para o usuário. Nesse exemplo, selecionados os 100 primeiros resultados, os visuais foram construídos rapidamente de forma automática. O primeiro gráfico, indicado na Figura 3, é um cartão que possui o número de patentes analisadas pelo sistema.

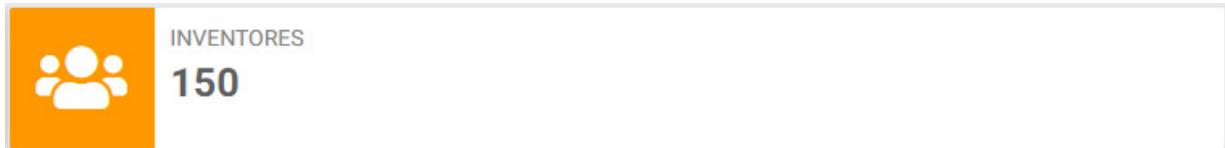
Figura 3 – Cartão com o total de patentes para a busca com o termo “covid”



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

A segunda análise também é um cartão que mostra o somatório de inventores no conjunto de patentes selecionadas. Na Figura 4 foram contabilizados 150 inventores distintos.

Figura 4 – Cartão com o total de inventores para a busca com o termo “covid”

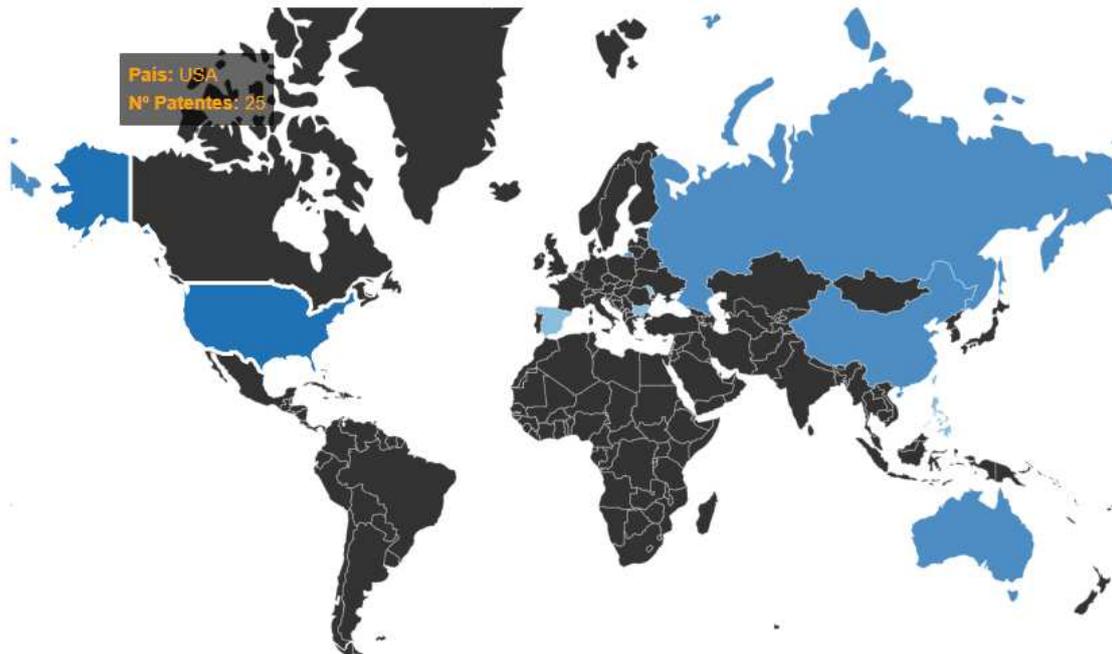


Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

A terceira visualização exibe o panorama patentário no mundo. Países que não possuem nenhuma patente são identificados pela cor preta enquanto os que possuem pelo menos uma patente pela cor azul. O tom do azul diz respeito ao volume de patentes de determinado lugar. Logo, quanto mais patentes, mais escura a tonalidade. Como o mapa é dinâmico, basta passar o cursor do *mouse* para visualizar as informações, conforme mostra a Figura 5, que apresenta o número de patentes dos Estados Unidos.

Figura 5 – Patentes por país com a visualização no formato de mapa dinâmico para a busca com o termo “covid”

Patentes por País - Mapa

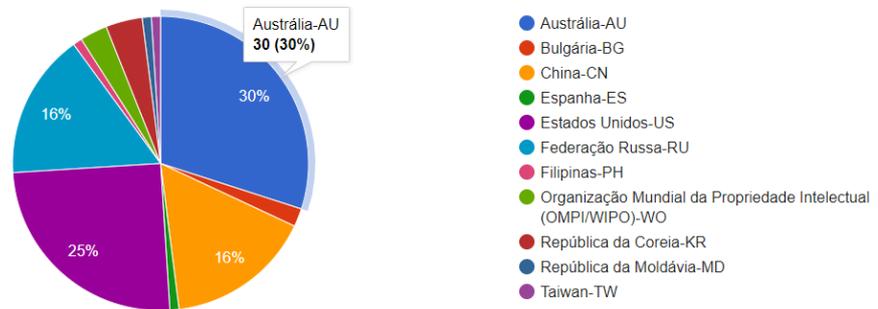


Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Como na análise anterior, o quarto gráfico demonstrado na Figura 6 também evidencia o número de patentes por país. A diferença é que este inclui a porcentagem que cada país representa em relação ao total de patentes, e o seu visual é na forma de gráfico de pizza. No exemplo em questão, a Austrália possui a liderança com 30% das patentes, no caso, 30 patentes, seguida pelos Estados Unidos (25), Rússia (16) e China (16).

Figura 6 – Patentes por país com a visualização no formato de gráfico de pizza para a busca com o termo “covid”

Patentes por País - Gráfico de Pizza



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

A nuvem de palavras permite a análise de dados textuais por meio da frequência de palavras. Ou seja, quanto mais ocorrências de determinado termo no texto, maior o seu destaque na representação gráfica. Na quinta análise, como se pode observar na Figura 7, é gerada uma nuvem de palavras do título dos documentos. As palavras com maior visibilidade se referem aos termos que aparecem com maior frequência no texto do conjunto de patentes.

Figura 7 – Nuvem de palavras do título para a busca com o termo “covid”



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

A sexta análise, representada graficamente na Figura 8, também se refere a uma nuvem de palavras, só que do resumo das patentes. As palavras com maior tamanho e destaque na cor possuem maior relevância no corpo textual.

Figura 8 – Nuvem de palavras do resumo para a busca com o termo “covid”

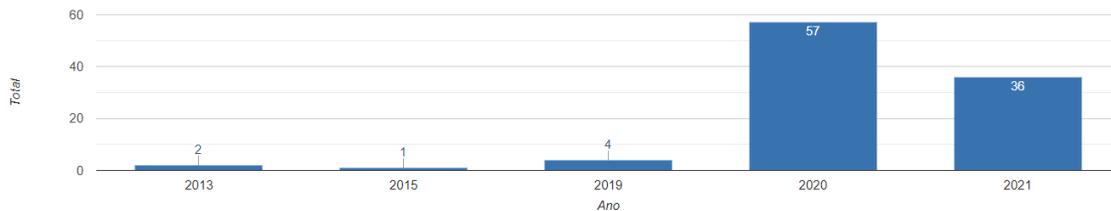


Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

A Figura 9 ilustra a sétima análise do sistema, responsável por exibir a quantidade de patentes depositadas ao longo dos anos. Esse gráfico de barras também permite ao pesquisador realizar avaliações sobre o ciclo de vida e a maturidade de determinada tecnologia. Como era de se esperar, para a busca com o termo “covid”, a partir de 2019, os depósitos de patentes começaram a ter maior representatividade, atingindo o seu ápice em 2020, com 57 documentos.

Figura 9 – A evolução dos depósitos de patentes em relação ao ano de prioridade para a busca com o termo “covid”

Cronologia do Ano de Prioridade dos Depósitos de Patentes

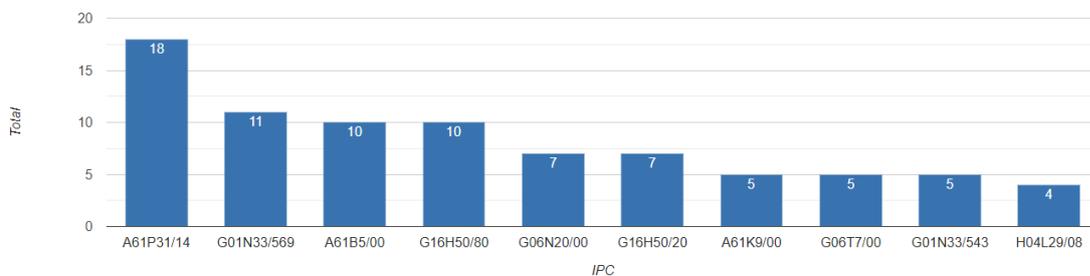


Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

A utilização de classificações de patentes na pesquisa permite o agrupamento de documentos em uma mesma área tecnológica. No oitavo gráfico identificado na Figura 10, pode-se verificar os principais códigos da Classificação Internacional de Patentes (CIP) e a quantidade de documentos de patente correspondente.

Figura 10 – Ranking do número de patentes por CIP para a busca com o termo “covid”

Ranking de Ocorrências por IPC

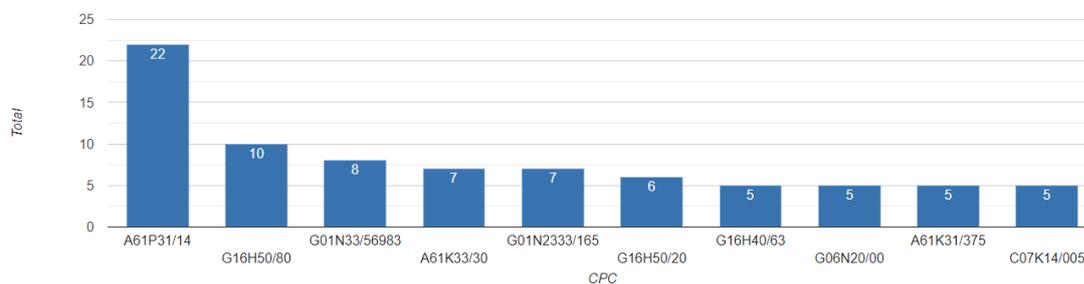


Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

O nono gráfico exposto na Figura 11 também retrata o *ranking* dos códigos que possuem maior quantidade de patentes associadas, só que considerando a Classificação Cooperativa de Patentes (CPC).

Figura 11 – Ranking do número de patentes por CPC para a busca com o termo “covid”

Ranking de Ocorrências por CPC



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Por último, a 10^a visualização, representada pela Figura 12, é uma tabela que identifica o número de patentes por inventores. É importante considerar que inventores são recursos valiosos e alguns são mais prolíficos do que outros.

Figura 12 – Ranking dos principais inventores de patentes no mundo para a busca com o termo “covid”

Ranking dos Principais Inventores

Nome	Total
IVASHCHENKO ALEKSANDR VASILEVICH [US]	3
MOORE CULLEN THOMAS [US]	2
JENSEN ERIC [US]	2
MOORE STEVEN JEROME [US]	2
TOPR MIKHAIL [US]	2
CHOWDHURY ABDUR [US]	2
VARMA NADIMPALLY NEHA [IN]	2
LOGINOV VLADIMIR GRIGOREVICH [RU]	2
FRIEDER OPHIR [US]	2
ATTILI VENKATA SATYA SURESH [IN]	2
IVASHCHENKO ALENA ALEKSANDROVNA [US]	2
RAJU NADIMPALLY SATYAVARAHALA [IN]	2
SAVCHUK NIKOLAI FILIPPOVICH [US]	2
IVASHCHENKO ANDREI ALEKSANDROVICH [RU]	2
BOSTON JUDITH [US]	2
COLUBRI ANDRES [US]	1
SAVVATEEVA ELENA NIKOLAEVNA [RU]	1
LEONTEVA GALINA FEDOROVNA [RU]	1
BHATIA SURBHI [SA]	1
KURASHOVA OKSANA NIKOLAEVNA [RU]	1

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Além das funcionalidades apresentadas, foram projetados os módulos Vitrine Tecnológica e Academia para consolidação futura. A Vitrine Tecnológica foi estruturada para se tornar mais um ambiente para a prospecção tecnológica no sistema, permitindo exclusivamente o cadastro de patentes brasileiras sem a cobrança de taxas. Nesse momento de pandemia, sugere-se, especialmente, a inclusão de tecnologias de enfrentamento à Covid-19, proporcionando ampla visibilidade de soluções aplicáveis a esse objetivo. Outra recomendação é a criação de um portfólio para a Rede Federal de Educação para evidenciar o seu potencial inovador, unificando todas as vitrines tecnológicas das instituições federais que foram constituídas de forma isolada em seus próprios *websites*. Dessa forma, a Vitrine Tecnológica poderá se tornar uma importante base de dados de tecnologias brasileiras, facilitando o monitoramento e a transferência de tecnologia. A Academia, por sua vez, foi desenvolvida para fins educacionais, oferecendo suporte na formação das habilidades técnicas dos usuários. Essa seção permite a inserção de videoaulas e

cursos *on-line* gratuitos ou de baixo custo, reconhecendo que, para a prospecção tecnológica de patentes, é preciso, além de ferramentas, habilidades que não foram incorporadas à formação profissional tradicional, segundo Quintella *et al.* (2011). Sendo assim, ao estimular a capacitação dos usuários, a expectativa é expandir o número de profissionais qualificados para impulsionar a inovação e o desenvolvimento do país. Patente BR ainda conta com módulos para a gestão de dados do sistema, incluindo cadastros diversos, controle financeiro, administração e *logs*.

Finalmente, com a conclusão do desenvolvimento da versão 1.0 da plataforma, foi preenchido e encaminhado à UFOB o formulário para abertura de processo de propriedade intelectual para solicitação de pedido de registro de programa de computador no INPI.

Com o objetivo de orientar a continuidade do projeto e a implementação de ações futuras, foi desenvolvido um modelo de negócio na ferramenta Canvas. Nesse planejamento, o Patente BR será disponibilizado gratuitamente com o limite de até 4 GB de uso dos dados de patentes por semana para todos os usuários. Isso porque o cadastro no serviço da OPS foi feito na condição de usuário não pagante. Acima desse limite semanal, é necessário adquirir uma assinatura anual de 2.800 euros, com base nas informações do *site* da EPO sobre Open Patent Services. Por essa razão, foi criado o módulo de Gestão de Tráfego no sistema, a fim de monitorar a quantidade de banda utilizada por cada usuário. No intuito de evitar a instabilidade ou a inoperância do sistema, caso atinja o limite de uso de dados com o possível aumento da demanda, pode-se solicitar o apoio de um agente financiador para que o Patente BR continue a ofertar um serviço 100% gratuito. Ou ainda, habilitar planos *premium* para públicos que trabalham com grande volume de dados com a cobrança de um valor justo baseado no volume de requisições exclusivas. De qualquer modo, essa possibilidade já está programada na ferramenta.

Em sua proposta de valor, ainda é sugerida a criação de uma rede de pesquisa multi-institucional e multidisciplinar na Rede Federal de Educação para a melhoria contínua do Patente BR e para o desenvolvimento de outras soluções tecnológicas em patentes. A concepção de um ecossistema especialista na resolução de problemas complexos em matéria de patentes foi inspirada na experiência da rede de pesquisa Data Science BR (DSBR). Esse grupo de pesquisa é formado por membros atuantes em diferentes linhas de pesquisa nas Universidades Federais de diversas regiões do país e utiliza a ciência de dados para criar soluções em *Big Data Analytics* para a gestão de dados da Rede Federal de Educação por meio de uma cultura colaborativa. Uma importante ferramenta desenvolvida pelo DSBR foi o Painel Coronavírus lançado em 2020 em parceria com o Ministério da Educação (MEC), cujo objetivo é monitorar o funcionamento e as ações das instituições federais durante a pandemia da Covid-19, promovendo transparência à sociedade e apoiando a tomada de decisão por parte dos gestores públicos. Ao longo de todo o processo de construção de uma ferramenta robusta como essa, é necessária a integração de múltiplas habilidades que podem ser obtidas no trabalho em equipe, resultando em ganhos de velocidade na execução das atividades e de diversidade na geração de ideias. Além disso, participar de ambientes de aprendizado interdisciplinares e inovadores é uma excelente oportunidade para os pesquisadores desenvolverem habilidades técnicas em diversas áreas e competências de cooperação tão requeridas no mercado de trabalho atual. Desse modo, o Patente BR poderá expandir o seu conceito, de um sistema *web* para uma rede de pesquisa composta de discentes, docentes e pesquisadores das instituições federais.

Para estimular o surgimento da rede de pesquisa do sistema Patente BR, foi elaborado um formulário de pesquisa no Google Forms para a sondagem de pesquisadores da Rede Federal

de Educação interessados em fazer parte do ecossistema e foram criados canais digitais para a comunicação com o público. Esse questionário foi idealizado com base na experiência pessoal e nas boas práticas vivenciadas no Data Science BR e visa a conhecer o perfil do interessado e as suas principais competências técnicas e comportamentais. O mapeamento pode ser iniciado com docentes e discentes do PROFNIT, já que o seu público tem maior afinidade com a temática da proposta e participa de um programa de pós-graduação interdisciplinar por natureza. Esse modelo pode ser aperfeiçoado e divulgado em *websites*, mídias sociais, eventos e grupos de discussão, potencializando o seu alcance com o apoio de agentes multiplicadores, como o PROFNIT. O formulário para a coleta de dados está disponível no seguinte endereço: <https://bit.ly/3w8aAjF>. Sugere-se também a realização de um estudo para definição de um modelo de gestão para condução das atividades da rede de pesquisa, por meio da análise das abordagens existentes e da governança de grupos de pesquisa como o Data Science BR. Na intenção de disponibilizar o acesso à plataforma e ao formulário de pesquisa na internet por meio de canais de comunicação, foi desenvolvida outra solução tecnológica complementar, a saber, um *website* implementado no WordPress que pode ser acessado pelo seguinte endereço: <https://patentebr.com/>. Ao clicar no botão “Acesse o sistema”, o usuário será direcionado à tela de *login* do sistema *web* e, no botão “Quero ser membro”, será encaminhado para questionário do Google Forms. No *site* foi incorporado o *plugin* do Google Analytics denominado MonsterInsights para realizar o monitoramento de importantes indicadores de acesso e foram disponibilizadas outras mídias digitais para comunicação com a rede de pesquisa. Além do *e-mail* administrador@patentebr.com no menu superior, à direita, foram colocados ícones para as redes sociais (Instagram, Facebook e YouTube). Ao clicar em cada um deles, o usuário será conduzido para o perfil do Patente BR no canal selecionado.

Em consonância com essa proposta citada no modelo de negócio, ao realizar o curso avançado de Busca de Informações de Patentes da WIPO, tomou-se conhecimento de um programa da instituição para apoiar os inovadores dos países em desenvolvimento. A publicação *Technology and Innovation Support Centers – TISCs: Enhancing innovation through knowledge and expertise*, da WIPO, esclarece que o Centro de Apoio à Tecnologia e Inovação (TISC) dissemina as melhores experiências e práticas sobre o programa e permite o acesso facilitado a bases de dados de patentes e outros recursos científicos e tecnológicos, treinamentos locais e a distância, informações e materiais, e suporte nas atividades de conscientização, podendo ser implantado em diversas instituições públicas. Segundo o *Progress and Needs Assessment Questionnaire 2019*, da WIPO, 50% dos membros TISC são instituições acadêmicas. O Brasil ainda não faz parte da lista dos participantes, aponta o *Directory of Technology and Innovation Support Centers*, da WIPO. Nesse sentido, planejar e implantar um Centro de Apoio à Tecnologia e Inovação no Brasil viabilizará a prestação de serviços básicos e adicionais de informação tecnológica, fomentando o potencial inovador inerente aos setores acadêmico, industrial e empresarial. No TCC foram compiladas diversas informações relevantes sobre o programa, explicando os seus fundamentos e a sua importância, como funciona a implantação e as boas práticas do processo, e os principais desafios na execução das atividades, para auxiliar nas etapas de planejamento e consolidação do TISC. O lançamento do programa é uma ação importante para fomentar o ecossistema ao longo do tempo. Por meio do apoio contínuo da WIPO, o ecossistema terá ganhos imensuráveis em nível de maturidade e de aprendizado, consolidando a missão do sistema *web* Patente BR no país.

4 Considerações Finais

As patentes constituem uma importante fonte de informação industrial, tecnológica e científica, registrando grande parte do conhecimento da humanidade ao longo dos anos. Todavia, a análise das informações estratégicas contidas nesses documentos ainda é uma atividade complexa que impõe muitas dificuldades ao pesquisador. Em primeiro lugar, os *softwares* proprietários para a prospecção tecnológica de patentes são mais robustos que as ferramentas gratuitas, entretanto, possuem licenças de valores elevados, tornando inviável a sua utilização para diversos públicos. Em segundo lugar, as ferramentas gratuitas são acessíveis, porém, muitas vezes, o usuário precisa realizar muitas etapas manualmente, como acontece com a utilização da base de dados Espacenet. Em terceiro lugar, além da utilização de ferramentas, sejam comerciais ou gratuitas, ambas acabam exigindo um certo nível de conhecimento técnico do usuário. Por conta de tais dificuldades, o potencial do uso da prospecção tecnológica de patentes ainda não está sendo totalmente explorado na cultura brasileira, o que é perceptível nos indicadores científicos e de inovação do país.

Para acessibilizar e popularizar a prospecção tecnológica de patentes, é preciso fomentar o uso das ferramentas gratuitas que imponham o mínimo de dificuldades para o usuário, ainda mais as que foram desenvolvidas no país. Desse modo, foi apresentada a primeira versão da plataforma *on-line*, gratuita e brasileira, desenvolvida como produto tecnológico do mestrado no PROFNIT/UFOB para colaborar na solução dessa problemática. O propósito do sistema *web* Patente BR é fomentar o uso das ferramentas gratuitas, automatizando os processos manuais, para descomplicar a prospecção tecnológica de patentes e fomentar a inovação no Brasil. O sistema *web* realiza a busca de patentes na mesma fonte dos dados bibliográficos do Espacenet, o tratamento de dados sem a necessidade de conhecimento prévio e manipulação no Excel e a geração de análises automáticas na forma de gráficos dinâmicos. Além disso, para apoiar os estudos de prospecção tecnológica e a transferência de tecnologias brasileiras, foi implementada uma seção para o armazenamento gratuito de patentes brasileiras e um módulo para fins educacionais, no qual videoaulas e cursos *on-line* podem ser vinculados.

Obviamente, o Patente BR não busca ser considerado a melhor plataforma para a prospecção tecnológica de patentes. Entretanto, com a proposta de criação de um ecossistema de inovação, a ferramenta pode se consolidar no mercado brasileiro como uma ferramenta intermediária. É preciso reconhecer que os *softwares* comerciais para a prospecção tecnológica de patentes, como o Orbit, possuem funcionalidades superiores, e algumas ferramentas gratuitas possuem outras características específicas para diferenciação que podem ser incorporadas nas próximas versões do sistema, por exemplo, a ferramenta Lens, que também analisa os indicadores acadêmicos.

Como o objetivo deste empreendimento se concentrou na busca de documentos para gerar análises automáticas dos dados bibliográficos com a mesma fonte do Espacenet, outras informações das patentes podem ser adicionadas posteriormente pela integração com outras APIs. Além do limite de utilização dos dados de forma gratuita (4 GB semanal), a exibição do serviço do OPS é carregada em lotes de até 100 resultados, permitindo a visualização de 2.000 ocorrências no total.

Por meio da melhoria contínua, o Patente BR poderá disponibilizar análises cada vez mais complexas e estatísticas de busca. A plataforma poderá ainda facilitar o processo de transferência

de tecnologia com a sua digitalização, bem como auxiliar no processo de gestão de patentes depositadas pelos usuários. Também poderá integrar outras APIs e funcionalidades, incluindo a prestação de serviços especializados. Finalmente, espera-se que os pesquisadores se sintam confortáveis em reportar sugestões de melhorias para o aperfeiçoamento desta proposta.

5 Perspectivas Futuras

O sistema *web* Patente BR tem o potencial futuro de apoiar a consolidação da cultura da propriedade intelectual nas instituições e contribuir com a concepção e o surgimento de ambientes colaborativos de aprendizagem multi-institucionais, multidisciplinares e complementares para impulsionar a criação de tecnologias inovadoras no Brasil. Dessa forma, a prospecção tecnológica de patentes poderá se tornar uma atividade acessível, rotineira, menos complexa e mais estratégica do que operacional.

A vitrine tecnológica poderá se tornar uma importante base de dados do portfólio de patentes brasileiras, possibilitando a constituição de uma vitrine tecnológica unificada para a Rede Federal de Educação e, sobretudo, neste momento de emergência em saúde pública, a ampla visibilidade das tecnologias de enfrentamento à Covid-19. O objetivo é apoiar as instituições nas etapas de monitoramento e de transferência de tecnologia. Além disso, posteriormente poderão ser geradas análises das patentes cadastradas na vitrine tecnológica.

Através da criação de cursos gratuitos ou de baixo custo, os usuários poderão ter acesso a aulas *on-line* por meio de cadastros de vídeos do Youtube ou da inserção de *links* externos para ferramentas, como o Hotmart, por exemplo. Sugere-se a produção de capacitações sobre os seguintes temas: Introdução à Patente, Busca e Análise de Patentes, Redação de Patentes, Depositando uma Patente, Patentes para Investidores e Inglês Técnico. Por fim, a academia de patentes poderá formar profissionais qualificados para atuar nesse mercado e contribuir com a inovação e o desenvolvimento do país.

Pode-se aperfeiçoar a prospecção tecnológica do sistema incluindo outras APIs e fontes não patentárias; incorporar análises cada vez mais robustas; criar um aplicativo *mobile*; gerar estatísticas de busca no sistema; montar uma política de uso justo; construir modelos para que o usuário crie os seus próprios *dashboards* em ferramentas de *Business Intelligence*, como o Power BI; implementar um sistema de gestão de patentes depositadas; desenvolver um protocolo sobre patentes e acesso à API de patentes, já que as informações estão majoritariamente na língua inglesa, são de complexo entendimento e estão dispersas na internet; viabilizar métodos para gerar análises de patentes com a base de dados do INPI; digitalizar os processos de transferência de tecnologia; lançar uma vitrine tecnológica da Rede Federal de Educação e de tecnologias relacionadas à Covid-19; gerar análises de patentes da vitrine tecnológica; desenvolver cursos *on-line* para compor a academia de patentes; aperfeiçoar o *website* para o ecossistema, incluindo publicações científicas; incorporar o VLibras no sistema para acessibilidade digital; divulgar ações e conteúdos nas redes sociais; criar aplicações com inteligência artificial, como *chatbot*; entre outras inovações.

Enfim, há muitas outras possibilidades no desenvolvimento de soluções tecnológicas em patentes, portanto, a constituição de um grupo de pesquisa multidisciplinar e multi-institucional na Rede Federal de Educação pode somar forças nesse empreendimento. Dessa forma,

o conceito do Patente BR poderá se expandir, de um sistema *web* para uma comunidade de pessoas que promovem a inovação no Brasil por intermédio da aplicação do conhecimento em patentes. Assim, com as múltiplas habilidades de uma cultura colaborativa, o projeto poderá ganhar velocidade na promoção de inovações para a sociedade. Os membros poderão melhorar continuamente o sistema e desenvolver outras tecnologias relevantes. Então, a rede de pesquisa poderá se tornar uma referência no ramo de patentes, ofertando até mesmo serviços especializados à comunidade.

Para isso, recomenda-se o lançamento do Centro de Apoio à Tecnologia e Inovação da World Intellectual Property Organization de forma inovadora no Brasil para desenvolvimento das capacidades técnicas do grupo, a fim de viabilizar a prestação de serviços básicos e de valor agregado para a sociedade e de promover o debate acerca das estratégias competitivas oriundas da propriedade intelectual, em especial, da prospecção tecnológica de patentes. Nesse sentido, o grupo poderá constituir massa crítica para alavancar o ecossistema de inovação do país.

O primeiro passo é apresentar a proposta para uma autoridade governamental (escritórios nacionais de propriedade intelectual, ministérios, agências governamentais ou representações diplomáticas), com objetivo de sensibilizar uma solicitação formal à WIPO. É preciso articular com os atores interessados na proposta e acompanhar as etapas de implantação do TISC no país com o monitoramento de indicadores por meio de análises que podem ser desenvolvidas no Power BI, como exemplo.

Em última análise, é significativo enfatizar a importância do compartilhamento de conhecimento no processo de aprendizagem e de inovação. A difusão dessa experiência poderá apontar caminhos sobre como impulsionar a colaboração entre pesquisadores na governança de tais ambientes, bem como poderá influenciar positivamente a criação de outros projetos de inovação pela comunidade acadêmica.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. **Coronavírus**: monitoramento das Instituições de Ensino. 2020. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/coronavirus>. Acesso em: 26 jan. 2021.

Data Science BR (DSBR). **Grupo de Pesquisa e Desenvolvimento de soluções em Big Data Analytics**. 2021. Disponível em: <https://www.dsbr.org/>. Acesso em: 15 abr. 2021.

EPO – European Patent Office. **Open Patent Services (OPS)**. [2019]. Disponível em: <https://www.epo.org/searching-for-patents/data/web-services/ops.html>. Acesso em: 18 nov. 2019.

EPO – European Patent Office. **Why researchers should care about patents**. 2007. Disponível em: https://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/patents_for_researchers.pdf. Acesso em: 15 fev. 2021.

MAYERHOFF, Z. D. V. L. Uma Análise Sobre os Estudos de Prospecção Tecnológica. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 1, n. 1, p. 7-9, 2008.

NASCIMENTO, T. C.; CAJAVILCA, E. S. R.; SANTOS, A. T. Sistematização de um Modelo de Prospecção Tecnológica com as Ferramentas Espacenet e Iramuteq: aplicação para banco de dados de patentes verdes do elemento fósforo. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 3, p. 563-575, setembro, 2019.

PIRES, E. A.; RIBEIRO, N. M.; QUINTELLA, C. M. Sistemas de Busca de Patentes: análise comparativa entre Espacenet, Patentscope, Google Patents, Lens, Derwent Innovation Index e Orbit Intelligence. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 1, p. 13-29, março, 2020.

QUINTELLA, C. M. *et al.* Prospecção Tecnológica como uma Ferramenta Aplicada em Ciência e Tecnologia para se Chegar à Inovação. **Rev. Virtual Quim.**, [s.l.], v. 3, n. 5, p. 406-415, dezembro, 2011.

RIBEIRO, N. M. **Tratamento de dados do Espacenet de patentes no Excel**: Construção de gráficos com país e ano de prioridade a partir de dados do Espacenet. [2016]. 33 slides, color. Apresentação em Power Point.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Directory of Technology and Innovation Support Centers**. [2021a]. Disponível em: <https://www.wipo.int/tisc/en/search/list.jsp>. Acesso em: 26 jan. de 2021.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Progress and Needs Assessment Questionnaire 2019**. [2019]. Disponível em: https://www.wipo.int/export/sites/www/tisc/en/doc/tisc_survey_2019.pdf. Acesso em: 26 jan. 2021.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Technology and Innovation Support Centers – TISCs**: Enhancing innovation through knowledge and expertise. [2021b]. Disponível em: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/patents/434/wipo_pub_1434_10.pdf. Acesso em: 28 jan. 2021.

Sobre os Autores

Tatiana Costa Nascimento

E-mail: tatiana-cn@hotmail.com

ORCID: 0000-0001-9504-1996

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação pela Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB) em 2021.

Endereço profissional: Rua Manoel Quirino, n. 4, Vila Rica, Goiânia, GO. CEP: 74697-001.

Erick Samuel Rojas Cajavilca

E-mail: rojas@ufob.edu.br

ORCID: 0000-0002-0835-532X

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

Endereço profissional: Rua da Prainha, n. 1.326, Morada Nobre, Barreiras, BA. CEP: 47810-047.

Gabriela Silva Cerqueira

E-mail: gabriela.cerqueira@ufob.edu.br

ORCID: 0000-0002-3610-4544

Doutora em Química pela Universidade Federal da Bahia (UFBA) em 2017.

Endereço profissional: Rua da Prainha, n. 1.326, Morada Nobre, Barreiras, BA. CEP: 47810-047.

Gestão Tecnológica no INPA e os Desafios Relacionados à Transferência de Tecnologia

Technological Management at INPA and the Challenges Related to Technology Transfer

Elisama Campelo Santos¹

Antonio Claudio Kieling²

Rosa Maria Nascimento dos Santos²

Raimundo Corrêa de Oliveira²

¹Agência de Inovação Unicamp, Campinas, SP, Brasil

²Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, AM, Brasil

Resumo

Por causa da intensificação de parcerias entre Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (ICT) e empresas, por meio dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT), surge a necessidade de estabelecimento de mecanismos institucionais que respondam por essa interação. Nesse sentido, foram analisados os processos relacionados à área de transferência de tecnologia da Coordenação de Extensão Tecnológica e Inovação (COETI), na qual, a partir do fluxo do processo adotado, foi possível identificar as principais lacunas, os gargalos e as dificuldades encontradas, em especial, no processo de transferência de tecnologia para o setor produtivo. Foi realizada uma revisão bibliográfica desenvolvida com base em materiais publicados em revistas e em periódicos relacionados ao tema da pesquisa, também foram coletadas informações por meio de investigação documental realizada em registros junto ao NIT. A partir desse levantamento, foi possível realizar a proposição de novas práticas nos processos visando à transferência de tecnologia, bem como subsidiar as estratégias institucionais da COETI.

Palavras-chave: NIT. Transferência de Tecnologia. Inovação.

Abstract

Due to the intensification of partnerships between Scientific, Technological and Innovation Institution (ICT) and companies, through the Technological Innovation Centers (NIT) there is a need to establish institutional mechanisms that account for this interaction. In this sense, the processes related to the technology transfer area of the Technological Extension and Innovation Coordination - COETI were analyzed, in which from the flow of the adopted process it was possible to identify the main gaps, bottlenecks and difficulties encountered, in particular, in the process of technology transfer to the productive sector. A literature review was conducted based on materials published in journals and journals related to the research topic, information was also collected through documentary research carried out in records with the NIT. From the survey it was possible to propose new practices in the processes aimed at technology transfer in order to subsidize the institutional strategies of COETI.

Keywords: NIT. Technology Transfer. Innovation.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Transferência de Tecnologia. Inovação.



1 Introdução

Criada com intuito de regulamentar e de incentivar a parceria entre universidades, institutos de pesquisa e empresas, a Lei de Inovação, Lei n. 10.973/2004, representa a mais importante diretriz governamental para as atividades cooperativas entre os agentes do sistema nacional de inovação brasileiro. A partir de sua promulgação, surge a figura do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) com a função de propor, acompanhar e de avaliar as políticas de inovação para promover a proteção e a manutenção da propriedade intelectual e transferir as novas tecnologias para o setor empresarial (FALCÃO, 2015).

O processo de transferência de tecnologia pode ser definido como um processo interativo entre diversos agentes, sendo um de seus objetivos transformar resultados de pesquisa em inovação, ou seja, em novo ou melhorado processo, produto ou serviço em uso na sociedade, na qual, para ser concretizado, é necessário o estabelecimento de parcerias tecnológicas entre a ICT e o setor produtivo.

A partir desse contexto, foram desenvolvidos mecanismos de transferência de tecnologia com intuito de promover e de facilitar a cooperação entre a Instituição de Ciência e Tecnologia (ICT) e o setor produtivo. Entre os vários mecanismos e instrumentos listados como as formas mais comuns de transferência de tecnologia universidade-empresa, destacam-se o patenteamento, o licenciamento de uso, as alianças estratégicas por meio de parcerias formais de investigação ou *joint ventures*, bem como a criação de *spin-offs* universitárias e *spin-outs*. Para Lockett *et al.* (2005), mecanismos informais incluem a transferência de conhecimento, a consultoria e as publicações conjuntas com cientistas da indústria.

Por causa da intensificação de parcerias entre ICT e empresa, há a necessidade de estabelecimento de mecanismos institucionais que respondam por essa interação para transferência de conhecimento e tecnologia.

De acordo com Furtado, Pradella e Kipper (2012), para que a transferência de tecnologia ocorra, é necessário que se faça a formalização de um contrato que estipule as cláusulas e as condições da transferência de tecnologia vinculadas ao objeto desse contrato. Logo, o contrato é o instrumento jurídico pelo qual o titular de patente outorga a terceiros o direito de uso e de exploração da invenção desenvolvida, sendo os meios encontrados para que a ICT, por meio do seu NIT, concretize essa relação.

Diante disso, cresce a importância da compreensão do processo de transferência de tecnologia, caracterizado pela passagem de conhecimentos gerados pela universidade a uma empresa, que permitem inovar e ampliar sua capacidade tecnológica, possibilitando-lhe obter uma vantagem competitiva no mercado.

O presente artigo apresenta e discute os desafios que envolvem a transferência de tecnologia no âmbito da Coordenação de Extensão Tecnológica e Inovação (COETI), que assume o papel de NIT do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA). Essa escolha se deu por este ser um ambiente envolto com questões relacionadas à propriedade intelectual e transferência de tecnologia, visando a compreender como se conduz a gestão de processo com vista à transferência de tecnologia com intuito de identificar suas principais lacunas, barreiras e gargalos que impedem ou dificultem a transferência de tecnologia para o mercado.

Dessa forma, este trabalho se propõe a identificar as lacunas, as barreiras e os gargalos existentes nos processos relacionados à área de transferência de tecnologia da COETI com o propósito de implementar melhorias nos processos organizacionais.

A fim de atingir o objetivo proposto, inicialmente serão apresentadas uma revisão teórica sucinta sobre o processo de transferência de tecnologia e as etapas que envolvem o processo de transferência de tecnologia e, em seguida, são descritos os procedimentos metodológicos, seguidos da apresentação e da análise dos dados da pesquisa.

O processo de transferência de tecnologia é definido por Rogers (2002) como um processo de comunicação de duas vias, um processo interativo com mensagens fluindo em ambas as direções, em que os indivíduos de uma empresa podem buscar ativamente informações sobre possíveis respostas para seus problemas em outro ambiente de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

Segundo Barbieri (1990), a transferência de tecnologia pode ser entendida como o processo pelo qual uma empresa passa a dominar o conjunto de conhecimentos que constitui uma tecnologia que ela não produziu.

Em um processo de transferência de tecnologia, cada parte envolvida espera diferentes benefícios e resultados (SIEGEL *et al.*, 2003). Na visão das empresas, elas “[...] esperam reduzir os riscos inerentes de P&D, diversificar seus produtos, reduzir o tempo de lançamento no mercado, reduzir o custo total do projeto, adquirir novas habilidades e introduzir mudanças tecnológicas na sua organização” (LITTLER; LEVERICK; BRUCE, 1995, p. 18).

Com base nessas definições, pode-se perceber que a transferência de tecnologia está estreitamente ligada à aquisição e/ou partilha de um conhecimento por meio de um processo interativo entre múltiplos atores.

A Lei de Inovação estabeleceu alguns mecanismos de transferência de tecnologia com intuito de promover e de facilitar a cooperação entre ICT e o setor produtivo, a saber: a comercialização de criação desenvolvida pelo ICT, a prestação de serviços e o estabelecimento de parcerias (BRASIL, 2004).

São vários os mecanismos e instrumentos que podem ser empregados para estimular e facilitar o processo de transferência de tecnologia das universidades para o setor produtivo.

No estudo realizado por Pinto (2016), ele apresenta 31 mecanismos de Transferência de Tecnologia encontrados na literatura de forma detalhada com seus respectivos autores. O mecanismo que mais se destaca é a transferência de tecnologia por meio de *spin-off*, cujo termo é definido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2000) como empresas emergentes sustentadas por uma participação direta de fundos públicos, ou que foram criadas a partir de instituições públicas de pesquisa, seguido de licenciamento, pesquisa contratada e pesquisa e desenvolvimento como outros mecanismos de transferências de tecnologia (PINTO, 2016).

De acordo com Furtado, Pradella e Kipper (2012), para que a transferência de tecnologia ocorra, é necessário que se faça a formalização de um contrato que estipule as cláusulas e as condições da transferência de tecnologia vinculadas ao objeto desse contrato.

Logo, o contrato é o instrumento jurídico pelo qual o titular de patente outorga a terceiros o direito de uso e de exploração da invenção desenvolvida, sendo os meios encontrados para que a ICT, por meio do seu NIT, concretize essa relação, já que cada tipo de contrato guiará

a maneira de como conduzir a transferência de tecnologia, especialmente os delineados nos artigos 6º e 7º da Lei de Inovação, regulamentados pelo Decreto n. 9.283, de 2018, em seus artigos 11 a 13.

Entre as principais modalidades de contratos envolvendo transferência de tecnologia, destacam-se: o licenciamento, a cessão e o fornecimento de tecnologia, nos quais são definidas as condições para a exploração.

O processo de transferência de tecnologia compreende seis etapas: seleção da tecnologia a ser utilizada pela empresa, seleção dos fornecedores, negociação para a aquisição, realização do processo, assimilação da tecnologia transferida e implementada, adaptação e melhoramentos (DEITOS, 2002).

Os autores Siegel *et al.* (2003) sugerem um modelo geral de fluxo do processo de transferência de tecnologia entre universidade-empresa muito similar ao abordado pelo MIT, nessa transferência, o processo inicia-se a partir da descoberta científica, seguida de ações de divulgação da inovação, avaliação da inovação para proteção, a proteção do direito de propriedade industrial. Após a proteção das ações voltadas para o *marketing* da tecnologia para as empresas, negociação da licença e, por fim, a concretização de licenças para empresa já construídas ou a criação de *start-up/spin-off*.

Em ambos os processos (DEITOS, 2002; SIEGEL *et al.*, 2003), existem etapas de pesquisa, proteção, difusão ou transferência de tecnologia. Mas, para chegar até a transferência, os caminhos percorridos se diferenciam. No caso do MIT, fica evidente que desde o início da comunicação da invenção pelo pesquisador/inventor ao escritório de licenciamento, já é realizada uma avaliação do potencial de mercado da tecnologia, sendo protegida a sua propriedade intelectual e estudada a melhor forma de licenciamento.

No *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), referência para o empreendedorismo universitário e para a transferência de tecnologia, o processo de transferência de tecnologia é de responsabilidade do *Technology Licensing Office* (TLO), o Escritório de Licenciamento de Tecnologia que equivale ao NIT da legislação brasileira. O TLO tem como principal missão possibilitar o licenciamento de tecnologias geradas no MIT. Ele também oferece apoio à comunidade acadêmica no processo de patenteamento, registro e licenciamento de tecnologias e invenções, que, muitas vezes, se convertem em produtos e em processos utilizados pela indústria (MIT, 2019).

Segundo os dados institucionais do TLO/MIT, o processo de transferência de tecnologia subdivide-se em 11 etapas, inicia-se com o envio da divulgação de uma tecnologia ao TLO, o NIT do MIT, e integra três etapas: Pesquisa, Pré-revelação e Revelação da invenção. Em seguida, segue para o processo de proteção da invenção, composto de outras três etapas: avaliação, proteção e *marketing*, a última com o objetivo de encontrar ou formar um licenciado. Se a estratégia mais adequada para comercialização da tecnologia for a criação de uma empresa *start-up*, o TLO orienta os empreendedores nas atividades de criação, planejamento e financiamento. Caso a estratégia seja comercializar via uma empresa existente, o escritório seleciona potenciais licenciados e identifica os objetivos e interesses comuns entre as partes e estabelece o plano para comercializar a tecnologia. A partir dessas estratégias, inicia-se o processo de comercialização da invenção, integrada pelas etapas de licenciamento, comercialização, receitas e o reinvestimento em pesquisa e educação, fechando o ciclo do processo de transferência de tecnologia (MIT, 2019).

Comparando esses processos, percebe-se que a transferência de tecnologia precede de etapas de pesquisa, proteção até chegar à difusão ou transferência de tecnologia. No entanto, para chegar até a transferência de tecnologia propriamente dita, os caminhos percorridos se diferenciam. No caso do MIT, fica evidente que, desde o início da comunicação da invenção pelo pesquisador/inventor ao escritório de licenciamento, já é realizada uma avaliação do potencial de mercado da tecnologia, desse modo, é protegida a sua propriedade intelectual e estudada a melhor forma de licenciamento.

Diante disso, cresce a importância da compreensão do processo de transferência de tecnologia e dos mecanismos envolvidos, caracterizados pela passagem de conhecimentos gerados em uma ICT a uma empresa, que permitem inovar e ampliar sua capacidade tecnológica, possibilitando-lhe obter uma vantagem competitiva no mercado.

2 Metodologia

A partir do objetivo proposto, esta pesquisa caracterizou-se como um estudo de cunho descritivo com abordagem qualitativa. O estudo conduzido pelo presente trabalho pretende compreender como se conduz a gestão tecnológica com vista à transferência de tecnologia e teve por objeto identificar suas principais lacunas, barreiras e gargalos e sugerir a introdução de melhorias voltadas, em especial, para o licenciamento de patentes para o setor produtivo.

Considerando a importância da compreensão dos processos de trabalho para a introdução de melhorias e avanços na gestão organizacional, foi realizado inicialmente levantamento bibliográfico, a partir de referências e de publicações relacionadas ao tema com pesquisas em fontes como livros e *sites*, bem como as recuperadas em bases de dados de artigos científicos, teses e dissertações, como SciELO, Web of Science e Scopus.

Com base nas técnicas estudadas na pesquisa bibliográfica, e a partir das fontes de evidência: documentos, registros em arquivos do NIT e políticas institucionais, os processos de trabalho da COETI relacionados à área de transferência de tecnologia foram mapeados para a compreensão e o seu detalhamento com vistas a direcionar e a embasar a presente pesquisa. O modo de investigação utilizado foi a pesquisa de campo, e a própria autora pôde descrever as informações pertinentes ao estudo de caso, visto que atuou no NIT do INPA, configurando-se, assim, como um estudo de caso, já que serão analisadas as informações com profundidade e detalhamento vislumbrando implementar melhorias nos processos organizacionais a partir de novas práticas visando à transferência de tecnologia, de acordo com as necessidades identificadas.

3 Resultados e Discussão

O Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) criado em 1952 é uma das 18 Unidades de Pesquisa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), conforme disposição do Decreto n. 10.463, de 14 de agosto de 2020. Ao longo de seis décadas, vem assumindo responsabilidade crescente na tarefa de produzir conhecimento, estabelecendo um compromisso com o desenvolvimento sustentável, a defesa do meio ambiente e de seus ecossistemas, expandindo os estudos sobre a biodiversidade, a sociodiversidade, os recursos florestais e hídricos (INPA, 2020).

Faz parte de sua missão gerar e disseminar conhecimentos e tecnologia e capacitar recursos humanos para o desenvolvimento da Amazônia (INPA, 2020). Alinhado a essa missão, o Instituto destaca como visão

[...] ser um instituto moderno, reconhecido pela comunidade científica nacional e internacional e pela sociedade brasileira, pela relevância de suas pesquisas sobre a Amazônia, e reconhecido como fornecedor de subsídios para as políticas públicas de desenvolvimento regional. (INPA, 2020, p. 1)

De acordo com o Plano Diretor (2016-2020), os principais valores e princípios do Instituto estão balizados em: Ética e excelência na pesquisa; Respeito nas relações sociais; Valorização e respeito ao patrimônio sociocultural e à biodiversidade da Amazônia; Responsabilidade social; Transparência na gestão; Qualidade na prestação de serviços e Valorização do servidor.

Como instituto de pesquisa, atualmente, as linhas de pesquisas estão balizadas em quatro focos institucionais: Dinâmica Ambiental; Sociedade, Ambiente e Saúde; Tecnologia e Inovação; e Biodiversidade, todos esses subordinados à Coordenação de Pesquisas (COPES).

É importante destacar que, de acordo com o artigo 2º de seu Regimento Interno, o Instituto é formalmente reconhecido como uma Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (ICT), nos termos da Lei n. 10.973/2004, conhecida como a Lei de Inovação, regulamentada pelo Decreto n. 9.283/2018. Com isso, o Instituto assumiu a obrigatoriedade de criação do NIT definido na Lei de Inovação, artigo 16, com intuito de apoiar a gestão de sua política de inovação, seja seu NIT próprio ou em associação com outras ICTs.

3.1 O Papel da COETI na Gestão Tecnológica

A Coordenação de Extensão Tecnológica e Inovação (COETI), de acordo com o artigo 3º da Resolução n. 19/2020/SEI-MCTIC, que instituiu a Política de Inovação do INPA, é o Núcleo de Inovação Tecnológica do INPA, responsável pela gestão da propriedade industrial da instituição, bem como do empreendedorismo, representado pela Incubadora de empresas. No entanto, a coordenação que ao longo desses anos teve seu nome alterado, em função da mudança da gestão do Instituto, tem sua criação registrada em setembro de 2002 por meio da Portaria n. 276/2002 – INPA, sendo denominada inicialmente como Núcleo de Negócios, cujo objetivo principal é implantar mecanismo visando à negociação dos produtos resultantes das pesquisas científicas do próprio Instituto. Nessa ocasião, o INPA possuía dois pedidos de patentes depositados no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) (COETI, 2020).

Em 2003, o Núcleo de Negócios passou a ser denominado Escritório de Propriedade Intelectual e Negócios (EPIN), no ano seguinte, passou a ser denominado Divisão de Propriedade Intelectual e Negócios (DPIN) e, em 2011, passou a ser denominado Coordenação de Extensão Tecnológica e Inovação (CETI), depois de alguns anos, a CETI, atualmente, é denominada COETI, conforme a evolução representada na Figura 1.

Figura 1 – Evolução COETI

Fonte: Adaptada de COETI (2020)

Ressalta-se que a criação do Núcleo de Negócios deu-se anteriormente à, então, chamada Lei de Inovação, Lei n. 10.973/2004, sancionada em 2 de dezembro de 2004. Apesar de a denominação ser diferente, suas competências já se pautavam no que anos depois viria a ser uma estrutura chamada de NIT.

O principal objetivo da Lei foi estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação e ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do País (BRASIL, 2004).

A COETI tem como principal objetivo tornar-se referência na condução do processo de proteção e transferência de tecnologia na Região Norte, viabilizando a interação com os agentes econômicos da região amazônica e contribuindo para o desenvolvimento social e tecnológico do Brasil (COETI, 2020).

O Regimento Interno do INPA consolidou suas competências, em consonância com a Lei de Inovação, que foram descritas da seguinte forma:

Art. 11 À Coordenação de Extensão Tecnológica e Inovação, compete:

[...]

VI – realizar a oferta de produtos, processos e serviços tecnológicos resultantes das pesquisas desenvolvidas pelo Instituto, no âmbito de sua competência;

VII – identificar, no setor empresarial, oportunidades de realização de transferência de tecnologia e de projetos de inovação para a execução conjunta com o Instituto;

VIII – firmar, em conjunto com a Coordenação de Cooperação e Intercâmbio, alianças estratégicas, tendo como base a Lei de Inovação e o Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação;

IX – propor e elaborar os instrumentos para a celebração de contratos, acordos e convênio envolvendo a pesquisa científica e tecnológica que incluam cláusulas de propriedade intelectual e de sigilo;

X – acompanhar a execução e controle dos contratos relativos aos ativos de propriedade intelectual e transferência de tecnologias;

XI – opinar nos contratos, convênios e acordos que envolvem transferências de tecnologias entre pesquisadores e tecnologistas com instituições públicas e privadas, nacionais e internacionais; [...]

Além da competência de proteger o patrimônio técnico e científico gerado no INPA, a COETI tem sua atuação voltada para viabilizar que esses ativos intangíveis cheguem à sociedade e se transformem em inovação por meio das empresas. A estrutura organizacional não está amparada por documentos institucionais oficiais. Para o gerenciamento dessas competências, atualmente, a COETI conta com uma equipe de sete pessoas, sendo: um Coordenador geral e seis bolsistas de produtividade, com bolsa do CNPq, destes, apenas o titular da coordenação faz parte do grupo efetivo de servidores do Instituto.

3.2 Propriedade Intelectual

A área especializada tem por principal atribuição proteger os resultados das pesquisas realizadas pelo Instituto por meio de patentes. Para exercício dessas atribuições, executa um conjunto de atividades, balizadas no Regimento Interno do Instituto, como: avaliação pela conveniência da proteção das criações desenvolvidas; acompanhamento dos processos de pedidos; e manutenção dos títulos de propriedade intelectual.

Como resultados das ações realizadas, ao longo de 17 anos, a COETI gerencia atualmente um portfólio de 66 tecnologias protegidas por direito de propriedade industrial, das quais 27 são patentes concedidas pelo INPI, representando uma parcela de 40% do seu portfólio. No entanto, conforme dados disponibilizados, apenas quatro tecnologias encontram-se em processo de licenciamento.

Além dos depósitos de pedidos de patente e patentes concedidas, destaca-se no portfólio do Instituto o registro de oito marcas e de dois programas de computador. Destaca-se, ainda, um total de 194 registros de direito autoral, sendo este também considerado um indicador de propriedade intelectual.

3.3 Transferência de Tecnologia

A atuação da área de transferência de tecnologia tem como principal atribuição ser o elo entre a ICT e a empresa, o que inclui o assessoramento, a condução de negociações, a elaboração e a celebração de acordos e contratos vinculados ao processo de transferência de tecnologia do INPA.

Os resultados relacionados ao número de contratos de licenciamento e transferência de tecnologia assinados e o montante de *royalties* recebidos não são divulgados na página institucional da COETI. De acordo com os dados publicados no Diário Oficial da União (DOU), de 9 de maio de 2013, o INPA assinou, nos anos de 2011 e 2012, quatro contratos de transferência de tecnologia, todos na modalidade não exclusiva, conforme dados apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Indicadores de transferência de tecnologia

ATIVO DE PI	EMPRESA LICENCIADA	DATA DO CONTRATO	MODALIDADE
PI 0605843-4	Néctar Frutos da Amazônia	30/11/2011	Não exclusiva
PI 1003607-5	Biozer da Amazônia Indústria e comércio de Cosméticos Ltda.	30/11/2011	Não exclusiva
PI 0505343-9	Biozer da Amazônia Indústria e comércio de Cosméticos Ltda.	30/11/2011	Não exclusiva
MU 8902794-9	Hitec Componentes da Amazônia Ltda	31/10/2012	Não exclusiva

Fonte: Diário Oficial da União (2013)

Ressalta-se que o Instituto chegou a assinar no dia 28 de setembro de 2006 seu primeiro contrato de transferência de tecnologia, referente à proteção PI 0505653-5, intitulada “Sopa Desidratada Instantânea de Piranha e Sopa Creme de Piranha”, para a empresa Manausrio – Alimentos Orgânicos, sediada no Rio de Janeiro, porém, o contrato foi distratado posteriormente pelo não cumprimento de cláusulas contratuais (SANTOS, 2015).

Depreende-se que dos contratos firmados e apresentados na Tabela 1, somente um contrato firmado, de fato, atingiu o ciclo virtuoso da inovação, em que o resultado de uma pesquisa para resolver um determinado problema após sua proteção chegou à sociedade, por meio do interesse de uma empresa em disponibilizar o produto no mercado, destacando-se como a primeira Instituição da Região Norte a receber *royalties* pelo licenciamento de patente.

Em 2020, a COETI assinou um contrato de transferência de tecnologia referente à tecnologia intitulada “Equipamento Portátil para Purificação de Água”, relativa ao pedido de patente – MU 8902794-9, porém, até o momento, não houve aferição de *royalties*, visto que, de acordo com as cláusulas contratuais, a exploração deverá iniciar a partir de um ano.

3.4 Incubadora

A Incubadora de Empresas do INPA também está sob responsabilidade da COETI. Segundo Raitz (2019), a incubadora atua efetivamente desde 2011, constituindo um mecanismo de apoio e de incentivo à formação de empreendedores, de modo a gerar, sistemicamente, empresas inovadoras de base tecnológica, preferencialmente, dentro dos quatro eixos de atuação do Instituto.

De acordo com dados institucionais, 10 empresas foram incubadas, duas destas cumpriram todo o ciclo de incubação e foram graduadas¹.

Entre os serviços oferecidos às empresas incubadas, tanto na modalidade residente como na modalidade não residente, destacam-se o suporte e as orientações no acesso a financiamento (fomento, editais de subvenção), capacitações em diversas áreas (finanças, gestão, *marketing*), consultorias e outros serviços.

¹ Quando a empresa se desvincula da incubadora alcançando a maturidade, seja tecnológica, operacional e/ou financeira.

3.5 Processo de Transferência de Tecnologia no INPA

Para que a transferência de tecnologia seja viabilizada é necessário que a Instituição tenha seus resultados, ativos protegidos ou não, disponíveis para iniciar esse processo. No entanto, para que se tenha um ativo protegido ou não, o processo de proteção inicia-se por meio do envio do relatório de invenção à COETI. Resumidamente, após seu recebimento, é realizada a análise de patenteabilidade da invenção proposta, seguido ou não da proteção do ativo de propriedade industrial junto ao INPI, a área de propriedade intelectual é responsável pela condução dessa etapa.

Em seguida, parte-se para a etapa de divulgação da tecnologia, por meio da Vitrine Tecnológica, disponível no portal institucional da COETI, essa etapa é conduzida pela área de comunicação com suporte da área de PI, é utilizada para dar visibilidade às tecnologias disponíveis para transferência de tecnologia, sendo um importante canal de comunicação da Instituição com o setor privado. A vitrine do INPA está agrupada em oito categorias: agro, alimentos, equipamentos, construção, cosméticos, mobiliário, sustentáveis e saúde, como forma de apresentar e de transmitir informações sobre suas aplicabilidades aos interessados.

A Vitrine Tecnológica também é o canal de acesso às publicações dos extratos de ofertas tecnológicas para licenciamento e/ou fornecimento de tecnologia (*know how*), meio pelo qual as empresas interessadas devem manifestar interesse na transferência de tecnologia.

A publicação das ofertas tecnológicas no *site* institucional é o meio formal pelo qual as empresas podem se habilitar para manifestar interesse em licenciar determinada tecnologia, para essa etapa, atualmente, outras instâncias dentro do Instituto são envolvidas para que a COETI possa ofertar suas tecnologias. A Coordenação de Apoio Técnico Logístico (COATL) é a responsável pela tramitação da formalização do processo de oferta tecnológica dentro do Instituto, que se inicia mediante a criação de um processo administrativo no Sistema Eletrônico de Informações (SEI), contendo os elementos legais necessários para a formalização. No entanto, vale ressaltar que a referida formalização segue os ditames de um processo de licitação para realizar contratações com a Administração Pública.

A partir da manifestação de interesse de determinada empresa, inicia-se a etapa de negociação que pode convergir ou não para a assinatura do contrato de transferência de tecnologia, após aprovação por parte do órgão de assessoramento jurídico. A área de transferência de tecnologia é responsável pelas ofertas tecnológicas até as ações de pós-licenciamento.

O processo de transferência de tecnologia realizado na COETI, de forma macro, está sintetizado na Figura 2.

Figura 2 – Processo de Transferência de Tecnologia COETI



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

Percebe-se que o processo de transferência de tecnologia adotado pela COETI em algumas etapas se assemelha com o processo do MIT, iniciando com a proteção do ativo, a partir da pesquisa e desenvolvimento, seguido da divulgação, negociação e do licenciamento. No entanto, não se vislumbra uma forte estratégia na criação de *startups* e *spin-offs*, apesar de a COETI também ter sob sua gestão a Incubadora de Empresas do INPA, podendo esta se tornar uma ferramenta estratégica para a educação empreendedora, de modo a influenciar que alunos/pesquisadores do Instituto formem suas próprias *startups/spin-offs* a partir da pesquisa desenvolvida no Instituto.

Entretanto, as ações até então desempenhadas pela COETI não têm sido suficientes para o estabelecimento das parcerias capazes de transformar o conhecimento técnico-científico gerado pelo INPA em inovações tecnológicas a serem incorporadas pela sociedade.

A partir do estudo realizado, foi possível identificar os principais gargalos/lacunas/dificuldades no processo atualmente executado, bem como os entraves enfrentados pela COETI na execução de suas atividades.

Nesse contexto, foi levantado um conjunto de fatores de impactos que podem contribuir ou prejudicar o alcance do resultado almejado, no caso da presente pesquisa: a transferência de tecnologia. Esses fatores foram consolidados no Quadro 1, que lista os principais pontos fortes (forças) e pontos fracos (fraquezas) relacionados à atuação da COETI no exercício de suas atribuições e competências.

Quadro 1 – Fatores de impactos no processo

FORÇAS	FRAQUEZAS
<ul style="list-style-type: none"> Experiência da equipe e elevado nível técnico; Bom relacionamento e facilidade de interação com as áreas do Instituto para a execução de tarefas conjuntas; Disposição da COETI para o atendimento de demandas oriundas das empresas; Potencial para o desdobramento de atividades na COETI; Referência na disseminação da cultura da propriedade intelectual na Região Norte; Alianças estratégicas em prol da disseminação de boas práticas relacionada ao tema. 	<ul style="list-style-type: none"> Rotatividade da equipe; Resistência dos inventores para participar do processo; Entraves e conflitos com a Lei de licitações; Entraves burocráticos; Falta de conexão entre as áreas que atuam no processo de TT (COAPF/COADI/COATL); Cultura de PI consolidada; Assessoramento jurídico na área de PI & TT Política de Inovação consolidada; Processos integralmente mapeados; Pouco conhecimento dos integrantes das demais áreas da COETI sobre os procedimentos de TT e vice-versa; Inexistência de fluxos de trabalhos definidos e sistematizados entre a TT e as demais áreas da COETI; Quadro insuficiente de servidores especializados em tema relacionado a PI.

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2020)

A maior dificuldade enfrentada para a execução das atividades inerentes ao processo de transferência de tecnologia é a ausência de diretrizes e de critérios institucionais para a realização de parceria entre o Instituto e a empresa, seja para licenciamento ou fornecimento de tecnologia.

Como pode-se observar, o processo perpassa por instâncias institucionais distintas, na qual esses procedimentos não foram, até a presente data, devidamente estabelecidos e ratificados institucionalmente, sendo um dos principais gargalos identificados, pelo fato de a COETI não poder gerir o processo, cumprindo com suas competências elegidas na Lei de Inovação.

Ante a falta de uma regulamentação interna, a COATL é responsável pela abertura e tramitação dos procedimentos internos relacionados à celebração de instrumentos dessa natureza, que, por sua vez, torna o processo mais lento frente ao entendimento de que os contratos dessa natureza se igualam a um processo licitatório comumente adotado no Instituto.

A ausência sistematizada dos processos é uma fraqueza identificada, uma vez que a equipe é essencialmente formada por bolsistas e precisa ser reestruturada ao término das bolsas contempladas. Com isso, a cada nova equipe formada, cada qual com sua forma de trabalhar, novas maneiras de execução das tarefas são criadas. Outro fator observado é o fato de que, não conhecendo todas as atividades desenvolvidas na Coordenação como um todo, cada colaborador preocupa-se apenas com seu próprio trabalho, sem ter conhecimento do valor que agrega ao restante dos processos operacionais existentes no setor e qual a influência deles nos resultados finais a serem alcançados com o processo.

4 Considerações Finais

Como visto, o processo de transferência de tecnologia pode ser definido como um processo interativo entre diversos agentes, sendo um de seus objetivos transformar resultados de pesquisa em inovação, ou seja, em novo ou melhorado processo, produto ou serviço em uso na sociedade, e, para ser concretizado, é necessário o estabelecimento de parcerias tecnológicas entre a ICT e o setor produtivo.

O estudo conduzido pelo presente trabalho visou a compreender como o NIT do INPA conduz a gestão tecnológica com vista à transferência de tecnologia e teve por objeto identificar suas principais lacunas, barreiras e gargalos, sugerindo a introdução de melhorias voltadas, em especial, para o licenciamento das patentes para o setor produtivo.

A partir dos resultados obtidos mediante os levantamentos de dados e análises realizadas, depreende-se que a pouca clareza conceitual sobre o assunto implica convivência, nem sempre harmônica, entre diferentes visões e abrangências sobre o tema dentro da Instituição. As distintas interpretações trazem como consequência direcionamentos que acarretam entraves burocráticos e dificultam todo o trajeto a ser percorrido para que os resultados da pesquisa cheguem à sociedade, seja em forma de produtos, processos, serviços ou de ativos de base tecnológica, por meio das empresas que demonstram interesse em determinada tecnologia.

Tais fatores internos interconectam-se, em movimentos contraditórios, com forças inibidoras e forças propulsoras. Entre os condicionantes que acarretam entraves burocráticos e dificultam esse processo, destacam-se: (i) a já mencionada pluralidade de entendimento – ou pouca clareza – conceitual do processo de transferência de tecnologia; (ii) a institucionalização

dos procedimentos utilizados; (iii) a pouca autonomia do NIT; (iv) as dificuldades em celebrar parcerias institucionais; e (v) o modelo jurídico engessado.

Diante desse cenário de desafios e oportunidades, uma atuação mais dinâmica e proativa da COETI para a celebração das parcerias tecnológicas almejadas passa necessariamente pelo enfrentamento de mudanças organizacionais, culturais e do aprimoramento das ferramentas de gestão direcionadas para a sua aproximação com o setor produtivo.

Nesse contexto, o estudo ora realizado teve como propósito se caracterizar como um passo na busca da excelência organizacional na gestão dos processos executados pela COETI. Esta investigação procurou a sua revelação e o seu delineamento, focando nas questões internas relacionadas à execução desses processos, o que compreendeu: além do seu detalhamento, o destaque às interseções com os processos executados com outras instâncias dentro do INPA. Não foi uma finalidade da pesquisa a sua medição, razão pela qual não foi realizado o levantamento quantitativo das demandas recebidas/atendidas, custo e tempo gastos na sua execução.

Por fim, deve ser destacado que sem a introdução de mudanças organizacionais no formato e nos mecanismos gerenciais da COETI voltadas para lhe conferir o efetivo domínio sobre os seus processos de trabalho, a concreta implantação de um processo de transferência de tecnologia, menos burocrático e de inteira responsabilidade do NIT poderá ser comprometida.

Nesse sentido, o formato de gestão a ser adotado pela COETI é fator determinante para propiciar, mais do que o sucesso no alcance de suas metas, objetivos, condições de atender às responsabilidades que lhe cabem dentro da Instituição.

Assim, conclui-se que a proposta de melhorias no procedimento operacional padrão, a partir de novas práticas nos processos, visando à transferência de tecnologia, de acordo com as necessidades identificadas, tem como finalidade subsidiar as estratégias institucionais da COETI frente à enorme competência instalada, que a qualifique para condução de seus processos e consolide seu papel de indutora da inovação por meio de uma efetiva gestão.

5 Perspectivas Futuras

Por fim, como sugestões para trabalhos futuros, indica-se a realização de estudos referentes à implementação de procedimento operacional padrão com base na política de inovação aprovada, a partir dos pontos levantados nesta pesquisa, bem como compreender a visão dos demais agentes envolvidos no processo, como inventores e empresários que já contrataram e/ou estão em processo de licenciamento. Outra sugestão seria a pesquisa de multicaso com outras ICTs das demais regiões brasileiras para análise e comparação dos processos de transferência de tecnologia praticados para adoção de boas práticas.

Referências

BARBIERI, J. C. **Produção e Transferência de Tecnologia**. 1. ed. São Paulo: Editora Ática, 1990. p. 42.

BRASIL. **Lei n. 10973, de 2 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2017]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm. Acesso em: 25 nov. 2020.

COETI – COORDENAÇÃO DE EXTENSÃO TECNOLÓGICA E INOVAÇÃO. [2020]. Disponível em: <http://inpacoeti.me/>. Acesso em: 3 mar. 2021.

DEITOS, M. L. **A Gestão da Tecnologia em Pequenas e Médias Empresas**. 1. ed. Cascavel: Edunioeste, 2002.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. **Extrato de Contratos**, Brasília, DF, Seção 3, n. 88, p. 11, 9 de maio de 2013. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/core/start.action>. Acesso em: 23 abr. 2020.

FALCÃO, N. L. S. **Análise de Viabilidade Econômico-Financeira de Projeto Tecnológico**: um Estudo de Caso do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). 2015. 137p. Dissertação (Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Inovação) – Academia de Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento, Coordenação de Programas de Pós-Graduação e Pesquisa, Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, 2015.

FURTADO, J. C; PRADELLA, S.; KIPPER, L. M. **Gestão de processos da teoria à prática**: aplicando a Metodologia de Simulação para a Otimização do Redesenho de processos. São Paulo: Atlas, 2012.

INPA – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA. **Plano Diretor do INPA**, 2016-2020: Planejamento Estratégico do INPA. [2020]. Disponível em: http://antigo.inpa.gov.br/arquivos/planos/PLANO_DIRETOR_2016_2020.pdf. Acesso em: 23 abr. 2020.

LITTLER, D.; LEVERICK, F.; BRUCE, M. Factors affecting the process of collaborative product development: a study of UK manufactures of information and communications technology products. **Journal of Product Innovation Management**, [s.l.], v. 2, n. 1, p. 16-23, 1995.

LOCKETT, A. *et al.* The creation of spin-off firms at public research institutions: managerial and policy implications. **Research Policy**, [s.l.], v. 34, n. 7, p. 981-993, 2005.

MIT – MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY. **An Inventor's Guide to Technology Transfer at the Massachusetts Institute of Technology**. MIT – Technology Licensing Office. [2019]. Disponível em: <http://tlo.mit.edu/learn-about-intellectual-property/technology-transfer-process>. Acesso em: 6 nov. 2019.

OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Industry-Science Relations: Interim Report**. [S.l.]: OCDE Working Group on Innovation and Technology Policy; DSTI/STP/TIP, 2000. 39p.

PINTO, L. F. G. **Planejamento Estratégico**. 1. ed. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional, 2016.

RAITZ, Gracyane M. **Análise de transferência de tecnologia do Inpa para empresa**

Incubada. 2019. 65p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Roraima, Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, Boa Vista, 2019.

ROGERS, E. M. The nature of technology transfer. **Science Communication**, [s.l.], v. 23, n. 3, p. 323-341, 2002. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/107554700202300307>. Acesso em: 14 ago. 2019.

SANTOS, Deuzanira Lima dos. **Gestão do portfólio de tecnologias licenciáveis do**

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 2015. 165p. Dissertação (Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Inovação) – Academia de Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento, Coordenação de Programas de Pós-Graduação e Pesquisa, Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, 2015.

SIEGEL, D. S. *et al.* Commercial knowledge transfers from universities to firms: improving the effectiveness of university-industry collaboration. **Journal of High Technology Management Research**, Greenwich, v. 14, p. 111- 133, 2003.

Sobre os Autores

Elisama Campelo Santos

E-mail: elisama.campelo@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8753-1087>

MBA em Gerenciamento de Projetos.

Endereço profissional: Agência de Inovação da Unicamp, Inova Unicamp, Rua Dr. Ricardo Benetton Martins, s/n, Bosque das Palmeiras, Campinas, SP. CEP: 13086-902.

Antonio Claudio Kieling

E-mail: antonio.kieling@yahoo.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0552-954X>

Doutorado em Biotecnologia.

Endereço profissional: Universidade do Estado do Amazonas, Escola Superior de Tecnologia, Avenida Darcy Vargas, n. 1.200, Chapada,– Manaus, AM. CEP: 69050-020.Rosa

Rosa Maria Nascimento dos Santos

E-mail: rosa.maria.sto@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4524-5338>

Doutorado em Meteorologia.

Endereço profissional: Universidade do Estado do Amazonas, Escola Superior de Tecnologia, Avenida Darcy Vargas, n. 1.200, Chapada, Manaus, AM. CEP: 69050-020.

Raimundo Corrêa de Oliveira

E-mail: rcorrea.oliveira@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5428-8762>

Doutorado em Engenharia Elétrica.

Endereço profissional: Universidade do Estado do Amazonas, Escola Superior de Tecnologia, Avenida Darcy Vargas, n. 1.200, Chapada, Manaus, AM. CEP: 69050-020.

A Prática da Perícia Judicial em Processos de Propriedade Intelectual

The Practice of Judicial Expertise in Intellectual Property Lawsuits

Arnoldo Reinaldo Richter Filho¹

Marcelo Conrado¹

¹Universidade Federal de Paraná, Curitiba, PR, Brasil

Resumo

Este artigo retrata a prática da perícia judicial com o objetivo de analisar como ocorre e qual sua importância em processos de propriedade intelectual, oportunizando a incorporação de conhecimentos específicos de temática peculiar, introduzindo-a aos leitores que esperam saber mais sobre o assunto e, eventualmente, queiram exercer atividades correlatas. Trata-se de uma pesquisa exploratória baseada em dados bibliométricos e documentais, com abordagem qualitativa, envolvendo estudo de casos. Versa sobre a caracterização da prova pericial, o papel e as atribuições do perito e o laudo pericial, além disso, seleciona alguns julgados, contextualizando as ações judiciais relativas a cada um deles, relatando aspectos relevantes em relação à prova pericial, tanto em caráter adequado, subsidiando a decisão judicial, quanto em questões equivocadas, levando à sua anulação. As considerações finais estão baseadas no aprendizado propiciado pelas análises práticas aliadas à revisão teórica.

Palavras-chave: Propriedade Intelectual. Prova Pericial. Perito.

Abstract

This article portrays the practice of judicial expertise in order to analyze how it occurs and what is its importance in intellectual property lawsuits, allowing the incorporation of specific knowledge of particular theme, introducing it to readers who hope to learn about the subject and, eventually, exercise related activities. It presents exploratory research based on bibliometric and documentary data, having qualitative approach, involving case studies. It deals with characterization of the expert evidence, role and attributions of the expert and its report, in addition, selects some judged, contextualizing legal actions related to each one, reporting relevant aspects in relation to the expert evidence, both in an appropriate character, subsidizing the judicial decision, as well as in wrong questions, leading to its annulment. The final considerations are based on the learning provided by the practical analysis combined with the theoretical review.

Keywords: Intellectual Property. Expert proof. Judicial Expert.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Direito. Engenharia.



1 Introdução

Músicas, filmes, peças teatrais, obras de arte e literárias, trabalhos científicos, nomes comerciais, invenções, inovações, *design*, além de outras expressões da criatividade humana, podem ser convertidos em propriedade privada e protegidos por lei pelo sistema de propriedade intelectual.

No tocante a eventuais conflitos de interesse envolvendo tais apropriações, ações judiciais podem ser ajuizadas de maneira a buscar uma solução jurídica. Nesses casos, diferentes tipos de provas processuais podem ser produzidas, entre elas, a pericial.

O presente artigo retrata a produção da prova pericial em processos de propriedade intelectual, elencando requisitos básicos para atuar como perito, a importância da perícia dentro do processo judicial, o escopo do laudo, o papel do *expert*, entre outros. Também são estudados alguns julgados enfatizando o assunto.

Dentro dessa abordagem, tem-se como objetivo geral analisar como ocorre e qual é a importância da perícia em um processo judicial de propriedade intelectual, averiguando quais são os conhecimentos necessários e como deve ser a atuação processual do perito. Para isso, denota-se um levantamento de informações teóricas, bem como de situações práticas, nas quais podem ser verificados trabalhos assertivos em algumas e episódios que ocasionaram a anulação da prova pericial em outras.

1.1 A Prova Pericial

A perícia judicial subsidia o magistrado em determinada área na qual ele não possua conhecimentos específicos sobre o assunto, auxiliando-o no embasamento de sua decisão. Em determinadas situações, é fundamental para pautar, esclarecer, direcionar e elucidar o juiz e as partes do processo.

Para Avelino (2016), essa modalidade de prova encontra fundamento na necessidade de conhecimento técnico, científico ou especializado, de qualquer ordem, para a verificação de fato ou objeto de prova no processo. Nesse contexto, é imprescindível a aplicação do princípio do contraditório, devendo ser dado aos interessados o direito de argumentação e de defesa após a produção da prova pericial, de modo a garantir o direito de resposta voltado para a solução justa do litígio e a tutela das posições jurídicas subjetivas das partes.

O Código de Processo Civil (CPC) tipifica a prova pericial em três modalidades: exame, vistoria e avaliação. De acordo com Alberto Filho (2008) e Marques (1997), o exame é a inspeção realizada pelo perito para cientificar-se da existência de fato ou circunstância incidindo sobre pessoas ou coisas, tratando-se de bens móveis, semoventes, livros, documentos e pessoas; a vistoria, de maneira análoga, diz respeito a bens imóveis; finalmente, a avaliação trata de estimar o valor de mercado de um bem em lide.

O referido CPC elenca ainda as etapas relacionadas à produção da prova pericial, sendo que o *expert* deve pautar seu trabalho dentro dos limites e exigências da lei processual de modo a conduzir a produção da prova de maneira apropriada.

O magistrado, segundo critérios legais, é soberanamente livre quanto à indagação da verdade e da apreciação de provas com o fim de fundamentar sua decisão, nos casos em que este não concordar, apresentar dúvidas a respeito das conclusões, ou avaliar o laudo pericial como

superficial, ou de credibilidade duvidosa, ele pode determinar outra perícia (DIDIER JUNIOR; BRAGA; OLIVEIRA, 2015).

Conforme apontam Marinoni e Arenhart (2015), a segunda perícia ocorre quando o juiz não está convencido com a perícia inicial, seja pelo fato de não ter sido esclarecedora ou porque o perito se revelou não confiável. Pode ser requerida pelas partes ou pelo Ministério Público, sendo complementar ou substitutiva. Independentemente de solicitação das partes, o próprio magistrado também pode determiná-la *ex officio*, se entender necessário.

1.2 O Perito Judicial

Uma definição para esse profissional é dada da seguinte maneira: “O perito é especialista em determinado campo do saber, que atua como auxiliar eventual do juízo, protagonizando a prova pericial” (DIDIER JUNIOR; BRAGA; OLIVEIRA, 2015, p. 264).

O perito será nomeado pelo magistrado, sendo escolhido entre os profissionais aptos, fazendo-se necessário ter habilitação em cadastros mantidos pelo tribunal ao qual o juiz está vinculado (BRASIL, 2015).

Sabendo o papel a ser desempenhado, é preciso elucidar as condições para o encargo. Segundo Martins (2008), três requisitos básicos devem ser utilizados para a escolha de um perito: (i) a sua nomeação depende de inscrição em livro próprio, estando a inscrição sujeita ao preenchimento de determinadas condições, podendo-se conceber como variação desse sistema a previsão legal de que determinadas espécies de perícia deverão ser realizadas por peritos oficiais; (ii) a nomeação depende, em regra, da detenção de título oficial na ciência ou arte exigida para a execução da perícia; e (iii) a nomeação é livre, isto é, não existem critérios rigidamente definidos para nortear a escolha do perito pelo juiz.

A lei brasileira prevê a nomeação de mais de um perito, podendo a parte indicar mais de um assistente técnico em casos de perícia complexa (BRASIL, 2015), ou seja, se a perícia envolver conhecimentos em mais de uma área de atuação e esta não for dominada pelo primeiro perito.

Além do perito judicial, é importante destacar a atuação do assistente técnico, figura intrinsecamente parcial, funcionando como olhos, boca e ouvidos da parte, fiscalizando e cooperando com o perito na produção da prova técnica e científica (AVELINO, 2016). Enquanto cabe ao perito a elaboração do laudo pericial de forma imparcial e sem julgamento, ao assistente técnico cabe a elaboração de parecer técnico baseado na concordância ou não referente aos apontamentos do laudo. Os assistentes técnicos normalmente também são os responsáveis pela elaboração de quesitos a serem respondidos pelo perito no laudo pericial.

Para Aguillar (2016), em causas envolvendo propriedade intelectual, não bastará ao perito o conhecimento técnico meramente acadêmico acerca da matéria que constitui o objeto do processo, deve o profissional conjugar o conhecimento científico com o profissional, pois a ninguém é dado ser *expert* sem possuir experiência. Tal observação se aplica sobretudo no campo das patentes, em que o profissional que seja unicamente um teórico, não tendo jamais tido a experiência prática, cotidiana, de implementar novos processos ou produtos em unidades industriais, certamente que não se torna o técnico no assunto exigido pela lei.

Para Rocha (2013), em ações envolvendo direitos de natureza de propriedade industrial, em especial aqueles decorrentes de patentes, a dificuldade não reside na produção da prova

pericial, mas sim em encontrar peritos que detenham suficiente conhecimento e especialidade comprovada na matéria a que são levados a opinar.

No tocante à ética, é imperioso ao perito obedecer aos princípios e valores norteadores de tal ordem. Para Alves (2011), a ética do perito é indispensável para sua boa atuação e esse profissional deve considerar os efeitos de seu trabalho voltados para o benefício da sociedade propiciando o bem-estar de todos que têm interesse no deslinde da controvérsia.

Há punição ao perito, caso haja comprovação de má fé, prevista em lei:

O perito que, por dolo ou culpa, prestar informações inverídicas responderá pelos prejuízos que causar à parte e ficará inabilitado para atuar em outras perícias no prazo de 2 (dois) a 5 (cinco) anos, independentemente das demais sanções previstas em lei, devendo o juiz comunicar o fato ao respectivo órgão de classe para adoção das medidas que entender. (BRASIL, 2015)

O perito deve ainda compreender que o profissionalismo, a ética e o respeito aos envolvidos trazem reconhecimento de forma a engrandecer seu prestígio e sua reputação.

1.3 O Laudo Pericial

O laudo é a materialização da prova pericial, o instrumento pelo qual o perito reporta seu trabalho contendo suas observações, pesquisas, respostas aos quesitos elaborados pelas partes e pelo magistrado, suas conclusões, práticas realizadas e a metodologia utilizada.

Para a doutrina, é considerada uma “[...] exposição minuciosa, circunstanciada, fundamentada e ordenada das apreciações e interpretações realizadas pelo perito, com a pormenorizada enumeração e caracterização dos elementos contábeis manuseados e examinados” (ZARZUELA; THOMAZ; MATUNAGA, 2000, p. 86).

Ao juiz e às partes, é facultada a elaboração de quesitos, os quais o perito deverá responder de forma clara e objetiva no laudo pericial, sendo esse documento composto estruturalmente de uma etapa expositiva e uma etapa conclusiva (ALMEIDA; OLIVEIRA; PANNON, 2000).

Conforme prevê o artigo 473 do Código de Processo Civil, o laudo deve, obrigatoriamente, conter os seguintes requisitos:

O laudo pericial deverá conter:

I – a exposição do objeto da perícia;

II – a análise técnica ou científica realizada pelo perito;

III – a indicação do método utilizado, esclarecendo-o e demonstrando ser predominantemente aceito pelos especialistas da área do conhecimento da qual se originou;

IV – resposta conclusiva a todos os quesitos apresentados pelo juiz, pelas partes e pelo órgão do Ministério Público.

§ 1.º No laudo, o perito deve apresentar sua fundamentação em linguagem simples e com coerência lógica, indicando como alcançou suas conclusões.

§ 2.º É vedado ao perito ultrapassar os limites de sua designação, bem como emitir opiniões pessoais que excedam o exame técnico ou científico do objeto da perícia.

§ 3.º Para o desempenho de sua função, o perito e os assistentes técnicos podem valer-se de todos os meios necessários, ouvindo testemunhas, obtendo informações, solicitando documentos que estejam em poder da parte, de terceiros ou em repartições públicas, bem como instruir o laudo com planilhas, mapas, plantas, desenhos, fotografias ou outros elementos necessários ao esclarecimento do objeto da perícia. (BRASIL, 2015, art. 473)

Para Oliveira e Oliveira (2017), o trabalho pericial precisa ser planejado e organizado, o perito deve se atentar a responder aos quesitos de forma objetiva, furtando-se às costumeiras provocações no sentido de influenciar a resposta, já que os quesitos dúbios, na maior parte das vezes, apenas servem para dificultar o trabalho pericial.

Conforme prevê o artigo 470 do Código de Processo Civil, apenas o juiz pode indeferir quesitos, mas o perito pode se negar a responder àqueles que não entender pertinentes, para isso, deve solicitar anuência do magistrado, por meio de solicitação formal anteriormente ao início de suas atividades, ou ainda deixando-os sem resposta no laudo pericial, para posterior aprovação do julgador.

Para Bustamante (1996), o laudo terá credibilidade em decorrência da justificativa das respostas e não das opiniões subjetivas do perito, sendo assim, deve estar focado em respostas objetivas, assertivas e respaldadas por estudos em conformidade com a prática legal existente, sem emitir juízo de valor.

De acordo com Avelino (2016), é essencial haver uma fundamentação do laudo pericial, ou seja, este não pode vir somente acompanhado das respostas aos quesitos das partes e do juiz. O perito deve expor o objeto da perícia, relatar analiticamente a atividade realizada e indicar o método escolhido para o exame.

No que tange à forma e ao conteúdo, há que se destacar que o perito deve empregar linguagem simples e com coerência lógica, indicando como alcançou suas conclusões, isso significa se ater a elucidar os fatos de maneira clara, simples e direta. Para isso, pode valer-se de leis, doutrinas, manuais técnicos, experiência prática e até mesmo usar jurisprudências para respaldar suas alegações.

O laudo pericial é um documento auxiliar no processo, isso significa que o magistrado tem liberdade para considerá-lo (ou não) em seu julgamento. Se o magistrado entender que não houve respeito ao Código de Processo Civil, seja em qualquer um dos seus artigos, pode anular a prova pericial, tanto por iniciativa própria ou a pedido das partes. Variadas situações podem levar a isso, como parcialidade do perito, respostas sem fundamentação, conclusões equivocadas ou sem justificativa, metodologia não indicada ou não condizente, entre outras.

Um laudo bem redigido é decisivo para o esclarecimento técnico de um processo e pode ser fundamental para balizar a sentença. Entretanto, se o laudo estiver inconsistente, pode trazer consequências indesejáveis, dúvidas, incertezas, até mesmo culminando com a anulação da prova pericial.

2 Metodologia

Conforme ressalta Gil (2008), esta pesquisa tem caráter exploratório, com a principal finalidade de desenvolver e de esclarecer conceitos, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores, sendo realizada na forma de pesquisa bibliográfica e documental. Tem abordagem qualitativa e, quanto à natureza do objeto, é uma pesquisa básica, ou seja, que objetiva gerar novos conhecimentos, úteis para o avanço da ciência.

A revisão bibliográfica foi realizada por meio da coleta de dados secundários, utilizando artigos científicos disponíveis nas bases de dados Scielo, Google Acadêmico e Web of Science, bem como pela consulta a livros, doutrinas e legislações sobre propriedade intelectual e prova pericial.

Além disso, foram pesquisados julgados de forma a trazer alguns casos, objeto de litígio no campo da propriedade intelectual. Cada um deles foi investigado em sua integralidade, desde a primeira instância até as instâncias superiores, nos tribunais correspondentes. As palavras-chave utilizadas na pesquisa, de maneira isolada ou agrupada, foram: propriedade industrial, direitos autorais, perícia, substituição, perito, segunda perícia, laudo, laudo inconclusivo.

A escolha dos julgados aqui citados baseou-se na “Metodologia de Análise de Decisões (MAD)” proposta por Roberto Freitas Filho e Thalita Moraes Lima (2010), a qual propõe uma forma metodológica de produção de trabalhos teóricos no campo do Direito.

3 Resultados e Discussão

A presente seção apresenta quatro casos de litígios em propriedade intelectual, selecionados de acordo com a representatividade de situações positivas e negativas envolvidas na produção da prova pericial. Todos se referem a decisões questionadas em instâncias superiores.

Os dois primeiros contêm abordagens que elencam alguns dos procedimentos periciais, destacando o trabalho assertivo do perito, o peso da prova pericial perante cada sentença e sua importância para o esclarecimento dos fatos.

Os dois últimos retratam situações nas quais ocorreu a anulação da primeira prova pericial, seja por insuficiência técnica, equívocos do perito, laudo pericial mal elaborado, ou outras razões que eventualmente não atenderam à demanda, conforme determina o CPC.

3.1 Caso I – Desenho Industrial

Trata-se de uma disputa envolvendo desenho industrial, na qual duas conhecidas empresas de bebida entraram em litígio devido à similaridade de embalagens.

A parte autora, “Empresa de Águas Ouro Fino Ltda.”, ajuizou a ação por razão de uma suposta imitação da embalagem de água mineral utilizada em seus produtos “Ouro Fino Mini Blue” e “Ouro Fino Mini Red”, conforme registro de desenho industrial número DI6403527-1, protocolado em 1º de outubro de 2004, sob o título “Configuração Aplicada em Garrafão”.

A empresa ré, “Coca-Cola Indústrias Ltda.”, foi acusada de se apropriar da configuração tridimensional ora protegida. O produto envolvido, “Coca Cola Copabola” também possuía

registro de desenho industrial de número DI6504084-8, depositado em 8 de novembro de 2005 sob título “Configuração Ornamental Aplicada em Garrafa”.

A ação teve início em 19 de maio de 2006 junto ao Tribunal de Justiça do Estado do Paraná, na 16º Vara Cível do Foro Central da Comarca da Região Metropolitana de Curitiba, encerrando em 11 de setembro de 2018.

RECURSO DE APELAÇÃO CÍVEL – AÇÃO INDENIZATÓRIA – DESENHO INDUSTRIAL – PROPRIEDADE INTELECTUAL – PLEITO JULGADO IMPROCEDENTE – INSURGÊNCIA DOS AUTORES – ALEGAÇÃO DE PLÁGIO DE EMBALAGEM – INOCORRENCIA – MERA SEMELHANÇA QUE NÃO CARACTERIZA PLÁGIO OU OFENSA A LEI 9.279/96 – REGISTRO PERANTE O INPI – REGULARIDADE – A SIMPLES SIMILARIDADE DOS PRODUTOS NÃO SE CONFIGURA DE PRONTO EM CONTRAFAÇÃO – PERÍCIA TÉCNICA CONCLUSIVA – ÔNUS DOS AUTORES – ARTIGO 333, I DO CPC – DEVER DE INDENIZAR NÃO CONFIGURADO – INAPLICABILIDADE DOS ARTIGOS 186 E 927 DO CÓDIGO CIVIL – SENTENÇA MANTIDA – RECURSO NÃO PROVIDO. (TJPR, 2016)

Enquanto a autora alegava a infração de seu desenho industrial, que contemplava uma embalagem com formas arredondadas, a ré entendia que a ação era improcedente alegando distinção tanto entre as embalagens quanto entre os registros de desenho industrial.

Após tentativa frustrada de acordo, o juiz saneou o processo e deferiu a produção de prova pericial. Um primeiro perito foi nomeado, mas recusado pelas partes em função da discordância sobre o valor dos honorários, então, um segundo profissional foi selecionado e aceito, dando início ao trabalho.

Pautado pela Lei n. 9.279/96 e normativos específicos do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), o perito, ao empregar técnicas de inspeção visual, conseguiu avaliar corretamente o caso, utilizando-se de comparações e de análises particulares dos objetos, confrontando-os aos respectivos registros de desenho industrial.

O perito concluiu que as embalagens eram distintas e não se tratava de contrafação, conforme trechos do laudo pericial, citados na sentença de segunda instância, reproduzida parcialmente, a seguir.

A respeito, vejamos o que dispõe trechos da perícia técnica judicial a respeito das embalagens, a qual se encontra encartada as fls. 528/564: Fls. 545: verifica-se que ambas apresentam a mesma forma geométrica, entretanto há diferenças dimensionais, de cores e de adesivos de logomarca “Colocando-se as garrafas lado a lado e as observando de cima para baixo, pode-se afirmar que, sob este ângulo, as garrafas não são semelhantes” Fls. 546: “é reduzida a possibilidade de os consumidores confundirem a origem das garrafas e conseqüentemente dos produtos” Fls. 557: “os elementos distintivos efetivamente diferenciam a garrafa protegida através do desenho industrial DI6403527-1 da embalagem protegida através do registro industrial DI6504084-8 sob o ponto de vista de design e conceitual” E por fim, o parecer de fls. 558: “pelas análises efetuadas, o objeto protegido pelo DI6403527-1 não representa imitação servil ou Ora, vejamos que o laudo pericial é bastante claro, abrangendo análise técnica e também sob o ponto de vista comercial perante os consumidores, demonstrando que não há semelhanças suficientes a confundir o consumidor ou a violar a propriedade industrial registrada por primeiro. Desta forma, vejamos que não há ato ilícito praticado pela

Apelada para que haja condenação à reparação, na forma do que dispõe os artigos 186 e 927 do Código Civil. Assim, ainda que a Apelante tenha realizado Certificado de Registro junto ao INPI antes da Apelada nos termos do artigo 7.º da Lei 9.279/96, se tratam de produtos com características distintas e não idênticas como quer fazer crer a Apelante, não havendo que se falar no presente caso, em violação da propriedade industrial. (TJPR, 2016)

Segundo o laudo pericial, que abrangeu análise técnica e também avaliação sob a ótica comercial, ficou demonstrado que não havia semelhanças suficientes para confundir o consumidor ou violar a propriedade industrial registrada por primeiro. Em que pese o fato de as dimensões e de a capacidade volumétrica de ambas as embalagens serem similares, a perícia foi categórica em descartar colidência entre a embalagem da ré e o desenho industrial da autora.

A ação foi julgada improcedente com decisão mantida em segunda instância. A autora ainda recorreu perante os tribunais superiores STJ e STF, mas sem êxito, pois, em tais instâncias superiores, não foi possível rever as provas. Assim, o processo transitou em julgado e, posteriormente, foi arquivado.

O laudo pericial foi mencionado em ambas as sentenças, sendo objeto importante na caracterização dessas decisões. Isso denota sua assertividade quanto aos esclarecimentos necessários e às razões das conclusões.

Quanto ao trabalho do *expert*, o caso estudado apontou que processos dessa natureza requerem técnicas comparativas próprias de análise e, não obstante, necessitam, de maneira primordial, da demonstração dos resultados por meio de elementos específicos como quadros e comparativos de imagens, os quais, certamente, devem ser de conhecimento de um perito conceituado na área.

3.2 Caso II – Direitos Autorais (Música)

Trata-se de uma disputa envolvendo direitos autorais. O litígio ocorreu devido à veiculação, sem autorização, de um trecho de uma música em comercial publicitário de televisão.

A autora, “Warner Chappell Edições Musicais Ltda.”, ajuizou ação contra as rés, “Unilever Brasil Alimentos Ltda.” e “Ogilvy & Mather Brasil Comunicação Ltda.”, após tomar conhecimento de que a música “Pra sempre na minha vida” estaria sendo utilizada na campanha publicitária da marca da maionese Hellmann’s, produto fabricado pela primeira ré.

Um segundo processo movido pelos autores da música, Luis Cláudio Paulino de Almeida e Wagner Dias Bastos, tramitou em apenso contra as mesmas rés. A ação teve início em 25 de novembro de 2009 junto ao Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo, na 27ª Vara Cível do Foro Central Cível da Comarca de São Paulo, encerrando-se em 5 de dezembro de 2009.

AGRAVO EM RECURSO ESPECIAL N. 1.161.233 – SP (2017/0216648-9) RELATOR: MINISTRO MARCO AURÉLIO BELLIZZE AGRAVANTE: OGILVY E MATHER BRASIL COMUNICAÇÃO LTDA ADVOGADOS: MARIA CRISTINA CORRÊA DE CARVALHO JUNQUEIRA - SP113041 DANILO ORENGA CONCEIÇÃO – SP315244 LUIZ FERNANDO BLUMENAL PARDELL – SP357323 AGRAVADO: WARNER/CHAPPELL EDICOES MUSICAIS LTDA ADVOGADOS: MARIA LUIZA DE FREITAS VALLE EGEEA – SP035225 MARIA ELIANE RISE JUNDI – SP046088

AGRAVO EM RECURSO ESPECIAL. AÇÃO DE COBRANÇA. INDENIZAÇÃO POR DANOS MORAIS. REPRODUÇÃO DE TRECHO DE MÚSICA SEM AUTORIZAÇÃO. EXISTÊNCIA DE CONTRAFAÇÃO. DANO MORAL DOS AUTORES PRESUMIDO. REEXAME FÁTICO-PROBATÓRIO DOS AUTOS. INCIDÊNCIA DA SÚMULA 7/STJ. AGRAVO CONHECIDO PARA NEGAR PROVIMENTO AO RECURSO ESPECIAL. DECISÃO. (STJ, 2017)

Inicialmente, houve tentativa de solução extrajudicial, infrutífera, uma vez que a parte autora alegava que não havia concedido autorização de uso e que não havia acordo comercial para veiculação da música, enquanto a ré afirmava que se tratava de música distinta, além de ser veiculada apenas em uma breve etapa dentro do comercial.

A tramitação judicial do caso foi longa, sendo que cada parte apresentou parecer técnico, ambos antagônicos e elaborados por músicos experientes, motivo pelo qual a prova pericial tornou-se ainda mais importante.

As partes solicitaram prova pericial, documental e testemunhal. Uma perita em direitos autorais foi nomeada, entretanto, ela solicitou uma segunda nomeação, de um profissional versado em música, para a auxiliá-la na demanda.

Ciente de que a perita nomeada não tinha formação musical, mas era bem entendida acerca da matéria de direitos autorais, o juiz determinou que ela indicasse pessoa de sua confiança com notória capacidade técnica (maestro, musicista, professor, pesquisador, etc.) a fim de auxiliá-la nos trabalhos periciais.

Uma vez cumpridas as etapas processuais obrigatórias, a perícia foi realizada e concluiu que houve reprodução da melodia original, incluindo divisão rítmica, gênero musical e parte da letra, constatando ainda que, do ponto de vista melódico, os trechos eram praticamente iguais e facilmente identificáveis por uma pessoa leiga.

Embora as rés alegassem que a inserção de apenas um trecho, por cinco segundos, em um comercial que possuía duração total de 30, não seria motivo suficiente para caracterizar indenização, se verificou no laudo pericial que esses cinco segundos eram justamente relacionados ao refrão e estavam inseridos no final do anúncio, tal qual uma assinatura na peça publicitária, provocando no telespectador uma associação entre a música e o produto divulgado.

Vários trechos do laudo foram citados na sentença de primeira instância, a qual determinou procedentes os pedidos da autora, condenando as rés ao pagamento de danos materiais, a serem apurados em fase de liquidação de sentença, e de danos morais aos autores da obra musical.

A Unilever interpôs Recurso Especial, que teve seu seguimento negado pelo TJSP. Foi também interposto Agravo de Instrumento igualmente negado.

Tendo a decisão transitado em julgado, iniciou-se a fase de cumprimento de sentença para apuração da indenização pelo dano material. A mesma perita foi designada para cálculo de valores, pois foi necessário fazer um levantamento dos preços praticados no mercado musical publicitário e realizar estimativas financeiras pertinentes ao escopo do caso. No curso do cumprimento da sentença, as partes compuseram acordo, baseadas nos preços levantados na perícia.

Ao proceder o estudo desse caso, comprova-se que a prova pericial foi fundamental para dirimir a questão, uma vez que as partes apresentaram elementos processuais em forma de pareceres técnicos encorpados, porém contrários. Sendo a matéria muito particular, necessitou-se de especialista, que acabou concluindo pela infração aos direitos autorais.

Esse tipo de análise e conclusão, além de não ser trivial, demandou práticas interdisciplinares por meio de avaliações específicas em âmbito musical, contemplando técnicas relacionadas à harmonia, à melodia e à letra, além da *expertise* na interpretação da Lei dos Direitos Autorais.

Levando em consideração todos os elementos desse caso, verifica-se que algumas produções periciais no campo dos direitos autorais podem ser tão (ou mais) complexas quanto as da área de propriedade industrial, devido ao fato de envolverem expressões artísticas peculiares.

Para resposta a quesitos relacionados a talento e à criatividade, não bastam somente conhecimentos relativos à propriedade intelectual, às leis e doutrinas, mas também a *expertise* artística relacionada ao objeto do litígio.

O perito em direitos autorais pode ser considerado o agente que proporciona o esclarecimento imparcial, favorecendo a análise do magistrado, pois este nem sempre reúne os atributos artísticos, literários ou científicos suficientes para ter assertividade em suas decisões em matérias particulares.

3.3 Caso III – Software

Trata-se de uma ação envolvendo programa de computador. O litígio ocorreu em função de alegação de infração relativa a um sistema de automação empresarial, no qual houve a utilização do mesmo código fonte.

A demanda foi proposta após uma parceria comercial não concretizada, na qual um ex-funcionário da autora desenvolveu sistema similar, a pedido da ré, que passou a comercializar o produto sem anuência do desenvolvedor.

A autora, “Memoconta Engenharia”, ajuizou ação de indenização por dano material e moral contra a ré, “Bematech Indústria e Comércio de Equipamentos Eletrônicos Ltda.”, alegando contrafação de *software*, particularmente, um programa denominado “MicroCash”.

A ação teve início em 4 de fevereiro de 2005 junto ao Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo, na 21ª Vara Cível do Foro Central Cível da Comarca de São Paulo e encontra-se ainda em andamento na presente data.

RECURSO ESPECIAL. AGRAVO DE INSTRUMENTO NA ORIGEM. PROPRIEDADE INDUSTRIAL. ALEGADA CONTRAFAÇÃO. PROVA PERICIAL DETERMINADA. PERITO NOMEADO. CONHECIMENTO TÉCNICO CORRELATO. AUSÊNCIA. SUBSTITUIÇÃO DE PERITO NOMEADO. NECESSIDADE. RECURSO ESPECIAL PROVIDO. (STJ, 2018)

Após apresentação de petição inicial e citação da parte ré, esta se manifestou por meio de contestação apresentando laudo técnico de engenheiro especializado na área, alegando tratar-se de sistema distinto, somado ao fato de ser similar a diversos outros existentes no mercado, afirmando que a autora não possuía patente concedida, nem registro de *software*, junto ao INPI.

Em primeira instância, o magistrado definiu que não seriam necessárias outras provas além daquelas constantes nos autos e proferiu sentença favorável à autora.

A parte requerente interpôs recurso buscando majorar o valor da indenização por entender que este não era condizente com o proposto na petição inicial. Já a parte requerida recorreu por não estar de acordo com a perda da causa.

O processo regressou para uma nova fase de produção de provas, na qual uma perita em propriedade intelectual foi nomeada. Ocorreram duas etapas de produção de prova pericial, sendo ambas anuladas em instância superior.

Algumas situações particulares sucederam durante as perícias. Em uma delas, a ré alegou que não comercializava mais o equipamento que embarcava o *software*, então a perita solicitou a fabricação exclusiva de um novo produto, algo que não ocorreu. Assim, o laudo pericial foi produzido conforme informações já existentes nos autos, somadas a uma vistoria em um protótipo feito pela parte autora.

Outro ponto controverso foi o fato de a perita ter se valido de auxiliares com conhecimento em informática para realizar a perícia, os quais foram escolhidos por conta própria, sem terem sido nomeados pelo magistrado e oficialmente reconhecidos no processo.

Após produção da prova pericial, a ré alegou falta de conhecimento técnico da perita e parcialidade, além do fato de ter realizado perícia em produto distinto do sistema que efetivamente incorporava o *software*. Assim solicitou nova perícia, sem sucesso. Novamente houve sentença favorável à autora, dessa vez, baseada no laudo pericial, reproduzindo todas as suas conclusões.

A ré, insatisfeita com a decisão, interpôs Recurso Especial, cujo seguimento foi negado pelo Tribunal de Justiça de São Paulo. Com o intuito de que o Recurso Especial pudesse ser apreciado pelo STJ, interpôs Agravo de Instrumento e, enfim, nessa ocasião, o STJ determinou nulidade da perícia.

Tal decisão enfatizou que assistia razão à Bematech, pois ficou evidenciado que o perito deveria reunir o conhecimento técnico adequado para realizar a perícia sem precisar se valer de auxiliares. Diante de tal quadro, foi determinada a substituição da perita e nova produção de prova pericial.

O processo continua em tramitação até o momento, mas o fato de a empresa ré alegar que não possui mais nenhum equipamento, ou sequer documentos relativos ao projeto e concepção do produto inicial, torna a prova pericial extremamente complexa. O próprio magistrado autorizou o novo perito a definir a melhor maneira de produzir a prova, ainda não iniciada.

Com relação aos eventos verificados no decorrer da produção da prova pericial anulada, essa prova mostrou-se equivocada em alguns pontos.

Primeiramente, verifica-se que não houve atendimento ao artigo 466, parágrafo 2º, do CPC, não comunicando corretamente as partes e os assistentes técnicos para acompanhamento de algumas diligências realizadas.

Depois, outro fato relevante foi a solicitação, por parte da perita, da atuação conjunta de outros profissionais técnicos, sem a autorização e nomeação pelo magistrado, contrariando o artigo 475 do CPC, que confere apenas ao juiz a nomeação de múltiplos peritos ou de uma equipe multidisciplinar, uma vez que todos os peritos envolvidos na realização de perícias complexas devem atender aos mesmos deveres e se sujeitarem às mesmas responsabilidades.

Mesmo havendo boa-fé por parte da perita, a ausência de conhecimento específico, somado a uma sucessão de eventos processuais indesejados, fragilizou a prova pericial, culminando com sua nulidade.

O caso demonstra que o conhecimento técnico-científico é essencial ao *expert*, que deve atentar-se aos deveres e responsabilidades legalmente estabelecidos. Apenas o conhecimento jurídico no âmbito da propriedade intelectual não assegura meio suficiente para apuração técnica em relação a equipamentos complexos, como em casos dessa natureza.

3.4 Caso IV – Patente

Trata-se de uma ação envolvendo um pedido de patente intitulado “Sistema Estrutural para Construções Metálicas”, depositado junto ao INPI sob número PI0504031-0, em 19 de setembro de 2005.

O autor, “Samuel Souto”, ajuizou ação por infração de propriedade industrial contra a ré, “Kloeckner Metais Brasil S/A”, por comercializar um sistema estrutural destinado a construções metálicas com perfis específicos.

O litígio originou-se após o autor ter firmado um acordo com um consórcio de empresas, entre elas a ré, para exploração da suposta invenção, no qual os valores devidos não foram devidamente pagos.

A ação teve início em 20 de fevereiro de 2009 junto ao Tribunal de Justiça do Estado do Paraná, na Primeira Vara Cível de Ponta Grossa e encontra-se ainda em andamento na presente data.

AGRAVO DE INSTRUMENTO. AÇÃO COMINATÓRIA. PROPRIEDADE INDUSTRIAL. DEFERIDA PROVA PERICIAL PARA VERIFICAÇÃO DE ALEGADO USO INDEVIDO DE PATENTE. COMUNICAÇÃO DOS ATOS. AUSÊNCIA DE ATENDIMENTO AO CONTIDO NO ART. 431, A, DO CÓDIGO DE PROCESSO CIVIL. ENVIO DE CORREIO ELETRÔNICO PELO PERITO ÀS PARTES COM CURTA ANTECEDÊNCIA À DATA DA EFETIVAÇÃO DA PERÍCIA EM OUTRA CIDADE. IMPOSSIBILIDADE DE PARTICIPAÇÃO. NECESSIDADE DE REALIZAÇÃO DE NOVA PERÍCIA. RECURSO CONHECIDO E PROVIDO. (TJPR, 2015)

Em fase de saneamento do processo, as partes apresentaram suas razões, entre estas, o autor alegou quebra de contrato e infração de sua propriedade intelectual, e a ré justificou que já utilizava sistemas similares, informando que o pedido de patente do autor ainda não havia sido concedido.

Foi determinada a produção da prova pericial, uma vez que havia necessidade de averiguação técnica do sistema, comparação com o escopo de proteção patentário (reivindicações) e constatação (ou não) de infração.

Para esse caso, foram indicados três peritos. Uma primeira *expert* foi refutada em decorrência de impugnação dos honorários propostos, o segundo profissional declinou por não apresentar condições técnicas para atuar no caso e, finalmente, o terceiro aceitou o encargo.

No decorrer do seu trabalho, o perito deveria, por obrigação legal, informar sobre a realização da perícia, com antecedência (razoável) e que esta seria realizada em obras nas cidades de Cascavel e Ponta Grossa. No entanto, o perito determinou a data para a diligência na primeira cidade com apenas 48 horas de antecedência, quando seria necessário um deslocamento de mais de 400 km por parte dos assistentes técnicos, inviabilizando sua participação.

Quanto à vistoria em Ponta Grossa, o perito não confirmou o horário exato, afirmando que “poderia acontecer por volta das 11 horas”, novamente dificultando um entendimento para que as partes acompanhassem os trabalhos periciais.

Tais atitudes denotam a importância da comunicação processual objetiva entre os envolvidos, pois a condução das vistorias sem haver a presença das partes, na figura de seus assistentes técnicos, viola o princípio do contraditório e da ampla defesa.

Outro ponto controverso foi a alegação de que haveria certa aproximação entre o perito e um dos assistentes técnicos. Tal afirmação trouxe dúvidas quanto ao compromisso ético do profissional, que deveria prezar pela imparcialidade e neutralidade.

Em instância superior, o Tribunal de Justiça do Estado do Paraná decidiu pela nulidade da perícia justificando a decisão baseada na premissa na qual a determinação de início dos trabalhos periciais sendo realizada com curta antecedência, igualou-se à ausência integral de comunicação, evidenciado o desacerto da decisão de primeiro grau que não reconheceu a justificativa como plausível.

Por essa razão, nova perícia foi realizada pelo mesmo profissional, dessa vez, segundo critérios legalmente corretos quanto aos procedimentos. Houve ainda uma ação cautelar incidental para busca e apreensão de produtos a serem periciados em novas localidades e inclusão de outras empresas em polo passivo.

Novo laudo pericial foi produzido, sendo este aceito pelo magistrado. Houve concordância das partes réis, enquanto a parte autora contra-argumentou e solicitou complementação pericial, indeferida pelo juiz.

A nova perícia realizada em três obras, em cidades distintas, avaliou em detalhes o perfil metálico dos produtos e foi conclusiva em relação ao fato de não haver identidade entre eles, embora fossem similares, descrevendo suas características técnicas e apontando as diferenças existentes.

As conclusões foram as seguintes:

O tipo de perfil possui ampla utilização;

O produto produzido pelo Autor não apresenta qualquer diferenciação dos demais existentes no mercado há anos;

O Descritivo do Sistema não forneceu proporções de medidas para permitir a diferenciação entre o produto desenvolvido pelo Autor e outros existentes;

Ao realizar a medição das terças instaladas na Loja Balaroti, foram identificadas angulações diferentes em cada uma das partes inclinadas do enrijecimento trapezoidal da alma, o que permitiu concluir que não se trata de reprodução do produto produzido pelo Autor;

O perfil projetado no projeto da Klabin é o mesmo utilizado na Loja Balaroti;

Embora houvesse “semelhança bastante grande” entre os produtos vistoriados na obra em Cascavel e o produto desenvolvido pelo Autor, o Descritivo do Sistema não apresentava medidas que permitissem a realização de exame de proporcionalidade. (TJPR, 2019)

Em termos técnicos, a prova pericial se mostrou clara e elucidativa em relação aos aspectos construtivos do sistema objeto da lide, contribuindo positivamente para o esclarecimento dos fatos e o entendimento do julgador.

Paralelamente à ação judicial, tramitando na esfera administrativa, o pedido de patente, após passar pelo exame técnico, foi indeferido pelo INPI por não satisfazer a requisitos de novidade e de atividade inventiva.

Em sua sentença, baseada no laudo pericial e na ausência de concessão do pedido pelo INPI, o magistrado declarou a ação improcedente e determinou que o requerente arcasse com

os custos processuais, o qual recorreu da decisão, estando a ação, atualmente, em tramitação em instância superior.

Mesmo o perito sendo bem-sucedido do ponto de vista do esclarecimento técnico da matéria, esse caso demonstra algumas situações que devem ser cuidadosamente observadas e evitadas: (i) a comunicação deficitária do perito com as partes e incertezas quanto às datas e horários; (ii) a realização de vistorias sem a presença dos assistentes técnicos; (iii) a falta de atenção aos procedimentos ordinários processuais; e (iv) o comportamento passível de questionamento pelas partes quanto à parcialidade ou omissão de informações.

Ética, organização e coerência quanto ao cumprimento do encargo, associados à cordialidade e objetividade durante uma diligência, devem ser também levados em consideração pelo profissional para direcionar o trabalho pericial.

4 Considerações Finais

Percorreu-se um caminho para desvendar questões sobre a produção da prova pericial em processos de propriedade intelectual, aliando elementos práticos e teóricos no sentido de esclarecer sua função e expor sua execução, trazendo uma noção do perfil profissional recomendado para atuação em demandas dessa natureza.

Em sendo a prova pericial um dos possíveis meios de esclarecimento processual, é considerada em algumas circunstâncias como essencial na elucidação da lide, principalmente em ações que envolvem conhecimentos específicos como em caso de interpretação de patente de equipamento complexo ou mesmo em avaliação de infração de direitos autorais de obras artísticas.

O trabalho de produção da prova pericial deve ser realizado por profissional capacitado, de confiança do juiz, e que possua conhecimentos técnicos apropriados ao objeto da ação, sendo primordial o fato de ser versado em propriedade intelectual.

Nessa seara, deve-se ressaltar que o *expert* não é um profissional necessariamente com formação jurídica, assim, ele deve observar atentamente o desenvolvimento do seu trabalho sob a ótica do Direito, de maneira a respeitar a legislação, tanto no ponto de vista da análise técnica quanto comportamental. Nesse sentido, o encargo deve ser pautado pelo que determina o Código de Processo Civil, principalmente no tocante às diretrizes da produção da prova pericial e das atribuições do perito.

De acordo com os casos estudados, os trabalhos periciais bem conduzidos resultam em reconhecimento pelo magistrado, provendo celeridade e esclarecimento. Em contrapartida, equívocos dos mais variados tipos podem acarretar na nulidade da perícia, exigindo sua substituição.

5 Perspectivas Futuras

Outras interpelações abrangendo determinados detalhes técnicos ou ativos intelectuais específicos podem ainda serem realizadas em demandas futuras, enriquecendo a temática.

Uma opção de continuidade pode ser verificada por meio de pesquisas contemplando estudos quantitativos de casos e/ou decisões judiciais, por exemplo, levantando-se e analisando-se um percentual de sentenças que mencionaram as conclusões periciais.

Um ponto ainda a ser desenvolvido pode versar sobre a metodologia empregada pelo perito durante a produção da prova pericial, fazendo um levantamento das atividades realizadas e do material utilizado por diferentes profissionais.

Outra aprendizagem pode ser obtida por meio de uma avaliação da evolução temporal da prova pericial, contrastando ações judiciais antigas com outras mais recentes, traçando um paralelo entre as questões que foram alteradas e de como foi sua evolução, sendo o caso.

Referências

AGUILLAR, Rafael S. S. R. A nova disciplina da prova pericial no Código de Processo Civil de 2015 e seu Impacto nos litígios de propriedade intelectual – parte II. **Revista da ABPI**, [s.l.], n. 141, p. 21-37, mar.- abr. 2016.

ALBERTO FILHO, Reinaldo Pinto. **Da perícia ao perito**. Niterói: Impetus, 2008.

ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; OLIVEIRA, Simone Gomes de; PANNO, Marcia. **Perícia ambiental**. Rio de Janeiro: Thex, 2000.

ALVES, Enio Gomes. **A percepção dos contadores sobre a importância da perícia contábil nas decisões judiciais**. 2011. 27p. Artigo (Bacharelado em Ciências Contábeis) – Universidade Federal de Rondônia, Cacoal, 2011.

AVELINO, Murilo T. **O controle judicial da prova técnica e científica**. 2016. 254p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Direito do Centro de Ciências Jurídicas, Faculdade de Direito do Recife da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

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**, Brasília, DF, 15 maio 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9279.htm. Acesso em: 8 jun. 2019.

BRASIL. Lei n. 13.105 de 16 de março de 2015. Código de Processo Civil. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 17 mar. 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/13105.htm. Acesso em: 8 jun. 2020.

BUSTAMANTE, Rogério Silva de. **A prova pericial de engenharia no processo cível: fundamentos e prática**. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense, 1996.

DIDIER JUNIOR, Fredie; BRAGA, Paula Sarno; OLIVEIRA, Rafael Alexandria de. **Curso de direito processual civil: teoria da prova, direito probatório, decisão, precedente, coisa julgada e tutela provisória**. 10. ed. Salvador: JusPODIVM, 2015. v. 2.

FREITAS FILHO, Roberto; LIMA, Thalita Moraes. Metodologia de análise de decisões. **Universitas Jus**, Brasília, DF, n. 21, p. 1-17, jul.-dez. 2010. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4318159/mod_resource/content/1/metodologia%20de%20analise%20de%20deciso.es.pdf. Acesso em: 2 maio 2020.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MARINONI, Luiz Guilherme; ARENHART, Sérgio Cruz. **Prova e convicção**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015.

MARQUES, José Frederico. **Manual de direito processual civil**. Campinas: Bookseller, 1997.

MARTINS, Samir José Caetano. **A prova pericial civil**. Salvador: JusPodivm, 2008. v.1.

OLIVEIRA, Emerson Ademir Borges de; OLIVEIRA, Ademir de. A prova pericial contábil e os crimes fiscais. **RDIET**, Brasília, DF, v. 12, n. 1, p. 391-415, jan.-jun. 2017.

ROCHA, Fabiano de Bem da. **Novos temas de processo civil na propriedade industrial**. Rio de Janeiro: Kazsnar Leonardos, 2013. Disponível em: https://www.kazsnarleonardos.com.br/files/Novos_Temas_de_Processo_Civil_na_Propriedade_Industrial.pdf. Acesso em: 11 abr. 2020.

STJ – SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA. **AREsp 1161233 SP 2017/0216648-9**. Relator: Min. Marco Aurélio Bellizze. Publicação: DJ 5/10/2017. Disponível em: https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=MON&sequencial=77046653&tipo_documento=documento&num_registro=201702166489&data=20171005&formato=PDF. Acesso em: 16 maio 2020.

STJ – SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA. **REsp: 1726227 SP 2017/0150725-6**. Relator: Min. Marco Aurélio Bellizze. Julgamento: 5/06/2018. Órgão Julgador: 3ª Turma. Publicação: DJe 8/06/2018. Disponível em: https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1719315&num_registro=201701507256&data=20180608&formato=PDF. Acesso em: 16 maio 2020.

TJPR – TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO PARANÁ. **Ag PR 1256284-0 (Acórdão)**. Relator: Victor Martim Batschke. Julgamento: 10/2/2015. Órgão Julgador: 7ª Câmara Cível. Publicação: 27/2/2015. Disponível em: <https://portal.tjpr.jus.br/jurisprudencia/j/11841646/Ac%C3%B3rd%C3%A3o-1256284-0>. Acesso em: 16 maio 2020.

TJPR – TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO PARANÁ. **APL 11710793 (Acórdão)**. Relator: Luiz Antônio Barry. Julgamento: 15/3/2016. Órgão Julgador: 7ª Câmara Cível. Publicação: DJ 1769 30/3/2016. Disponível em: <https://portal.tjpr.jus.br/jurisprudencia/j/12118364/Ac%C3%B3rd%C3%A3o-1171079-3#>. Acesso em: 15 maio 2020.

TJPR – TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO PARANÁ. **Sentença Conjunta PR 0014128-35.2009.8.16.0019**. Magistrada: Daniela Flavia Miranda. Órgão Julgador: 1ª Vara Cível. Publicação: 16/8/2019. Disponível em: https://projudi.tjpr.jus.br/projudi_consulta/arquivo.do?_tj=8a6c53f8698c7ff7e57a8effb7e252198edfaa34abbf05e6628807eadaf8d25de9dd0b0b975d50f7. Acesso em: 10 jun. 2020.

ZARZUELA, José Lopes; THOMAZ, Pedro Lourenço; MATUNAGA, Minoru. **Laudo pericial: aspectos técnicos e jurídicos**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2000.

Sobre os Autores

Arnoldo Reinaldo Richter Filho

E-mail: arnoldinhofilho@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4045-8783>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação pela Universidade Federal do Paraná em 2020.

Endereço profissional: Rua Theodoro Makiolka, n. 1.720, Curitiba, PR. CEP: 82640-010.

Marcelo Conrado

E-mail: marceloconrado@hotmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4002-2613>

Doutor em Direito das Relações Sociais pela Universidade Federal do Paraná em 2013.

Endereço profissional: Faculdade de Direito, Praça Santos Andrade, 1º andar, Centro, Curitiba, PR. CEP: 80020-300.

Classificação das Patentes em Universidades Federais na Escala TRL (*Technology Readiness Level*): estudo de caso a partir da Norma ISO 16290:2013

Classification of Patents in Federal Universities in the TRL Scale (Technology Readiness Level): case study from the ISO 16290:2013 Standard

Mariana Eleutério Ribeiro¹

Irineu Afonso Frey¹

Paola Azevedo¹

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

Resumo

A transferência das patentes registradas pelas universidades, à sociedade, é fundamental para que possam, efetivamente, se tornarem inovação. Uma linguagem comum que facilite a extração de informações dos pesquisadores sobre suas descobertas comercializáveis requer precisa percepção do grau de maturação da tecnologia, em que se destaca a escala TRL (*Technology Readiness Level*). Frente a esse contexto, este artigo tem como objetivo enquadrar os pedidos de depósito de patentes de uma Universidade Federal na escala TRL. Por meio de uma pesquisa qualitativa de caráter exploratório e de estudo de caso, foi elaborado um protocolo de classificação baseado na Norma ISO 16290:2013 que gerou uma solução tecnológica (*software*) para cálculo de nivelamento na escala. O protocolo de classificação foi respondido pelos respectivos inventores de janeiro a setembro de 2020. O *software* elaborado contribuiu para a classificação de patentes em universidades federais, com base em parâmetros científicos, e elucidou as potencialidades de transferência tecnológica de uma universidade federal, visto que os resultados revelaram uma predominância de patentes localizadas no nono nível da escala, com inconsistências a partir do quinto nível.

Palavras-chave: Propriedade Intelectual. TRL (*Technology Readiness Level*). Transferência de Tecnologia.

Abstract

The transfer of patents registered by universities to society is essential for them to effectively become innovation. A common language that facilitates the extraction of information from researchers about their marketable discoveries requires a precise perception of the degree of technology maturation, where the TRL (*Technology Readiness Level*) scale stands out. In view of this context, this article aims to classify the applications for filing patents from a Federal University on the TRL scale. Through a qualitative exploratory research and case study, a classification protocol based on the ISO 16290:2013 standard and a technological solution (*software*) for the calculation of leveling on the scale were elaborated. The classification protocol was answered by the respective inventors from January to September 2020. The software developed contributed to the classification of patents in federal universities, based on scientific parameters, and elucidated the potential for technological transfer of a federal university, as the results revealed a predominance of patents located at the ninth level of the scale, with inconsistencies from the fifth level.

Keywords: Intellectual Property. TRL (*Technology Readiness Level*). Technology Transfer.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Inovação e Desenvolvimento.



1 Introdução

As universidades têm desempenhado um importante papel para a consolidação da economia do conhecimento, que tem feito dos ativos intangíveis grandes fontes de desenvolvimento dos países. Especificamente no âmbito das patentes, a difusão e a transferência desses ativos à sociedade são fundamentais para que possam efetivamente tornar-se inovação.

Nos países no topo do *ranking* da produção de patentes, como os Estados Unidos, as instituições de ensino superior representam uma pequena parcela, em razão do domínio das empresas privadas nesse mercado. No Brasil, verifica-se o oposto, uma vez que universidades federais têm competido paralelamente com as indústrias em quantidade de patentes depositadas (PÓVOA, 2010).

O objetivo comum das políticas de patentes das universidades brasileiras tem sido alcançar o equilíbrio entre as necessidades dos inventores, da instituição, dos patrocinadores da pesquisa e do público em geral. O processo de transferência de tecnologia tem como foco os resultados da pesquisa científica e os aspectos de licenciamento e comercialização que, em geral, apresentam como opções estratégicas a exploração própria da patente, o uso da patente para impedir sua exploração por terceiros, a transferência dos direitos a terceiros mediante compensação financeira, a concessão de licença a terceiros e o uso da patente na constituição de uma nova empresa (BEM-AMI, 2000).

Para apresentar os conceitos fundamentais sobre a relação universidade-empresa e os processos de transferência de tecnologia para o mercado, optou-se por realizar um resgate teórico que se inicia com Schumpeter, avançando na contribuição dos neoschumpeterianos, na caracterização dos sistemas de inovação e a teoria da Tríplice Hélice e sua atualização.

Plonski (1992) definiu as interações universidade-empresa como um modelo de arranjo interinstitucional entre organizações distintas (que possivelmente tenham finalidades diferentes) e que podem ocorrer de forma tênue, como na oferta de estágios profissionalizantes, ou forte, com pesquisa colaborativa, divisão de titularidades e, conseqüentemente, a repartição dos lucros provenientes da comercialização dos resultados de pesquisa. Já a transferência de tecnologia pode ser entendida como o processo pelo qual um conjunto de conhecimentos, habilidades e procedimentos aplicáveis aos problemas de produção são transferidos, por transação de caráter econômico, de uma organização e outra, ampliando a capacidade de inovação da organização receptora.

O papel do conhecimento na geração de inovações que impactam no desenvolvimento econômico é reconhecido desde Schumpeter com a publicação da sua Teoria do Desenvolvimento Econômico, na qual o autor propõe o entendimento do desenvolvimento econômico a partir das inovações, discutindo o modelo de fluxo circular da riqueza. Em sua abordagem, a inovação é vista como fator de desequilíbrio do qual decorrem as variações cíclicas da economia (LAPLANE, 2004).

Em seqüência, autores neoschumpeterianos avançaram na compreensão do desenvolvimento econômico sustentado pela inovação como um processo evolucionário por dois caminhos teóricos. A primeira vertente, da Universidade de Yale (Estados Unidos), tem como principais autores os evolucionistas Nelson e Winter, que contribuíram pela incorporação dos conceitos evolucionários na Teoria Econômica. Por outro lado, a vertente da Universidade de Sussex

(Reino Unido) trouxe a discussão de seus principais nomes C. Freeman, C. Perez, K. Pavitt, L. Soete e G. Dosi sobre os processos de geração e propagação de novas tecnologias (POSSAS, 1989; AZEVEDO, 2016).

Sábato e Botana (1968) introduziram na América Latina uma estratégia de inserção da C&T para o processo de desenvolvimento dos países. A partir do Triângulo de Sábato, novos modelos surgiram, como a Tríplice Hélice, que preconiza as relações entre universidade, empresas e governo, em que a universidade se ocupa do ensino e da pesquisa em um novo foco para o desenvolvimento de novas tecnologias, estimulando ambientes de inovação e a cultura empreendedora. Nesse processo, a transferência da tecnologia produzida na universidade para as empresas que poderão explorá-la economicamente está vinculada ao desenvolvimento de patentes e de seu licenciamento (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1997).

A literatura recente apresenta uma atualização do modelo da Tríplice Hélice, reconhecendo a existência de uma quarta e quinta hélices que movem os processos de inovação de um país. Conhecido como Quadruple Helix, o modelo de Carayannis e Campbell (2009) apresenta a quarta hélice como sendo o público baseado em mídia e em cultura, ou seja, uma evolução conjunta com a economia do conhecimento. Já o modelo que identifica a quinta hélice, conhecido como Quintuple Helix, reverbera na sustentabilidade, gerando um impacto positivo na sociedade como um todo (CARAYANNIS; BARTH; CAMPBELL, 2010). Este é baseado nos modelos das hélices anteriores e engloba os ambientes naturais da sociedade, como as comunidades locais, os fornecedores, os funcionários, os parceiros, os clientes, os acionistas, as autoridades públicas e as Organizações não Governamentais (ONGs) (LOZANO *et al.*, 2019).

Thursby, Fuller e Thursby (2009) identificaram barreiras específicas no processo transferência de tecnologia para exploração econômica das patentes produzidas em universidades e destacaram entre elas a falta de uma linguagem comum que facilite a extração de informações dos pesquisadores acerca de suas descobertas comercializáveis, o que muitas vezes não ocorre pela falta de percepção desse potencial. Outros estudos sobre realidades internacionais também destacam o papel fundamental dos pesquisadores na comunicação do invento para fins de comercialização (AGRAWAL, 2006; THURSBY; FULLER; THURSBY, 2009).

Nessa lacuna reside tanto a necessidade quanto a oportunidade de as universidades comunicarem às empresas suas tecnologias com potencial de comercialização. Essa avaliação requer a percepção do grau de maturidade da tecnologia, avaliação esta que se manifesta por meio de diferentes métodos de análise, entre eles, a escala TRL (*Technology Readiness Level*), uma escala de nove níveis em que o primeiro caracteriza a investigação básica ou ideia em desenvolvimento e o nono apresenta o sistema real finalizado e qualificado por meio de operações com êxito em missões (MANKINS, 1995).

A escala TRL foi publicada pela primeira vez em 1989 por Sadin (1989), após o desenvolvimento e a implementação pela NASA na década de 1970. Verifica-se seu amplo uso como metodologia para qualificação de tecnologias mundialmente, em especial nas indústrias aeroespacial, petróleo e gás e de segurança. Desde 2001, a TRL é utilizada em todos os novos programas de compras e aquisição tecnológica do Departamento de Defesa dos Estados Unidos (OLECHOWSKI; EPPINGER; JOGLEKAR, 2015). Além disso, a escala tem sido considerada como critério de exigibilidade para concessões de financiamento no Programa de Pesquisa e Inovação Horizonte 2020 da Comissão Europeia (EUROPEAN COMMISSION, 2015).

Em 2013, essa metodologia de medição de prontidão tecnológica passou por uma importante fase, que foi a padronização pela International Organization for Standardization (ISO). A Norma ISO 16290, publicada em 2013, padroniza a aplicação da TRL e apresenta explicações detalhadas a respeito dos diferentes termos e conceitos utilizados ao longo da sistematização dos critérios de classificação para cada um dos nove níveis da escala.

Na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), desde o ano de 2017, há o campo “TRL” a ser preenchido pelos pesquisadores no Sistema Integrado de Gerenciamento de Projetos de Pesquisa e de Extensão, utilizado para tramitação dos projetos de pesquisa. Entretanto, os pesquisadores não contam com auxílio para calcular exatamente em qual nível de maturação encontra-se a propriedade intelectual de seus projetos. Também não há ferramenta que classifique o nível da maturação tecnológica da propriedade intelectual da universidade.

Assim, considerando o exposto acerca do tema e a necessidade da universidade, este artigo tem o objetivo de classificar na escala TRL os pedidos de registro de patente da Universidade Federal de Santa Catarina. Para isso, foi elaborado um protocolo de classificação com base na Norma ISO 16290:2013 e, a partir do qual, foi desenvolvido o *software* TRLCalc, ferramenta para cálculo do nível de prontidão de uma tecnologia na escala TRL.

2 Metodologia

Esta pesquisa caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, exploratória e estudo de caso, que objetivou-se enquadrar os pedidos de depósito de patentes de uma Universidade Federal na escala TRL, por meio da elaboração de um protocolo de classificação baseado na Norma ISO 16290:2013 gerando uma solução tecnológica (*software*) para cálculo de nivelamento na escala

Elaborou-se um protocolo de classificação baseado na Norma 16290:2013, que apresenta a caracterização esperada para cada um dos nove níveis da escala. Para isso, extraiu-se desse documento afirmações absolutas que caracterizam cada nível da escala TRL, que foram reescritas para que seu conteúdo se formatasse como uma pergunta que pudesse ser respondida com “Sim” ou “Não” pelos inventores das patentes registradas na UFSC. Após serem sintetizadas para eliminação de ambiguidades e duplicidades, chegou a uma lista de 24 perguntas que compõem o protocolo de classificação utilizado neste estudo:

- 1) Os princípios básicos de sua pesquisa já foram observados e relatados por meio de pesquisas acadêmicas?
- 2) As potenciais aplicações da tecnologia¹ já foram identificadas?
- 3) Os requisitos de desempenho² já foram especificados?
- 4) O conceito da tecnologia e/ou da aplicação já foi formulado?
- 5) As aplicações práticas já podem ser identificadas?
- 6) Os requisitos de desempenho do elemento³ já foram identificados de forma consistente?

¹ Aplicação de conhecimentos científicos, ferramentas, técnicas, artesanato, sistemas ou métodos de organização, a fim de resolver um problema ou alcançar um objetivo.

² Conjunto de parâmetros que devem ser satisfeitos pelo elemento.

³ Item ou objeto sob consideração para a avaliação da prontidão tecnológica

- 7) A função crítica⁴ já foi caracterizada?
- 8) Já foi realizada a prova⁵ da função crítica (por análise, modelagem, simulação ou experimentação)?
- 9) Os requisitos de desempenho do elemento são consistentes em relação a qualquer conceito ou aplicação formulada?
- 10) Os objetivos estão definidos em relação ao estado atual da arte?
- 11) Já foi realizada a verificação funcional e/ou *breadboard*⁶ em ambiente de laboratório⁷?
- 12) O ambiente relevante⁸ já foi definido?
- 13) A demonstração das funções críticas do elemento já foi iniciada no ambiente relevante?
- 14) O desempenho do teste em ambiente relevante está de acordo com as previsões?
- 15) Os testes de *breadboard* foram executados com sucesso?
- 16) Os requisitos de desempenho do elemento podem ser considerados consolidados, levando em conta os testes de verificação?
- 17) O desenvolvimento do elemento pode ser totalmente protegido por causa da incerteza resultante dos efeitos de dimensionamento?
- 18) As funções críticas do elemento foram demonstradas em ambiente relevante?
- 19) O desempenho geral do elemento foi demonstrado em ambiente relevante?
- 20) É possível estabelecer um cronograma de desenvolvimento para o elemento?
- 21) O modelo corresponde totalmente aos aspectos planejados quando operado em um ambiente operacional⁹?
- 22) O modelo está testado em ambiente operacional e pronto para o ambiente real?
- 23) Se o elemento qualificado for um componente, pode ser integrado no sistema final e colocado em serviço para uma missão designada?
- 24) O elemento foi bem-sucedido em ambiente operacional real?

Esse questionário foi elaborado no Google Forms e enviado aos 282 inventores relacionados a 120 pedidos de depósito de patentes, os quais foram extraídos do relatório enviado pela SINOVA/UFSC em novembro de 2019. As respostas foram coletadas entre janeiro e setembro de 2020. O estudo contemplou, por acessibilidade, aproximadamente 40% dos pedidos de depósito de patente.

⁴ Função obrigatória que requer verificação de tecnologia (ocorre quando o elemento ou os componentes do elemento são novos e não podem ser avaliados confiando em realizações anteriores ou quando o elemento é usado em um novo domínio, como novas condições ambientais ou um novo uso específico não previamente demonstrado)

⁵ Teste que deve incluir estudos analíticos para definir a tecnologia em um contexto apropriado e experimentos ou medições baseadas em laboratório para apoiar fisicamente as previsões e modelos analíticos.

⁶ Modelo físico projetado para testar a funcionalidade e adaptado à necessidade de demonstração.

⁷ Ambiente controlado necessário para demonstrar os princípios subjacentes e o desempenho funcional. O ambiente de laboratório não necessariamente aborda o ambiente operacional, que por sua vez é o conjunto de condições naturais e induzidas que restringem o elemento a essas condições.

⁸ Subconjunto mínimo do ambiente operacional que é necessário para demonstrar funções críticas do desempenho do elemento em seu ambiente operacional, que, por sua vez, é o conjunto de condições naturais e induzidas que restringem o elemento a essas condições.

⁹ Conjunto de condições naturais e induzidas que restringem o elemento a essas condições.

3 Resultados e Discussão

Nesta seção, apresenta-se a elaboração do *software* TRLCalc para nivelamento na TRL de uma determinada tecnologia, a partir das instruções do protocolo de classificação elaborado nesta pesquisa, de acordo com a Norma ISO 16290:2013 e a utilização do *software* para análise e classificação das patentes da Universidade Federal de Santa Catarina. O desenvolvimento do *software* TRLCalc considerou instruções básicas e complementares.

As instruções básicas consistem no atendimento progressivo dos requisitos apresentados pelo protocolo de classificação, que, na medida em que são sucessivamente atendidos, elevam o resultado entre os níveis da escala TRL. As instruções complementares atendem às possibilidades não incluídas nas instruções básicas e consistem em situações em que é necessário apresentar ao usuário do *software* informações complementares ao resultado apresentado. Essa necessidade nasce a partir de respostas negativas que fazem com que os requisitos de determinado nível da escala não estejam completamente preenchidos, porém, o resultado sofre a influência tendente aos níveis mais elevados quando essa situação é sucedida de respostas predominantemente positivas.

Assim, se as perguntas 1 a 3 obtêm pelo menos uma resposta positiva, a tecnologia estará enquadrada no primeiro nível da escala. Não é um resultado esperado que as três perguntas apresentem “Não” como resposta.

Se as perguntas 1 a 6 têm “Sim” como resposta e nenhuma resposta positiva entre o bloco de perguntas 7 a 10, o resultado permanecerá na TRL 2, porém, se pelo menos uma resposta for positiva, o resultado avançará para TRL 3.

A pergunta 11 direciona o resultado para que permaneça no terceiro nível ou eleve-se ao quarto. Se as condições para estar no terceiro nível estão atendidas e a resposta é positiva ao item 11, o resultado será o quarto nível da escala. Se for negativo, o resultado permanecerá no terceiro nível.

O próximo bloco de perguntas (12 a 17) direcionará o resultado para que este permaneça no quarto nível ou eleve-se ao quinto nível da escala. Se as condições para estar no quarto nível estiverem atendidas e a resposta for positiva em pelo menos uma das perguntas entre 12 e 17, o resultado será o quinto nível da escala. Se todas forem negativas, o resultado permanecerá no quarto nível.

As perguntas (18 a 20) direcionarão o resultado para que permaneça no quinto nível ou eleve-se ao sexto nível da escala. Se as condições para estar no quinto nível estiverem atendidas e a resposta for positiva em pelo menos uma das perguntas entre 18 e 20, o resultado será o sexto nível da escala. Se todas forem negativas, o resultado permanecerá no quinto nível.

A pergunta 21 direcionará o resultado para que permaneça no sexto nível ou eleve-se ao sétimo. Se as condições para estar no sexto nível estiverem atendidas e a resposta for positiva no item 21, o resultado será o sétimo nível da escala. Se for negativo, o resultado permanecerá no sexto nível.

A pergunta 22 direcionará o resultado para que permaneça no sétimo nível ou eleve-se ao oitavo. Se as condições para estar no sétimo nível estiverem atendidas e a resposta for positiva no item 22, o resultado será o oitavo nível da escala. Se for negativo, o resultado permanecerá no sétimo nível.

O alcance no nono nível da escala está condicionado aos resultados obtidos nas perguntas do bloco de 23 a 24, que direcionarão o resultado para que permaneça no oitavo nível ou

eleva-se ao nono e último da escala TRL. Se as condições para estar no oitavo nível estiverem atendidas e a resposta for positiva em pelo menos uma das duas perguntas, o resultado será o nono nível da escala. Se forem ambas negativas, o resultado permanecerá no oitavo nível.

Primeiramente, verificou-se a possibilidade de as perguntas poderem ser respondidas predominantemente de forma positiva, principalmente as perguntas que sinalizam o nono nível da escala (perguntas 23 e 24) e de forma negativa a uma ou mais perguntas dos demais níveis. Ou seja, a hipótese de as respostas serem diferentes do esperado pela sequência da Norma ISO 16290:2013, que preconiza uma sequência de fatos que se sucedem e elevam-se na escala conforme completam etapas no desenvolvimento da tecnologia.

A questão 24 propõe ao usuário da calculadora avaliar se o elemento foi bem-sucedido em ambiente operacional real. Se essa resposta for positiva no caso prático, a tecnologia está indiscutivelmente em TRL 9, mesmo que o usuário responda negativamente alguma das demais questões, o que contraria o caráter sequencial da norma da ISO utilizada como referência. Assim, ao usuário que dessa forma proceder, a calculadora responderá TRL 9 e complementarmente qual nível está incompleto sob a perspectiva da ISO 16290:2013.

A mesma lógica foi aplicada aos sete demais agrupamentos de questões, até a TRL 8. Não se aplica, ao último agrupamento (questões 23 e 24), pois basta que uma delas esteja respondida positivamente para que o nono nível esteja atendido.

Após essa observação pelos agrupamentos de questões que caracterizam cada nível da escala, realizou-se a análise da combinação de respostas negativas entre esses agrupamentos, mantida a hipótese de que as questões que caracterizam o nível mais elevado da escala estarem respondidas positivamente. Por exemplo: na hipótese das questões que caracterizam a TRL 9 estarem respondidas positivamente, mas uma ou mais questões que caracterizam a TRL 1 e da TRL 2 estarem respondidas negativamente, o resultado na escala será TRL 9, com a mensagem complementar de que “Sob a perspectiva da Norma ISO 16290:2013, sua tecnologia cumpre requisitos que caracterizam a TRL 9, porém os requisitos da TRL 1 e TRL 2 estão incompletos”. Essa lógica se manteve nos demais agrupamentos de questões.

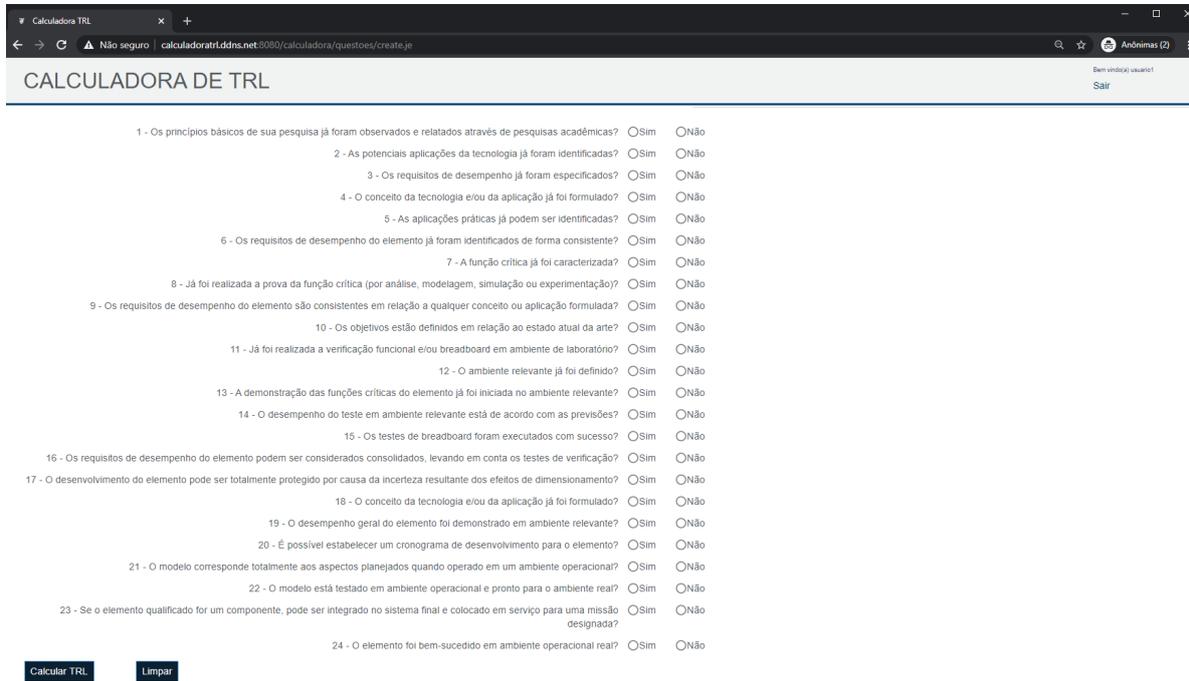
Avançando para as demais possibilidades de respostas dadas às questões, pode ocorrer a seguinte combinação de acontecimentos: concomitantemente, os requisitos da TRL9 não serem atendidos e os da TRL 8 serem atendidos e algum outro não ser. Nesse caso, para estar no oitavo nível da escala, o modelo em análise deve estar testado em ambiente operacional e pronto para o ambiente real. No caso de algum outro nível da escala ter requisitos não satisfeitos, o usuário receberá como informação complementar ao resultado “TRL 8”, explicando que, sob a perspectiva da Norma ISO 16290:2013, a tecnologia cumpre requisitos que caracterizam a TRL 8, porém os requisitos do nível cuja resposta negativa se refere, estão incompletos.

A partir dessas instruções básicas e complementares, o *software* TRLCalc foi construído na plataforma Eclipse e em linguagem Java com a proposta de apresentar-se como calculadora simples, limpa, confiável e de fácil utilização. Importante resgatar que as possibilidades dessa aplicação não são objeto deste trabalho.

Após acesso, o usuário encontra as questões dispostas na ordem de 1 a 24, com as opções de resposta (Sim ou Não) em branco, para serem preenchidas, conforme mostra a Figura 1. Após o preenchimento de todas as respostas, o usuário encontra abaixo das questões dois botões: “Calcular TRL” e “Limpar”.

Existe alguma limitação da clareza das imagens para a proteção do *software*? Se sim, é importante esclarecer no corpo do texto.

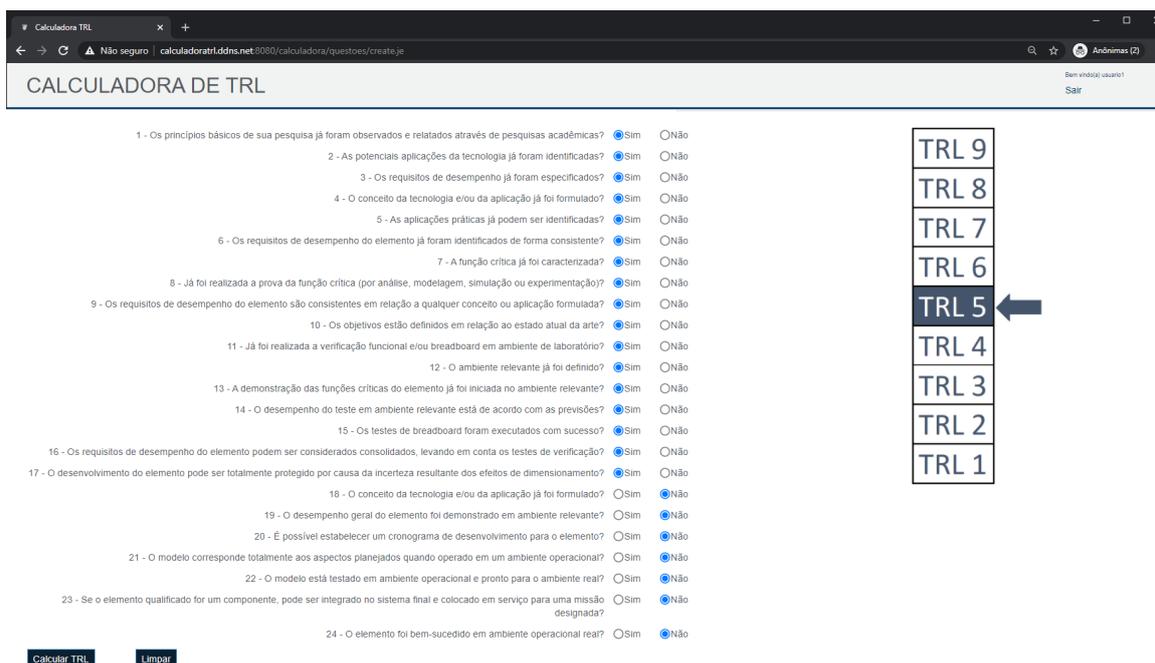
Figura 1 – Tela principal do *software* TRLCalc



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

Ao clicar no botão “Calcular TRL”, o sistema gera uma resposta na escala TRL, conforme apresenta a Figura 2. Caso ocorra equívoco por parte do usuário no preenchimento dos dados, o sistema comunica a necessidade do ajuste, e só depois dessa alteração observa-se o resultado na escala.

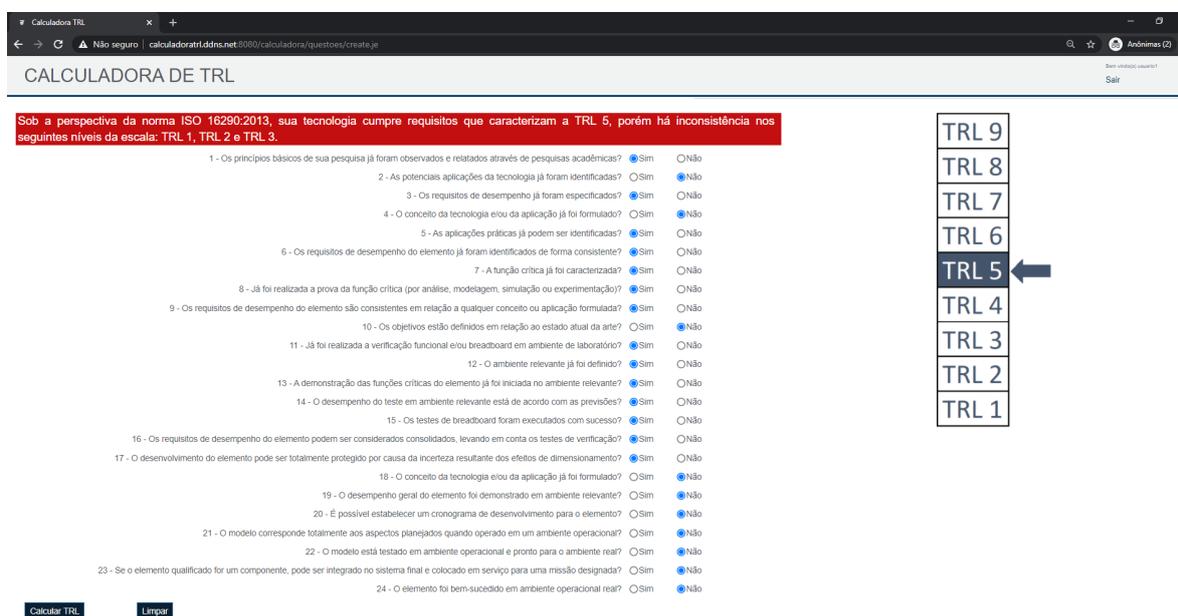
Figura 2 – Simulação de resultado exato na escala



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

A Figura 3 apresenta a mensagem, em vermelho, que o usuário recebe em complemento ao resultado na escala, a qual informa as inconsistências nos níveis com respostas negativas.

Figura 3 – Simulação de resultado exato na escala



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

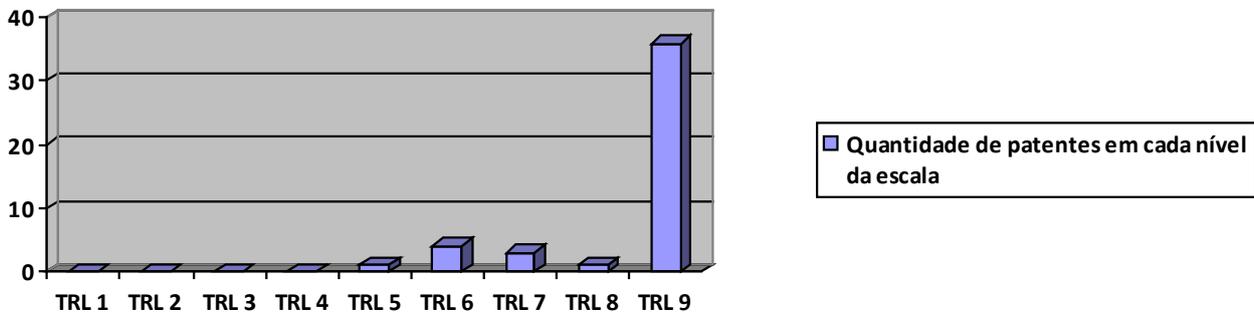
Para analisar e classificar na TRL os pedidos de depósito de patentes da Universidade Federal de Santa Catarina, é importante contextualizar e apresentar a instituição. Trata-se de universidade pública e gratuita, sediada em Florianópolis, Santa Catarina, com outros quatro *campi* nas cidades de Araranguá, Blumenau, Curitiba e Joinville, que desenvolve suas atividades baseadas nas dimensões do ensino, pesquisa e extensão.

Fundada em 1960, constitui-se atualmente de uma comunidade entre alunos de ensino básico, graduação e pós-graduação e servidores que amontam cerca de 70 mil pessoas (UFSC, 2020). De acordo com o RUF (2019), a UFSC figura o sétimo lugar no *ranking* geral, ocupando o 25º lugar quanto à competitividade e 16º em inovação.

A gestão da propriedade intelectual na universidade teve início com a criação do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) em 1981. Em 2007, foi criado o Comitê de Inovação, com a função de acompanhar as ações de inovação e de pesquisa científica e tecnológica para a proposição de políticas de projetos, de propriedade intelectual, de segredo, de transferência de tecnologia e de incentivo à inovação. Em 2016, o núcleo incorporou novas atribuições, tornando-se uma agência de inovação. Entre essas novas atribuições, destaca-se a identificação no ambiente produtivo de oportunidades para realização de projetos de inovação para execução em conjunto com a UFSC e o estímulo à cultura do empreendedorismo na universidade. No mesmo ano, a agência modificou-se para Secretaria de Inovação, cuja missão atual é “[...] promover a inovação e o empreendedorismo, por meio de parcerias e interações com diferentes atores, criando condições para que o saber filosófico, científico, artístico e tecnológico produzido na Universidade, possa ser revertido em prol da sociedade” (SINOVA, 2021).

As respostas ao formulário contendo o protocolo de classificação foram trabalhadas pelo *software* TRLCalc, produto deste estudo, para o enquadramento dos pedidos de depósito de patentes da Universidade Federal de Santa Catarina na escala TRL, o que revelou uma predominância de tecnologias prontas para exploração econômica.

Gráfico 1 – Classificação dos pedidos de depósito de patente da Universidade Federal de Santa Catarina



Fonte: Dados coletados pelos autores deste artigo e trabalhados no *software* TRLCalc (2020)

A partir do relatório enviado pela Secretaria de Inovação da universidade, departamento responsável pela gestão de sua propriedade intelectual, dos 120 pedidos de registro de patentes, foram obtidas 45 respostas, já descontadas as situações em que mais de um pesquisador respondeu sobre um mesmo pedido.

Das 45 patentes analisadas, 36 cumprem os requisitos para estarem classificadas no nono nível da escala, entre as quais, 16 apresentam resultado exato e as demais 24 apresentam inconsistências a partir do quinto nível da escala.

As nove patentes que não estão no último nível da escala distribuem-se a partir do quinto nível e apresentam, em sua maioria, inconsistências nos níveis anteriores aos de sua classificação final. Não houve resultados cujos atributos caracterizassem tecnologias a serem enquadradas do primeiro ao quarto níveis.

A universidade não apresenta em suas publicações institucionais um mapeamento de suas patentes já absorvidas pelo mercado, assim como não apresenta uma vitrine tecnológica que divulgue à comunidade as tecnologias aptas para a exploração econômica. Não é objetivo desta pesquisa compreender e especificar as razões da predominância de tecnologias classificadas no nono nível da escala.

Entretanto, é oportuno pontuar que o cenário das universidades brasileiras é impactado pela pontuação que a Capes¹⁰ confere aos pesquisadores quanto ao registro de propriedade intelectual, que, apesar de incrementar o currículo, não necessariamente manifesta de fato uma inovação, pois, muitas vezes, a invenção protegida não é transferida ao mercado.

¹⁰ A Capes é a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, uma fundação do Ministério da Educação (MEC), que atua na expansão e consolidação da pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado) no Brasil (CAPES, 2018).

Tabela 1 – Distribuição da quantidade de patentes nos níveis da TRL por área do conhecimento

NÍVEL DA ESCALA:	QUANTIDADE DE PATENTES POR ÁREA DO CONHECIMENTO
TRL 9	Biomedicina (1), Bioquímica (3), Biotecnologia (2), Ciências Agrárias (3), Ciências Biológicas (1), Engenharia Civil (1), Engenharia de Automação (1), Engenharia Elétrica (3), Engenharia Mecânica (17), Farmacologia (2) e Física (1)
TRL 8	Bioquímica (1)
TRL 7	Bioquímica (1), Engenharia Elétrica (1) e Engenharia Mecânica (1)
TRL 6	Engenharia Mecânica (1)
TRL 5	Engenharia Elétrica (1)
TRL 4	Não houve resultados
TRL 3	Não houve resultados
TRL 2	Não houve resultados
TRL 1	Não houve resultados

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

A Tabela 1 apresenta a distribuição das patentes por área do conhecimento. É possível extrair dos dados uma predominância de patentes produzidas dentro do conhecimento da Engenharia Mecânica no nono nível da escala, ou seja, tecnologias já com seu sistema real comprovado por meio de operações de missão bem-sucedidas.

4 Considerações Finais

A classificação dos pedidos de depósito de patentes da UFSC na escala TRL, baseado na Norma ISO 16290:2013, a partir da solução tecnológica apresentada, revelou uma predominância de patentes localizadas no nono nível da escala, com inconsistências a partir do quinto nível. As informações sobre essas tecnologias, entretanto, encontram-se difusas, assim como ocorre com as demais universidades federais.

Os temas envolvidos na discussão da problemática deste estudo estão em plena expansão em termos de publicações recentes e a UFSC, atualmente, trabalha em uma proposta de sistematização de suas potenciais inovações. Essa sistematização possibilitará maior clareza e exatidão nas informações envolvidas no processo de transferência de tecnologia e aperfeiçoará a interação de arranjos complexos que envolvem as universidades, os governos e as empresas.

A aproximação entre universidade e setor produtivo requer o engajamento dos atores envolvidos no Sistema Nacional de Inovação. Por parte do governo, em suas diferentes esferas, o entendimento da inovação como grande motor do desenvolvimento nacional se mostra determinante. Por parte da universidade, há de se ter envolvimento para além da sua missão de produzir, com atuação na sistematização e na socialização do saber, aproximando áreas afins, simplificando procedimentos e melhorando a comunicação com a sociedade. Às empresas cabe entender a universidade, principalmente pública, como celeiro de oportunidades alinhadas às demandas locais e globais.

O protocolo de classificação de patentes apresentado no presente estudo se revelou uma ferramenta acessível e de fácil manuseio pelos inventores, pois houve boa compreensão dos conceitos e das terminologias utilizadas e baixa ocorrência de solicitação de esclarecimento dos elementos utilizados. O *software* TRLCalc, ao relacionar a padronização e a segurança de uma norma ISO à possibilidade de se conhecer o nível de prontidão tecnológica de uma patente com potencial de mercado que a universidade produz, contribui para que as barreiras de comunicação entre os atores dos sistemas de inovação diminuam e para que se eleve a clareza e exatidão de informações como fator relevante para comercialização.

5 Perspectivas Futuras

O *software* TRLCalc criado nesta pesquisa cumpre ao que se propõe, uma vez que se demonstrou uma ferramenta simples, confiável, de fácil utilização e que pode ser formatado para disponibilização em formato aplicativo mobile. Aprofundamentos complementares refinarão progressivamente os resultados.

Para trabalhos semelhantes que se dediquem a avaliar os estágios de desenvolvimento das tecnologias produzidas por centros de pesquisa, será útil o aprofundamento na influência do perfil do pesquisador nas respostas. Os dados analisados pelo presente estudo apontaram algumas diferenças de análise de pesquisadores diferentes para o mesmo projeto, o que pode revelar diferentes níveis de envolvimento e de compreensão do mesmo assunto.

Também é necessário que se apresente um mapeamento das inovações reais, ou seja, quais tecnologias obtiveram espaço no mercado, acompanhando seus ciclos de vida e impactos nas organizações e sociedades em que se desenvolveram.

Estudos complementares poderão avaliar de que forma os diferentes arranjos institucionais são determinantes para que áreas específicas do conhecimento apresentem quantidades elevadas de registro de patentes em relação aos demais.

Análises futuras que repliquem a execução deste trabalho em outras universidades brasileiras poderão avaliar qual a influência da natureza da universidade ou instituto de pesquisa no desenvolvimento e produção de ativos tecnológicos com alta adesão ao mercado.

Será importante também verificar se a produção tecnológica de uma instituição de pesquisa está alinhada à necessidade regional em que se encontra e destacar quais fatores constroem a predominância de tecnologias mais maduras.

Referências

AGRAWAL, A. Engaging the inventor: exploring licencing strategies for university inventions and the role of latent knowledge. **Strategic Management Journal**, [s.l.], v. 27, n. 1, p. 63-79, 2006. DOI: 10.1002/smj.508.

AZEVEDO, P. **A interação UFSC e Petrobrás para o desenvolvimento inovativo sob a óptica institucionalista-evolucionária**. 2016. 508p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Socioeconômico, Programa de Pós-Graduação em Administração, Florianópolis, 2016. Disponível em: <http://www.bu.ufsc.br/teses/PCAD0974-T.pdf>. Acesso em: 17 set. 2020.

- BEN-AMI, P. Os riscos e as possibilidades de negócios. **Pesquisa Fapesp**, São Paulo, n. 50, p. 5-7, jan.-fev. 2000. (Encarte Especial Patentes).
- CARAYANNIS, E. G.; CAMPBELL, D. F. J. 'Mode 3' and 'Quadruple Helix': toward a 21st century fractal innovation ecosystem. **International Journal of Technology Management**, [s.l.], v. 46, n. 3-4, p. 201-234, 2009.
- CARAYANNIS, E. G.; CAMPBELL, D. F. J. **Triple Helix: Quadruple Helix and Quintuple Helix and How Do Knowledge, Innovation and the Environment Relate To Each Other**. [S.l.: s.n.], 2010.
- CARAYANNIS, E. G.; BARTH, T. D.; CAMPBELL, D. F. J. The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. **Journal of Innovation and Entrepreneurship**, [s.l.], v. 1, n. 1, p. 2, 2012.
- CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPq). Disponível em: <http://cnpq.br/bioprospeccao-dt>. Acesso em: 4 abr. 2018.
- ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. **A triple helix of university-industry-government relations**. Londres: Continuum, 1997.
- EUROPEAN COMMISSION. **Horizon 2020 – Work Programme 2014-2015**. Disponível em: https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2014_2015/annexes/h2020-wp1415-annex-ga_en.pdf. Acesso em: 2 jan. 2020.
- ISO/TC 20/SC 14/FDIS 16290:2013. **Space systems definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and their criteria of assessment**. 2013.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2006.
- LAPLANE, M. Inovações e dinâmica capitalista. In: CARNEIRO, R. **Os Clássicos da Economia**. São Paulo: Ática, 2004. v. 2. p. 59-67.
- LOZANO, R. *et al.* Moving to a quintuple helix approach in SPP: Collaboration and LCC for lighting procurements. In: ANDHOV, M.; CARANTA, R.; WIESBROCK, A. (ed.) **Cost and EU Public Procurement Law: Life-Cycle Costing for Sustainability**, London: Routledge. 2019. p. 81-99.
- MANKINS, J. C. **Technology Readiness Levels: A White Paper**, 1995. Disponível em: <http://www.hq.nasa.gov/office/codeq/trl/trl.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2019.
- OLECHOWSKI, A.; EPPINGER, S. D.; JOGLEKAR, N. Technology readiness levels at 40: A study of state-of-the-art use, challenges, and opportunities. In: PORTLAND INTERNATIONAL CONFERENCE ON MANAGEMENT OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY. 2015. **Anais [...]**. Portland, 2015.
- PLONSKI, G. A. **Prefacio a la Cooperación Empresa-universidad**. [S.l.: s.n.], 1992.
- POSSAS, M. L. Em direção a um paradigma microdinâmico: a abordagem neoschumpeteriana. In: AMADEO, E. J. (org). **Ensaio sobre economia a moderna: teoria e história do pensamento econômico**. São Paulo: Marco Zero, 1989. p. 157-177.
- PÓVOA, L. M. C.; RAPINI, M. S. Technology transfer from universities and public research institutes to firms in Brazil: what is transferred and how the transfer is carried out. **Science and Public Policy**, [s.l.], v. 37, n. 2, p. 147-159, 2015. DOI: 10.3152/030234210X496619.

RUF – RANKING UNIVERSITÁRIO FOLHA. [2019]. Disponível em: <https://ruf.folha.uol.com.br/2019/ranking-de-universidades/principal/>. Acesso em: 5 out. 2020.

RIBEIRO, M. E. *et al.* **TRLCalc**: Calculadora de TRL. Versão 1.0. 21 out. 2020. Disponível em: <http://calculadoratrl.ddns.net:8080/calculadora/login.je>. Acesso em: 15 out. 2020.

SABATO, J.; BOTANA, N. La Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo Futuro de America Latina. **Revista de la Integración InTAL**, [s.l.], v. 1, n. 3, 1968.

SADIN, S. The NASA Technology Push Towards Future Space Mission Systems. **Acta Astronaut.**, [s.l.], v. 20, p. 73-77, 1989.

SECRETARIA DE INOVAÇÃO DA UFSC (SINOVA). **SINOVA/UFSC**. Disponível em: <http://sinova.ufsc.br>. Acesso em: 21 out 2020.

THURSBY, J.; FULLER, A.; THURSBY, M. US faculty patenting: inside and outside the university. **Research Policy**, [s.l.], v. 38, n. 1, p. 14-25, 2009. DOI: 10.1016/j.respol.2008.09.004.

UFSC – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. [2020]. Disponível em: <http://www.ufsc.br>. Acesso em: 16 out. 2020.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2007.

Sobre os Autores

Mariana Eleutério Ribeiro

E-mail: mari.ribeiro@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4120-8794>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação.

Endereço profissional: Seção de Controle e Acompanhamento Contratual – Tribunal de Justiça de Santa Catarina. Rua Álvaro Millen da Silveira, n. 208, Centro, Florianópolis, SC. CEP: 88020-901.

Irineu Afonso Frey

E-mail: irineu.inova@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7731-3406>

Doutorado em Engenharia de Produção/UFSC

Endereço profissional: Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Ciências Contábeis, Centro Socioeconômico, Campus Universitário, Trindade, Florianópolis, SC. CEP: 88040-970.

Paola Azevedo

E-mail: pazevedo4@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0312-8854>

Doutorado em Administração pela UFSC.

Endereço profissional: Secretaria de Inovação (SINOVA), Avenida Desembargador Vitor Lima, n. 222, Loja 3, Reitoria Prédio 2, Trindade, Florianópolis, SC. CEP: 88040-400.

Propriedade Intelectual para Inovação: elaboração de uma cartilha sobre inovação tecnológica para profissionais da educação

*Intellectual Property for Innovation: preparing a spelling book about
technological innovation for educational professionals*

Flaviane Mugnol do Nascimento¹

Fernanda Correa de Melo¹

Juliana Sartori Bonini¹

Deise Mara Soares¹

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

Resumo

Ensinar conteúdos relacionados à inovação e à propriedade intelectual é essencial para preparar indivíduos críticos e atuantes na sociedade. Por isso, é importante que os profissionais da educação, responsáveis por transmitir o conhecimento, tenham embasamento e formação sobre o tema. Este artigo retrata as principais conclusões de uma pesquisa que propôs a elaboração de uma cartilha, a fim de transmitir informações sobre inovação tecnológica para profissionais da educação. Por meio de uma revisão de literatura, conteúdos acerca da temática foram reunidos, constituindo um material inovador e de fácil compreensão em formato de cartilha. Seu manuseio e acesso foi estruturado em uma linguagem que contemplasse desde profissionais da educação básica até a pós-graduação. O estudo demonstrou a necessidade de elaboração de materiais para capacitação docente no âmbito de inovação e tecnologia. Ademais, as informações da cartilha são úteis para aprimorar as ações pedagógicas e direcionar o trabalho em sala de aula.

Palavras-chave: Escola. Protobot. Renovação.

Abstract

Teaching content related to innovation and intellectual property is essential to prepare critical and active individuals in society. That is why it is important that education professionals, responsible for transmitting knowledge, have a foundation and training on the topic. This article portrays the main conclusions of a research that proposed the elaboration of a booklet in order to transmit information about technological innovation to education professionals. Through a literature review, contents about the theme were gathered, constituting an innovative and easy-to-understand material in booklet format. Its handling and access were structured in a language that encompasses professionals from basic education to graduate school. The study demonstrated the need for materials for teacher training in the field of innovation and technology. In addition, the information in the booklet is useful for improving pedagogical actions and directing work in the classroom.

Keywords: School. Protobot. Renovation.

Área Tecnológica: Tecnologias Sociais e Educacionais.



1 Introdução

O presente estudo se coloca sensível à preocupação acadêmica com a aplicação de metodologias inovadoras no ensino da inovação tecnológica e leva em conta que é de extrema importância o ensino de tecnologias atualmente, visto que o mundo vem se modificando cada vez mais num ritmo acelerado. Há 15 anos, por exemplo, não existia o Arduino (plataforma de prototipagem eletrônica de *hardware* livre e de placa única) que possibilita programações robóticas inimagináveis nesta época (LIBÂNEO, 2018).

Para tanto, se faz necessário saber que uma nova abordagem possibilita e requer o uso de novas práticas educacionais em sala de aula que favoreçam o aprendizado. A lógica de pensamento da atualidade requer que a educação se volte para a valorização das diferenças, da criatividade e do desenvolvimento da autonomia frente à construção do conhecimento. Nesse sentido, cabe lembrar que a tecnologia não tem mais a ver apenas com computadores, mas com a vida das pessoas, estando incluída em diversos âmbitos do cotidiano (LIBÂNEO, 2018).

A educação é um elemento transformador e, por isso, deve ser prioridade de um país. No *ranking* global de competitividade, o Brasil alcançou a última posição em educação, 63º lugar, segundo a *Revista Istoé*. Se faz urgente propor alternativas para que o país tenha avanços na educação e que a formação de crianças e adolescentes seja melhorada. Tal contexto requer investimentos em formação de profissionais da educação. A produção de materiais, como cartilhas acessíveis e de fácil compreensão, vem ao encontro desse ideal (ISTOÉ, 2020).

Logo, em termos de inovação tecnológica, propriedade intelectual e transferência de tecnologia para inovação, também existe essa necessidade de atualização e adequação no meio educacional, para que a formação seja adequada às evoluções sociais (ASSUMPCÃO *et al.*, 2010).

Para atingir, portanto, um nível mais elevado de desenvolvimento, é preciso que se estabeleçam sistemas de inovação, com mecanismos que viabilizem políticas de ampliação evolutiva a longo prazo, almejando a transformação na base, ou seja, na educação infantil, onde se constrói o início do conhecimento, que vai gerar produções futuras, por intermédio da inovação. Agregando, assim, valor ao conhecimento, à produção e a transferências de tecnologias inovadoras e propriedades intelectuais (RUSSO *et al.*, 2018).

Como exemplo de mecanismos eficientes, tem-se as escolas de inovação tecnológica, voltadas para o público infantil, onde se ensinam conteúdos, como programação, robótica, prototipagem, criação de jogos, e se fazem demais estímulos criativos, para um desenvolvimento intelectual, motor e cognitivo voltado para construção de conhecimento, produções inovadoras e modelos de utilidade. Além da integração das gerações, no cenário social atual (COLLINS; HALVERSON, 2015).

O estabelecimento de sistemas e formatos inovadores, desde o pensamento, e ensino das produções didáticas auxiliares, é de grande valia para o fomento de atividades inovativas cujas instituições, atores e mecanismos, tanto no sistema educacional básico e escolas infantis como nas organizações análogas, com seus laboratórios de pesquisa e desenvolvimento, as agências de fomento, as leis de propriedade intelectual e as universidades, devem atuar de modo que o conhecimento criado possa modificar e difundir as novas tecnologias, e um novo modo organizacional junto à sociedade (RUSSO *et al.*, 2018).

Muitos professores ainda enxergam o ensino como transmissão de conhecimento por meio de aulas expositivas, mesmo sabendo que existem inovações pedagógicas e materiais tecnológicos, adotando atitudes conservadoras. Sobre isso, Nogueira e Oliveira (2011, p. 10) afirmam:

O conservadorismo não significa que em geral os professores negligenciem a qualidade do ensino, mas que, de certo modo, não tem incentivos para desenvolver a sua capacidade pedagógica e que, muitas vezes, nem dispõe de informação complementar necessária para a solução de problemas concretos, estruturando racionalmente os conhecimentos que vai adquirindo, entrelaçando o que lhe é transmitido com o que ele próprio procura. Sendo assim, o ensino passa a ser mais do que a transmissão de conhecimento. Passa a exigir a utilização de métodos e de ferramentas para o desempenho desse papel ativo. Dessa forma, a atenção principal na ação educativa transfere-se, em grande parte, do ensino para a aprendizagem. Assim, o docente, mais do que transmissor de conhecimento, é um facilitador da aprendizagem.

Sendo o Brasil um país que possui legislação e políticas para promoção da inovação, considera-se pertinente que iniciativas de gestão da inovação e propriedade intelectual transbordem na forma de conhecimento, iniciando-se pela preparação dos profissionais da educação, resultando assim em um ensino diferenciado e de qualidade para os estudantes.

A partir dessa realidade, este estudo tem como objetivo geral confeccionar uma Cartilha de Inovação Tecnológica voltada para profissionais da educação, a fim de sugerir práticas educacionais inovadoras e auxiliar em melhorias no ensino de inovação e tecnologia.

Como objetivos específicos de pesquisa, buscou-se propor a utilização de métodos e práticas inovadoras em sala de aula; conscientizar sobre a importância de significativas mudanças no formato da educação; apresentar ao professor um material que possa ser consultado e que auxilie na formulação de aulas interessantes; estimular no professor o desejo e o gosto pelo estudo de inovações tecnológicas no campo da educação.

2 Metodologia

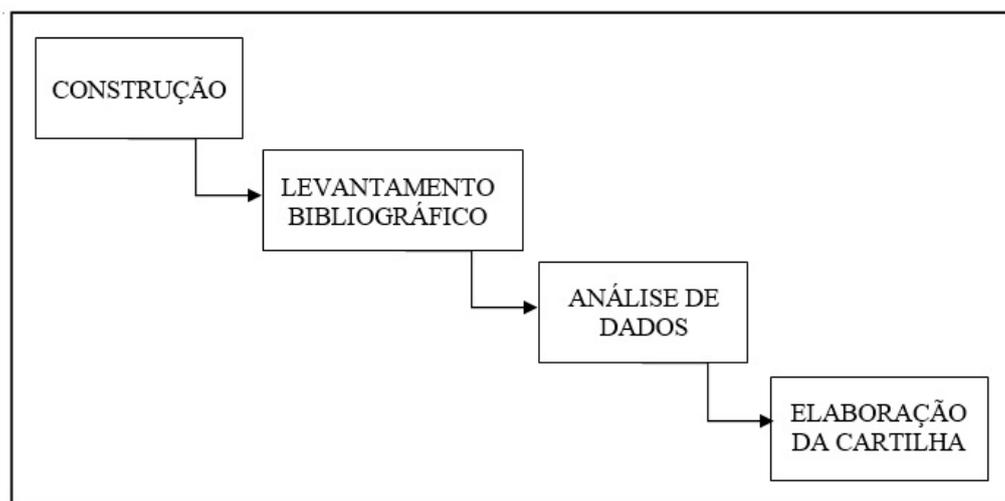
Quanto aos procedimentos técnicos, trata-se de um estudo de revisão bibliográfica, com delineamento metodológico qualitativo, com o propósito de construir e ponderar os métodos e técnicas de pesquisa, tendo como meta a preparação de um material confiável, que possa ser utilizado por outros pesquisadores.

A pesquisa foi realizada em três etapas. A primeira consistiu em um levantamento bibliográfico, que consistiu em buscar estudos sobre ferramentas tecnológicas na escola e o uso da inovação tecnológica e propriedade intelectual em sala de aula. A segunda fase foi a análise dos dados coletados, ou seja, entre os artigos e os estudos selecionados previamente, os dados foram organizados e planilhados a fim de serem utilizados para confecção da cartilha. A terceira fase envolveu a confecção da cartilha de fato: diagramação, estruturação textual, formatação. A estruturação do texto e do layout foi feita com base nos estudos sobre tecnologias educativas realizado por Sabino (2016). As imagens e ilustrações usadas na capa e dentro da cartilha foram feitas por um *designer* a partir do programa Corel Draw.

Com a finalidade de adequar o material produzido com as necessidades da população-alvo da pesquisa, o conhecimento prévio e a opinião dos professores sobre os temas que deveriam fazer parte da cartilha foram investigados a partir da demanda preexistente quanto à educação no Brasil, orientada pela literatura pesquisada. Tal levantamento apontou que necessidades específicas do contexto social de cada educador e como adequar a tecnologia e a inovação nesses ambientes é uma dúvida recorrente e um desafio para os professores. Nesse sentido, a cartilha buscou mencionar ferramentas práticas e fáceis que o professor pode adaptar de acordo com o público da sala de aula e com a disponibilidade da escola e/ou do ambiente onde atua.

Logo, o material educativo foi construído pensando nas necessidades de professores em qualquer nível de ensino, uma vez que as tecnologias educacionais e inovações do ensino já fazem parte do ambiente educacional, independentemente de qual seja. As informações da cartilha foram direcionadas para que o professor, como profissional da educação, pudesse conhecer e entender o uso da inovação e da tecnologia em sala de aula, assim como as ferramentas e materiais que possam vir a facilitar e a mediar o ensino no cotidiano. A Figura 1 mostra as etapas da construção da cartilha.

Figura 1 – Etapas metodológicas para a construção da cartilha



Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2020)

No momento da realização de uma pesquisa bibliográfica, a fim de buscar estudos que mencionassem o uso da tecnologia na educação e possibilitassem analisar o conhecimento científico já existente, foram levantados e analisados dados. A busca bibliográfica priorizou materiais que continham modelos de ações para contribuir com metodologias inovadoras de ensino. Em busca nas bases de dados nesse sentido, foram utilizadas as seguintes palavras: educação, inovação. No Quadro 1 estão os estudos encontrados e que contribuíram para a pesquisa.

Quadro 1 – Compilado de buscas e de resultados na pesquisa das palavras educação e inovação, de diferentes formas

<p>USPTO – Para Inovattion OR Education foram 12,5537 resultados, e para Innovation AND Education foram 2.866 resultados, buscando em todos os campos.</p>
<p>SCIENCE DIRECT – Na busca nacional, foram encontrados 5,734 resultados com a palavra “Educação”, 3,221 com a palavra “Inovação”, e 454 resultados com ambas as palavras utilizando o operador boleano AND. Na busca internacional, os resultados foram, foram 547,663 com a palavra “Innovation”, 1,566,005 com a palavra “Education”, e 155,035 com ambas as palavras e o mesmo operador;</p>
<p>SCIELO – Foram encontrados 35.794 resultados para a palavra chave” educação”, 3,282 resultados para palavra chave “inovação” e 497 resultados para ambas as palavras, no portal Scielo internacional, no portal Scielo Brasil, os resultados foram 26,716 para palavra “educação”, 2,129 para palavra “inovação” e 296 resultados para ambas.</p>
<p>Artigos selecionados e lidos para embasamento – realizado após finalização com base nas referências</p>

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2020)

No momento da confecção da cartilha, o intuito foi elaborar um material para conduzir e auxiliar profissionais da educação na compreensão do ensino da inovação tecnológica, proporcionando a possibilidade de construir materiais educativos com base em evidências e que atingissem um público amplo. Para essa etapa, foram adaptados os conteúdos, a linguagem, a fotografia, o *layout e design*, conforme o mais adequado visualmente, para se tornar de fácil e rápida compreensão. Detalhes são apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 – Linguagem, fotos e desenhos, *layout e design* para elaboração de materiais educativos impressos

LINGUAGEM	FOTOS E DESENHOS	LAYOUT E DESIGN
Descrições de tópicos	Imagens e fotos descritivas	Fontes e cores para destaque onde for necessário
Linguagem compreensível	Exemplificação por meio de fotos de atividades verdadeiras	Colorido para chamar atenção aos tópicos principais.
Descrição dinâmica	Imagens de boa qualidade	Destaque para títulos por meio negritos, itálico, sublinhado, e cores diferenciadas.
Conceitos abstratos demonstrados com exemplos	Fotos e imagens dispostas de forma adequada	Adequada disposição de textos e imagens para facilitar e agradar a leitura
Destaque para sentenças principais	Informações enfatizadas com o uso de fotos e desenhos	Correta proporção na disposição dos itens

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2020)

A partir do diagnóstico situacional e do levantamento bibliográfico, produziu-se a cartilha sobre diretrizes e bases e aplicabilidade de metodologias inovadoras na educação e processos de aprendizagem, com ilustrações, *layout, design e escrita acessível e objetiva* para facilitar a compreensão do conteúdo abordado.

3 Resultados e Discussão

A cartilha foi composta de 37 páginas com capa, contracapa, ficha técnica, sumário e folha de apresentação. Antes de iniciar os tópicos específicos com exemplificação das metodologias inovadoras que podem ser aplicadas em sala de aula e com o estudo de caso de uma escola que já utiliza a tecnologia e inovação (caso de sucesso), o primeiro capítulo da cartilha mencionou as metodologias inovadoras na educação de forma geral: processos de aprendizagem e suas etapas; alunos do centro da aprendizagem.

Posteriormente, o conteúdo da cartilha apresentou o estudo de caso da escola de inovação tecnológica Protobot, exemplificando a aplicabilidade da tecnologia e inovação na educação a partir de uma metodologia ativa com foco na aprendizagem em equipes e na aprendizagem em projetos. Nesse capítulo, a cartilha traz a partir de texto e fotos o que é a metodologia ativa, como funciona a aprendizagem em equipes ou pares e o que é a aprendizagem baseada em projetos. Ainda sobre o estudo de caso, a cartilha coloca as Diretrizes e Bases da metodologia ativa utilizada na escola em questão: criatividade, colaboração, resolução de problemas, tecnologia, inovação, prototipagem.

Dando sequência, a cartilha trouxe um tópico sobre as competências desenvolvidas. Esse item mencionou alguns pontos a serem observados em uma metodologia ativa, como enfoque na preparação e desenvolvimento de habilidades do profissional do futuro. Dez habilidades que o profissional da educação precisa expor e buscar aflorar no estudante: capacidade de reestruturação do conhecimento; habilidade em mediação de situações e pessoas; disposição para orientar; capacidade de discernimento e decisões; habilidade intelectual afetiva; coordenação em equipe; gestão pessoal e coletiva; capacidade imaginativa e de criação; capacidade de ponderamento e equilíbrio; capacidade de identificar e solucionar adversidades.

No último item, intitulado “Sugestão de atividade: exemplificando a metodologia”, foram colocados dois planos de aula utilizando lego. O primeiro plano de aula teve por objetivo usar um sensor de movimento (Sensor de movimento do Milo) para detectar a presença de uma amostra, no caso, uma planta. O segundo plano de aula foi sobre o semáforo, com o objetivo de desenvolver um simulador de sistema de semáforos. Ambos os planos utilizaram habilidades como: planejamento, preparação, apresentação. Ao final de cada projeto, os alunos precisaram responder algumas questões sobre suas expectativas e o que realmente aconteceu. E também questões específicas sobre cada projeto, por exemplo, saber como uma sonda espacial se comporta em outro planeta (Plano de aula 1). Ao final, a cartilha coloca as referências bibliográficas usadas.

Buscando utilizar uma linguagem simples e envolvente, optou-se por usar frases mais simples e menos elaboradas e/ou técnicas. A fim de chamar a atenção das partes importantes, os títulos e subtítulos se diferenciaram do restante do texto, inseridos com imagens em azul ao fundo. Todos os subtítulos e explicações em cada capítulo continham fotos dos alunos praticando. No caso dos planos de aula, o passo a passo de cada experimento tecnológico também foi demonstrado em esquemas e fotos. A fonte da letra utilizada para confecção da cartilha foi razoavelmente grande, facilitando a leitura. Além disso, a didática prevaleceu na organização do conteúdo e tudo foi explicitamente mensurado e mencionado; todos os processos.

Um ponto positivo da cartilha é que ela mencionou a inovação e tecnologia aplicada à educação de maneira simples, de forma que os profissionais da educação de qualquer nível/

etapa de ensino podem ter acesso aos processos e adaptá-los de acordo com seus alunos. Entretanto, a exclusividade dos planos de aula ser direcionado para crianças e pré-adolescentes apresenta-se como uma limitação deste estudo. Outra limitação foi o estudo de caso descrever apenas uma escola e não ter dados de outras instituições de ensino para fazer um comparativo ou trazer outras inovações usadas em sala de aula, além de protótipos usando peças de lego. A Figura 2 apresenta algumas páginas da cartilha.

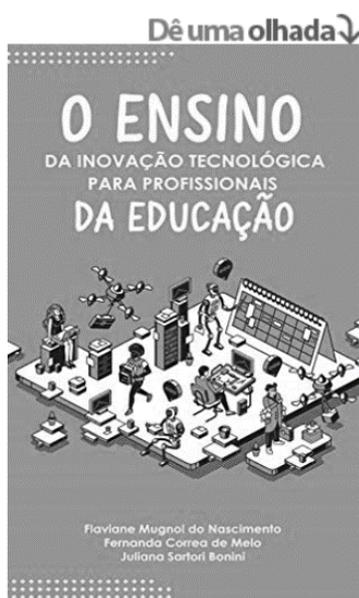
Figura 2 – Algumas páginas da Cartilha de Inovação Tecnológica para profissionais da educação



Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2020)

Quanto à distribuição da cartilha, a mesma foi disponibilizada para *download* gratuito no *site* Amazon, por meio da plataforma E-book Kindle e pode ser acessada no endereço <https://www.amazon.com.br/ensino-Inovacao-Tecnologica-profissionais-educacao-ebook> (Figura 3). A próxima etapa da pesquisa será distribuir esse endereço eletrônico entre os profissionais da educação para que leiam e deem seu retorno acerca do material, conteúdo etc., realizando suas considerações. O objetivo de disponibilizá-la em meio eletrônico foi torná-la acessível, a fim de que cumpra seu papel, visto que foi confeccionada a partir das necessidades desses profissionais.

Figura 3 – Cartilha disponibilizada em endereço eletrônico



O ensino da Inovação Tecnológica para profissionais da educação eBook Kindle

por Flaviane Mugnol do Nascimento (Autor), & 2 mais | Formato: eBook Kindle

Ver todos os formatos e edições

Kindle

Leia com nossos apps gratuitos

O presente material é o resultado do Trabalho de Conclusão do Programa de Pós-Graduação em Inovação Tecnológica Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT). O PROFNIT é um Programa de Pós-Graduação stricto sensu dedicado ao aprimoramento da formação e capacitação dos profissionais, para que estes possam atuar nas < Leia mais

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2020)

Com sua confecção, foi observado que o ensino da tecnologia com ênfase em metodologias inovadoras é bastante relevante, pois, entre os diversos conceitos de ensino inovador, o conceito de uso de tecnologias ocupa uma posição importante e complexa. Na produção da cartilha, buscou-se realizar um trabalho dinâmico, criativo e envolvente, transparecendo isso em suas páginas, com a intenção de levar os leitores a utilizarem efetivamente a cartilha como tendência metodológica norteadora para seus trabalhos.

Quanto à validação da cartilha, ela ainda será realizada pelos profissionais da educação em um segundo momento. Apesar disso, alguns itens foram considerados na sua elaboração. Como essa cartilha é resultado de uma dissertação do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT), da Universidade Estadual do Centro-Oeste, alguns professores do programa sugeriram pontos a se considerar na construção da cartilha, que, posteriormente, serão utilizados na validação, a partir de uma análise quantitativa. As informações estão contidas no Quadro 3.

Os itens listados para conferência ao elaborar a cartilha foram separados em seis categorias, a saber: conteúdo, linguagem, ilustrações, *layout*, motivação e cultura. Cada categoria teve seus subitens a serem avaliados. O uso de itens, a conferência do *checklist* e a preocupação com o conteúdo são provenientes do fato de que, em estudos com cartilhas e desenvolvimento de tecnologias educativas, é importante investigar se o conteúdo se aplica ao contexto que será utilizado, pois, mesmo que o conteúdo seja compreensível e válido, é preciso que a tecnologia seja aplicável, tornando o uso da cartilha viável. Nesse sentido, a viabilidade de uma cartilha educativa e/ou tecnológica ultrapassa a compreensão do leitor e é validada pela sua colocação no campo de atuação, por meio dos sujeitos.

Quadro 3 – Itens considerados para construção da cartilha

Item	Subitem
1. Conteúdo	1.1) O conteúdo atende uma possível situação de atuação do professor.
	1.2) Títulos e subtítulos divididos de forma coerente.
	1.3) Trechos em destaque merecem ser destacados.
	1.4) Conteúdo atende às necessidades do público-alvo.
	1.5) Existe lógica na sequência do texto.
	1.6) O conteúdo é relevante para ser informado aos professores.
	1.7) O conteúdo está correto do ponto de vista científico.
2. Linguagem	2.1) A redação é compatível com o público-alvo.
	2.2) As frases são atrativas e não cansativas.
	2.3) Existe clareza e objetividade no texto.
3. Ilustrações/Imagens	3.1) As imagens condizem com o conteúdo.
	3.2) As ilustrações são compreensíveis.
	3.3) As legendas ajudam o leitor a compreender a imagem.
	3.4) O número de imagens é suficiente para abordar o conteúdo.
4. Layout	4.1) A fonte e o tamanho da letra favorecem a leitura.
	4.2) As cores utilizadas no texto viabilizam a leitura.
	4.3) O número de imagens é suficiente para abordar o conteúdo.
5. Motivação	5.1) O leitor é incentivado a prosseguir a leitura pelo conteúdo.
	5.2) A cartilha é esclarecedora.
6. Cultura	6.1) A cartilha atende aos vários perfis de professores.

Fonte: Adaptado de Galindo Neto *et al.* (2017)

Considerar tais itens na confecção da cartilha faz com que ela contribua de fato para tornar a informação clara e atraente para o leitor. Cartilhas direcionadas para o campo da educação, quando bem escritas e ilustradas, são ferramentas relevantes para serem utilizadas nos mais diversos contextos e com alunos de todas as séries, uma vez que pode ser adaptada.

A literatura menciona que a necessidade de materiais de apoio, como cartilhas, que mencionem a inovação e a tecnologia, é iminente, pois o mundo mudou e hoje se consome e se produz muito mais por meios tecnológicos que outrora. Logo, na educação, que é a base da construção social, não poderia ser diferente (SILVA, 2011).

Na construção do material, foram utilizadas referências da área da educação e da tecnologia. Imagens foram um recurso de exemplificação e de melhora na visualidade da cartilha. Nos textos se destacam principalmente aspectos do processo de ensino e de aprendizagem que procuram envolver com a estratégia escolhida, levando em conta a capacidade do leitor, o público-alvo, a possibilidade de observar, de interpretar, de analisar e de pensar cientificamente identificando novas possibilidades de refletir sobre o que está sendo mostrado por meio do material. Sua formulação é simples e de baixo custo e busca motivar para o interesse, a interação e a compreensão na área.

Segundo as ideias de Aquino e Santos (2011), ao propor tais estratégias de ensino, busca-se uma revisão de diversos conceitos por parte dos profissionais da educação, oportunizando o desenvolvimento de um modo inovador de ensinar. Também coloca o profissional em uma situação prática e coletiva de planejamento didático-pedagógico (AQUINO; SANTOS, 2011).

A estratégia da produção e de apresentação desse modelo didático visa a possibilitar instrumentalizar o futuro dos profissionais da educação, uma vez que, a partir da análise dos materiais já existentes, foi possível perceber a necessidade da argumentação em torno dos eixos propostos para o desenvolvimento da cartilha. Além disso, ao propor a elaboração do material, foram proporcionados momentos de fundamentação teórica para a prática do ensino, uma vez que há uma necessidade, como a exposta, de buscar pela relação entre a teoria da área e a vivência no planejamento pedagógico (BITTENCOURT, 2018).

O uso de materiais didáticos diversificados, por profissionais da educação, permite dinamizar suas produções e estudos, além de constituir novas relações entre o conteúdo e a construção de conhecimento. Sabe-se que produção de materiais didáticos para agentes da educação não só é viável, como também pode atingir bons resultados nos processos de ensino-aprendizagem. Com este trabalho estabelecemos algumas bases para este tipo de produções, principalmente no que tange a educação (AQUINO; SANTOS, 2011).

Logo, é nítida a utilidade e benefícios, de uma cartilha, como a proposta neste trabalho. Isso porque é inerente, já que, quando um profissional utiliza diferentes tipos de recursos didáticos, ele não só passa seu modo de transmissão de conhecimento, como o torna mais interessante, diminuindo a possível monotonia à qual o ensino tradicional possa estar associado, como também pode levar aluno e o professor a melhores resultados (JUSTINO, 2011).

De acordo com as ideias de Souza (2017), vale observar que a construção do conhecimento é um trabalho ilustre destinado àqueles que se dedicam à educação. No entanto, nem sempre há exatidão nessa nobre tarefa, o que a torna bastante complexa e, muitas vezes, intensa, de modo que a utilização de recursos didáticos de qualidade, que promovam um melhor desempenho, é sempre relevante. Ainda, nesse sentido, é válido observar que recursos didáticos são materiais amplamente utilizados para auxiliar o ensino e a aprendizagem em relação ao conteúdo proposto. Por isso, devem servir como uma espécie de motivação, inclinando a um interesse mais amplo pelo conteúdo e facilitando a compreensão dele (SOUZA, 2017).

Para reafirmar tais conceitos, no que diz respeito à utilização de recursos didáticos, faz-se necessário perceber que eles podem ser desenvolvidos a partir de elementos simples, por exemplo, imagens, cores e *designs* interessantes. Isso faz com que se torne mais interessante o aprendizado (LARROSA, 2017).

Os materiais didáticos são de fundamental importância no processo de desenvolvimento cognitivo de quem os utiliza e devem ter o poder de aproximar o interlocutor do conteúdo, facilitando, assim, sua concreta absorção. No contexto diário dos sistemas de aprendizagem e ensino, diversos recursos didáticos podem vir a ser usados. A escolha depende de fatores como a visão do utilizador do recurso, a finalidade de sua utilização, a aceitação do público-alvo, entre outros. E, ainda que as opções de utilização sejam diversas, o critério de escolha deve ser selecionado depois de várias considerações (JUSTINO, 2011).

Um dos pontos que devem ser analisados para essa escolha é que a utilização do material deve ocupar as lacunas que o ensino tradicional e comum tem, tendo a capacidade de proporcionar a ampliação da capacidade de construção do conhecimento, além de servir como estímulo ao ensino (JUSTINO, 2011).

4 Considerações Finais

A construção da cartilha acerca de inovação tecnológica para profissionais da educação considerou o conhecimento do público-alvo encontrado na literatura, a partir de estudos já publicados. A validação do conteúdo que constituiu a cartilha foi realizada a partir da sugestão de professores do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT), da Universidade Estadual do Centro-Oeste e considerou alguns itens e subitens específicos. Para que os professores tivessem acesso à cartilha, ela foi disponibilizada como e-book em um endereço eletrônico para *download* gratuito. Em uma pesquisa futura, pretende-se realizar a validação da cartilha a partir da opinião daqueles que a utilizarão em sala de aula, ou seja, o público a quem se destina tal material.

Os critérios adotados, as etapas que foram seguidas na confecção e o referencial teórico pesquisado para construir a cartilha vão de acordo com a perspectiva de se obter um material educativo no âmbito da tecnologia e inovação, passível de ser utilizado por professores de todos os níveis educacionais. Essa característica pode contribuir com a tomada de decisão dos professores envolvidos no processo de construção de saberes e diversificação de estratégias de ensino, independentemente da temática.

A versão final da cartilha pode ser acessada por profissionais da educação e pelos demais sujeitos da comunidade escolar que tenham interesse em conhecer o conteúdo e entender como um ambiente de ensino que prioriza a inovação e a tecnologia pode enriquecer as práticas pedagógicas e a aprendizagem.

Por fim, é necessário que esta cartilha seja viabilizada entre os profissionais da educação, com a realização de estudos mais profundos da sua aplicação no sistema de ensino, com o intuito de investigar quão efetivo o material pode ser como recurso didático e tecnológico, produzindo conhecimentos e os aplicando na prática da sala de aula.

5 Perspectivas Futuras

A cartilha que este trabalho menciona foi o primeiro ponto para inserir a inovação tecnológica para profissionais da educação, com a demonstração do passo a passo e da qualidade final do material. Muitas melhorias podem ser feitas, sobretudo na perspectiva de tornar a produção de material de apoio no âmbito da inovação um processo contínuo e uma preocupação de todos.

Em relação à cartilha, esta foi elaborada para mencionar o uso da tecnologia na educação. Futuramente pode ser realizado um estudo com a finalidade de construir e de inserir conhecimentos tecnológicos e de inovação em outros meios de acesso, por exemplo, um aplicativo que possa ser facilmente acessado pelos professores na tela do celular.

Diante disso, a principal ação a se tomar e a proposta futura deste estudo devem considerar validar o conteúdo da cartilha com profissionais da educação atuantes em diferentes níveis de ensino, a fim de que possam contribuir para as melhorias e que opinem sobre a inserção de tal cartilha no cotidiano escolar. Essa validação possibilitará entender se os pontos discutidos foram relevantes.

Entende-se que, além da validação, também poderia ser interessante ter dados para comparar acerca do uso de inovações tecnológicas no ambiente escolar. Sendo assim, esta pesquisa é um ponto inicial para uma realidade muito maior: a tecnologia e a educação efetivamente unidas para transformar a realidade escolar desde o princípio.

Referências

AQUINO, J. B.; SANTOS, M. C. Maquetes: conceitos e práticas na elaboração de produtos didáticos. **Espaço e Movimento**, [s.l.], v. 1, n. 7, p. 61-67, 2011.

ASSUMPÇÃO, F. C. *et al.* **Estruturação e Planejamento de Núcleos de Inovação Tecnológica**. Florianópolis: Pronit, 2010.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day**. Washington, DC: International Society for Technology in Education, 2012.

BITTENCOURT, C. M. F. **Ensino de história: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2018.

COLLINS, A.; HALVERSON, R. The second educational revolution: Rethinking education in the age of technology. **Journal of Computer Assisted Learning**, [s.l.], v. 26, n. 1, p.18-27, 2015.

GALINDO NETO, N. M. *et al.* Primeiros socorros na escola: construção e validação de cartilha educativa para professores. **Acta Paulista de Enfermagem**, [s.l.], v. 30, n. 1, p. 87-93, 2017.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ISTOÉ. **Brasil cai para última posição em educação em ranking global**. 2020. Disponível em: <https://www.istoedinheiro.com.br/xbrasil-cai-para-ultima-posicao-em-educacao-em-ranking-global-de-competitividade/>. Acesso em: 31 maio 2021.

JUSTINO, M. N. **Pesquisa e recursos didáticos na formação e prática docente**. Curitiba: Ibpex, 2011.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: um novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas: Papyrus, 2012.

LARROSA, J. B. A experiência e suas linguagens. In: LARROSA, J. B. **Tremores: escritos sobre experiência**. Belo Horizonte: Autêntica, 2017. p. 35-56.

LIBÂNEO, J. C. **Pedagogia e pedagogos, para quê?** 1. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

NOGUEIRA, R. S.; OLIVEIRA, E. B. **A importância da Didática no Ensino Superior**. 2011. Disponível em: <http://www.ice.edu.br/TNX/storage/webdisco/2011/11/10/outros/75a110bfebd8a88954e5f511ca9bdf8c.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2021.

RUSSO, S. L. *et al.* **Propriedade intelectual, tecnologias e inovação**. Aracaju: Capacite, 2018. 399p.

SABINO, L. M. M. **Cartilha educativa**: elaboração e validação. 2016. 171f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

SILVA, M. Sala de aula interativa: a educação presencial e a distância em sintonia com a era digital e com a cidadania. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA COMUNICAÇÃO, 24., 2011. **Anais do XXIV Congresso Brasileiro da Comunicação**. Campo Grande: CBC, 2011.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. **Arquivos do Mudi**, [s.l.], v. 11, n. 2, p. 10-14, 2017.

VASCONCELLOS, C. S. **Formação didática do educador contemporâneo**: desafios e perspectivas. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011.

Sobre as Autoras

Flaviane Mugnol do Nascimento

E-mail: flaviamugnol@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6583-0801>

Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia (UNICENTRO).

Endereço profissional: Escola de Inovação Tecnológica Protobot, Rua Dezesete de Julho, n. 1.013, Trianon, Guarapuava, PR. CEP: 85012-040.

Fernanda Correa de Melo

E-mail: fernandacorreademelo@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4091-4486>

Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia (UNICENTRO).

Endereço profissional: Associação de Estudos, Pesquisa e Assistência às Pessoas com Doença de Alzheimer, Rua Edson Nobre de Lacerda, n. 260 e 265, Alto da XV, Guarapuava, PR. CEP: 85070-330.

Juliana Sartori Bonini

E-mail: juliana.bonini@gmail.com

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

Pós-doutora em Medicina (PUCRS/RS).

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

Deise Mara Soares

E-mail: deisemarasoes98@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7425-6880>

Especialista em Direito do Trabalho e Direito Processual do Trabalho (Escola Superior Verbo Jurídico, VJ, Brasil).

Endereço profissional: Instituto Nacional do Seguro Social, Agência da Previdência Social em Santa Maria, Rua Venâncio Aires, n. 2.114, Centro, Santa Maria, RS. CEP: 97015-001.

Narrativas Visuais para Educação e Aprendizagem: estudo de prospecção científica e tecnológica

Visual Narrative for Education and Learning: scientific and technological prospecting study

Ana Luísa Carvalho Soletti¹

Sandra Helena Vieira de Carvalho¹

Sílvia Beatriz Beger Uchôa¹

¹Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, Brasil

Resumo

Este trabalho apresenta uma revisão bibliográfica e patentária referente ao uso da narrativa visual aplicada ao ensino e à aprendizagem. A pesquisa tem caráter qualitativo e quantitativo, de forma a se obter resultados aprofundados e abrangentes. Foram utilizadas as plataformas Scopus e Web of Science para o levantamento bibliográfico. Para o levantamento patentário, a busca foi realizada nas bases Orbit®, Esp@cenet e INPI. A pesquisa mostrou que a abordagem da narrativa visual aplicada à educação vem ganhando espaço na área acadêmica, com diversos estudos que abrangem seu entendimento como ferramenta inovadora, adotando diferentes mídias e tecnologias. Essa abordagem facilita a compreensão e acessibilidade de diversos assuntos, em diferentes áreas do conhecimento, podendo ser aplicada a diferentes públicos, sendo também um possível canal de inclusão de indivíduos com diferentes tipos de limitações.

Palavras-chave: Narrativa Visual. Educação. Aprendizagem.

Abstract

This work presents a bibliographic and patent review regarding the use of visual narrative applied to teaching and learning. The research is qualitative and quantitative, aiming to obtain in-depth and comprehensive results. Scopus and Web of Science platforms were used for the bibliographic research. For the patent review, the search was carried out on the Orbit®, Esp@cenet and INPI databases. The research showed that the visual narrative approach, applied to education, has been gaining ground in the academic field, with several studies that cover its understanding as an innovative tool, adopting different media and technologies. This approach facilitates the understanding and accessibility of various subjects, in different areas of knowledge, and can be applied to different audiences, being also a possible channel for the inclusion of individuals with different types of limitations.

Keywords: Visual Narrative. Education. Learning.

Área Tecnológica: Comunicação. Pedagogia. Arte e Design.



1 Introdução

Nos tempos contemporâneos, a imagem está presente no dia a dia da população, de diversas maneiras. De acordo com Guerra (2019), com a ampliação dos meios de comunicação, grande parte dos usuários no ambiente digital carecem de meios cada vez mais aprimorados e adequados à sua interação. Por conta dessa demanda, que vem aumentando constantemente nos últimos anos, estudar e compreender os diversos tipos de linguagens e como aplicar esse conhecimento no dia a dia se tornaram uma necessidade. A importância de criar uma experiência mais agradável para os usuários, permite a formulação de uma comunicação rápida, tornando-a mais efetiva e acessível.

Em meio as diversas linguagens existentes e a crescente evolução das tecnologias, há uma necessidade de novas formas de produção de material que transmita a mensagem aos consumidores. Dessa forma, há uma busca por profissionais e ferramentas capazes de unir as novas possibilidades às soluções criativas, e em meio a elas, destacam-se as narrativas multimodais e multimídias. Segundo Kress e van Leeuwen (2006, p. 8), a multimodalidade pode ser definida como “[...] o uso de vários modos semióticos no design de um produto ou evento semiótico, somada ao modo particular como esses modos são combinados”. Para esses autores, os modos podem dizer a mesma coisa, mas de maneira distinta, e sua função varia de um papel complementar ou pode ter uma ordenação hierárquica (KRESS; VAN LEEUWEEN, 2006). Como exemplo para distinguir a multimodalidade de multimídia, tem-se o rádio, como monomidiático, uma vez que apenas é utilizado o canal da audição, mas é multimodal porque pode transmitir voz, música e outros sons. A interação face a face é dita como: multimodal, envolvendo fala e gesticulação; e multimídia, pois se dirige à visão, à audição, ao tato, ao olfato, podendo também incluir o paladar.

Mesmo com tantas ferramentas que possibilitam inovação na área da comunicação e que utilizam dessa linguagem narrativa visual, observa-se que tais materiais e métodos progressistas ainda não são usados no dia a dia dos indivíduos. Em palestra apresentada na TEDx Talks, Kennedy (2010) enfatiza que tudo ao redor do indivíduo é constituído por imagens. São milhares de elementos todos os dias, porém apenas haverá a lembrança do que se acabara de presenciar, quando o cognitivo estiver conectado a memória. Define que a importância da alfabetização visual, habilidade de construção de significado por imagens e de formar pensamento crítico, reforça a capacidade intelectual do sujeito. Principalmente na realidade atual da era digital, são fundamentais o conhecimento e a capacitação da alfabetização visual focada em estudos, comunicação e cultura visual.

Para elaboração do presente estudo, a primeira etapa foi a identificação do problema. Com o foco principal em narrativa visual, o dilema que surgiu foi identificar como a narrativa visual está sendo utilizada dentro da educação e da aprendizagem. Essa dúvida surgiu devido ao fato de que, apesar de haver diversas ferramentas a disposição, foi constatado que em meio à pandemia da Covid-19, muitas escolas, instituições de ensino e similares tiveram que se reinventar na atividade de ensino, e, assim, poderiam trazer novos produtos.

De acordo com Brandão (2007), não existe apenas um único modelo de educação; a escola pode não ser nem o melhor local, nem a melhor prática de ensino; e o professor não é o único educador. Segundo o autor, o processo educativo utiliza experiências e vivências de uma

sociedade e de toda sua obra, para estabelecer a cultura e caminhar no sentido da ampliação do conhecimento.

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2020), a pandemia da Covid-19 já impactou os estudos de mais de 1,5 bilhão de estudantes em 188 países, o que representa cerca de 91% do total de estudantes do planeta. Plataformas como Google Meet, Zoom, Skype e similares permitiram um entrosamento entre alunos e professores. Entretanto, muitos alunos têm dificuldade de participação mais ativa, havendo um menor engajamento que o apresentado nas aulas presenciais, mesmo utilizando vídeos e outras ferramentas de apoio.

Segundo Chamberlain *et al.* (2020), o aprendizado a partir do interesse dos alunos pela escrita por maneiras mais lúdicas, em meio à pandemia, manifestou um resultado positivo dessas atividades. Os profissionais da área da educação e cultura podem utilizar mais esse potencial de repertórios de escrita dos alunos, mesmo quando fora da escola. A experiência da fuga do método mais convencional de ensino levou a resultados positivos, reduzindo a dificuldade dos alunos e auxiliando na melhoria da saúde mental, devido a uma maior interação e estabilidade emocional.

Alternativas de aprendizagem em sala de aula, antes consideradas pouco convencionais, por exemplo, o uso de artefatos narrativos visuais, mostrou um melhor engajamento dos alunos. A narrativa, em um todo, consiste em várias coisas, que incluem o contexto e a circunstância envolvida em uma forma de expressão, na qual o autor e/ou narrador têm como papel envolver o leitor, por meio de diversos elementos, como imagens, descrições e diálogos (COHN, 2013; FIELD, 2009). A definição da palavra narração vem sofrendo mutação desde a segunda metade do século XX, com a propagação do uso das imagens como chave para uma comunicação que exigia menos a habilidade de leitura de texto, e mais a habilidade de interpretação de imagens (EISNER, 2005). Ao consumir um material gráfico visual, como um quadrinho ou animação, o processo de compreensão difere do texto escrito. O ato de ler envolve converter as palavras em imagens, já o artefato narrativo com imagens acelera esse processo de conversão. Eisner (2005, p. 10) descreve a narrativa visual com “[...] uma descrição genérica de qualquer narração que usa imagens para transmitir ideias. Filmes e as histórias se encaixam na categoria [...]”.

A linguagem visual, então, pode ser descrita como uma linguagem simples que utiliza imagens e símbolos reconhecíveis, usados para expressar ideias e mensagens de diversos assuntos. Um dos melhores exemplos desse tipo de linguagem são as histórias em quadrinhos (HQ).

McCloud (2005, p. 9), quadrinista e teórico na área, define histórias em quadrinhos como “[...] imagens pictóricas e outras, justapostas em sequências deliberadas destinadas a disseminar informação e/ou a gerar uma resposta no público/espectador [...]”, também considerando a definição “justaposição entre imagens e palavras”. Contudo, Paiva (2017) acrescenta a definição de McCloud que a HQ faz parte de subgênero de arte que o faz não se encaixar como literatura, pintura ou desenho. É uma convergência de diversas expressões artísticas que acaba formando sua própria linguagem, sendo além de uma forma de entretenimento, também de comunicação, presente em nosso cotidiano.

A utilização da linguagem pictórica para retratar uma história seguindo uma sequência vem sendo utilizada em civilizações antigas que se encaixam na definição de um quadrinho, como os manuscritos de povos pré-colombianos que foram datados por volta dos anos 1000 d.C.

Entretanto, Paiva (2017) menciona que o primeiro quadrinho moderno foi feito pelo artista e escritor suíço Rodolphe Töpffer, que desenhava leves sátiras sociais no começo dos anos 1827, pioneiro a utilizar a combinação entre palavras e imagens. Nos Estados Unidos, Richard F. Outcault em 1890 criou “Yellow Kid”, que é considerado o primeiro a ser impresso nos Estados Unidos. Segundo Modenesi e Braga (2015), histórias em quadrinhos (HQs) e charges em revistas e em outras mídias impressas no século XIX eram usadas para montar um relevante panorama daquele momento e direcionadas à população analfabeta. A linguagem com material pictórico distribuído em sequência, separado por quadros, evoluiu em meados do século XX, nascendo a linguagem da arte sequencial e narrativa visual, vista nos quadrinhos, charges, ilustrações, animações, etc.

Com o nascimento de filmes, o consumo desse tipo de mídia estabeleceu um novo ritmo de aquisição de informação. O público agora ficará impaciente com a imagem estática, as longas passagens de textos, comparado com a nova forma de absorver histórias, ideias e informações de uma forma mais rápida, com pouco esforço e conceitos mais complexos tornaram-se mais fáceis de digerir com as imagens ali presentes. Isso fez com que a indústria ligada à informação e comunicação procurasse novas formas de resolver esse desafio de unir a mídia eletrônica/digital com a mídia impressa, criando novos meios de preencher o vácuo entre o conteúdo impresso estático do digital animado.

Ainda há dúvidas sobre como a narrativa visual é vista em meio acadêmico, como são as patentes de tecnologias a ela aplicadas, e quais são os estudos sobre a sua utilização para educar e ensinar. Este artigo apresenta uma busca de produção acadêmica e patentária quanto ao uso de narrativas visuais, focado principalmente na aprendizagem e na educação, além do seu potencial em inovação

2 Metodologia

Para a busca da prospecção científica e tecnológica relativa a “narrativas visuais para ensino e aprendizagem”, foi utilizada uma abordagem quantitativa exploratória, além de uma análise de dados, disponibilizadas até o final de agosto de 2021. Foram realizadas buscas com a combinação das palavras-chaves em português e suas respectivas traduções em inglês: narrativa* visual (*visual narrative**), arte narrativa (*narrative art*), artefato narrativo (*narrative artifact**), ensin* (*teach**) e aprend* (*learn**). O asterisco foi usado no final de algumas das palavras como forma de identificar variações das palavras-base. Os bancos de patentes e de artigos pesquisados foram: Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), Scopus, Web of Science, European Patent Office (Esp@cenet) e Orbit. Foi utilizada a estratégia do uso de operadores booleanos (*or*, *and*, *and not*), associados às palavras-chave.

Após a busca, foi realizada uma revisão geral dos documentos encontrados. Os artigos científicos encontrados foram organizados em uma tabela, sendo as colunas dispostas da seguinte forma: plataforma pesquisada; autor, título e ano da publicação; título e ISSN do periódico; DOI do artigo; e, finalmente, o resumo. Artigos repetidos, com mesmo ISSN, DOI ou título, foram deletados. A partir dessa tabela, foram identificados os artigos de interesse ao tema ou que apresentaram um conteúdo com alguma interface com o objeto de estudo, procurando identificar

a possibilidade de inovação. Essa metodologia de organização da informação foi aplicada ao levantamento patentário, entretanto, as colunas foram dispostas da seguinte forma: inventores; empresas afiliadas, título; número da publicação; família de patentes; país de origem; Classificação Internacional de Patentes (CIP), *status* legal; e, finalmente; o resumo. Patentes duplicadas com mesmo número, família ou título foram deletadas. A busca foi realizada por família de patentes.

As publicações e as invenções com mais aderência ao estudo de narrativas visuais e suas implicações foram avaliadas e utilizadas como base para este trabalho. A partir da coleta de dados, foi possível conhecer as técnicas e a evolução do seu uso na educação e na aprendizagem, possibilitando pensar em novas perspectivas para geração de inovações.

3 Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta a estratégia de busca e o quantitativo de artigos publicados em periódicos e conferências, identificados nas plataformas Scopus e Web of Science, além da busca de patentes nos bancos de dados INPI, Esp@cenet e Orbit. Percebe-se que o tema “narrativa visual”, combinado com ensino e/ou aprendizagem, ainda é pouco explorado, sendo a maioria dos trabalhos de cunho científico, totalizando 2.754 artigos publicados na base Scopus e 116 na Web of Science. Não foram identificadas patentes no banco de dados INPI referentes ao tema em questão.

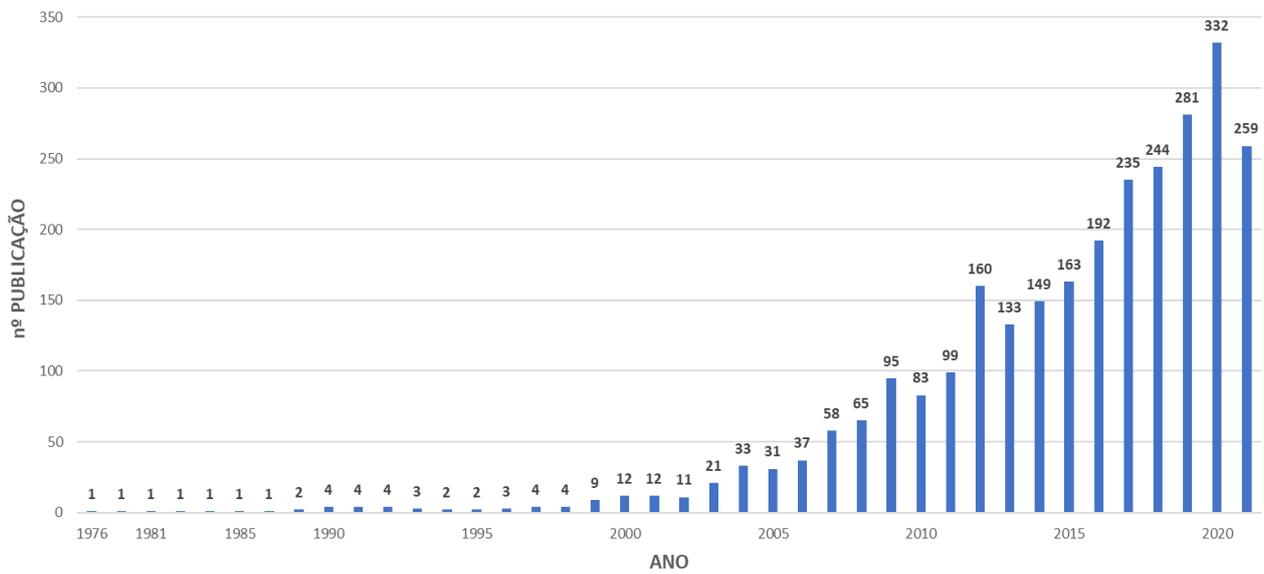
Tabela 1 – Resultado da busca utilizando as palavras-chave e suas associações

BASE DE PESQUISA	ESTRATÉGIA DE BUSCA	RESULTADOS
Scopus	("visual narrative*") OR ("narrative art") OR ("narrative artifact*") AND (teach* OR learn*)	2.754
Web of Science	TS=(((("visual narrative*") OR ("narrative art") OR ("narrative artifact*")) AND (teach* OR learn*)) OR TI=(((("visual narrative*") OR ("narrative art") OR ("narrative artifact*")) AND (teach* OR learn*)) OR AB=(((("visual narrative*") OR ("narrative art") OR ("narrative artifact*")) AND (teach* OR learn*)) OR AK=(((("visual narrative*") OR ("narrative art") OR ("narrative artifact*")) AND (teach* OR learn*))	116
Esp@cenet	(cxt all "visual narrative*" OR cxt all "narrative art" OR cxt all "narrative artifact*") AND (cxt any "teach*" OR cxt any "learn*")	89
ORBIT	((("visual narrative+") or (narrative art) or (narrative artifact+) and (teach+ or learn+))/TI/AB/OBJ/ADB/ICLM/DESC/ODES	71
INPI	((("narrativa* visual") OR ("arte narrativa") OR ("artefato* narrativo")) AND (ensin* OR aprend*))	0

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2021)

A publicação anual e a acumulada de artigos científicos, no período de 1976 a agosto de 2021, referente à base Scopus são apresentadas nos Gráficos 1 e 2, respectivamente. Todo material bibliográfico encontrado na base de dados Web of Science, encontra-se presente na Scopus. Dessa forma, para fins de análise, este trabalho se apoiou nos dados obtidos nessa base.

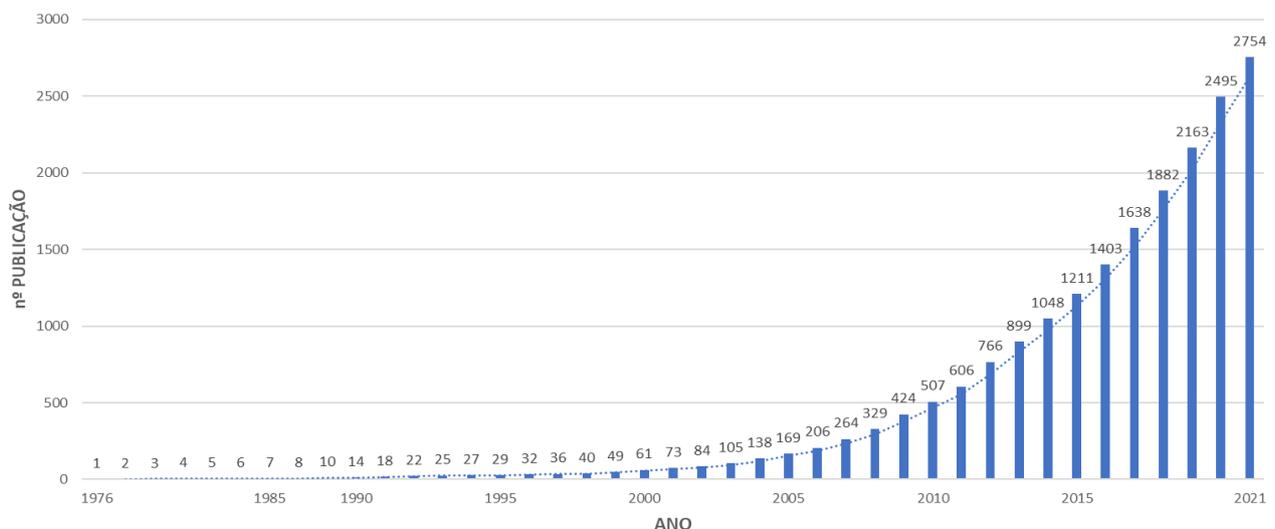
Gráfico 1 – Produção científica anual



Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2021)

No Gráfico 1, observa-se um incremento da produção a partir do ano de 2003, com auge em 2020, quando foram publicados 332 artigos científicos. Em 2021, até o mês de agosto, foram contabilizados 259 novos artigos referentes à linguagem visual, aplicada à área de ensino e aprendizagem. O Gráfico 2 apresenta uma nítida visão do crescimento exponencial da publicação acadêmica, entre os anos de 1976 a 2021, sendo mais pronunciada a partir de 2015. Ressalta-se que o primeiro ano em que foi constatada uma publicação sobre o assunto foi 1976.

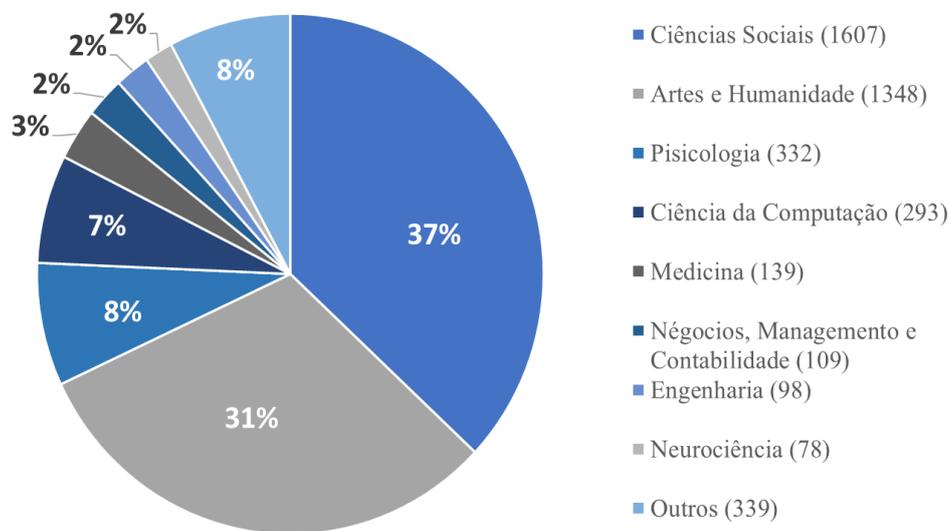
Gráfico 2 – Produção científica acumulada



Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2021)

O Gráfico 3 apresenta as principais áreas de estudos relativos às publicações na base de dados Scopus. A maior parte dos resultados, correspondendo a 68% do total, refere-se às áreas de: Ciências Sociais, com 1.607 artigos; e Artes e Humanidade, com 1.348. Provavelmente, isso se deve ao uso das palavras “artes”, “linguagem” e “visual”, que são mais exploradas nesses ramos da ciência. Por outro lado, foram, também, identificados artigos nas seguintes áreas do conhecimento: psicologia, 332 artigos; computação, 293; medicina, 139 artigos; contabilidade, 109; engenharia, 98; neurociência, 78; e 339 artigos em outras áreas com publicação menor ou igual a 1% cada. A abrangência do uso do tema “narrativas visuais em educação e/ou aprendizagem”, em diferentes áreas do conhecimento, mostra a multidisciplinaridade e a importância do uso da linguagem visual.

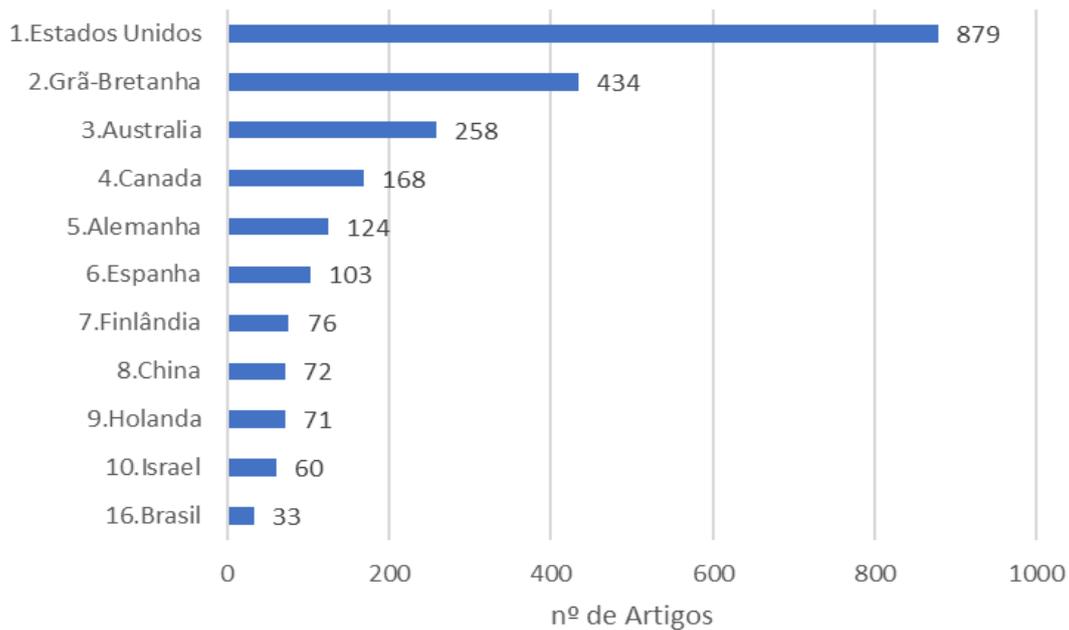
Gráfico 3 – Principais áreas de estudos – Scopus



Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2021)

Essa forma de linguagem apresenta-se como um recurso de produção e registro de dados na busca de informação e na educação, além de ser uma ferramenta não convencional para um melhor engajamento e compreensão, de diversos tipos de públicos e comunidades. Também apresenta carácter inclusivo, quando aplicado a grupos minoritários e indivíduos com diversas deficiências e/ou enfermidades.

O Gráfico 4 apresenta a distribuição da produção bibliográfica em função do país de publicação, a partir de 1976, referente à base de pesquisa acadêmica Scopus. Os 10 países com maior produção científica, de um total de 2.754, relacionada ao tema, são: Estados Unidos, com 879, equivalente a 32% do total; Grã-Bretanha, 434; Austrália, 258; Canadá, 168; Alemanha 124; Espanha, 103; Finlândia, 76; China, 72; Holanda, 71; e Israel, com 60 artigos. O Brasil encontra-se na 16ª posição, com um total de 33 artigos.

Gráfico 4 – Distribuição da produção bibliográfica por países

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2021)

Após a exclusão de duplicatas e a seleção por aderência ao tema, foram avaliados 34 artigos, considerados mais relevantes, daqueles inicialmente selecionados a partir do tema de narrativa visual, aplicada à educação e à aprendizagem. Nesse material, essa linguagem, na maior parte das vezes, é utilizada como ferramenta para auxílio em diversos setores, incluindo o acadêmico. Os artigos foram agrupados em áreas de interesse, de acordo com os temas abordados, nos seguintes tópicos:

- a) Compreensão;
- b) Acessibilidade; e
- c) Multimídia/Tecnologia.

Os tópicos compreensão e acessibilidade foram os temas mais discutidos, aplicados à área acadêmica, enfatizando a importância do uso de narrativas visuais para o entendimento entre alunos e professores. Além disso, a discussão aborda a importância dessa linguagem para certos grupos minoritários. Os principais artigos que associam o uso das narrativas visuais à melhoria da compreensão e acessibilidade, aplicados à educação ou à divulgação cultural, são: Bittencourt e Fumes (2017); Da Silva (2020); De Alencar (2016); Garzotto *et al.* (2018); Mestre (2014); George (2002); İnözü (2017); Powell *et al.* (2013); Wang *et al.* (2016); Yousuf, Staikopoulos e Conlan (2018); Ridgway, Quiñones e Li (2015); Ozeki (2013); Pereira, Pinto e Braga (2012); Fombona e Pascual (2013); Rocha *et al.* (2019); e Tan (2019).

Bittencourt e Fumes (2017) discutem sobre o uso do Sistema de Comunicação Alternativa para Letramento de Pessoas com Autismo (SCALA) como um recurso de produção de narrativas e registro de dados nas pesquisas na área de educação. De acordo com o texto, essa tecnologia permite compreender as percepções dos participantes envolvidos na pesquisa, envolvendo:

professores; escola e amigos; seus interesses e dificuldades; experiências positivas e negativas; e sentimentos quanto à interrupção do processo de escolarização.

Garzotto *et al.* (2018), no artigo intitulado “Improving Museum Accessibility through Storytelling in Wearable Immersive Virtual Reality”, além de focarem na compreensão de narrativa visual, buscam mostrar sua aplicação como forma de acessibilidade. Os autores apresentam diversos tipos de narrativas visuais que variam desde histórias em quadrinhos impressas e realidade virtual até o uso de *software* e aplicativos, com o intuito de criar um maior engajamento entre o público e o museu. A pesquisa mostra a busca para transformar a experiência de visita a um museu mais acessível para todos, de maneira mais lúdica e mais alcançável, não apenas para o público infantil, como também incluindo indivíduos com alguns tipos de deficiências, por exemplo, a motora.

Mestre (2014) aborda o futuro do profissional de ilustração. Nesse caso, a inovação se dá por meio de: uso de materiais de desenho; novas narrativas; novas formas de ver; e uma nova interpretação do mundo contemporâneo. Além disso, ele descreve como a ilustração pode afetar a reflexão do pensamento crítico dos jovens, pensando, assim, a melhor maneira de seu uso na área da educação. Segundo o autor:

O aluno deve ser incentivado a pesquisar, a aprender, a conhecer além do visível, além do que está mais perto dele. O professor [...] deverá direcioná-lo nessa conduta proactiva extremamente valiosa [...] poderá trabalhar com o aluno para que este seja bem-sucedido na organização do seu pensamento, no planeamento, na planificação. O aluno deverá adquirir competências que apontem para capacidades como imaginar, projectar, fasear, prever, concretizar o produto. (MESTRE, 2014, p. 14)

Esse pensamento mostra a importância do estímulo à imagem e à criação de suas próprias formas de se expressar. Aborda a necessidade dos professores e dos educadores entenderem novas alternativas de ensino, o que contribuirá em uma maior interação com os alunos e entre eles.

Foram encontrados diversos artigos que utilizam outros meios não convencionais em ambientes de ensino, como recursos multimídias, aplicativos, realidade aumentada e outras tecnologias. Os principais artigos referentes à narrativa visual na educação com foco em inovação, tecnologia e multimídia foram: Bilal e Owen (2018); Berreth *et al.* (2020); Kim *et al.* (2019); Staikopoulos *et al.* (2012); Kendeou *et al.* (2020); Zatta e de Aguiar (2021); Oliveira e Moreira (2019); e Bezerra (2010).

Yousuf e Conlan (2018) desenvolveram o VisEN, que consiste em um *framework* de narrativa visual utilizado em sala de aula em um ambiente virtual de aprendizagem.

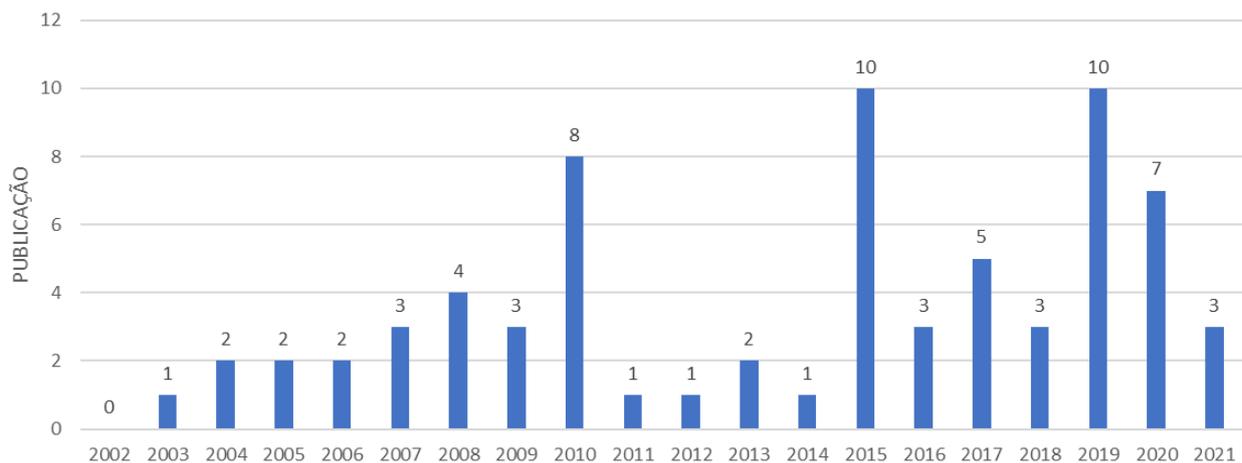
Berreth *et al.* (2020) apresentaram um projeto de uma ferramenta física em formato de carrossel, que permite interagir por meio de controle mecânico, com a função de tornar mais lúdica a experiência de contação de história.

Pode-se, a partir dos artigos analisados, apreender sobre a complexidade e a ampla aplicabilidade das diversas técnicas de narrativa visual em diversos setores. A seguir, serão apresentados o resultado e a análise de patentes.

Do ponto de vista tecnológico, até agosto de 2021, foram identificadas: 89 patentes na base de dados do Instituto Europeu de Patentes (Esp@cenet); 71, na base de dados do Orbit; e nenhuma patente no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), mostrando uma carência do tema no Brasil. Comparando as bases patentárias, apesar do Esp@cenet identificar um maior quantitativo de patentes, utilizando as palavras-chave, o Orbit apresentou ferramentas mais versáteis para análise e com interface mais amigável, o que culminou em uma busca mais refinada. Ao avaliar o diferencial do quantitativo entre as bases, as 18 patentes a mais, identificadas no Esp@cenet, não apresentaram uma correlação direta com o tema de busca. Para fins de prospecção, o Orbit, devido a sua maior interatividade, permitiu avaliar mercado e palavras-chave, enquanto o Esp@cenet evidenciou mais informações a respeito da patente e sua classificação.

A distribuição anual patentária na base Orbit pode ser observada no Gráfico 5, tendo a publicação da primeira patente no tema ocorrido no ano de 2003, com picos de registro nos anos de 2010, 2015 e 2019.

Gráfico 5 – Distribuição anual da publicação de patentes na base Orbit



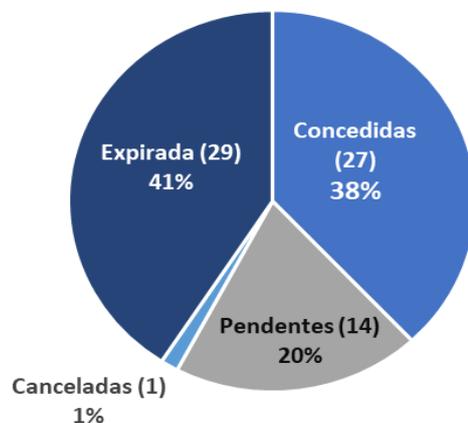
Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2021)

Dos 71 pedidos de patentes encontrados na base Orbit, 41% expiraram, 38% encontram-se ativas, 20% estão em processo de análise, e 1% foi anulada, como visto no Gráfico 6. Com relação à cronologia de publicação das 27 patentes, desde a primeira publicada no tema até agosto de 2021, tem-se: 24 patentes, 44,4% no período de 2016 a 2020; oito patentes, 29,6%, entre 2011 a 2015; seis patentes, 18,5%, entre 2010 a 2005; e três patentes, equivalente a 3% do total publicado, em 2004 e 2005. A EP1711947 é a patente vigente mais antiga, tendo seu depósito em 21 de janeiro de 2005, e com expiração prevista para 2025, tratando de recursos referentes à reprodução de vídeos.

Com relação às 29 patentes “mortas”, três patentes, equivalente a cerca de 10%, foram solicitadas entre 2016 e 2020, o que chamou a atenção, uma vez que são muito recentes. Foram identificadas as seguintes causas: erro na alteração dos documentos, sem especificá-los (WO2019/089949); falta de comunicação sobre a disponibilidade de publicação do pedido inter-

nacional (WO2016160734); e ausência de resposta do escritório solicitante (US20190200051). Outras patentes que foram arquivadas, quase 50%, haviam sido depositadas entre 2006 e 2010.

Gráfico 6 – Status legal das patentes na base Orbit



Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo (2021)

Para o tema em questão, 15 países ou escritórios apresentam depósitos de patentes, totalizando 158 publicações, referentes a 71 registros originais, segundo a base Orbit. Os principais países ou escritórios que apresentam publicações nesse foco de pesquisa são: Estados Unidos, 36% da publicação mundial; World Intellectual Property Organization (WIPO), 18,3%; China, 11,4%; European Patent Office (EPO), 9%; Japão e Coreia, 5,7%, cada; e o restante 19,6% referentes a nove outros países, conforme apresentado na Tabela 2. Portanto, 27,3% das patentes foram publicadas pelos escritórios WIPO e EPO em diversos países simultaneamente.

Tabela 2 – Quantidade de patentes publicadas por país e/ou organização, segundo a base Orbit

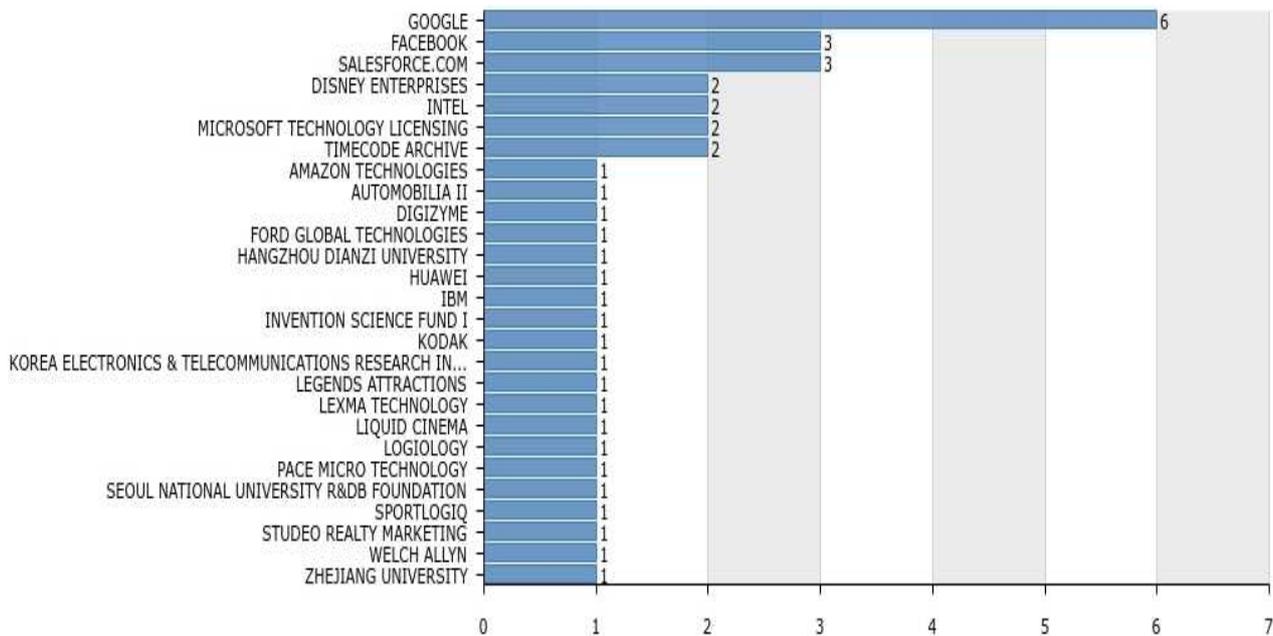
ORIGEM	QUANTIDADE	ORIGEM	QUANTIDADE
EUA	57	Índia	4
World Intellectual Property Organization (WIPO)	29	Rússia	2
China	18	Tapei (China)	2
European Patent Office (EPO)	15	Alemanha	1
Japão	9	Hong Kong	1
Coreia	9	Israel	1
Austrália	5	México	1
Canadá	4		

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2021)

A empresas cessionárias que detêm patentes concedidas ou em análise, referente ao uso da narrativa visual aplicada ao ensino e à aprendizagem, são, na sua maioria, conhecidas mun-

dialmente. Essas empresas apresentam alto valor de mercado e têm em comum presença no âmbito digital, atuando em: serviços *on-line* e *softwares*, como a Google, Software on demand (*software* sob demanda), como Salesforce.com; e-commerce, Amazon; mídia de massa, Disney; redes sociais, Facebook; tecnologia digital, Microsoft e Intel; universidades, como Hangzhou Dianzi University e Seoul National Uiversity; entre outros ramos de atividade. A quase totalidade delas está envolvida de alguma maneira com a tecnologia digital, como apresentado no Gráfico 7. Destas, a Google detém seis patentes; Facebook e salesforce.com possuem três patentes, cada; Microsoft Technology Licensing, Disney e Intel possuem duas patentes, cada; e a Amazon tem uma patente em seu nome.

Gráfico 7 – Empresas cessionárias as patentes concedidas ou pendentes, segundo a base Orbit



Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo, a partir da plataforma Orbit (2021)

Referente aos domínios de tecnologia, as 71 patentes estão de alguma forma relacionadas ao uso da tecnologia digital. Desse total, 39 referem-se à tecnologia de computadores; 15, estão voltadas para controle; 17 para comunicação digital; 17 para tecnologia de informação; 10 para telecomunicação; nove para tecnologia na área médica; seis para tecnologia audiovisual; cinco para jogos, entre outras áreas tecnológicas.

A Figura 1 apresenta o *concept clusters*, o qual ilustra a distribuição dos principais conceitos contidos no dossiê analisado. Essa figura permite uma rápida identificação dos conceitos mais utilizados nas patentes, referentes ao tema em estudo. Essa análise auxilia na tomada de decisão, visando ao desenvolvimento ou à identificação de novas aplicações para tecnologias já existentes. Com relação ao tema estudado, é possível identificar novos conceitos possíveis de exploração, como: dispositivos de computador, metadados, quadrinhos digitais, audionarrativa, visualização, *briefing* animado, indicação de condição relacionada à saúde, entre dezenas de outras possíveis aplicações.

Figura 1 – Concept clusters – Orbit



Fonte: Orbit (2021)

Pode-se, portanto mais uma vez, verificar a multidisciplinaridade do uso da narrativa visual.

4 Considerações Finais

Neste trabalho foi realizado um levantamento do estado da arte e do atual estágio de desenvolvimento do uso da narrativa visual, aplicada ao ensino e à aprendizagem. O estudo da narrativa visual passou a ser mais evidente em 2003, sendo mais intensificado a partir de 2015. Essa forma de linguagem tem sido principalmente aplicada à educação, como ferramenta inovadora, aliada ao uso de mídias e de novas tecnologias. Além da área de pedagogia, foram identificados artigos com aplicação da estratégia de linguagem visual, na área de artes, *design*, psicologia, comunicação, cultura, turismo e *marketing*.

O crescimento tecnológico do uso da narrativa visual acontece de forma paralela ao crescimento de tecnologias digitais, mostrando uma grande inter-relação entre as elas, possibilitando a aplicação em áreas diversificadas.

A narrativa visual facilita a compreensão e a acessibilidade dos mais diferentes ramos do conhecimento, podendo ser aplicada às mais diferentes faixas etárias e social da população, sendo, também, um possível canal de inclusão de indivíduos com diferentes tipos de limitação ou enfermidade. Assim sendo, a linguagem visual está expandindo sua aplicação de apenas uma forma de entretenimento, retornando à sua origem educacional, e mais que isso, interligando o lúdico com a aprendizagem.

Portanto, seu uso é de grande importância, uma vez que a realidade humana é constituída de imagens, sendo fundamental a alfabetização visual para a habilitação e a formação de pensamento crítico e intelectual do indivíduo, conforme já identificado por Kennedy (2010). Principalmente na realidade atual da era digital, é fundamental o conhecimento e a capacitação da alfabetização visual focada em estudos, comunicação e cultura visual, abrindo novas portas para possíveis inovações.

5 Perspectivas Futuras

A diversificação dos meios de comunicação digital propiciou a necessidade de uma melhor compreensão dos diversos tipos de linguagens e sua aplicação no cotidiano dos indivíduos. A evolução da tecnologia de comunicação digital requer o desenvolvimento de novos materiais que viabilize a transmissão de mensagens de forma mais rápida e mais nítida. Dessa forma, há uma maior busca por profissionais e ferramentas capazes de unir as novas possibilidades às soluções criativas. Entretanto, se observa que tais materiais e métodos progressistas ainda não são atualmente utilizados, principalmente no ambiente de ensino, o qual ainda se encontra atrelado a modelos pedagógicos clássicos. Assim sendo, a implementação de narrativas visuais para a educação e a aprendizagem apresenta-se como um novo nicho para inovações e estudos.

O levantamento da produção acadêmica e tecnológica, por meio da prospecção, indicou a importância do uso de novas ferramentas e tecnologias, aplicadas à linguagem visual. Aliada às mídias e às novas tecnologias, essa linguagem auxilia na compreensão e na acessibilidade para os mais diversos ramos do conhecimento, podendo ser aplicada a diferentes públicos. O Brasil encontra-se com baixo desenvolvimento de aplicação da linguagem visual, o que é refletido pela ausência de produção tecnológica e pela escassez de produção científica na área, mostrando ser uma temática pouco explorada.

As informações coletadas e apresentadas neste artigo fornecem uma base para o desenvolvimento de novos meios e ferramentas utilizadas em diversas áreas. Futuros trabalhos podem abordar um vasto leque de perspectivas do uso dessa linguagem aplicada a diversas áreas do conhecimento.

Referências

- BERRETH, T. *et al.* Story-Go-Round: Augmented Reality Storytelling in the Multidisciplinary Classroom. **SIGGRAPH '20 Educator's Forum**, August 17, 2020, Virtual Event. USA, 2020.
- BEZERRA, B. Gêneros digitais: Apresentando livros na Internet. **Revista Signos**, Lajeados, RS, v. 43, Número Especial Monográfico 1, p. 45-61, 2010.
- BITTENCOURT, I. G. S.; FUMES, N. L. F. A tecnologia assistiva SCALA como recurso para produção de narrativas e registro de dados nas pesquisas em educação: Uma experiência com pessoas adultas com transtorno do espectro autista. **RIAEE – Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, SP, v. 12, n. Esp. 2, p. 1.481-1.495, ago., 2017.
- BRANDÃO, C. R. **O que é educação?** São Paulo: Brasiliense, 2007.
- CHAMBERLAIN, L. *et al.* Literacy in Lockdown: Learning and Teaching During COVID-19 School Closures. **The Reading Teacher**, [s.l.], v. 74, n. 3, p. 243-253, 2020. Disponível em: <https://ila.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/trtr.1961> . Acesso em: 2 jun. 2021.
- COHN, N. Visual Narrative structure. **Cognitive Science**, [s.l.], v. 37, n. 3, p. 413-452, 2013. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/cogs.12016> DOI: 10.1111/cogs.12016. Acesso em: 2 jun. 2021.

DA SILVA, R. C. Representações do aprender línguas em narrativas visuais: o que mostram as imagens de sites de escolas de inglês. **Ilha Desterro**, Florianópolis, SC, v. 73, n. 1, jan.-abr., 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ides/a/GtRFjbMcMdwLhZ8pZLbSbwx/?lang=pt>. Acesso em: 2 jul. 2021.

DE ALENCAR, V., P. Beyond museum walls: Visual narratives through images and history. **International Journal of Education through Art**, [s.l.], v. 12, n. 2, 2016. Disponível em: https://www.academia.edu/27940508/Beyond_museum_walls_Visual_narratives_through_images_and_history. Acesso em: 2 jun. 2021.

EISNER, W. **Quadrinhos e arte sequencial**: princípios e práticas do lendário cartunista/Will Eisner. 4. ed. Tradução Luís Carlos Borges, Alexandre Boide. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010.

EISNER, W. **Narrativas Gráficas de Will Eisner**. Tradução Leandro Luigi Del Manto. São Paulo: Editora Devir, 2005.

FIELD, Syd. **Roteiro**: os fundamentos do roteirismo. Tradução Alice Leal. Curitiba: Arte & Letra, 2009.

FOMBONA, J.; PASCUAL, M. A. Audiovisual Resources in Formal and Informal Learning: Spanish and Mexican Students' Attitudes. **International Education Studies**, Canadá, v. 6, n. 2, 2013. Disponível em: <https://www.ccsenet.org/journal/index.php/ies/article/view/22276>. Acesso em: 2 ago. 2021.

GARZOTTO, F. *et al.* Improving Museum Accessibility through Storytelling in Wearable Immersive Virtual Reality. In: CONFERENCE 3RD DIGITAL HERITAGE INTERNATIONAL CONGRESS (DIGITAL HERITAGE), São Francisco: IEEE, 2018. p. 427-434. **Anais** [...]. São Francisco, 2018. Disponível em: https://www.academia.edu/40340806/Proceedings_of_the_2018_3rd_Digital_Heritage_International_Congress_DigitalHERITAGE_held_jointly_with_the_2018_24th_International_Conference_on_Virtual_Systems_and_Multimedia_VSMM2018_and_in_collaboration_with_UNESCO_CalParks_CNR_PNC_CAA_ICOMOS_ISPRS_CIPA_et_al. Acesso em: 2 jun. 2021.

GEORGE, D. From Analysis to Design: Visual Communication in the Teaching of Writing. **College Composition and Communication. National Council of Teachers of English**, [s.l.], v. 54, n. 1, p. 11-39, set., 2002. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1512100>. Acesso em: 2 jun. 2021.

GUERRA, F. **Design digital**: conceitos e aplicações para websites, animações, vídeos e webgames. São Paulo: Senac, 2019.

İNÖZÜ, J. Drawings are talking: Exploring language learners' beliefs through visual narratives. **Applied Linguistics Review**, Londres, v. 9, n. 2-3, p. 177-200, 2017. Disponível em: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/applirev-2016-1062/html>. Acesso em: 2 jun. 2021.

KENDEOU, P. *et al.* The Inferential Language Comprehension (iLC) Framework: Supporting Children's Comprehension of Visual Narratives. **Topics in Cognitive Science**, [s.l.], v. 12, p. 256-273, 2020.

KENNEDY, B. **Visual literacy**: Why we need it. Publicado pelo canal TEDx Talks. 2010. 1 vídeo (16 min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=E91fk6D0nwM>. Acesso em junho de 2021.

KRESS, G.; VAN LEEUWEN, T. **Reading images**: the grammar of the visual design. 2. ed. London: Routledge, 2006.

- KIM, N. *et al.* DataToon: Drawing Data Comics About Dynamic Networks with Pen + Touch Interaction. In: CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS 2019, May 4-9, 2019, Glasgow, Scotland, UK, 2019. **Anais [...]**. Glasgow, Scotland, UK, 2019.
- MCCLOUD, S. **Desvendando os quadrinhos**. São Paulo: Makron Books, 2005.
- MENEZES, V. Narrativas multimídia de aprendizagem de língua inglesa. **Revista Signos**, Lajeados, RS, v. 43, Número Especial Monográfico 1, 2010.
- MESTRE, C. A narrativa visual e a representação interpretativa: o contributo das novas tendências da ilustração para o pensamento crítico nos adolescentes. **Revista Digital do LAV**, Santa Maria, v. 7, n. 2, p. 156-174, maio/ago., 2014. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337031808011>. Acesso em: 2 jun. 2021.
- MODENESI, T.; BRAGA JR., A. X. (org.) **Quadrinhos & Educação: relatos de experiências e análises de publicações**. Faculdade dos Guararapes, Recife, v. 1, 2015.
- OLIVEIRA, R. K. A. R.; MOREIRA, A. N. G. A. Ludificação no ambiente virtual de aprendizagem. **HOLOS**, Natal, ano 35, v. 7, e6049, 2019.
- ORBIT. Orbit Intelligence. **Business intelligence software**. [2021]. Disponível em: <https://www.questel.com/business-intelligence-software/orbit-intelligence/>. Acesso em: 2 ago., 2021.
- OZEKI, A. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE: Produção Didático-pedagógica**. Curitiba: Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação (SEED/PR), 2013. v. 2. (Cadernos PDE). ISBN 978-85-8015-075-9. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=20>. Acesso em: 2 jun. 2021.
- PAIVA, F. da S. **Histórias em Quadrinhos na Educação**. Salvador: Quadro a Quadro, 2017.
- PEREIRA, S.; PINTO, M.; BRAGA, L. P. Resources for media literacy: Mediating the research on children and media. [Recursos para la alfabetización mediática: investigación y propuestas para niños]. **Comunicar**, [s.l.], 39, p. 91-99, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.3916/C39-2012-02-09>. Acesso em: 2 jun. 2021.
- POWELL, S. *et al.* An Online Narrative Archive of Patient Experiences to Support the Education of Physiotherapy and Social Work Students in North East England. **An Evaluation Study. Education for Health**, [s.l.], v. 26, n. 1, abr., 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23823670/>. Acesso em: 2 jun. 2021.
- RIDGWAY, A.; QUIÑONES, G.; LI, L. Early Childhood Pedagogical Play: A Cultural-Historical Interpretation Using Visual Methodology. **Springer Singapore**, Singapura, n. XII, 185, 1. ed., 2015.
- ROCHA, A. *et al.* Advances in Tourism, Technology and Smart Systems: Proceedings of ICOTTS. **Springer Singapore**, Singapura, ed. 1, v. 171, p. 714, 2019.
- STAIKOPOULOS, A. *et al.* A Framework for Composing Adaptive and Personalised Learning Activities on the Web. **Advances in Web-Based Learning – ICWL**, LNCS 7558, p. 190-199, 2012.
- TAN, X. Guoxue Comics: Visualising Philosophical Concepts and Cultural Values through Sequential Narratives. **The Comics Grid: Journal of Comics Scholarship**, [s.l.], v. 9, n. 1, p. 1-18, 2019. DOI: <https://doi.org/10.16995/cg.149>.

UNESCO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Coalizão Global de Educação**. 2020. Disponível em: <https://pt.unesco.org/covid19/educationresponse/globalcoalition>. Acesso em: 2 jun. 2021.

WANG, Z. *et al.* Data Comics for Reporting Controlled User Studies in Human – Computer Interaction. **IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics**, [s.l.], v. 27, n. 2, p. 967-977, fev., 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33048732/>. Acesso em: 2 jun. 2021.

YOUSUF, B.; CONLAN, O. Supporting Student Engagement Through Explorable Visual Narratives. **IEEE Transactions on Learning Technologies**, [s.l.], v. 11, Issue 3, p. 307-320, 2018.

YOUSUF, B.; STAIKOPOULOS, A.; CONLAN, O. Motivating Students to Enhance Their Knowledge Levels Through Personalized and Scrutable Visual Narratives. *In*: EUROPEAN CONFERENCE ON TECHNOLOGY ENHANCED LEARNING, EC-TEL 2018: Lifelong Technology-Enhanced Learning, p. 136-150, 2018. **Anais** [...]. 2018.

ZATTA, C. I.; DE AGUIAR, W. G. O uso de imagens como recurso metodológico para estudar Geografia. *In*: III COLÓQUIO DOCÊNCIA E DIVERSIDADE NA EDUCAÇÃO BÁSICA: DIFERENÇAS E DESIGUALDADES NO COTIDIANO ESCOLAR. **Anais** [...]. 2009. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2375-8.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2021.

Sobre as Autoras

Ana Luísa Carvalho Soletti

E-mail: ana.soletti@iqb.ufal.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6089-8903>

Graduada em Design.

Endereço profissional: Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas, Av. Lourival Melo Mota, s/n Tabuleiro do Martins Maceió, AL. CEP: 57072-900.

Sandra Helena Vieira de Carvalho

E-mail: scarvalho@ctec.ufal.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2891-3859> Doutora em Engenharia Química.

Doutora em Engenharia Química.

Endereço profissional: LASSOP – Laboratório de Sistemas de Separação e Otimização de Processos da Universidade Federal de Alagoas, Av. Lourival Melo Mota, s/n Tabuleiro do Martins Maceió, AL. CEP: 57072-900.

Sílvia Beatriz Beger Uchôa

E-mail: sbuchoa@ctec.ufal.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2317-5554>

Doutora em Química e Biotecnologia.

Endereço profissional: Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas, Av. Lourival Melo Mota, s/n Tabuleiro do Martins Maceió, AL. CEP: 57072-900.

Prospecção de Tecnologias para Telerreabilitação: inovação nos atendimentos fisioterapêuticos

Prospecting Technologies for Telerehabilitation: innovation in physiotherapeutic care

Marinéz Boeing Ruaro¹

João Afonso Ruaro¹

Daniel de Paula¹

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

Resumo

A pandemia da Covid-19 causou uma demanda expressiva pela telerreabilitação fisioterapêutica – uma modalidade de telessaúde – em especial pelo isolamento social e pelo elevado número de pacientes com sequelas da síndrome pós-Covid. Assim, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) surgem como uma alternativa ao tratamento convencional. Este estudo objetivou demonstrar o panorama das principais TICs e como estão sendo usadas na telerreabilitação, por meio de busca patentária (Orbit Intelligence®) e prospecção bibliométrica (Pubmed, PEDro e Cochrane). Os resultados mostraram tecnologias e dispositivos (*smartphones*, aplicativos) que têm viabilizado diversas formas de telerreabilitação, que servem como ferramenta para que os profissionais da saúde possam continuar a assistência. Além disso, demonstram que a produção científica (12.660 artigos) é muito superior à tecnológica (89 patentes), sinalizando inadequação da transferência de tecnologia. Conclui-se que há TICs, ferramentas e dispositivos suficientes para oferecer a telerreabilitação de maneira adequada, acessível e com potencial para desenvolvimento de inovações.

Palavras-chave: Telessaúde. Fisioterapia. TICs.

Abstract

The Covid-19 pandemic caused an expressive demand for physical therapy telerehabilitation - a telehealth modality – especially due to social isolation and the high number of patients with post-Covid syndrome sequelae. Therefore, Information and Communication Technologies (ICTs) emerge as an alternative to conventional treatment. This study aimed to demonstrate an overview of the main ICTs and how they are being used in telerehabilitation, through patent search (Orbit Intelligence®) and bibliometric prospecting (Pubmed, PEDro and Cochrane). The results showed technologies and devices (*smartphones*, applications) that have enabled various forms of telerehabilitation, which serve as a tool for health professionals to continue providing care. Furthermore, they demonstrate that a scientific production (12.660 articles) is superior to a technological production (89 patents), evidencing inadequacy of technology transfer. It is concluded that there are enough ICTs, tools and devices to offer telerehabilitation in an adequate, accessible way and with potential for the development of innovations.

Keywords: Telehealth. Physiotherapy. ICTs

Áreas Tecnológicas: Prospecção Tecnológica. Telessaúde.



1 Introdução

A pandemia da Covid-19 foi decretada em 11 de março de 2020 pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e com ela o mundo teve que enfrentar não só uma doença nova, mas também situações inusitadas, que exigiram mudanças radicais de comportamento, nos níveis individual e comunitário (OLIVEIRA *et al.*, 2020). Esse acontecimento alterou os hábitos de toda população, inclusive dos serviços de saúde, por serem possíveis fontes de contágio. Isso direcionou a atenção a novos modelos de atendimento eletivo, os quais evitam o contato direto entre o profissional da saúde e o cliente, resultando em uma expansão sem precedentes na telessaúde em todo o mundo (GREENHALGH; KOH; CAR, 2020).

Telessaúde é um conceito amplo que engloba a prestação de serviços de atenção à saúde em seus diferentes níveis (primário, secundário e terciário) de maneira remota, com o apoio das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), visando à interação entre profissionais de saúde ou entre estes e seus pacientes (BRASIL, 2016). As TICs, por sua vez, tornaram-se uma opção valiosa também para a reabilitação, apoiando o nascimento de um novo ramo da telessaúde, a telerreabilitação. Esta envolve a entrega remota de diferentes serviços de reabilitação por meio de tecnologias de telecomunicações, otimizando o acesso aos serviços (BONNEVIE *et al.*, 2021).

Como parte da equipe de reabilitação, o fisioterapeuta passou a experimentar um processo disruptivo na sua assistência tradicional com o início da pandemia, sendo identificada a necessidade de implementar medidas e recursos para manter a assistência profissional de forma não presencial aos usuários. Nesse caso, as TICs oferecem possibilidades oportunas e o domínio da sua utilização passa a ser primordial aos profissionais que desejam se destacar no mercado (NIC; CETIC, 2020).

A combinação entre reabilitação e desenvolvimento tecnológico tem se mostrado essencial para a entrega de assistência fisioterapêutica a distância frente à pandemia, pois, assim, foi possível dar continuidade ao tratamento, mesmo quando se exigiram medidas protetivas mais severas com suspensão temporária de alguns serviços de saúde de maneira presencial (FIORATTI *et al.*, 2020).

A telerreabilitação permite a assistência a um maior número de pessoas, mesmo com número reduzido de profissionais, e minimiza a sobrecarga de assistência presencial nos serviços de saúde; não necessita aguardar o retorno da assistência eletiva à saúde, extingue o risco de contágio e disseminação da Covid-19 e viabiliza um serviço sem a necessidade do deslocamento dos pacientes, permitindo, assim, uma maior segurança a todos (GONZALEZ-GEREZ *et al.*, 2020). Assim, esse modelo auxilia a suprir o aumento da demanda, gerada pela necessidade de assistência a pacientes com síndrome pós-Covid-19, já que diversos sintomas podem persistir por longos períodos após o fim da fase aguda da doença (KARSTEN; MATTE; ANDRADE, 2020).

Alguns aspectos relevantes associados ao período de crise sanitária, como a pandemia, foram a aceleração do desenvolvimento de recursos terapêuticos e o importante papel das modalidades de consulta, monitoramento e atendimento remotos, que foram recentemente regulamentados, passando a ser explorados como alternativa. O aprimoramento desses recursos aumenta as possibilidades de atuação (KARSTEN; MATTE; ANDRADE, 2020).

Embora modalidades remotas venham sendo utilizadas com a finalidade de minimizar as perdas dos pacientes ambulatoriais (respeitando as orientações para distanciamento social durante a pandemia), há uma hesitação compreensível sobre o conhecimento das ferramentas disponíveis pelos profissionais para exercer tal tarefa de forma eficaz e que seja segura para os pacientes (GASTALDI, 2021; LEE, 2020).

Portanto, a telerreabilitação, como modalidade tão promissora quanto recente, necessita de embasamento científico e patentário das tecnologias de informação e comunicação disponíveis para que se tornem viáveis às empresas e aos profissionais do ramo, visando a possibilitar sua implantação da melhor maneira possível, maximizando seus resultados, que são os objetivos deste estudo.

2 Metodologia

Esta pesquisa tem caráter qualitativo exploratório-descritivo, sendo voltada para dispositivos tecnológicos que possam ser aplicados à telerreabilitação. As pesquisas exploratórias são utilizadas quando se deseja obter dados sobre a natureza de um problema, e o interesse é obter um volume de informações que explorem em profundidade como dado fenômeno ocorre. Já a pesquisa descritiva visa a identificar fatores e suas relações com a ocorrência de fenômenos com a finalidade explicar a razão das coisas (GIL, 2017).

A prospecção patentária foi feita em bases de dados nacionais e internacionais, buscando registros ligados a aplicações na telerreabilitação no período de 2011 a 2021. Para este levantamento, foi utilizado o Orbit Intelligence® (<https://www.orbit.com/>), que é um portal desenvolvido e gerenciado pela Questel e oferece um conjunto completo de serviços baseado na produtividade de pesquisa e na colaboração dedicada à propriedade intelectual com diversos recursos de análise, permitindo a geração e a visualização de gráficos, mapas e diagramas relativos a patentes, empresas depositantes e inventores (SEDETEC, 2014; SANTOS *et al.*, 2021). A cobertura geográfica dessa base compreende registros de quase uma centena de países e autoridades de patentes, incluindo pedidos referente à mesma invenção depositados em diferentes países, dessa forma, evitando a duplicidade dos dados gerando resultados mais específicos para o estudo prospectivo (AXONAL CONSULTORIA TECNOLÓGICA; SUZUKI, 2016; BARROS; ANJOS; BARROS, 2020; SANTOS *et al.*, 2021). A busca patentária foi realizada nos campos título e resumo com os seguintes termos, operador booleano e caractere de truncagem: *telehealth; telerehabilit+; telehealth AND physiotherap+, telerehabilitation AND physical therapy e telehealth AND physical therapy*.

Além do levantamento sobre as patentes, foi feita uma prospecção bibliométrica na área para direcionar a investigação do tema e traçar um panorama das tendências. Para isso, utilizou-se as bases de dados Pubmed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>), PEDro – Physiotherapy Evidence Database (<https://pedro.org.au/>) e Cochrane (<https://www.cochranelibrary.com/>).

Inicialmente foi feita uma busca exploratória nos campos título/resumo com os mesmos termos e período da busca patentária. Esses dados foram utilizados para se obter uma ampla visão da temática da área. Os termos selecionados para dar continuidade na pesquisa foram *telerehabilitation AND physical therapy*, mantendo o período (2011-2021); para afunilar a pesquisa, aplicou-se um filtro aos artigos selecionando apenas ensaios clínicos originais, para assim obter a comparação anual das patentes com as publicações científicas em telerreabilitação.

Devido à elevada quantidade de documentos identificados, foram acrescentados critérios de seleção para proceder-se com a análise documental dos artigos científicos; portanto, delimitou-se o estudo aos manuscritos publicados nos últimos cinco anos (2016 até 1º de julho 2021); que fossem ensaios clínicos originais com textos completos em indivíduos que necessitavam de assistência fisioterapêutica; que utilizaram o teleatendimento ou telemonitoramento como recurso terapêutico na reabilitação; e que possuíssem grupo controle. A busca ocorreu de 15 junho a 1º de julho de 2021.

Os artigos selecionados para o estudo foram avaliados quanto à qualidade metodológica por meio dos critérios estabelecidos pela escala PEDro. Essa escala é validada e seu objetivo é classificar a qualidade dos estudos, bem como avaliar a descrição estatística, isto é, se o estudo contém informações estatísticas mínimas para que os resultados possam ser interpretáveis. A pontuação final da escala de qualidade PEDro é dada por meio da soma do número de critérios que foram classificados como satisfatórios, variando de 0 e 10 pontos (SHIWA *et al.*, 2011). Devido à impossibilidade de realizar um ensaio clínico controlado e randomizado na área de telerreabilitação com cegamento dos terapeutas ou dos sujeitos, o escore PEDro máximo alcançável para os estudos analisados foi de 8 em 10 (SANTOS *et al.*, 2014).

Assim, foi possível verificar quais formas de telerreabilitação estão sendo utilizadas e seus efeitos, observando-se o ano de publicação, a idade dos participantes, o país da pesquisa, a TIC utilizada e o modo de utilização (síncrona ou assíncrona).

A seleção inicial foi feita a partir da leitura dos títulos e resumos dos artigos encontrados; os artigos, cujos título e resumo não apresentavam informações suficientes, foram analisados por dois pesquisadores de maneira independente na íntegra para decidir sobre sua elegibilidade. Aqueles que apresentaram um título dentro do tema, mas o resumo não estava disponível, foram também analisados na íntegra.

Para se obter uma ampla visão da temática da área, realizou-se uma comparação entre a quantidade de patentes depositadas no período de 2011 a 2021 e a quantidade de artigos publicados em cada base de dados. Posteriormente, filtros foram aplicados para refinar estratégia de busca, conforme apresentado nos resultados (Tabela 1).

3 Resultados e Discussão

Como citado na metodologia, inicialmente realizou-se uma busca limitada ao período de 2011 a 2021 para se obter uma visão panorâmica de como se apresentava o cenário da temática da pesquisa. Os resultados referentes à comparação entre a quantidade de patentes depositadas no período e a quantidade de artigos publicadas em cada base de dados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Quantidade de depósitos de patentes e de publicações no período 2011-2021

ESTRATÉGIA DE BUSCA (TI/ABS)	ARTIGOS			PATENTES ORBIT
	PUBMED	PEDRO	COCHRANE	
Telehealth	7161	60	2095	79
Telerehabilitat+	1117	91	719	9
Telehealth AND physiotherap+	250	3	70	1
Telerehabilitation AND physical therapy	578	18	149	0
Telehealth AND physical therapy	169	8	172	0
Número total de documentos	9275	180	3205	89

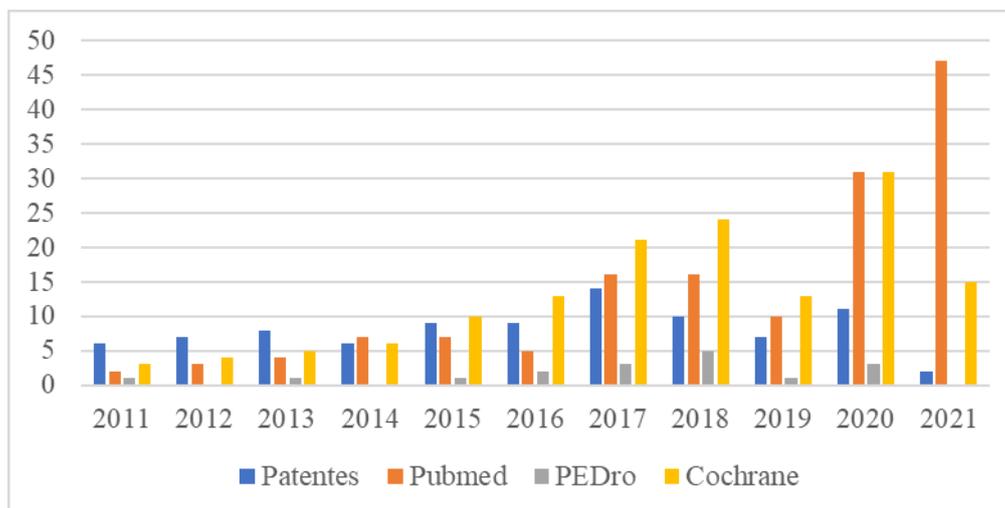
TI: Título. ABS: Abstract.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Nota-se que há uma disparidade quando se compara o número de depósitos de patentes e de produção científica. Isso denota que as pesquisas em torno de tecnologias para a telerreabilitação têm sido substanciais. Entretanto, embora tecnologias estejam eventualmente sendo desenvolvidas, podem não estar sendo necessariamente protegidas de maneira legal.

Com relação à evolução anual das patentes e das publicações de ensaios clínicos originais, o Gráfico 1 apresenta os resultados, nele é possível perceber que houve uma evolução temporal na quantidade de produtos, sendo que 2017 foi o ano com o maior número de patentes (14) e 2020 o ano com maior número de artigos publicados (65 somando-se as 3 bases).

Gráfico 1 – Evolução anual das patentes e publicações científicas de ensaios clínicos originais em telerreabilitação 2011-2021



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

A prospecção patentária ainda nos mostra uma série de resultados interessantes. A Tabela 2 apresenta o quantitativo de registros de patentes por país, observando-se destaque para Estados Unidos (37), Organização Europeia de Patentes (9), Índia (8), Taiwan (8) e China (6). O Brasil aparece com apenas um registro. Um detalhe importante a ser mencionado aqui é que uma patente pode ser registrada em mais de um país.

Tabela 2 – Distribuição das patentes em telessaúde/telerreabilitação por país de proteção 2011-2021

PAÍS	QUANTIDADE	PAÍS	QUANTIDADE
Alemanha	4	Índia	8
Austrália	5	Irlanda	4
Áustria	1	Israel	1
Brasil	1	Itália	1
Canadá	4	Japão	4
Chile	1	Noruega	1
China	6	Organização Europeia de Patentes (EPO)	9
Colômbia	1	Organização Mundial da	
Coreia do Sul	5	Propriedade Intelectual (WIPO)	4
Dinamarca	1	Peru	1
Equador	1	Polônia	1
Espanha	1	Reino Unido	4
Estados Unidos	37	Rússia	1
Filipinas	1	Suécia	1
Finlândia	1	Suíça	4
França	1	Taiwan	8
Hong Kong	1	Turquia	1

Nota: patentes podem ser protegidas em um ou mais países.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo, dados Orbit (2021)

Com relação ao cenário dos países, o Índice Global de Inovação (2020) é o resultado de uma colaboração entre a Universidade Cornell, o Instituto Europeu de Administração de Empresas (INSEAD) e a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) e mostra que a Suíça é o país mais inovador do mundo, seguido pela Suécia, Estados Unidos da América, Reino Unido e Holanda (CORNELL UNIVERSITY; INSEAD; WIPO, 2020).

Em referência à América do Sul, esta mesma publicação explica que, com baixos insumos de inovação, a região também luta para traduzi-los com eficácia em resultados. Apenas Chile, Uruguai e Brasil produzem altos níveis de artigos científicos e técnicos, e apenas o Brasil ocupa uma posição elevada em matéria de patentes por origem; mesmo assim, aparece na 62ª posição do *ranking* mundial, ficando atrás de países como Chipre e Mongólia. Ferreira, Guimarães e Contador (2009) reforçam essa deficiência mostrando que, frente a um mercado globalizado, competitivo e repleto de inovações tecnológicas, as empresas brasileiras ainda não atentaram para a importância da utilização de patentes como instrumento competitivo, assim como não atentaram para a importância da exploração das patentes como fonte de informação tecnológica.

A única proteção no Brasil tem o título “Monitoramento de gravidez e nascimento de atendimento de telessaúde de múltiplos fatores” e é de um sistema de monitoramento de gestação de alto risco, em formato de adesivo, usado pela gestante. Essa proteção possui um sensor de som que detecta o som vascular das artérias umbilicais do feto ou das artérias uterinas da gestante. O sensor é conectado a uma unidade de processamento, que executa um algoritmo e extrai um parâmetro de sinal, que pode ser transmitido por sinal de áudio, por *display* visual ou então enviar uma mensagem. Essa patente teve seu depósito em 2012 e publicação nacional em 2017 (DINESEN; RIKNAGEL; STRUIJK, 2012).

Esse déficit de solicitações de patentes pode indicar a ausência ou baixa capacidade da indústria brasileira para reproduzir as tecnologias, evidenciando o estado de dependência tecnológica nacional nessa área (SILVA; MENDONÇA, 2019).

A WIPO e o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) adotam uma classificação de patentes de acordo com a área tecnológica a que pertencem, que é a Classificação Internacional de Patentes (CIP). Esta tem como objetivo inicial o estabelecimento de uma ferramenta de busca eficaz para a recuperação de documentos de patentes pelos escritórios de propriedade intelectual e demais usuários, a fim de estabelecer a novidade e avaliar a atividade inventiva de divulgações técnicas em pedidos de patente (OMPI, 1999). Com relação a essa classificação, as patentes localizadas neste estudo pertencem às áreas constantes da Tabela 3.

Tabela 3 – Classificação Internacional das Patentes (CIP) em telessaúde/telerreabilitação (2011-2021)

CÓDIGO	SEÇÃO	CLASSE	QUANTIDADE
A61	Necessidades humanas	Ciência médica ou veterinária; higiene	806
A63	Necessidades humanas	Esportes; jogos; diversões	5
G01	Física	Medição; teste	6
G06	Física	Cômputo; cálculo ou contagem	751
G16	Física	Tecnologia de informação e comunicação especial adaptada para campos de aplicação específicos	796
H04	Eletricidade	Técnica de comunicação elétrica	325

Nota: as patentes são classificadas em uma ou mais seções, classes ou subclasses da CIP.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo, dados Orbit (2021)

Analisando esses resultados, percebe-se que há uma concentração nas áreas de ciência médica, cômputo e tecnologias de informação e comunicação. Essa concentração de patentes conecta-se com o que foi encontrado nos artigos científicos, em que grande parte das publicações apresenta o uso de tecnologias de informação e comunicação aplicadas à telerreabilitação, com a utilização de dispositivos habilitados para internet (como *desktops*, *laptops*, *tablets* e *smartphones*) que permitam acesso a *softwares*, aplicativos e *sites* que irão proporcionar o contato entre o paciente e o profissional de maneira síncrona ou o contato entre o paciente e alguma interface amigável que foi programada previamente pelo profissional e fica disponível para acesso a qualquer momento (interação assíncrona).

A prospecção patentária ainda nos mostra que há certa concentração em algumas empresas, sendo que, na temática pesquisada, as cinco empresas que mais detêm registros são a Philips com cinco, a Robert Bosch com quatro, a Teladoc Health com quatro e a Jonata Sub Two e Robert Bosch Healthcare Systems, ambas com três depósitos.

Desde 2016, a Philips conduz pesquisas para abordar desafios globais de saúde e construção eficiente e eficaz de sistemas de saúde, sendo que o foco são as ferramentas digitais e o atendimento conectado à tecnologia, que podem desempenhar um papel mais acessível, cuidados de saúde integrados e sustentáveis (FUTURE HEALTH INDEX, 2021).

Empresas brasileiras não aparecem na listagem. Pires e colaboradores (2021) realizaram o mapeamento de patentes de respiradores artificiais ou ventiladores mecânicos e identificaram que, de 6.394 famílias de patentes, somente 14 famílias de patentes de residentes brasileiros, evidenciando a necessidade de ampliar os estudos que garantam a evolução científico-tecnológica desses dispositivos no país, o que também reforça os achados de Ferreira, Guimarães e Contador (2009).

O domínio da tecnologia que mais apareceu foi a tecnologia de computador (36), métodos de TI para gestão (35) e tecnologia médica (33). A comunicação digital, telecomunicação e tecnologia audiovisual apresentaram a ocorrência de 12, 10 e três, respectivamente.

Sobre a situação dos pedidos de patentes, 38,2% são concedidas, 33,7% são pendentes, 25,8% expiradas e 2,3% revogadas.

No tocante à pesquisa bibliométrica, a Tabela 4 apresenta uma sumarização dos estudos selecionados após os critérios de elegibilidade. Esses artigos foram classificados quanto à qualidade dos estudos pela escala de qualidade PEDro, e a maioria dos estudos selecionados neste estudo apresentou alta qualidade metodológica, ou seja, escore ≥ 6 (75% do escore máximo possível) (SANTOS *et al.*, 2014).

Tabela 4 – Caracterização dos estudos científicos em telerreabilitação (2016-2021)

AUTOR PRINCIPAL	ANO	PAÍS	TEMPO DE INTERVENÇÃO	AMOSTRA	IDADE	ESCALA PEDRO
Azma	2017	Irã	6 semanas	54	58,25 ± 7,41	6
Bao	2018	Estados Unidos	8 semanas	12	75,6 ± 4,9	8
Bell	2020	Estados Unidos	10 semanas	38	64,4 ± 8,2	7
Bennell	2017	Austrália	24 semanas	168	61.1 ± 6.9	8
Bettger	2020	Estados Unidos	12 semanas	306	65.4 ± 7.7	6
Bini	2016	Estados Unidos	até a alta	29	63,6	6
Blanquero	2020	Espanha	4 semanas	74	45 ± 11	6
Chae	2020	Coreia do Sul	12 semanas	23	64.5 ± 9.6	3
Chen	2017	China	12 semanas	54	66.52 ± 12.08	8
Chen	2020	Taiwan	12 semanas	15	53,0 ± 6,2	7
Egmond	2020	Holanda	12 semanas	52	64,5 ± 6,7	4
Fjeldstad-pardo	2018	Estados Unidos	8 semanas	30	54,7 ± 12,3	7
Galiano-Castillo	2016	Espanha	8 semanas	81	47.4 ± 9.6	8
Gondim	2017	Brasil	12 semanas	28	65 ± 8	7
Hwang	2017	Austrália	12 semanas	53	67 ± 12	8
Kalron	2018	Israel	6 semanas	32	65.7 ± 7.8	7
Kloek	2018	Holanda	12 semanas	208	63.8 ± 8.5	6
Nelson	2020	Austrália	6 semanas	70	67	7
Pastora-Bernal	2018	Espanha	12 semanas	18	52.5 ± 10.5	8
Paul	2018	Reino unido	24 semanas	90	56.1 ± 9.6	6
Rothgangel	2018	Alemanha	6 semanas	75	61.1 ± 14.2	8

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Pode-se constatar um predomínio de estudos norte-americanos (5), seguidos de australianos (3), espanhóis (3) e holandeses (2). Além disso, os anos mais frequentes de publicação são 2018 (7), 2020 (6) e 2017 (5), o que deixa evidente o interesse recente na realização de pesquisas

relacionadas à telerreabilitação. Os estudos somam 1.510 pacientes, com intervenções que variaram de quatro a 24 semanas.

A idade média dos participantes foi de 61,6 anos, o que, de certa forma, é surpreendente, pois mostra que o público de idade mais avançada conseguiu participar e concluir diversas pesquisas, nos mais diversos países e continentes com sucesso. Takemoto *et al.* (2018) relatam que, embora os adultos mais velhos sejam frequentemente percebidos como sem interesse e capacidade de adotar tecnologias, estudos recentes mostram que eles se sentem confortáveis em adotar a tecnologia e que a aceitação do usuário é alta com treinamento adequado e facilitação orientada. Holthe *et al.* (2018) complementam essa informação ressaltando que até mesmo a população mais idosa com algum grau de comprometimento cognitivo ou demência pode ter familiaridade e se beneficiar com o uso de tecnologias, o que mostra um potencial gigantesco para o uso da telerreabilitação. Observou-se uma grande heterogeneidade das pesquisas selecionadas em vários aspectos: tema abordado, faixa etária, tamanho da amostra, tipo de tecnologia utilizada, tempo de intervenção e seguimento.

Sobre as tecnologias de informação e comunicação, as publicações mostraram diversas formas de utilização, como pode ser verificado na Tabela 5.

Tabela 5 – Caracterização das TICs utilizadas nos estudos científicos em telerreabilitação (2016-2021)

AUTOR	ANO	TICs		
		EQUIPAMENTO	PROGRAMA/APLICATIVO/SITE	COMUNICAÇÃO
Azma	2017	<i>smartphone</i>	-	síncrona
Bao	2018	<i>ipod, motor</i>	<i>software SDK</i>	assíncrona
Bell	2020	<i>smartphone, acelerômetro tri-axial, giroscópio, sensores, magnetômetro, câmeras</i>	aplicativo móvel, plataforma eletrônica com <i>exercícios, software motive tracker</i>	assíncrona
Bennell	2017	<i>smartphone</i>	-	síncrona
Bettger	2020	dispositivo VERA (tela + câmera)	fisioterapeuta/treinador avatar, <i>software VERA</i> (assistente de reabilitação de exercícios virtuais)	ambas
Bini	2016	<i>iPod touch</i>	<i>software CaptureProof</i>	assíncrona
Blanquero	2020	<i>tablet</i>	<i>software ReHand</i>	assíncrona
Chae	2020	<i>smartwatch, smartphone</i>	aplicativos desenvolvidos para o estudo, rede neural convolucional e algoritmo de aprendizado de máquina	síncrona
Chen	2017	aparato para telerreabilitação (audio + vídeo), eletromiógrafo e dispositivo que capta sinais vitais	-	síncrona
Chen	2017	<i>biofeedback</i> eletromiográfico, dispositivos de coleta de dados fisiológicos, processador de sinais biológicos	sistema de dados de rede	assíncrona

AUTOR	ANO	TICs		
		EQUIPAMENTO	PROGRAMA/APLICATIVO/SITE	COMUNICAÇÃO
Chen	2020	<i>smartphone, tablet</i> , dispositivo de sensor de movimento (vestível), sensores baseados em IMU vestíveis,	aplicativos móveis <i>Patient app</i> e <i>Doctor app</i>	assíncrona
Egmond	2020	dispositivo habilitado para internet	plataforma eletrônica com exercícios	ambas
Fjeldstad-pardo	2018	dispositivo habilitado para internet	plataforma de videoconferência	síncrono
Galiano-Castillo	2016	dispositivo habilitado para internet	programa de telerreabilitação <i>e-CUIDATE system</i> , personalizado para cada paciente	ambas
Gondim	2017	<i>smartphone</i>	manual de exercícios do programa pró-Parkinson	ambas
Hwang	2017	dispositivo habilitado para internet	plataforma de videoconferência, compartilhamento de telas, <i>chat, slides</i> eletrônicos com arquivos de áudio embutidos	ambas
Kalron	2018	dispositivo habilitado para internet	plataforma com vídeos de exercícios	ambas
Kloek	2018	dispositivo habilitado para internet	plataforma eletrônica com exercícios	assíncrona
Nelson	2020	<i>tablet</i>	plataforma eletrônica e programa de exercícios em <i>tablet</i>	ambas
Pastora-Bernal	2018	dispositivo habilitado para internet	aplicativo com acesso a vídeos, imagens e parâmetros dos exercícios	ambas
Paul	2018	dispositivo habilitado para internet	plataforma eletrônica com exercícios	assíncrona
Rothgangel	2018	<i>tablet</i>	plataforma eletrônica com exercícios, realidade aumentada	assíncrona

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

O modelo assíncrono foi o mais utilizado pelos autores. Segundo Tousignant *et al.* (2011), esse modelo se destaca porque cria um registro digital acessível que pode ser facilmente acessado. Assim, cria-se uma experiência que potencializa os pontos fortes do meio digital.

Fica claro ao observar a Tabela 5 o universo de possibilidades que a telerreabilitação oferece, em que diversos dispositivos ou formas distintas do uso das TICs podem ser usados a favor dos pacientes, usando a inovação como forma de trazer conforto e qualidade de vida à população que necessita de assistência fisioterapêutica. Nesse contexto, as principais abordagens dos autores encontrados na prospecção bibliométrica é relatada a seguir.

Bettger *et al.* (2020) examinaram o efeito de um programa de fisioterapia virtual nos custos de saúde e nos resultados clínicos em comparação com o atendimento tradicional após artroplastia total de joelho em 306 pacientes, tendo descoberto que a telerreabilitação reduziu significativamente os custos (média de \$2.745 a menos), com a mesma eficácia das outras intervenções, apenas com o detalhe de haver um maior relato de quedas nesse grupo. Um sistema

(Virtual Exercise Rehabilitation Assistant – VERA), composto de tela e câmera (portáteis), que funciona com o uso de tecnologia de rastreamento, foi disponibilizado para ficar na casa de cada paciente, em que o fisioterapeuta/treinador virtual demonstra e orienta as atividades que o paciente deve fazer, com *feedback* imediato sobre a qualidade do exercício.

O complexo estudo de Chae *et al.* (2020) desenvolveu e avaliou a eficácia de um sistema de reabilitação domiciliar em sobreviventes de acidente vascular encefálico (AVC), que pode reconhecer e registrar o tipo e a frequência dos exercícios de reabilitação realizados pelo usuário, usando um relógio (*smartwatch*) e um aplicativo para *smartphone* equipado com um algoritmo de aprendizado de máquina. Esse estudo descobriu que um sistema de atendimento domiciliar usando um *smartwatch* comercial e modelo de aprendizado de máquina pode facilitar a participação no treinamento doméstico e melhorar escores funcionais e físicos no tratamento de pacientes com AVC crônico. Essa estratégia pode ser uma ferramenta econômica para o tratamento domiciliar de sobreviventes de AVC no futuro.

No estudo espanhol de Pastora-Bernal *et al.* (2018), o objetivo foi avaliar a viabilidade e a eficácia de uma intervenção de telerreabilitação personalizável após a descompressão subacromial artroscópica e compará-la com os cuidados tradicionais. O paciente tinha acesso a aplicativo com vídeos, imagens e parâmetros dos exercícios (primeiro sozinho e acompanhado com fisioterapeuta depois). Os autores sugerem que há evidências da eficácia da telerreabilitação pós-operatória na síndrome do impacto do ombro, não sendo inferior à fisioterapia tradicional.

Nelson *et al.* (2020), por sua vez, estudaram se o atendimento via telerreabilitação é tão eficaz quanto os cuidados de fisioterapia em pessoas após a artroplastia total do quadril em 70 pessoas. O grupo de controle recebia internação convencional de fisioterapia e um programa de exercícios para casa (cartilha impressa). O grupo de telerreabilitação recebeu atendimento remotamente em suas casas e um programa de exercícios domésticos baseado em tecnologia (usando aplicativos para iPad). Como resultado, constatou-se que a telerreabilitação pode ser realizada para pacientes com artroplastia total de quadril, em suas próprias casas, usando tecnologia prontamente disponível, mantendo altos níveis de satisfação.

Kloek *et al.* (2018) investigaram o custo-efetividade de uma intervenção fisioterapêutica mista (mescla de atendimentos presenciais com exercícios via plataforma eletrônica – <https://www.e-exercise.nl> denominada e-Exercício) em comparação com a fisioterapia usual em pacientes com osteoartrite de quadril e/ou joelho, tanto do ponto de vista social quanto de saúde. O e-Exercício foi significativamente mais barato, mas não teve relação custo-efetivo do ponto de vista social e também de saúde. Assim, eles concluíram que a decisão sobre qual intervenção escolher pode ser baseada nas preferências do paciente e do fisioterapeuta.

A pesquisa de Kalron *et al.* (2018) avaliou os efeitos da telerreabilitação na mobilidade em pessoas após cirurgia de quadril, comparando a telerreabilitação baseada em vídeos de exercícios (com foco nos membros inferiores) com grupo controle (livreto de exercícios). Durante o acompanhamento, o grupo de telerreabilitação continuou a melhorar em todas as medidas de resultado, em contraste com o grupo de controle, que não mostrou alterações em cinco das seis medidas de resultado. Assim, sugeriram que a telerreabilitação, um tratamento complementar à fisioterapia padrão, gera um efeito positivo na mobilidade das pessoas após a cirurgia de quadril.

Um estudo brasileiro de Gondim *et al.* (2017) buscou avaliar os efeitos da orientação individualizada e do monitoramento por telefone em um programa de exercícios terapêuticos

domiciliares autossupervisionados (cartilha) sobre os sinais e sintomas da Doença de Parkinson. Como resultado, eles relataram que a orientação individualizada e o monitoramento semanal por telefone em um programa de exercícios terapêuticos domiciliares autossupervisionados apresentaram efeitos positivos em estágios iniciais da DP quando comparados a um grupo de cuidados usuais.

Já a pesquisa de Galiano-Castillo *et al.* (2016) objetivou investigar a eficácia de um sistema de telessaúde em sobreviventes de câncer de mama, por meio do Cuidate, um sistema baseado na internet com exercícios personalizados três vezes/semana, respeitando os padrões do Colégio Americano de Medicina do Esporte para sobreviventes de câncer. Segundo os autores, de acordo com os resultados encontrados em grupo de intervenção com 40 pessoas, esse programa pode melhorar os efeitos adversos e manter os benefícios em sobreviventes do câncer de mama. Ele afirmam ainda que os resultados desse estudo têm implicações encorajadoras para o tratamento do câncer. Um detalhe que chama a atenção é que a satisfação global com a intervenção remota foi de 97,8%.

Chen *et al.* (2020) pesquisaram sobre os efeitos da telerreabilitação sobre a função física de sobreviventes de AVC com hemiplegia, com atendimentos síncronos realizando estimulação neuromuscular desencadeada por eletromiografia (ETNS) por eletromiógrafo portátil disponibilizado aos pacientes. Concluíram que a telerreabilitação é provavelmente tão eficaz quanto a reabilitação ambulatorial convencional para melhorar recuperação funcional em sobreviventes de AVC, podendo inclusive aliviar a carga dos cuidadores.

Rothgangel *et al.* (2018) conduziram um estudo multicêntrico em amputados sobre os efeitos da terapia de espelho tradicional (25 pacientes) com um teletratamento centrado no paciente (plataforma PACT, 26 pacientes), além de exercícios sensoriomotores sem espelho na dor do membro fantasma (24 pacientes). O teletratamento foi aplicado por seis semanas após quatro semanas de terapia de espelho convencional e não apresentou efeitos adicionais. A plataforma PACT (ou telerreabilitação centrada no paciente) foi desenvolvida pelos mesmos autores em um estudo prévio.

De forma geral, a maioria dos estudos incluídos demonstrou que a telerreabilitação é capaz de produzir resultados superiores ou semelhantes quando o tratamento é comparado aos métodos de reabilitação tradicionais. Também foram observados altos índices de satisfação, maior flexibilidade, menos deslocamentos necessários e tempos de espera reduzidos.

4 Considerações Finais

Este artigo apresentou um estudo de prospecção científica e tecnológica de TICs relacionadas à telerreabilitação por meio de levantamento científico e patentário.

Observou-se que a pandemia acelerou mudanças radicais necessárias na prestação de cuidados aos pacientes e também em provedores (com investimentos em telessaúde e atendimento virtual).

Os resultados encontrados demonstram que o uso das TICs na telerreabilitação mostra-se bastante promissor, considerando-se o crescente interesse na temática, sendo que as prospecções realizadas mostraram uma série de dispositivos, ferramentas, aplicativos, *softwares*, entre outros, que, em seu conjunto, trazem diversas possibilidades de atuação para os profissionais,

que, por sua vez, serão traduzidas em uma assistência mais eficiente aos pacientes. Além disso, verificou-se que a quantidade de pedidos de patente depositados no Brasil é muito inferior quando em comparação com outros países, um contraposto com os EUA que possui a maior quantidade de registros nessa área. É notória a dependência brasileira no mercado de patentes de inovação tecnológica em função de empresas e/ou instituições de pesquisa localizadas no exterior.

Contudo, o trabalho mostrou que o desenvolvimento de estudos e de tecnologias de soluções para a problemática do atendimento remoto é diversificada, que há opções de dispositivos para os profissionais oferecerem saúde de qualidade e que ainda existe um campo vasto para o desenvolvimento de inovações.

5 Perspectivas Futuras

Esse é um tema que desperta muito interesse e curiosidade na comunidade de profissionais de saúde por ser relativamente novo e ter sido catapultado em importância em virtude da pandemia de Covid-19. Nessa perspectiva, é importante pensar que a implantação da telerreabilitação como forma de intervenção usual ainda demorará um pouco para se estabelecer, pois requer capacitação profissional adequada para a modalidade e acesso satisfatório à internet por parte dos profissionais e pacientes, realidade restrita apenas para parte da população brasileira, sendo mais acessível em países desenvolvidos.

Com o aumento da cobertura das TICs, o custo pode ser diluído pelo número de usuários, o que possibilita e facilita o desenvolvimento de tais inovações tecnológicas que propiciam a telerreabilitação.

Ainda é preciso pensar na facilidade da interação relacionada à interface homem/máquina, em que os *softwares* e aplicativos são cada vez mais intuitivos e fáceis de manusear. Há os casos em que há avatares (profissionais virtuais) que buscam simular ao máximo as ações do “profissional real”, com o intuito de obter os mesmos efeitos de uma intervenção convencional. Sem dúvida, o passar do tempo irá aperfeiçoar essa realidade virtual; se considerarmos que a habilidade humana cresceu ao longo da história, a Lei de Moore nos mostra que a tecnologia evolui muito rápido (dobrando as capacidades a cada 18 ou 24 meses, dependendo do segmento).

Para finalizar, uma pergunta nos inquieta: Será que chegaremos ao dia em que a tecnologia ficará mais eficiente que a intervenção humana? Ou seja, em algum momento, o profissional não será mais necessário? Sem dúvida, o tempo nos mostrará as respostas para esses questionamentos.

Referências

AXONAL CONSULTORIA TECNOLÓGICA; SUZUKI, H. **Orbit.com**: Visão Geral Sobre o Sistema. 2016. Disponível em: Axonal.<https://axonal.com.br/arquivos/PDF/OrbitVisaoGeralSistemaPARTES1a3BUSCAVISUALIZACAOSSELECAO.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2021.

AZMA, K. *et al.* Efficacy of telerehabilitation compared with office-based physical therapy in patients with knee osteoarthritis: A randomized clinical trial. **J Telemed Telecare**, [s.l.], v. 0, n. 0, p. 1-6, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1177/1357633X17723368>.

- BAO, T. *et al.* Effects of long-term balance training with vibrotactile sensory augmentation among community-dwelling healthy older adults: a randomized preliminary study. **J. Neuroeng. Rehabilitation**, [s.l.], v.15, n.5, 13p., 2018. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12984-017-0339-6>.
- BARROS, G. M.; ANJOS, M. S.; BARROS, G. M. Prospecção tecnológica do pequizeiro. **Res. Soc. Dev.** [s.l.], v. 9, n. 9, p 1-15, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7957>.
- BELL, K. M. A Portable System for Remote Rehabilitation Following a Total Knee Replacement: A Pilot Randomized Controlled Clinical Study. **Sensors**, [s.l.], v. 20, n. 21, p. 6.118, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/s20216118>.
- BENNELL, K. L. *et al.* Telephone Coaching to Enhance a Home-Based Physical Activity Program for Knee Osteoarthritis: A Randomized Clinical Trial. **Arthritis Care Res**, [s.l.], v. 69, n. 1, p. 84-89, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1002/acr.22915>.
- BETTGER, J. *et al.* Effects of Virtual Exercise Rehabilitation In-Home Therapy Compared with Traditional Care After Total Knee Arthroplasty VERITAS, a Randomized Controlled Trial. **J Bone Joint Surg Am.**, [s.l.], v. 102, n. 2, p. 101-109, 2020. DOI: <https://doi.org/10.2106/JBJS.19.00695>.
- BINI, S.A.; MAHAJAN, J. Clinical outcomes of remote asynchronous telerehabilitation are equivalent to traditional therapy following total knee arthroplasty: A randomized control study. **J Telemed Telecare**, [s.l.], v. 0, n. 0, p. 1-9, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1177/1357633X16634518>.
- BLANQUERO, J. *et al.* Feedback-guided exercises performed on a tablet touchscreen improve return to work, function, strength and healthcare usage more than an exercise program prescribed on paper for people with wrist, hand or finger injuries: a randomised trial. **J Physiother**, [s.l.], v. 66, n. 4, p. 236-242, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2020.09.012>.
- BONNEVIE, T. *et al.* Advanced telehealth technology improves home-based exercise therapy for people with stable chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. **J Physiother**, [s.l.], v. 67, n. 1, p. 27-40, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2020.12.006>.
- BRASIL. **Diretrizes Metodológicas avaliação de desempenho de tecnologias em saúde Desinvestimento e Reinvestimento**. Brasília, DF: Ministério da saúde, 2016. 47p. Disponível em: http://conitec.gov.br/images/ArtigosPublicacoes/Diretrizes/DIRETRIZ_AdTS_final_ISBN.pdf. Acesso em: 20 ago. 2021.
- CHAE, S. H. *et al.* Development and Clinical Evaluation of a Web-Based Upper Limb Home Rehabilitation System Using a Smartwatch and Machine Learning Model for Chronic Stroke Survivors: Prospective Comparative Study. **JMIR Mhealth Uhealth**, [s.l.], v. 8, n. 7, 2020. DOI: <https://doi.org/10.2196/17216>.
- CHEN, J. Effects of Home-based Telesupervising Rehabilitation on Physical Function for Stroke Survivors with Hemiplegia. **Am J Phys Med Rehabil**, [s.l.], v. 96, n. 3, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000559>.
- CHEN, Y. *et al.* Wearable Motion Sensor Device to Facilitate Rehabilitation in Patients With Shoulder Adhesive Capsulitis: Pilot Study to Assess Feasibility. **J. Medical Internet Res.**, [s.l.], v. 22, n. 7, 2020. DOI: <https://doi.org/10.2196/17032>.
- CORNELL UNIVERSITY; INSEAD; WIPO. **The Global Innovation Index 2020: Who Will Finance Innovation?** Ithaca, Fontainebleau, and Geneva. 2020. Disponível em: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2020.pdf. Acesso em: 20 ago. 2021.

DINESEN, B. R.; RIKNAGEL, D. K. T.; STRUIJK, J. J. S. **Monitoramento de gravidez e nascimento de atendimento de telessaúde de múltiplos fatores**. Depositante: Aalborg University. Procurador: André Luiz Alvarez. DK2012/050439. Depósito: 30 nov. 2012. Concessão: 13 jun. 2017.

FERREIRA, A. A.; GUIMARÃES, E. R.; CONTADOR, J. C. Patente como instrumento competitivo e como fonte de informação tecnológica. **Gest. Prod.**, [s.l.], v. 16, n. 2, p. 209-221, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2009000200005>.

FIORATTI, I. *et al.* A pandemia de COVID-19 e a regulamentação do atendimento remoto no Brasil: novas oportunidades às pessoas com dor crônica. **BrJP**. São Paulo, v. 3, n. 2, p. 193-194, 2020. DOI: 10.5935/2595-0118.20200039.

FJELDSTAD-PARDO, C.; THIESSEN, A.; PARDO, G. Telerehabilitation in Multiple Sclerosis: Results of a Randomized Feasibility and Efficacy Pilot Study. **Int J Telerehabil.**, [s.l.], v. 10, n. 2, p. 55-64, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5195/ijt.2018.6256>.

FUTURE HEALTH INDEX. **A resilient future Healthcare leaders look beyond the crisis**. 2021. Disponível em: <https://www.philips.com/c-dam/corporate/newscenter/global/future-health-index/report-pages/experience-transformation/2021/philips-future-health-index-2021-report-healthcare-leaders-look-beyond-the-crisis-global.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2021.

GALIANO-CASTILLO, N. *et al.* Telehealth system: A randomized controlled trial evaluating the impact of an internet-based exercise intervention on quality of life, pain, muscle strength, and fatigue in breast cancer survivors. **Cancer**, [s.l.], v. 122, n. 20, p. 3.166-3.174, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1002/cncr.30172>.

GASTALDI, A. C. Fisioterapia e os desafios da Covid-19. *Fisioter. Pesqui.*, São Paulo, v. 28, n. 1, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-2950/00000028012021>.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GONDIM, I. T. G. O. *et al.* Individualized guidance and telephone monitoring in a selfsupervised home-based physiotherapeutic program in Parkinson. **Fisioter. Mov.**, Curitiba, v. 30, n. 3, p. 559-568, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-5918.030.003.AO14>.

GONZALEZ-GEREZ, J. J. *et al.* Therapeutic pulmonar telerehabilitation protocol for patients affected by COVID-19, confined to their homes: study protocol for a randomized controlled trial. **Trials**. [s.l.], v. 21, n. 588, 9p., 2020. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13063-020-04494-w>.

GREENHALGH, T.; KOH, G. C. H.; CAR, J. Covid-19: a remote assessment in primary care. **BMJ**. [s.l.], v. 368, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.m1182>.

HOLTHE, T, *et al.* A. Usability and acceptability of technology for community-dwelling older adults with mild cognitive impairment and dementia: a systematic literature review. **Clin Interv Aging**, [s.l.], v. 4, n. 13, p. 863-886, 2018.

HWANG, R. Home-based telerehabilitation is not inferior to a centre-based program in patients with chronic heart failure: a randomised trial. **J Physiother**, [s.l.], v. 63, n. 2, p. 101-107, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2017.02.017>.

KALRON, A. *et al.* Effect of telerehabilitation on mobility in people after hip surgery: a pilot feasibility study. **Int J Rehabil Res.**, [s.l.], v. 41, n. 3, p. 244-250, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1097/MRR.000000000000296>. PMID: 29794545.

- KARSTEN, M.; MATTE, D. L.; ANDRADE, F. M. D. A pandemia da COVID-19 trouxe desafios e novas possibilidades para a Fisioterapia no Brasil: estamos preparados? **Rev. Pesqui. Fisioter.**, São Paulo, v. 10, n. 2. p. 142-145. 2020. DOI: <https://doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v10i2.2971>.
- KLOEK, C. J. J. *et al.* Cost-effectiveness of a blended physiotherapy intervention compared to usual physiotherapy in patients with hip and/or knee osteoarthritis: a cluster randomized controlled trial. **BMC Public Health**, [s.l.], v. 18, 12p., 2018. DOI: [tps://doi.org/10.1186/s12889-018-5975-7](https://doi.org/10.1186/s12889-018-5975-7).
- LEE, A. C. COVID-19 and the Advancement of Digital Physical Therapist Practice and Telehealth. **Phys Ther**, [s.l.], v. 100, n. 8, p. 1.054-1.057, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1093/ptj/pzaa079>.
- NELSON, M. *et al.* Telerehabilitation is non-inferior to usual care following total hip replacement – a randomized controlled non-inferiority trial. **Physiotherapy**, [s.l.], v. 107, p. 19-27, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physio.2019.06.006>.
- NIC – NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR (NIC.br); CETIC – CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO (Cetic.br). **Painel TIC COVID-19: Pesquisa sobre o uso da Internet no Brasil durante a pandemia do novo coronavírus. 3. ed. Ensino remoto e teletrabalho, 2020.** Disponível em: https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20201104182616/painel_tic_covid19_3edicao_livro%20eletr%C3%B4nico.pdf. Acesso em: 15 ago. 2021.
- OLIVEIRA, J. A. D. *et al.* Longevidade e custo da assistência: o desafio de um plano de saúde de autogestão. **Cien Saúde Colet**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 10, p. 4.045-4.054, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-812320202510.15562018>.
- OMPI – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. **Classificação Internacional de Patentes**. 7. ed. 1999. v. 10. Disponível em: <https://www.ipdec.org/themes/ipdec/material-de-apoio/classificacao-de-patentes.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2021.
- PASTORA-BERNAL, J. M. *et al.* Telerehabilitation after arthroscopic subacromial decompression is effective and not inferior to standard practice: Preliminary results. **J Telemed Telecare**, [s.l.], v. 24, n. 6, 6p., 2018. DOI: <https://doi.org/10.1177/1357633X17706583>.
- PAUL, L. *et al.* Web-based physiotherapy for people affected by multiple sclerosis: a single blind, randomized controlled feasibility study. **Clin. rehabil.**, [s.l.], v. 33, n. 3, 12p., 2018. DOI: <https://doi.org/10.1177/0269215518817080>.
- PIRES, E. A.; ANDRADE, J. J. S.; LORA, F. A. Mapeamento de Patentes de Respiradores. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 3, p. 678-696, 2021.
- ROTHGANGEL, A. *et al.* Traditional and augmented reality mirror therapy for patients with chronic phantom limb pain (PACT study): results of a three-group, multicentre single-blind randomized controlled trial. **Clin. rehabil.**, [s.l.], v. 32, n. 12, 18p., 2018. DOI: <https://doi.org/10.1177/0269215518785948>.
- SANTOS, M. T. N. *et al.* Aplicação da telessaúde na reabilitação de crianças e adolescentes. **Rev Paul Pediatr**, [s.l.], v. 32, n. 1, p. 136-43, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-05822014000100020>.
- SANTOS, M. S. V. *et al.* Prospecção tecnológica em bases de patentes com foco em corantes e pigmentos alimentícios obtidos de fontes naturais. **Res., Soc. Dev.**, [s.l.], v. 10, n. 3, e53810313603, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13603>.

SEDETEC. **Ferramenta de busca – Orbit R/etrieved**. 2014. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/sedetec/?p=660>. Acesso em: 10 ago. 2021.

SHIWA, S. *et al.* PEDro: a base de dados de evidências em fisioterapia. **Fisioter. Mov.** Curitiba, v. 24, n. 3, p. 523-33, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-51502011000300017>.

SILVA, A. B.; MENDONÇA, G. C. A Indústria de Telessaúde como uma Oportunidade para o Desenvolvimento Econômico na Saúde Pública Brasileira. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 5, p. 1.459-1.473, 2019. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v12i5%20Especial.32216>.

TAKEMOTO, M. *et al.* Diet and Activity Assessments and Interventions Using Technology in Older Adults. **Am J Prev Med.**, [s.l.], v. 55, n. 4, p. e105-e115, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2018.06.005>.

TOUSIGNANT, M. *et al.* A randomized controlled trial of home telerehabilitation for post-knee arthroplasty. **J Telemed Telecare**, [s.l.], v. 17, n. 4, p. 195-198, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1258/jtt.2010.100602>.

VAN EGMOND, M. A. Physiotherapy With Telerehabilitation in Patients With Complicated Postoperative Recovery After Esophageal Cancer Surgery: Feasibility Study. **J. Med. Internet Res.**, [s.l.], v. 22, n. 6, 12p., 2020. <https://doi.org/doi:10.2196/16056>.

Sobre os Autores

Marinêz Boeing Ruaro

E-mail: mbruaro@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6300-7678>

Especialista em Terapia Manual e Postura pelo Centro de Ensino Superior de Maringá (UNICESUMAR) em 2006. Endereço profissional: Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia (PROFNIT), Alameda Élio Antonio Dalla Vecchia, n. 838, Bairro, Vila Carli, Guarapuava, PR. CEP: 85040-167.

João Afonso Ruaro

E-mail: joaoruaro@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8323-3704>

Doutor em Ciências da Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) em 2014. Endereço profissional: Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Departamento de Fisioterapia (DEFISIO/G), Setor de Ciências da Saúde, Alameda Élio Antonio Dalla Vecchia, n. 838, Bairro, Vila Carli, Guarapuava, PR. CEP: 85040-167.

Daniel de Paula

E-mail: ddepaula@unicentro.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6464-4524>

Doutor em Ciências Farmacêuticas pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto (FCFRP/USP) em 2007.

Endereço profissional: Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), 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 do Setor de Nutracêuticos no Brasil e no Mundo

Technological Prospecting of the Nutraceutical Sector in Brazil and Worldwide

Nadja Rosele Alves Batista¹

Ana Karla de Souza Abud¹

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

Resumo

O mercado de nutracêuticos, produtos que proporcionam benefícios à saúde, tem apresentado um crescimento anual exponencial, sendo uma alternativa aos produtos farmacêuticos e seus elevados teores de ingredientes sintéticos. Para analisar a evolução da tecnologia de nutracêuticos, tanto no Brasil quanto no mundo, este estudo utilizou a base de dados Orbit Intelligence, empregando o termo nutraceutic* como palavra-chave, no período entre 2000 e 2020. No âmbito mundial, foram 2.430 depósitos de patentes, voltados, principalmente, para o setor farmacêutico. No Brasil, foram registrados 408 pedidos, com inovações direcionadas tanto ao setor de saúde quanto ao setor alimentício. A análise das patentes apontou uma idade média de nove anos dos portfólios e um elevado interesse na tecnologia desenvolvida. Isso, aliado ao prazo máximo de 20 anos até que a patente se torne de domínio público, indica o emprego de outras formas de proteção como estratégia para estimular a dinâmica da indústria nutracêutica e oferecer produtos mais inovadores.

Palavras-chave: Nutracêutico. Perspectiva Tecnológica. Proteção.

Abstract

The market for nutraceuticals, products that provide health benefits, has shown an exponential annual growth, being an alternative to pharmaceutical products and their high levels of synthetic ingredients. To analyze the evolution of nutraceutical technology, both in Brazil as in the world, the study used the Orbit Intelligence database, applying the term nutraceutic* as a keyword, in the period between 2000 and 2020. Worldwide, there were 2.430 deposits of patents, mainly directed to the pharmaceutical sector. In Brazil, 408 applications were found, with innovations focused at both the health and food sectors. The analysis of the patents indicated an average age of 9 years for the portfolios and a high interest in the developed technology. This, together with the maximum period of 20 years until the patent becomes public domain, indicates the use of other forms of protection as a strategy to stimulate the dynamics of the nutraceutical industry and offer more innovative products.

Keywords: Nutraceutical. Technological Perspective. Protection.

Área Tecnológica: Biotecnologia. Propriedade Intelectual. Inovação Tecnológica.



1 Introdução

O aumento na expectativa de vida torna a procura por produtos que garantam a saúde e o bem-estar um mercado em constante evolução.

Como o processo de inovação no setor de saúde, em virtude das análises e dos testes de comprovação e eficácia, é longo e dispendioso, evidencia-se a necessidade de uma equipe interdisciplinar nas etapas de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) (ALBUQUERQUE; CASSIOLATO, 2002). Ao mesmo tempo, a proteção patentária se torna indispensável para o desenvolvimento tecnológico, principalmente para evitar a exploração comercial das invenções por terceiros e manter a vantagem competitiva e/ou retorno financeiro (JANNUZZI; VASCONCELLOS; SOUZA, 2008).

Todavia, a velocidade das transformações e o investimento necessário para o desenvolvimento e proteção de uma tecnologia fazem com que as empresas também busquem outras formas de proteção. Feinstein, Jardine e Bates (2018) citam como exemplo o uso da marca registrada para proteger os diferentes elementos de sua rotulagem, como etiquetas, *slogan* e *design*. Por outro lado, o segredo industrial pode manter em sigilo os métodos de fabricação, as informações sobre os fornecedores e o mecanismo fisiológico de determinado produto. Em compensação, a proteção por patente é importante para métodos em que é possível que os concorrentes realizem o processo de engenharia reversa, por exemplo. Isso mostra que cada tipo de proteção oferece benefícios distintos e, por essa razão, as empresas devem pesar cuidadosamente as vantagens e as desvantagens de cada técnica.

Os estudos prospectivos permitem realizar levantamentos sistemáticos de tecnologias, possibilitando compreender as potencialidades, o desenvolvimento, as características e as consequências das mudanças tecnológicas. Além disso, auxiliam na identificação das tecnologias emergentes e áreas de pesquisas estratégicas que possuam capacidade de produzir benefícios econômicos e sociais (QUINTELLA *et al.*, 2011; TEIXEIRA, 2013).

O mapeamento tecnológico é um método prospectivo de grande relevância por facilitar a transformação de informações importantes em conhecimento e, por conseguinte, ajudar na tomada de decisões e na elaboração de estratégias de inovação por meio da identificação de possíveis ameaças e oportunidades futuras, facilitando e direcionando investimentos em PD&I de maneira racional e eficiente (JANNUZZI; AMORIM; SOUZA, 2007; ANTUNES *et al.*, 2018; QUINTELLA *et al.*, 2018; EVANGELISTA; GHESTI; PARACHIN, 2019). Para Kupfer e Tigre (2004), é um meio sistemático de mapear desenvolvimentos tecnológicos que poderão influenciar, de forma significativa, uma indústria, uma economia ou, até mesmo, uma sociedade.

O termo nutracêutico é utilizado para definir uma grande variedade de alimentos e compostos bioativos que proporcionam benefícios médicos e à saúde, abrangendo a prevenção e o tratamento de doenças crônicas e infecciosas. Englobam diferentes produtos, entre os quais os nutrientes isolados, os produtos herbais e os suplementos dietéticos, com diferentes funções, desde o suprimento de vitaminas e minerais até a proteção contra variadas patologias, pois melhoram os sistemas digestivo e imunológico, bem como o comportamento cognitivo dos consumidores (ANDLAUER; FÜRST, 2002; HUGENHOLTZ; SMID, 2002; MORAES; COLLA, 2006; LIRA *et al.*, 2009; VIZZOTTO; KROLOW; TEIXEIRA, 2010; BERNAL *et al.*, 2011; PEREIRA; BAJO, 2012; COZZOLINO, 2012; FOUNDATION FOR INNOVATION IN MEDICINE, 2020).

Segundo dados disponibilizados nos relatórios da Markets and Markets (2019) e da Reports and Data (2019), o mercado de nutracêuticos foi avaliado em US\$ 152,0 bilhões em 2019, podendo chegar a valer US\$ 241,3 bilhões no ano de 2026, registrando uma taxa de crescimento anual composta entre 6,8 e 7% durante o período de 2019 a 2026.

No Brasil, de acordo com Conselho Federal de Farmácia (CFF, 2017), o mercado de nutracêuticos se encontra entre os setores que demonstram crescimento constante. Somchida *et al.* (2018) apontam que o mercado de suplementos alimentares no Brasil registrou, no ano de 2016, um crescimento de aproximadamente 10% e um faturamento em torno de R\$ 1,49 bilhão. O grande desenvolvimento desse setor pode ser explicado pela maior conscientização do consumidor para uma dieta saudável e equilibrada e pela crescente utilização desses compostos em medicamentos devido às suas propriedades benéficas, focando na melhora da manutenção de saúde e na prevenção de agravos nutricionais, promovendo a longevidade e a qualidade de vida.

Levando em consideração o crescente mercado de nutracêuticos e a necessidade e relevância da proteção da propriedade industrial, este trabalho busca analisar a evolução tecnológica desses compostos na base de dados Questel Orbit Intelligence (ORBIT), tanto no Brasil quanto no mundo. A base de dados Orbit é uma das mais reconhecidas plataformas internacionais para busca e análise estratégica de informações contidas em patentes, provendo acesso a informações de patentes publicadas em mais de 100 países, com recursos avançados de visualização, exportação e análise de grandes conjuntos de informações. Permite, além do levantamento das patentes, projetar cenários, com foco mercadológico, ainda não citados em artigos (AUIN, 2020).

2 Metodologia

A pesquisa consistiu em um estudo de caráter exploratório e descritivo, com variáveis qualitativas e quantitativas, baseada no método de pesquisa de análise documental de patentes.

A prospecção tecnológica foi realizada na plataforma Orbit (www.orbit.com), agrupada por família de patentes, conjunto de patentes depositadas em diferentes países com o propósito de proteger a mesma invenção. A estratégia de busca empregada foi [(nutraceutic*)/TI/AB/APD >= 2000]. Utilizou-se como palavra-chave o termo nutraceutic com o caractere de truncamento “*” para deixar em aberto o sufixo ou as terminações de palavras. O termo TI se refere à busca dos termos no título da patente, enquanto o termo AB, no resumo. O termo APD refere-se ao fato de a busca compreender o período de 2000 a 2020, uma vez que ela foi realizada em novembro de 2020. Para a recuperação das patentes depositadas no Brasil, foi acrescentado BR na expressão de busca (AND (BR)/PN).

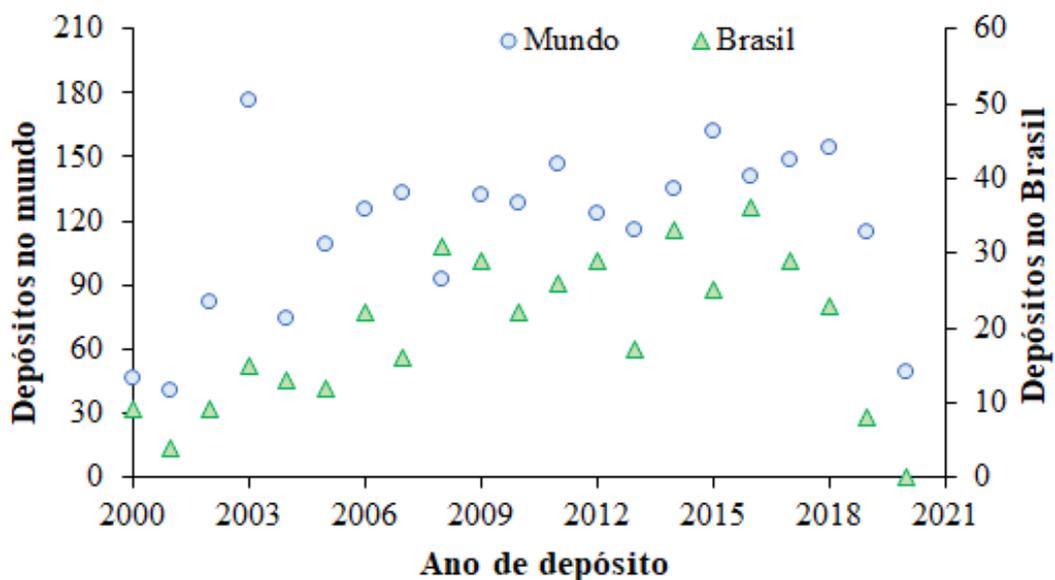
Com a própria ferramenta Questel Orbit procedeu-se ao tratamento estatístico das informações contidas nos documentos de patente, mesma técnica utilizada por Santos *et al.* (2021). A exportação dos dados para o programa Microsoft Excel® permitiu analisar a evolução dos depósitos de patentes, os principais países titulares, a situação da patente, as classes e as subclasses da Classificação Cooperativa de Patentes (CCP), as principais tecnologias e aplicações, bem como o domínio tecnológico dos maiores depositantes.

3 Resultados e Discussão

No período entre 2000 e 2020, foram depositados 2.430 pedidos de patentes de nutracêuticos no âmbito mundial e 408 no Brasil. Apesar do alto valor de mercado, projetado pela Markets and Markets (2019) para crescer de US\$ 152,0 bilhões em 2019 para US\$ 228,0 bilhões até 2025, impulsionado pela crescente demanda dos consumidores pelos benefícios desses ingredientes à saúde, observou-se tanto a nível mundial quanto nacional um decaimento na quantidade de depósitos de patentes nos últimos anos (Figura 1).

Após 2018, esse decaimento está relacionado ao tempo de publicação, pois a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) publica o pedido internacional logo após o vencimento de 18 meses a partir da data de depósito e nenhum terceiro tem permissão para acessar esse pedido, a não ser que seja autorizado pelo requerente. Esse mesmo período de sigilo, mínimo de 18 meses da data do depósito até a publicação na Revista do INPI, é estabelecido na Lei da Propriedade Intelectual, Lei n. 9.279/1996 (BRASIL, 1996).

Figura 1 – Evolução temporal dos pedidos de patente sobre nutracêuticos entre 2000 e 2020



Fonte: Adaptada de dados extraídos do Orbit Intelligence (2020)

No Brasil, houve uma tendência de crescimento linear até 2016, corroborando o interesse mercadológico pelo setor de nutracêuticos. Contudo, a partir de 2016, houve um rompimento no processo de inovação, e isso pode ter sido motivado, principalmente, pela redução orçamentária destinada à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), com o país investindo apenas 1,27% do Produto Interno Bruto (PIB) contra 2% de média dos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Somente em relação a 2015, Marques (2019) indicou uma redução orçamentária em PD&I de 9,3% no ano de 2016, em valores corrigidos pela inflação.

Segundo Daliu, Santini e Novellino (2018), a busca mais proativa por alimentos ou medicamentos com benefícios adicionais à saúde como uma alternativa aos produtos farmacêuticos e com menor teor de ingredientes sintéticos estimulou a indústria nutracêutica a oferecer produtos mais inovadores. Sua comercialização está sendo realizada na forma de produtos farmacêuticos, como cápsulas, tabletes, soluções, comprimidos, pós e géis, entre outros, os quais podem conter desde um único ingrediente nutracêutico até uma mistura complexa de componentes bioativos, tanto naturais quanto sintéticos (LIRA *et al.*, 2009; COZZOLINO, 2012).

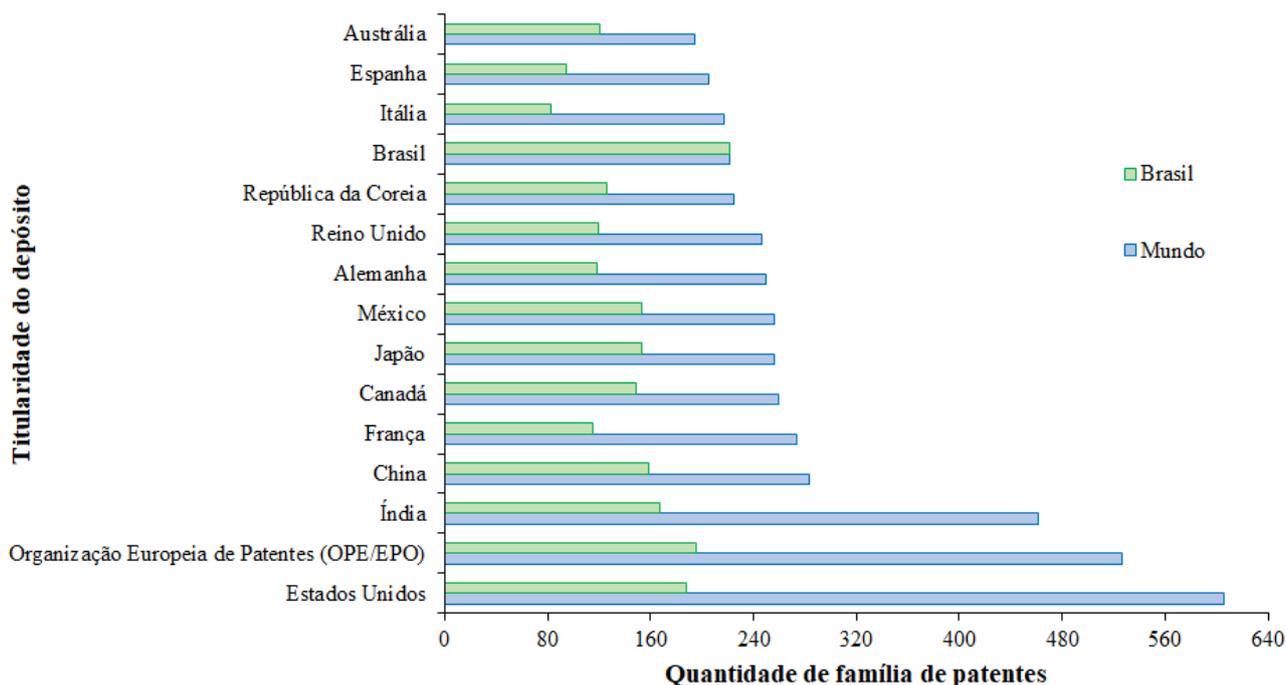
Todavia, a ausência de legislação específica, definindo oficialmente o termo nutracêutico e regulamentando o processo de produção e comercialização desses produtos, prejudica a garantia de segurança da qualidade e do produto final, além de não incentivar pesquisas na área (MACHADO; PUTON; BERTOL, 2019). Chong, Udel e Downs (2014) citam que, exceto para alimentos recém-descobertos, algo extremamente raro na história humana e dos alimentos, os nutracêuticos, por definição, envolvem alimentos ou nutrientes alimentares já usados por populações e culturas mundiais. Dessa forma, as patentes de nutracêuticos devem reivindicar um efeito benéfico anteriormente desconhecido sobre a saúde humana e/ou na formulação de um medicamento, comprovando sua eficácia.

Devido a isso, Chong, Udel e Downs (2014) e Feinstein, Jardine e Bates (2018) relatam que os altos investimentos em direitos de propriedade intelectual a partir dos depósitos de patentes podem ser reduzidos com o registro de marcas e/ou de segredos comerciais, que também protegem as inovações dos concorrentes e torna as empresas mais valiosas e atraentes para os investidores. Ao contrário de uma patente, a marca registrada tem vida útil ilimitada (sujeita a renovações), enquanto um segredo comercial, que geralmente se refere às informações que derivam valor econômico independente por serem mantidas em sigilo, não exige registro, não expira e nunca se torna público (a menos que sejam descobertos de forma independente por outros ou indevidamente apropriados).

Em um pedido de patente, todos os aspectos da invenção devem ser divulgados, entrando em domínio público após, no máximo, 20 anos de seu depósito. Contudo, quando uma invenção possuir dificuldade na engenharia reversa ou uma vida útil curta no mercado, Feinstein, Jardine e Bates (2018) salientam que proteger a tecnologia como um segredo comercial pode ser mais apropriado. Dessa forma, pelo fato de os segredos comerciais e as patentes oferecerem benefícios distintos, as empresas devem avaliar cuidadosamente as características de cada tipo de proteção. Esta, então, pode ser uma das razões do decaimento no número de depósitos nos últimos anos, já que a alimentação e a vida saudável, juntamente com um estilo de vida ativo, mantêm a tendência crescente e fazem com que haja um fluxo constante de novos produtos no mercado de nutracêuticos.

A Figura 2 apresenta os países onde foram realizados mais depósitos de patentes na área de nutracêuticos. É importante salientar que a pesquisa utilizou a família de patentes, conjunto de patentes depositadas em diferentes países com o propósito de proteger uma mesma invenção.

Figura 2 – Países/órgão com maior número de patentes sobre nutracêuticos entre 2000 e 2020



Fonte: Adaptada de dados extraídos do Orbit Intelligence (2020)

Os Estados Unidos são o país com a maior quantidade de depósitos no mundo (10,14%), seguido pela Organização Europeia de Patentes (8,82%) e a Índia (7,72%), com o Brasil possuindo 3,70% do total de patentes, ocupando a 12ª posição no *ranking* de maiores depositantes sobre nutracêuticos. No cenário nacional, o Brasil é o maior depositante (6,23%), seguido da Organização Europeia de Patentes (5,52%), Estados Unidos (5,30%) e Índia (4,70%). Esses dados nacionais mostram o interesse do país em desenvolver e proteger a sua tecnologia.

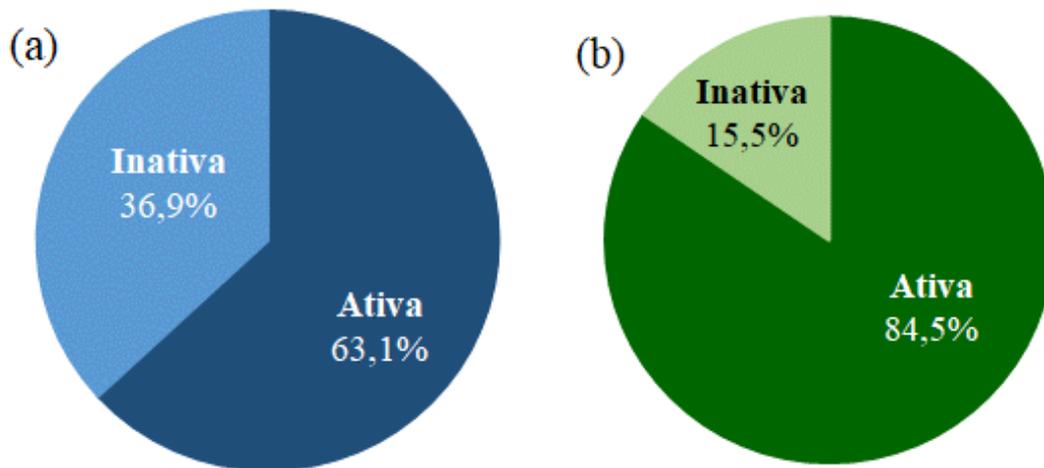
Daliu, Santini e Novellino (2018) citam que os Estados Unidos foram o primeiro país do mundo a produzir e a desenvolver nutracêuticos, seguido pela Europa, em particular a Alemanha, Reino Unido, países da Ásia-Pacífico, a exemplo da China, Japão e Índia, países da América Central e do Sul, como o Brasil, Oriente Médio e África.

Entre as principais empresas de nutracêuticos, destacam-se a Associated British Foods (Reino Unido), a Arla Foods (Dinamarca), a DSM (Holanda), a Ingredion Incorporated (EUA), a Tate & Lyle PLC (Reino Unido), a Ajinomoto Co., Inc. (Japão), a Cargill (EUA), a DuPont (EUA) e a BASF (Alemanha) (MARKETS AND MARKETS, 2019).

De acordo com o relatório da Markets and Markets (2019), a Ásia-Pacífico e a Europa detêm a maior fatia do mercado de ingredientes nutracêuticos, e a Ásia-Pacífico é totalmente impulsionada pela Índia, responsável por quase 31,5% da participação de mercado em 2019, direcionado às mudanças nos estilos de vida, nos padrões alimentares e na crescente conscientização sobre nutrição.

A análise do estado dos depósitos existentes (Figura 3) mostra um maior número de patentes ativas, ratificando o interesse e a importância de proteção das inovações no setor. No Brasil, apenas 15,5% dos pedidos depositados se encontram inativos, indicando uma tecnologia jovem.

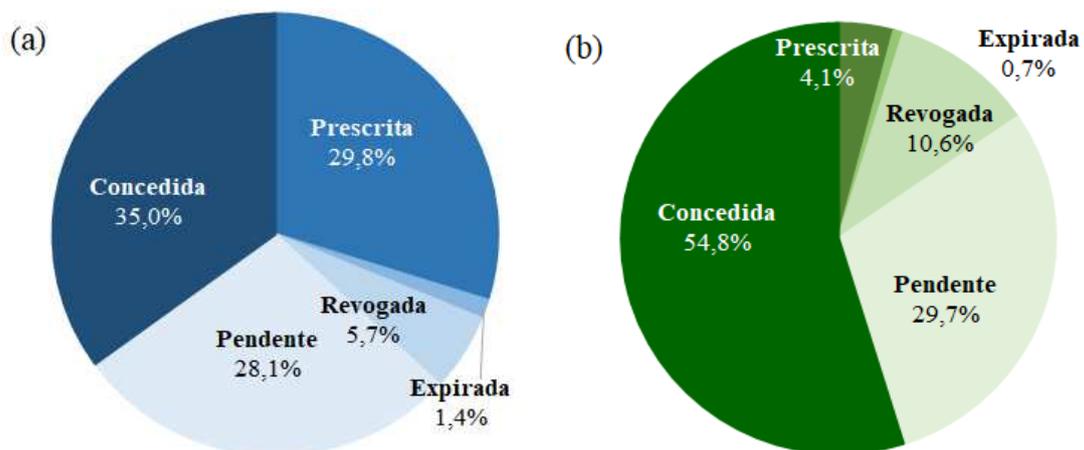
Figura 3 – Estado legal das patentes sobre nutracêuticos: (a) Mundo; (b) Brasil



Fonte: Adaptada de dados extraídos do Orbit Intelligence (2020)

A Figura 4 apresenta a situação legal desses depósitos e, por meio dela, percebe-se que 29,8% das patentes no mundo prescreveram, enquanto 35,0% foram concedidas, 28,1% estão na situação pendente, 1,4% expirou e 5,7% foram revogadas, ou seja, foram concedidas e, por conta de processos administrativos ou judiciais, tiveram sua concessão invalidada. No Brasil, 54,8% das patentes foram concedidas, 29,7% ainda estão sobre análise (pendentes) e apenas 4,1% foram prescritas. Quanto ao percentual de pedidos revogados e expirados, há quase o dobro de pedidos revogados (10,6%) observado mundialmente e metade dos expirados (0,7%). Esse aumento no quantitativo de patentes revogadas pode indicar um segmento competitivo no Brasil, com os depositantes atentando às patentes de outros titulares sobre essa tecnologia.

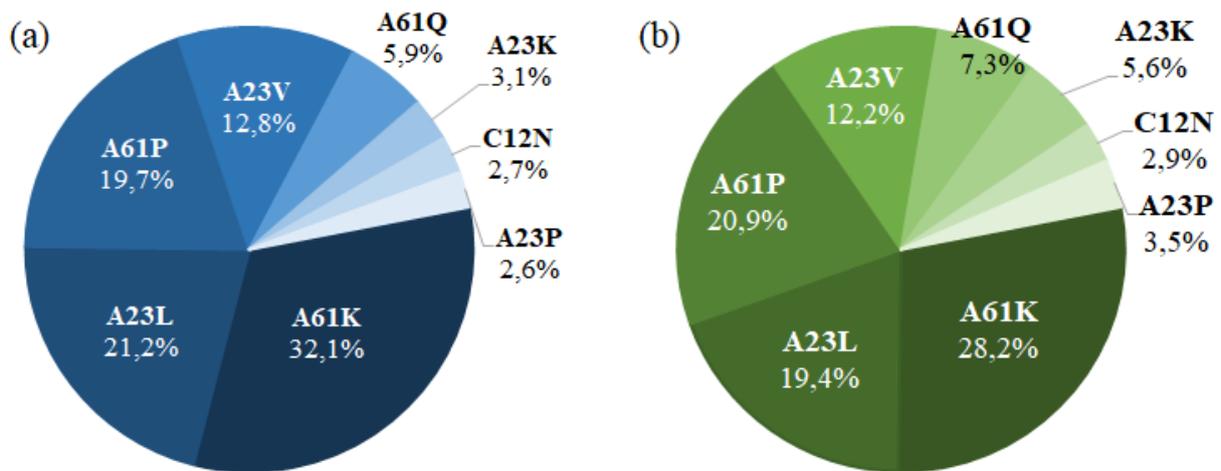
Figura 4 – Situação das patentes sobre nutracêuticos entre 2000 e 2020: (a) Mundo; (b) Brasil



Fonte: Adaptada de dados extraídos do Orbit Intelligence (2020)

A identificação das principais CPCs (Cooperative Patent Classification, em inglês, ou Classificação Cooperativa de Patentes), ilustrada na Figura 5, é fruto da cooperação entre os escritórios Europeu de Patentes (EPO) e Norte-Americano de Patentes e Marcas (USPTO), permitindo uma maior precisão na busca e na recuperação de documentos de patentes.

Figura 5 – Principais classificações de patentes sobre nutracêuticos: (a) Mundo; (b) Brasil



Fonte: Adaptada de dados extraídos do Orbit Intelligence (2020)

A principal área tecnológica do objeto de estudo é a subclasse A61K (preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas), seguida da A23L (alimentos, produtos alimentares ou bebidas não alcoólicas; sua preparação ou tratamento; preservação dos alimentos ou gêneros alimentícios, em geral), A61P (atividade terapêutica específica de compostos químicos ou preparações medicinais) e A23V (esquema de indexação relacionado a alimentos, produtos alimentícios ou bebidas não alcoólicas), todas ligadas à classe de necessidades humanas. Na sétima posição aparece a subclasse C12N, voltada para os microrganismos ou enzimas, suas composições, propagação, preservação ou manutenção dos microrganismos, mutação ou engenharia genética e meio de cultura.

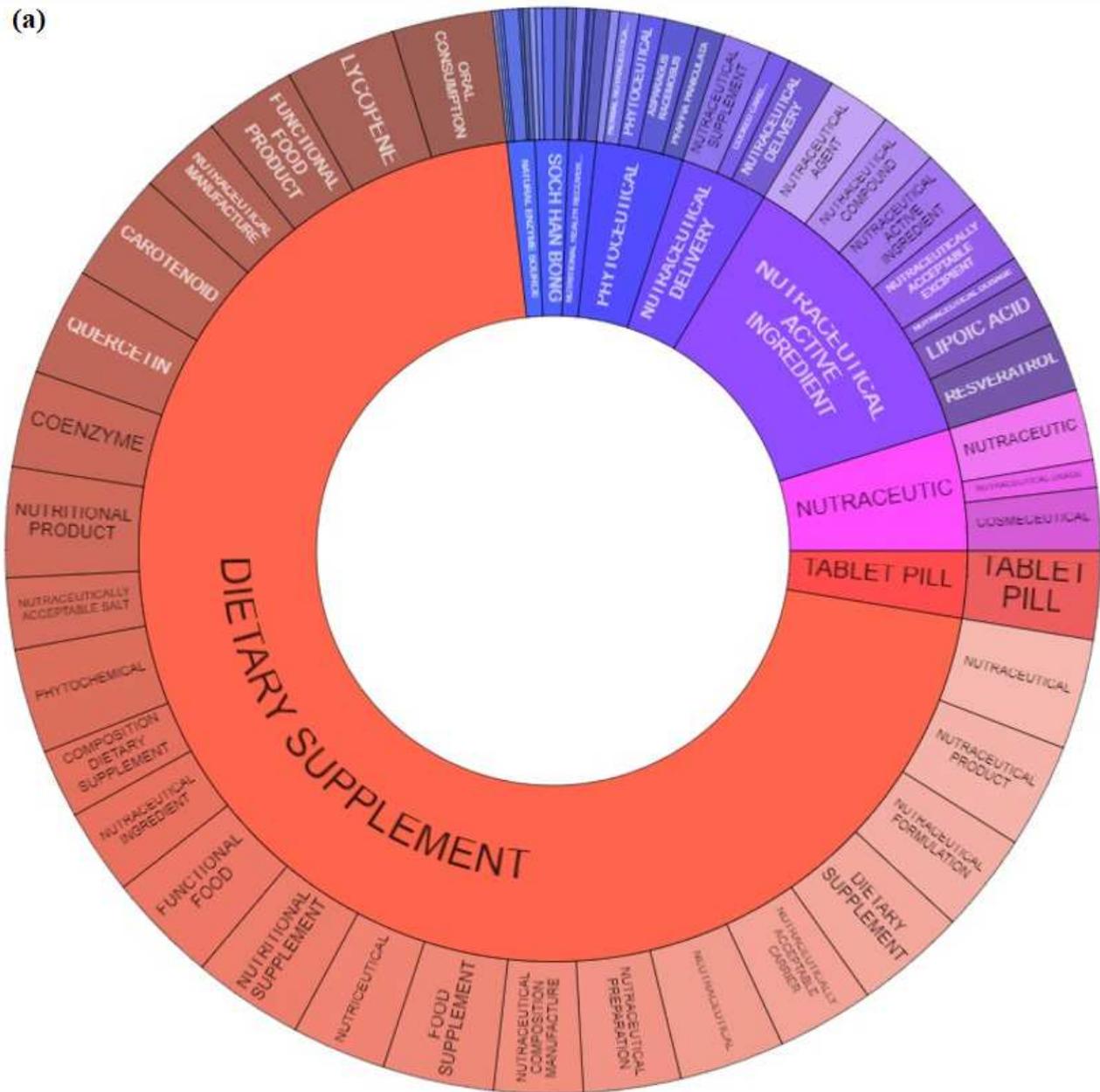
Esse dado corrobora com o relatado por Dean (2000), que afirma que os nutracêuticos se encontram, normalmente, na categoria de compostos que atendem a alguma meta específica de saúde, a exemplo da melhoria do bem-estar ou da prevenção de doenças e do gerenciamento de doenças.

As principais tecnologias e aplicações protegidas podem ser visualizadas na Figura 6, na qual se nota que, enquanto no mundo se destacam os suplementos dietéticos, no Brasil, são vários os setores com desenvolvimento e proteção sobre compostos nutracêuticos, entre os quais saúde (medicamentos, cosméticos, tratamento de doenças) e alimentos (aditivos, preparações, carotenoides, espessantes, entre outros).

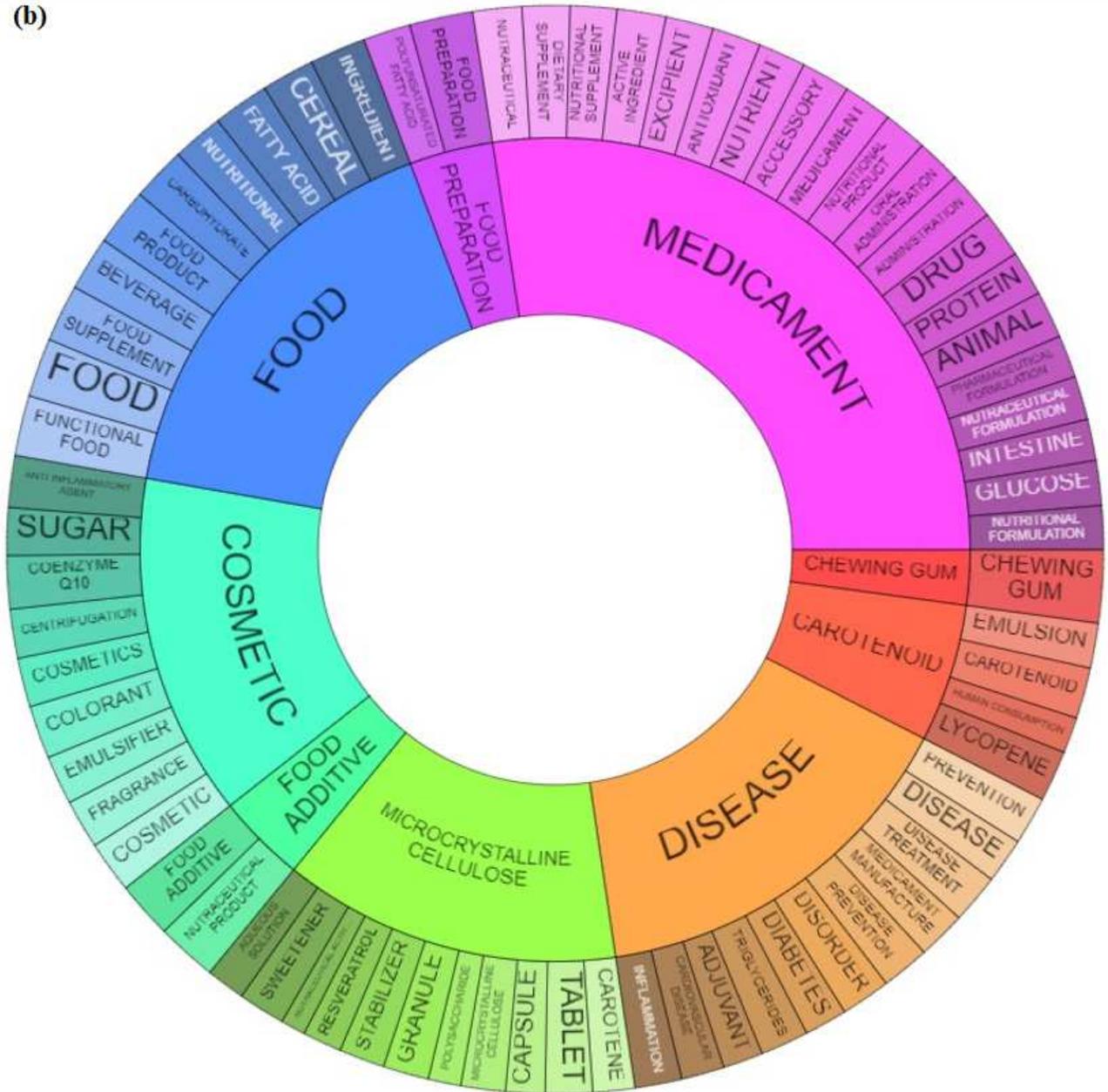
Tal diversidade tecnológica no Brasil pode ocorrer devido à forma de comercialização dos nutracêuticos no país, seja na forma de cápsulas, seguindo a resolução RDC n. 16/1999, para alimentos processados e encapsulados, ou a RDC n. 2/2002, quando se usa um ingrediente isolado, sendo a legislação mais recente a da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) a RDC n. 243/2018, para regulamentar os suplementos alimentares.

Figura 6 – Principais tecnologias e aplicações sobre nutracêuticos: (a) Mundo; (b) Brasil

(a)



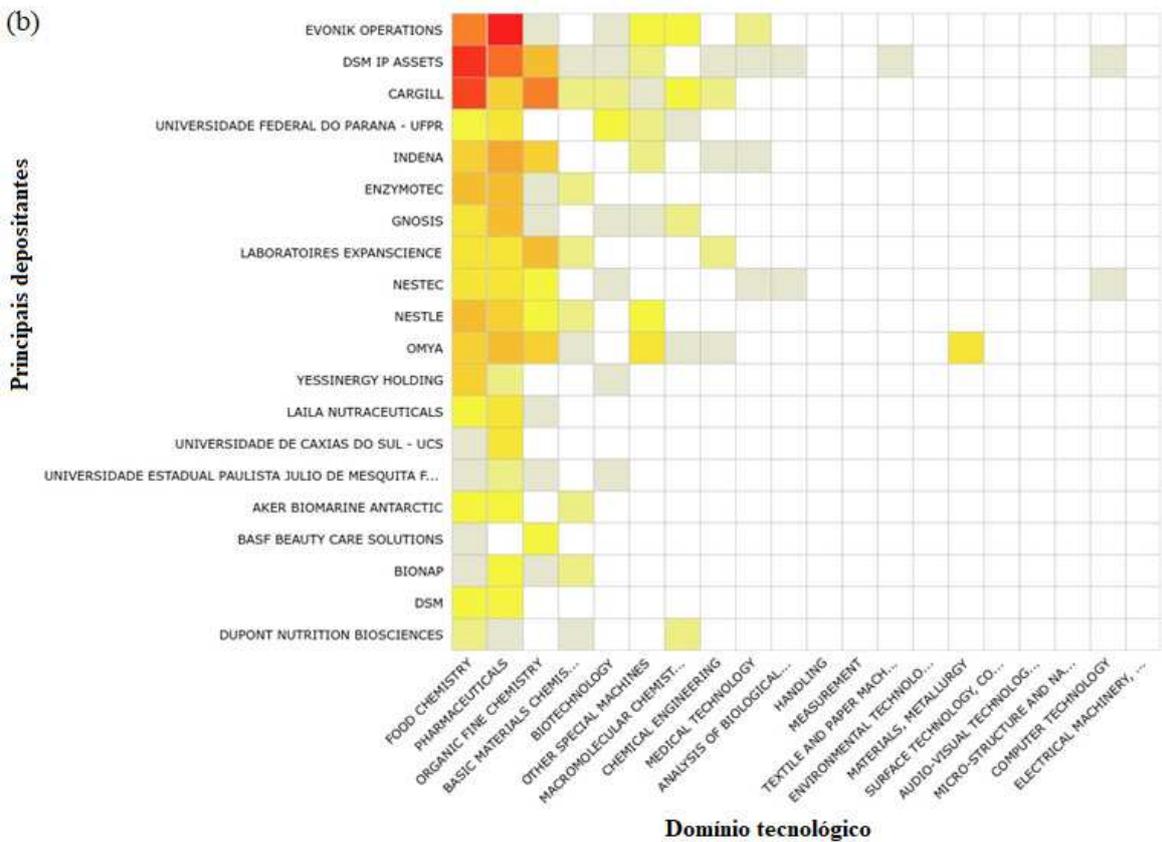
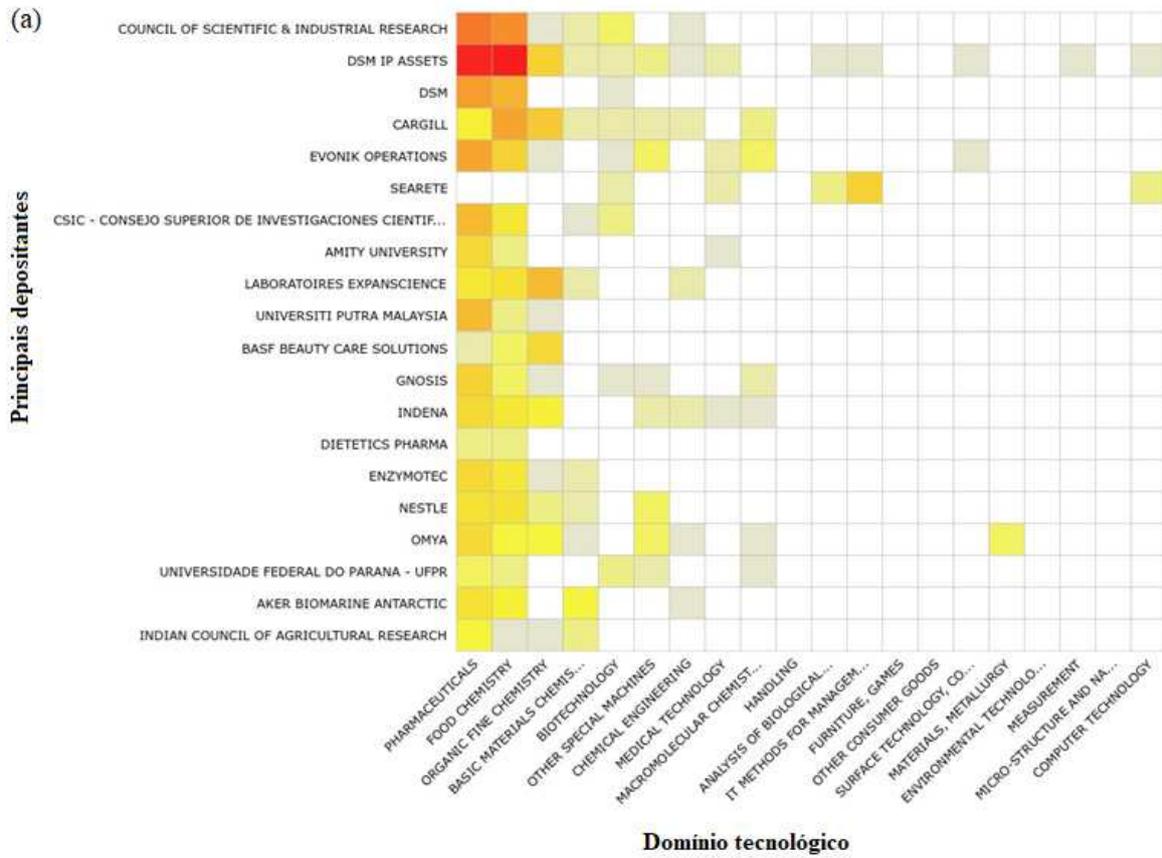
(b)



Fonte: Adaptada de dados extraídos do Orbit Intelligence (2020)

As áreas tecnológicas protegidas pelos maiores titulares são apresentadas na Figura 7, visualizando-se claramente a fronteira entre os setores de química de alimentos e farmacêuticos, com as inovações mundiais mais voltadas para os fármacos e as nacionais para os alimentos. Outras especialidades em evidência foram as de química orgânica fina e de materiais, de biotecnologia e de equipamentos específicos para a tecnologia.

Figura 7 – Domínio tecnológico dos maiores titulares de nutraceuticos: (a) Mundo; (b) Brasil



Fonte: Adaptada de dados extraídos do Orbit Intelligence (2020)

Mundialmente (Figura 7(a)), o Conselho de Pesquisa Científica e Industrial da Índia (Council of Scientific & Industrial Research) é a instituição que possui a maior titularidade de depósitos, com 18 patentes concedidas, seguido pelas multinacionais holandesa DSM, norte-americana Cargill e alemã Evonik Operations GmbH. A empresa americana Searete, apesar de aparecer como um dos principais depositantes, possui todas as suas 15 patentes inativas. A Universidade Federal do Paraná (UFPR) aparece na 18ª posição, com nove patentes, cinco das quais inativas.

No Brasil (Figura 7(b)), as multinacionais Evonik, DSM e Cargill são as principais detentoras de patentes, com a Evonik dominando o setor farmacêutico e as demais empresas, o setor alimentício. Merece atenção o fato de que a PD&I no setor de nutracêuticos no Brasil é realizada e protegida por universidades públicas, como a Universidade Federal do Paraná (UFPR), a Universidade de Caxias do Sul (UCS), a Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), a Universidade de Brasília (UNB), a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), a Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e a Universidade Federal do Amazonas. Isso evidencia a necessidade dos recursos orçamentários voltados para PD&I no país (MARQUES, 2019).

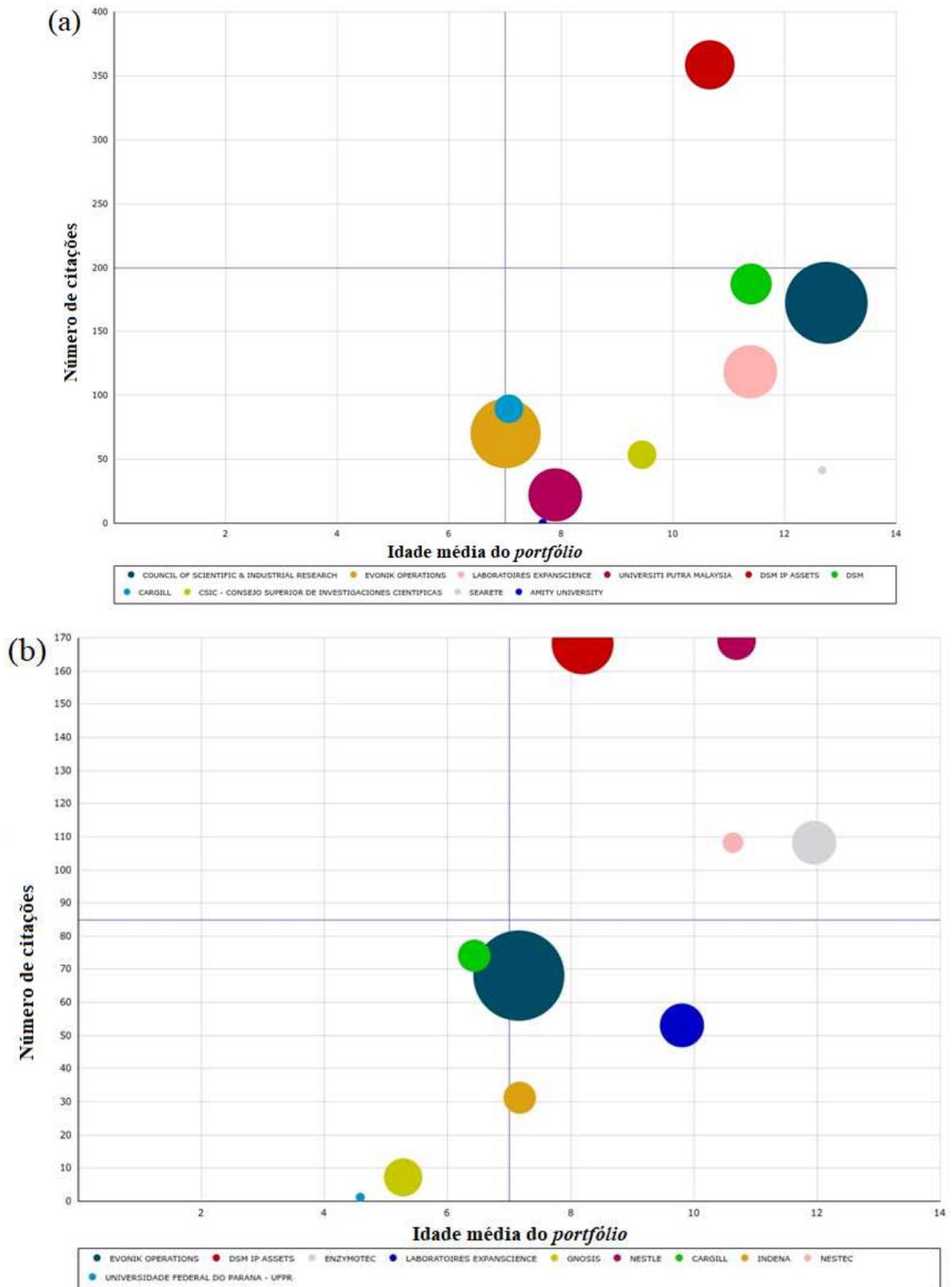
A multinacional alemã Evonik Röhm GmbH é uma das empresas líderes mundiais em especialidades químicas, atuando em mais de 100 países no mundo inteiro, enquanto a Royal DSM, de origem holandesa, atua em Nutrição, Saúde e Vida Sustentável, sendo considerada uma das principais produtoras mundiais de nutrientes essenciais, como vitaminas, carotenoides, nutracêuticos e lipídios nutricionais, além de soluções para as indústrias farmacêuticas, de rações, de alimentos e de cuidados pessoais.

A Figura 8 avalia a importância das tecnologias desenvolvidas pelos 10 principais depositantes a partir de um gráfico de bolhas, em que o tamanho da bolha está relacionado ao potencial de competição dentro do setor, ou seja, ao número de famílias de patentes ativas. Quanto maior a idade dos portfólios (família de patentes), mais pioneiro será o estudo na área e, quanto maior o número de citações, mais elevado é o impacto no campo estudado (potencial bloqueador). Quanto menor a idade média, mais recente é a tecnologia, e quanto maior o número de citações, mais rapidamente ela se sobressai (forte impacto).

Nota-se na Figura 8(a) que a idade média do portfólio das patentes dos principais titulares é maior ou igual a sete anos, sendo as mais antigas a do Conselho de Pesquisa Científica e Industrial da Índia (Council of Scientific & Industrial Research) e a da Searete. A holandesa DSM IP Assets, com idade média de seu portfólio de pouco mais de 10 anos, apresenta mais de 350 citações, demonstrando o elevado interesse na tecnologia desenvolvida.

No Brasil (Figura 8(b)), percebe-se um portfólio mais jovem, entre quatro e 12 anos, com a DSM IP Assets e a Nestle possuindo um número considerável de citações, demonstrando um campo tecnológico de alto potencial, especialmente na fronteira entre os setores alimentício e farmacêutico.

Figura 8 – Importância das patentes de nutracêuticos: (a) Mundo; (b) Brasil



Fonte: Adaptada de dados extraídos do Orbit Intelligence (2020)

A DSM IP Assets e a Nestlé, em função do alto número de citações e da idade média de seus portfólios, mostram a importância de um potencial bloqueador, visto que a patente entra em domínio público após 20 anos da data de depósito. Conforme citado por Feinstein, Jardine e Bates (2018), elas podem desenvolver alguma estratégia para impedir terceiros de usarem suas tecnologias, a exemplo do uso de marcas registradas e/ou segredos comerciais.

As Universidades presentes dentro dos maiores titulares de patentes [Universiti Putra Malaysia e Amity University (Figura 8(a)) e UFPR (Figura 8(b))] apresentaram o menor número de citações, juntamente com a fabricante italiana Gnosis.

Os indicadores de mercado dos 10 principais titulares de patentes são apresentados na Figura 9. Além da quantidade de família de patentes ativas (concedidas ou pendentes), apresenta o score, um valor entre 0 e 1, que abrange a citação das subclasses IPC/CPC, ou seja, quanto maior o número de subclasses, mais próximo de 1 é o indicador. Apresenta, também, a idade (tempo ativa) e o número de licenciamentos/transferência de tecnologia.

Figura 9 – Indicadores de mercado para os 10 principais titulares de patentes: (a) Mundo; (b) Brasil

(a)	TITULAR	FAMÍLIAS DE PATENTES ATIVAS	MAIOR TAMANHO DA FAMÍLIA	SCORE	TEMPO ATIVA	LICENCIADA
	COUNCIL OF SCIENTIFIC & INDUSTRIAL RESEARCH	26	1.4	0.8	12.8	0
	DSM IP ASSETS	16	8.1	0.85	10.7	0
	DSM	9	7.2	0.85	11.4	0
	CARGILL	14	7.8	0.87	7.1	0
	EVONIK OPERATIONS	17	19.4	0.72	7	0
	SEARETE	0	0	0.81	12.7	0
	CSIC – CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS	7	5	0.83	9.5	0
	AMITY UNIVERSITY	11	1	0	7.7	0
	LABORATOIRES EXPANSIENCE	11	10.3	0.86	11.4	0
	UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA	11	1.2	0.79	7.9	0

(b)	TITULAR	FAMÍLIAS DE PATENTES ATIVAS	MAIOR TAMANHO DA FAMÍLIA	SCORE	TEMPO ATIVA	LICENCIADA
	EVONIK OPERATIONS	15	21.1	0.71	7.2	0
	DSM IP ASSETS	13	9.2	0.88	8.2	0
	CARGILL	11	9.6	0.87	6.4	0
	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR	4	1	0	4.6	0
	INDENA	7	22.7	0.82	7.2	0
	ENZYMOTEC	6	15.3	0.88	12	0
	GNOSIS	6	28.3	0.82	5.3	0
	LABORATOIRES EXPANSIENCE	6	13.7	0.88	9.8	0
	NESTEC	6	2.3	0.91	10.6	0
	NESTLE	6	20.7	0.87	10.7	0

Fonte: Adaptada de dados extraídos do Orbit Intelligence (2020)

Observa-se que nenhuma tecnologia foi licenciada no período analisado, reforçando o que alegam Feinstein, Jardine e Bates (2018): de que é importante avaliar cuidadosamente as características de cada tipo de proteção (patente, registro de marca, segredo comercial), especialmente pela vida útil da tecnologia.

Salienta-se o fato de duas universidades, a Amitty University (Figura 9(a)) e a Universidade Federal do Paraná (Figura 9(b)) não pontuarem no *score*, diferente dos demais titulares que obtiveram altos valores. Além do depósito ser realizado apenas no país de titularidade e, como visto na Figura 8 possuírem baixo número de citações, torna-se necessária a apresentação do maior número de subclasses que a tecnologia envolva para ser mais visível no mercado.

4 Considerações Finais

Este trabalho buscou mensurar as perspectivas tecnológicas sobre os nutracêuticos tanto no Brasil quanto no mundo, em função do crescimento do mercado e do interesse da população em produtos benéficos à saúde e à qualidade de vida. Apesar de o mapeamento encontrar um quantitativo de 2.430 depósitos no mundo e de 408 no Brasil, o perfil da evolução temporal de patentes mundial tendeu a uma estabilidade antes do declínio, a partir de 2018. O Brasil, por sua vez, possuiu uma tendência linear até 2016 e redução no número de depósitos, influenciada pela drástica redução nos investimentos em PD&I no país.

A maior parte das patentes se encontra ativa e, principalmente, concedida, destacando-se a classe de necessidades humanas e as subclasses voltadas para medicamentos (A61) e alimentos (A23), destacando-se os suplementos, especialmente no mundo.

Enquanto no mundo se busca o desenvolvimento de inovações voltadas, principalmente, para o setor farmacêutico, em especial o de suplementos dietéticos, a perspectiva tecnológica brasileira envolve diversos setores, entre os quais o de saúde (medicamentos, cosméticos, tratamento de doenças) e o de alimentos (aditivos, preparações, carotenoides, espessantes, entre outros).

Uma análise da importância das patentes dos principais titulares mostrou que a idade média dos portfólios está entre oito e 11 anos. Aliando esse dado ao crescimento do valor de mercado, ao alto número de citações e ao fato de a patente necessitar detalhar a inovação, possuindo um prazo máximo de 20 anos até que se torne de domínio público, o estudo indicou que os principais titulares devem avaliar as características de cada inovação desenvolvida, podendo fazer uso de outra forma de proteção como estratégia para estimular a dinâmica da indústria nutracêutica e se sobressair no setor, a exemplo da DSM IP Assets e da Nestlé.

5 Perspectivas Futuras

Os principais depositantes sobre nutracêuticos no Brasil são multinacionais, à exceção da UFPR. Isso evidencia que as Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) são as principais fontes de desenvolvimento tecnológico no Brasil e, para incentivar o seu crescimento, é necessário o retorno de investimentos em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) e políticas públicas efetivas que estimulem a inovação aberta e a interação universidade-empresa, permitindo a produção e a aplicabilidade tecnológica.

Por ser uma indústria dinâmica, com um valor global de mais de US\$ 200 bilhões e crescente taxa de fusões e aquisições em grande escala, os direitos de propriedade intelectual na indústria nutracêutica devem ocorrer não apenas com patentes, mas também com marcas registradas e segredos comerciais, fundamentais para a proteção das inovações dos concorrentes e sua valorização frente aos investidores. Contudo, é necessário sempre avaliar a melhor forma e qual é o investimento necessário para a proteção de cada tecnologia.

O apelo à saudabilidade e ao bem-estar, especialmente após a pandemia da COVID-19, reforça a necessidade de regulamentação do termo nutracêutico, muitas vezes confundido com alimento funcional, para um maior crescimento do setor. A legislação pertinente, tanto em relação ao processo de produção quanto de comercialização, permitirá ao usuário o acesso a informações corretas e adequadas quanto à eficácia, segurança e ao efeito do produto sobre doenças crônicas, comprovadas por ensaios clínicos, dinamizando o processo de inovação e a proteção tecnológica.

Referências

ALBUQUERQUE, E. M.; CASSIOLATO, J. E. As especificidades do sistema de inovação do setor saúde. **Revista de Economia Política**, [s.l.], v. 22, n. 4(88), p. 701-719, 2002.

ANDLAUER, W.; FÜRST, P. Nutraceuticals: a piece of history, present status and outlook. **Food Research International**, [s.l.], v. 35, n. 2-3, p. 171-176, 2002.

ANTUNES, A. M. S. *et al.* Métodos de Prospecção Tecnológica, Inteligência Competitiva e Foresight: principais conceitos e técnica. In: RIBEIRO, Nubia Mourão (org.). **Coleção PROFNIT: Prospecção Tecnológica**. 1 ed. Salvador, BA: Editora do Instituto Federal da Bahia (EDIFBA), 2018. v. 1, p. 19-108.

AUIN – AGÊNCIA UNESP DE INOVAÇÃO. **Unesp disponibiliza plataforma internacional para busca e análise de patentes**. 2020. Disponível em: <https://auin.unesp.br/noticias/511/unesp-disponibiliza-plataforma-internacional-para-busca-e-analise-de-patente>. Acesso em: 18 fev. 2020.

BERNAL, J. *et al.* Advanced analysis of nutraceuticals. **Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis**, [s.l.], v. 55, n. 4, p. 758-774, 2011.

BRASIL. **Lei n. 9.279, de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Brasília, DF: Presidência da República, 1996.

CHONG, L. K.; UDEL, L. J.; DOWNS, B. W. Intellectual Property, branding, trademark and regulatory approvals in nutraceuticals and functional foods. In: BAGCHI, Debasis (org.). **Nutraceutical and Functional Food Regulations in the United States and Around the World**. 2 nd ed. [S.l.]: Academic Press, 2014. p. 529-540.

CFF – CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA. **Nutracêuticos, suplementos e alimentos funcionais: prática clínica baseada em evidências**. 2017. Disponível em: <http://www.cff.org.br/noticia.php?id=4608&titulo=Nutrac%C3%AAuticos%2C+suplementos+e+alimentos+funcionais%3A+pr%C3%A1tica+cl%C3%ADnica+baseada+em+evid%C3%Aancias>. Acesso em: 5 fev. 2020.

COZZOLINO, S. Nutracêuticos: o que significa? **ABESO (Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica)**, [s.l.], n. 55, p. 5-7, 2012.

DALIU, P.; SANTINI, A.; NOVELLINO, E. A decade of nutraceutical patents: Where are we now in 2018? **Expert Opinion on Therapeutic Patents**, [s.l.], v. 28, n. 12, p. 875-882, 2018.

DEAN, K. L. A Preliminary Review of U.S. Nutraceutical Patent Trends-Before and After DSHEA. **Journal of Nutraceuticals, Functional & Medical Foods**, [s.l.], v. 2, n. 3, p. 41-84, 2000.

EVANGELISTA, N. C.; GHESTI, G. F.; PARACHIN, N. S. Prospecção tecnológica e patentes de leveduras nutricionais. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 2, p. 399-412, 2019.

FEINSTEIN, A.; JARDINE, J.; BATES, C. Protecting your property – A primer on patents, trademarks, and trade secrets in the nutraceutical industry. **Nutritional Outlook**, [s.l.], p. 26-29, 2018. Disponível em: <https://www.nutritionaloutlook.com/view/intellectual-property-nutraceuticals-patents-trademarks-and-trade-secrets>. Acesso em: 20 dez. 2020.

FOUNDATION FOR INNOVATION IN MEDICINE. **ABOUT**. [2020]. Disponível em: <https://fimdefelice.org/about/>. Acesso em: 23 fev. 2020.

HUGENHOLTZ, J.; SMID, E. J. Nutraceutical production with food-grade microorganisms. **Current Opinion in Biotechnology**, [s.l.], v. 13, n. 5, p. 497-507, 2002.

JANNUZZI, A. H. L.; AMORIM, R. C. R.; SOUZA, C. G. Implicações da categorização e indexação na recuperação da informação tecnológica contida em documentos de patentes. **Ciência da Informação**, [s.l.], v. 36, n. 2, p. 27-34, 2007.

JANNUZZI, A. H. L.; VASCONCELLOS, A. G.; SOUZA, C. G. de. Especificidades do patenteamento no setor farmacêutico: modalidades e aspectos da proteção intelectual. **Cadernos de Saúde Pública**, [s.l.], v. 24, n. 6, p. 1.205-1.218, 2008.

KUPFER, D.; TIGRE, P.B. Modelo SENAI de Prospecção: Documento Metodológico. Capítulo 2: Prospecção Tecnológica. In: ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO CINTERFOR. **Papeles de La Oficina Técnica**. Montevideo: [s.n.], 2004. n. 14, p. 17-35. Disponível em: https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/papeles_14.pdf. Acesso em: 14 dez. 2018.

LIRA, C. R. G. *et al.* Nutracêuticos: aspectos sobre segurança, controle de qualidade e legislação. **Revista Brasileira de Farmácia**, [s.l.], v. 90, n. 1, p. 45-49, 2009.

MACHADO, G.; PUTON, B. F.; BERTOL, C. D. Nutracêuticos: Aspectos legais e científicos. **Revista Eletrônica de Farmácia**, [s.l.], v. 16, p. 1-9, 2019.

MARKETS AND MARKETS. **Nutraceutical ingredients market by type (probiotics, proteins, amino acids, phytochemicals & plant extracts, fibers & specialty carbohydrates), application (food, beverages, animal nutrition, dietary supplements), form, and region – Global Forecast to 2025**. [2019]. Disponível em: https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/nutraceutical-ingredient-market-1319.html?gclid=Cj0KCQiA7OnxBRCNARIsAIW53B9ZKxL3VZBT-8VwLzydezoigQfQpAe2vhis_8q3loDNNTe7qlu8D6oaAh2kEALw_wcB. Acesso em: 5 fev. 2019.

MARQUES, F. Ciclo Interrompido. **Pesquisa FAPESP**, [s.l.], v. 275, p. 36-41, 2019.

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

PEREIRA, I. R. O.; BAJO, K. G. Alimentos e correlatos comercializados em farmácias e drogarias. **Revista Eletrônica de Farmácia**, [s.l.], v. 9, n. 4, p. 20-42, 2012.

QUINTELLA, C. M. *et al.* Busca de Anterioridade. In: RIBEIRO, Núbia Moura (org.). **Coleção PROFNIT: Prospecção Tecnológica**. 1. ed. Salvador, BA: Editora do Instituto Federal da Bahia (EDIFBA), 2018. v. 1, p. 109-140.

QUINTELLA, C. M. *et al.* Prospecção Tecnológica como uma Ferramenta Aplicada em Ciência e Tecnologia para se Chegar à Inovação. **Revista Virtual de Química**, [s.l.], v. 3, n. 5, p. 406-415, 2011.

REPORTS AND DATA. **Nutraceutical Ingredients Market Share – Industry Report, 2019-2026**. [2019]. Disponível em: <https://www.reportsanddata.com/report-detail/nutraceutical-ingredients-market/amp>. Acesso em: 18 fev. 2019.

SANTOS, C. A. S. A. *et al.* Mapeamento patentário do tem a máquinas conectadas a máquinas (M2M) e os desafios brasileiros da agricultura 4.0. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 1, p. 153-168, 2021.

SOMCHINDA, A. *et al.* Prospecção tecnológica da produção de cápsulas gelatinosas de polpa de pequi (*Caryocar Brasiliense Camb*) como um novo nutracêutico. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 2, p. 615-627, 2018.

TEIXEIRA, L. P. Prospecção tecnológica: importância, métodos e experiências da Embrapa Cerrados. **Documentos. Embrapa Cerrados**, [s.l.], v. 317, p. 9-34, 2013.

VIZZOTTO, M.; KROLOW, A. C.; TEIXEIRA, F. C. Alimentos Funcionais: Conceitos Básicos. **Documentos Embrapa Clima Temperado**, [s.l.], v. 312, p. 9-20, 2010.

Sobre as Autoras

Nadja Rosele Alves Batista

E-mail: nrosele@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0932-2041>

Mestre em Ciência da Propriedade Intelectual pela Universidade Federal de Sergipe em 2021.

Endereço profissional: Av. Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, SE. CEP: 49100-000.

Ana Karla de Souza Abud

E-mail: ana.abud@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6610-6084>

Doutora em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro em 2005.

Endereço profissional: Av. Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, SE. CEP: 49100-000.

Aplicação de Inteligência Artificial no Ciclo de Políticas Públicas

Application of Artificial Intelligence in the Public Policy Cycle

Sandro Luís Brandão Campos^{1,2}

Josiel Maimone de Figueiredo¹

¹Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil

²Governo do Estado de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil

Resumo

O ciclo de política pública é um processo que inicia com a conflituosa identificação e priorização do problema público, a implementação da solução até a validação da resolução do problema. Atualmente existem técnicas, como a inteligência artificial, que podem apoiar a administração pública a utilizar com maior eficiência os dados sob sua tutela na resolução de problemas. Este estudo explora como os governos mundiais aplicam a inteligência artificial em políticas públicas. Para tanto, foram aplicadas análises bibliométrica, patentométrica e documental, observando ainda as estratégias nacionais de inteligência artificial dos países como oportunidade de desenvolvimento e fortalecimento. O Brasil, embora com estudos científicos na área, está muito afastado dessa corrida estratégica de desenvolvimento. As maiores iniciativas de uso de inteligência artificial estão na etapa de implementação da política pública e com menor foco na identificação do problema público, conforme os 201 artigos e 46 documentos de patente analisados neste estudo.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Política Pública. Governo Digital.

Abstract

The public policy cycle is a process that begins with the conflicting identification and prioritization of the public problem, the implementation of the solution, until the validation of the problem resolution. Currently, there are techniques, especially artificial intelligence, that can support the public administration to use the data under their control more efficiently in problem solving. This study explores how world governments apply artificial intelligence to public policy. Therefore, bibliometric, patentometric and documentary analyzes were applied, also observing the countries' national artificial intelligence strategies as an opportunity for development and strengthening. Brazil, although with scientific studies in the area, is far removed from this strategic development race. The biggest initiatives for the use of artificial intelligence are in the implementation phase of public policy and with less focus on identifying the public problem, according to the 201 articles and 46 patent documents analyzed in this study.

Keywords: Artificial Intelligence. Public Policy. Digital Government.

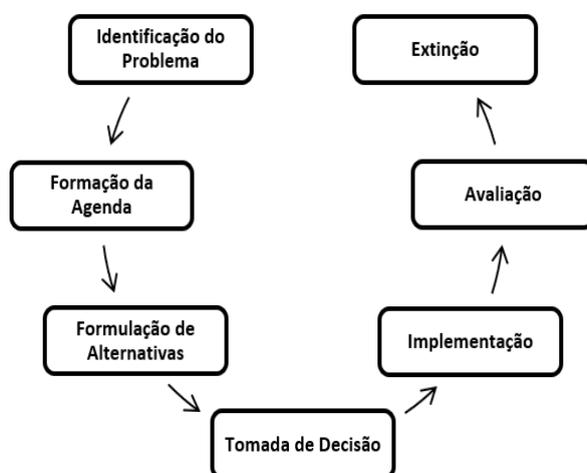
Área Tecnológica: Inteligência Artificial. Administração Pública. Prospecção Tecnológica.



1 Introdução

A Política Pública (PP) faz parte de um ciclo deliberativo e é formada por vários estágios. Em muitos países, normalmente, ela é elaborada com visão de atendimento rápido e favorável a interesse de determinados grupos. A análise da PP é fundamental para a administração pública na identificação dos problemas da população e para a estruturação das opções de solução. A ciência de PP é o campo da ciência social dedicado ao estudo de PP, problemas públicos, instrumentos e atores políticos. Se desmembrou das ciências políticas e recebeu influências de disciplinas como economia, sociologia, engenharia, psicologia social, administração pública e direito (SECCHI, 2016, p. 6). O modelo de ciclo de PP é uma concepção abstrata do processo político, servindo como instrumento para análise da PP, mesmo que não corresponda ao que se realiza de forma exata na prática. A estruturação de uma PP é pautada num processo que compreende diversas etapas (SECCHI, 2016; SARAVIA; FERRAREZI, 2006; SOUZA, 2006; HOWLETT; RAMESH, 1995; ROSE, 1973; LASSWELL, 1951). Os autores possuem pontos de vista diferentes na estruturação das etapas, mas compartilham a ideia da importância de se dividir todo o ciclo nessas fases, com especial atenção a diferentes momentos que a PP precisa ser trabalhada, considerando os detalhes que precisam ser observados pelos atores do processo, facilitando, assim, o entendimento e a execução da PP. A visão mais precisa e didática é apresentada por Secchi (2016), exibindo as sete etapas com muita clareza, conforme Figura 1.

Figura 1 – Ciclo de PP



Fonte: Adaptada de Secchi (2014)

A etapa da identificação do problema público corresponde à necessidade ou oportunidade de melhoria para a população. A formação de agenda discute o problema e o eleva a condição de intervenção pública. E na formulação de alternativas são definidas as possíveis políticas públicas para enfrentamento do problema. A tomada de decisão representa o equacionamento dos interesses dos envolvidos e definição do caminho a percorrer. A implementação é a execução da PP na área definida. A avaliação trata do julgamento da validade das propostas de PP implementada, e a extinção é onde o problema originário da política é resolvido ou quando a política perde importância ou é percebida como ineficaz (SECCHI, 2014).

As diversas abordagens sobre as etapas do processo demonstram a jornada pela qual a política deve passar para ser efetivada, em que diversos atores se relacionam a fim de obter

o resultado esperado, podendo passar a mensagem de um processo moroso e com fases isoladas. A etapa inicial de qualquer ciclo de PP é a identificação do problema. Secchi (2016, p. 28) considera um problema como a diferença entre uma situação atual e uma situação ideal possível, que existe quando o *status quo* é inadequado e quanto há expectativa do alcance de uma situação melhor. O problema, para Secchi (2014, p. 34), se torna público quando atinge uma quantidade e qualidade notável de pessoas, ou seja, quando os atores políticos o consideram uma situação inadequada e relevante para a coletividade. Percebe-se que a definição do problema público é conflitante e exige um grande esforço a fim de ser o mais democrático e efetivo para a sociedade.

O problema público é a base de toda definição da política e está interligado às necessidades da população, que pode ser identificada, por exemplo, conforme os padrões atuais, pelo apelo de um grupo afetado ou denúncia pelos veículos de comunicação. E, para cada problema diagnosticado, há um tratamento devido que é a PP para aquele caso. A PP é uma ação que o governo opta por fazer ou não fazer (DYE, 2005). Nem sempre os métodos de análise de PP geram decisões adequadas, pois, mesmo que tecnicamente uma PP seja bem elaborada, deve considerar o fator político dessa decisão (SECCHI, 2016, p. 3). Uma PP pode ser implementada por diversos instrumentos como leis, projetos, campanhas, multas, impostos, decisões judiciais, incentivos do governo, contratos formais etc. Sua implementação é transversal e pode atingir, individual ou agrupando, diversas áreas de responsabilidade da administração pública, desde saúde, educação, segurança e o meio ambiente, entre outros.

Por outro lado, os governos, em todo mundo, possuem um gigantesco volume de dados armazenados das interações com seus cidadãos, há de se ressaltar o caráter pouco significativo de um dado simplesmente armazenado numa base de dados, pois, para agregar valor, os dados precisam ser organizados, analisados, transformados e exteriorizados de forma a dar a eles significado. Isoladamente não proporcionam a informação necessária para tomada de decisão na formulação das políticas. E a capacidade humana não permite avaliar todos os dados fornecidos dessas infinidades de transações especialmente para interpretar tendências ou comportamentos. Nesse contexto, hoje, é possível que soluções tecnológicas criem condições para armazenar e tratar grandes volumes de dados, além de trabalhar padrões de comportamento e gerar novas frentes de valor com informações úteis. O uso de algoritmos e técnicas de Inteligência Artificial (IA), como o aprendizado de máquina, é estratégico e fundamental para atender a esse anseio e para estruturação deste estudo.

IA é a programação ou treinamento de um computador para executar tarefas normalmente reservadas para a inteligência humana, seja para recomendar qual próximo filme assistir ou responder a perguntas técnicas. Brevemente, a IA irá permear as formas como interagir com o nosso governo também (MEHR, 2017). O crescimento da IA nos últimos anos foi fortalecida pelo desenvolvimento das estatísticas e métodos probabilísticos; da crescente quantidade de dados; do poder computacional maior e mais barato; e da transformação de lugares em ambientes favoráveis a tecnologia, como cidades inteligentes. Para Cath (2017), as políticas devem garantir o direcionamento da IA para a promoção do bem público. Sendo necessário uma clara compreensão de que tipo de “boa sociedade de IA” queremos desenvolver. Wirtz e Wilhelm (2019) apontam que o fornecimento de bens e serviços públicos aos cidadãos pode enfrentar problemas, que vão desde questões com grandes volumes de casos e longos períodos de tratamento de procedimentos, combinados com a escassez de especialistas, a obstáculos adminis-

trativos que obrigam os funcionários a refazerem a papelada rotineira. E complementa dizendo que a IA também pode ser usada para substituir parcialmente o ser humano, implementando um sistema de computador inteligente que automatiza algumas partes do trabalhoso processo.

A IA tem diversas subdivisões que são serviços de inteligência proporcionados por esse campo de pesquisa da ciência da computação, por exemplo, Sistemas Baseados em Conhecimento, Robótica, Redes Neurais, Aprendizado de Máquina (AM), Visão, Lógica Nebulosa, Planejamento, Processamento e Interpretação de Linguagem Natural, Reconhecimento de Padrões, entre outros (MONARD; BARANAUKAS, 2000), e uma área de muito destaque é o AM. Para Jordan e Mitchell (2015), o AM aborda a questão de como construir computadores que melhoram automaticamente por meio da experiência. É uma área interconectada da ciência da computação e estatística, e no centro da IA e da ciência de dados, área voltada para o estudo e a análise de dados para tomada de decisão. Uma noção da complexidade das quantidades de algoritmos de AM é abordada por Fernández-Delgado *et al.* (2014) que estruturou 179 classificadores de 17 famílias diferentes desses algoritmos.

Destaca-se a visão estruturada por Brownlee (2013) sobre a técnica de Aprendizado Profundo (AP) ou Deep Learning, um subcampo de AM, utilizada para tratar de soluções com estruturação de uma rede neural que simula o cérebro humano para aprendizagem analítica. (XIN *et al.*, 2018). O AP permite que modelos computacionais de múltiplas camadas de processamento aprendam representações de dados com vários níveis de abstração, fazendo com que esses modelos possam melhorar o estado da arte em reconhecimento de fala, de objetos visuais, detecção de objetos e muitos outros domínios (LECUN *et al.*, 2015). O AM e as técnicas de AP são elementos centrais na aplicação de soluções de IA e colaboram com a revolução que proporciona que a máquina a pense muito próxima ao ser humano. Há ainda o Sistema de Recomendação (SR), campo especial de AM, que se destaca devido à intensa implementação em serviços de recomendação de itens e opções para os usuários. O SR é utilizado por grandes corporações de entrega de serviços, como Netflix, Amazon, Facebook, Youtube e outros, e trata-se de “[...] uma técnica de *software*, que fornece sugestões de informações úteis para o usuário e para processos de tomada de decisão, como o que comprar, ouvir, assistir ou quais online para ler” (RICCI, 2011, p. 1, tradução do autor). Geralmente, são classificados, segundo Adomavicius e Tuzhilin (2005), em categorias principais, com base em recomendações baseadas em conteúdo, recomendações colaborativas e abordagens híbridas. Qualquer pessoa está sujeita a diversas escolhas no dia a dia. O SR pode desempenhar um papel crucial no uso de dados a fim de tornar essas escolhas mais sugestivas, com maior efetividade e realmente para um resultado baseado em melhores decisões que a máquina poderá oferecer.

No entanto, o desafio é demonstrar como a resignificação das políticas públicas podem ser impulsionadas por IA, especialmente na identificação do problema público. Outrossim, alguns países estão criando estratégias nacionais para utilização de IA como diferencial no estabelecimento de planejamento e de formalização de políticas para o desenvolvimento do país, bem como discutindo a ética e a regulação dessa tecnologia.

Então, pretende-se, mapear a aplicação de IA no processo de análise e formulação de políticas públicas pelos governos mundiais, identificando a etapa do ciclo na qual está sendo mais utilizada a tecnologia, as áreas de negócio do governo onde é mais aplicada, ter um panorama dos países que mais a utilizam e avaliar a evolução temporal da aplicação dessa tendência pelos governos.

2 Metodologia

Este estudo apresenta-se como uma pesquisa de natureza prática com objetivo exploratório. O foco da pesquisa foi na investigação, avaliação e entendimento do campo de estudo relacionado à aplicação de IA na análise e formulação de PP, especialmente na definição e recomendação do problema público. Com isso foi realizada uma análise bibliométrica e patentométrica, com análise de conteúdo dos resultados das pesquisas e do levantamento nos portais ou documentos oficiais de Governos. Para entender como a PP é sustentada pelos governos com o uso das técnicas de IA, o estudo averiguou: avaliação da etapa do ciclo de PP que os governos estão direcionando suas ações de uso de IA; tendência temporal de uso de IA pelos governos, a partir das publicações sobre o tema; quais países estão na vanguarda da aplicação da IA em PP, avaliando a estratégia nacional publicada e vigente por eles.

Os procedimentos adotados pela bibliometria estão divididos em quatro fases. A primeira fase objetivou a preparação da análise bibliométrica, com investigação baseada em combinação de definições e palavras-chave, a serem usados nos indexadores de busca nas bases de dados de periódicos. Após uma análise prévia do estado da arte sobre o assunto nas bases científicas, foram destacados termos com relação direta ao estudo, especialmente locuções na língua inglesa, como parte integrante do assunto (em PP) e para buscar expressões técnicas utilizadas de forma específica pelos autores das publicações (em IA), compondo, assim, a expressão: (“*recommendation system*”) OR (“*deep learning*”) OR (“*machine learning*”) OR (“*artificial intelligence*”) AND (“*government solution**”) OR (“*government result**”) OR (“*government polic**”) OR (“*public polic**”) OR (“*public proble**”) OR (“*policy analysis*”) OR (“*electronic government*”) OR (“*digital government*”) OR (“*smart government*”) OR (“*government plataform**”) OR (“*e-government*”) OR (“*government service**”) OR (“*government affair**”).

Com a estruturação dos termos a serem utilizados na pesquisa, para os artigos científicos, foram consultados os acervos de periódicos contidos na base de dados Web of Science (WOS) e a Base Scopus. A opção por essas bases se deve ao volume, capilaridade e relevância internacional de conteúdo ofertado. O levantamento dos dados foi realizado entre os meses de maio e junho de 2019. Não houve limite de período de pesquisa, pois procurou-se identificar qualquer estudo relacionado ao assunto, considerando que a IA é uma ciência antiga. A segunda fase tratou da adoção dos procedimentos metodológicos para levantamento do tema pesquisado, utilizando a análise bibliométrica. As pesquisas foram limitadas ao título, resumo e palavras-chave. Após a busca na base, os resultados obtidos foram baixados no formato de metadados e tratadas com auxílio do *software* Microsoft Office Excel 2017, para tabulação, organização e estruturação dos artigos. Na terceira fase, realizou-se os procedimentos de análise de conteúdo, que, segundo Vergara (2005), é a técnica de tratamento de dados para identificar o que está sendo dito sobre um determinado tema. Foram explorados os artefatos encontrados, com a leitura e análise dos artigos e dos documentos oficiais dos governos, a fim de identificar as principais metas, planos e visão desses governos sobre a aplicação de IA em suas estratégias de desenvolvimento. A quarta fase se concentrou na consolidação dos dados finais e elaboração dos resultados definitivos.

Os procedimentos do estudo patentométrico estão também divididos em quatro fases. A primeira fase definiu e delimitou o objeto de busca com a escolha da base de dados e/ou ferramenta de busca, a escolha das palavras-chave e definição da estratégia de busca. Parte dessa etapa do processo é pré-prospectiva com foco na busca sobre o assunto para uma visão

geral de como ele é abordado mundialmente. Para a formação da expressão de busca, foi usado o operador “W”, que estrutura a busca por termos adjacentes na ordem especificada, gerando a seguinte cadeia de pesquisa: *((recommendation w system) or (deep w learning) or (machine w learning) or (artificial w intelligence)) and ((electronic w government) or (e-government) or (digital w government) or (smart w government) or (government w service+) or (government w affair+) or (government w policy) or (policy w formulation) or (government w making))*. Para pedidos de patente e registro de *software* depositados no Banco de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), foram usadas as seguintes palavras-chave: *Sistema recomendação; Aprendizado Máquina; Inteligência Artificial; Aprendizado Profundo; Recommendation System; Machine Learning; Artificial Intelligence; Deep Learning*. Cada sentença foi consultada de forma individual, para patentes e para registro de *software*, com o operador “todas as palavras” no título do documento.

Para as patentes, utilizou-se a base de dados do Questel Orbit. Como critérios de abrangência da pesquisa, foram utilizadas a busca no título, resumo, descrição, reivindicações e objeto da invenção, a fim de identificar as soluções aplicadas aos estudos, pois normalmente o título e resumo utilizam a linguagem patentária que não é tão clara e específica. Não houve restrição em relação aos códigos da Classificação Internacional de patentes (CIP). As consultas na base do INPI foram realizadas para pedidos de patente e para registro de *software*, utilizando os termos em português e inglês. Toda pesquisa foi realizada entre os meses de maio e junho de 2019. A segunda fase objetivou a execução da pesquisa, analisando o retorno de resultado e ajuste das palavras-chave e estratégia de busca. A terceira fase trabalhou com a depuração dos dados, realizando seu tratamento, assim como no levantamento e análise dos documentos recuperados e na categorização dos resultados, que foram compilados e analisados no Microsoft Office Excel 2017 e apresentados na forma gráfica, reforçados pelas imagens geradas pela plataforma Orbit. A quarta fase efetivou a análise quantitativa da pesquisa e geração dos resultados. Foi realizada também uma pesquisa de contexto geral, em artigos e patentes, para comparar a aplicação de IA em casos gerais, com a aplicação de IA somente em governo. Para isso, foram utilizadas no primeiro caso as palavras-chave: *“recommendation system” OR “artificial intelligence” OR “machine learning” OR “deep learning”*. E, no segundo caso, a mesma expressão acrescida de: *AND “Government”*.

3 Resultados e Discussão

De acordo com os resultados encontrados nas bases de dados, foram identificados 326 artigos, sendo 249 na Scopus e 77 na WOS. Após remoção de registros duplicados (53), registros de não artigos (23) e artigos fora do contexto (49), o resultado foi de 201 artigos. Consolidando ao final 124 da base Scopus, 24 da base WOS e 53 retornados em comum nas bases. A pesquisa patentométrica analisou as patentes, independentemente do *status* legal (solicitada ou concedida), pois o intuito foi identificar as iniciativas relacionadas ao uso de soluções de IA no ciclo de análise e formulação de PP. Assim, como resultado, obteve-se 46 documentos de patentes retornadas da pesquisa na plataforma Orbit.

Para mensurar a proporção do resultado deste estudo, foi feita análise com os termos relacionados à tecnologia de IA, e numa segunda abordagem adicionando o termo “Governo” (GOV), conforme mostra a Tabela 1. O termo “restrito” atentou a totalizar resultados de artigos científicos, e, nos casos de patentes, buscando apenas no título e resumo. A coluna “Pesquisa” refere-se ao resultado da pesquisa deste estudo. Assim, percebe-se que, perante o tema IA, a proporção de estudos e patentes aplicados a PP é quase ínfimo (Coluna IA), mesmo com o resultado restrito (Coluna IA Restrito). Vindo a melhorar ao adicionar o termo “Governo” (Coluna IA+Gov), que é fortalecido quando ajustado ao termo restrito (Coluna IA+Gov Restrito).

Tabela 1 – Pesquisa geral sobre IA e IA + Governo

FONTE DE DADOS	IA	IA(RESTRITO)	IA+GOV	IA+GOV(RESTRITO)	PESQUISA
Scopus	449912	146.243	3.075	919	249
% em relação ao pesquisado	0,06%	0,17%	8,10%	27,09%	
Web of Science	148458	72127	640	292	77
% em relação ao pesquisado	0,05%	0,11%	12,03%	26,37%	
Orbit	59383	29165	350	96	46
% em relação ao prospectado	0,08%	0,16%	13,14%	47,92%	

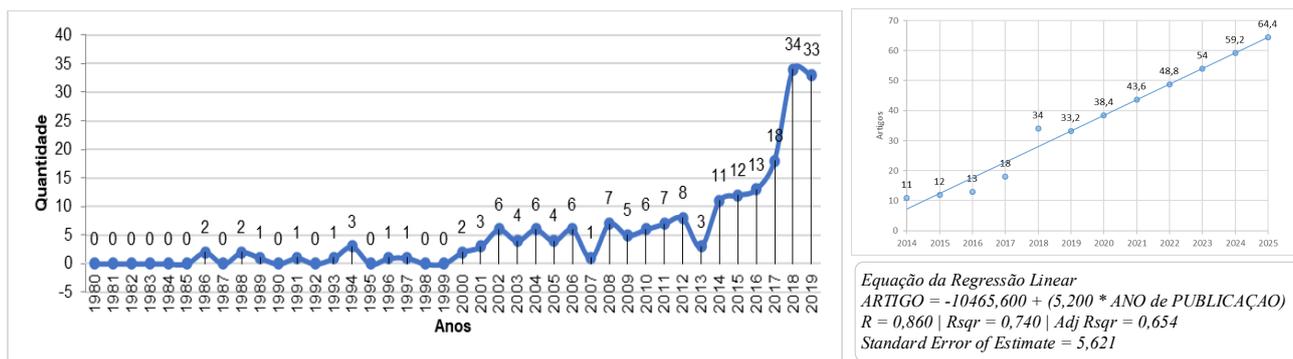
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

A análise documental foi realizada para identificar em que fase do ciclo da PP e área de aplicação o resultado estava contemplado, avaliando ainda se foi utilizado um sistema de recomendação e em que país foi efetivamente aplicado o estudo. Ainda foram analisados documentos oficiais dos principais países que estudam o tema para entender como eles estão tratando o futuro de IA no contexto governamental.

Percebe-se, na Figura 2, que a IA, apesar de ser assunto antigo, no contexto de aplicação em ações do ciclo de PP, é muito recente e que está em ascensão desde 2014, com forte tendência de crescimento. Considerando que a pesquisa foi realizada em meados do ano de 2019, a marca atingida é praticamente a mesma do ano de 2018, demonstrando a ascensão dessa discussão, o que corrobora com as estratégias dos governos em cada vez mais estudarem e utilizarem alta tecnologia em suas políticas públicas.

Devido a essa tendência apontada, foi realizada uma regressão linear utilizando-se a produção de artigos no período de 2014 e 2018 (últimos 5 anos completos). Esse método estatístico possibilitou estimar o valor esperado de artigos em relação a outra variável anos, observado na Figura 2. O resultado mostrou uma relação positiva entre os dados (variável “R”), demonstrando um número crescente de publicação de artigos ao longo do período analisado. E a variável “Rsqr” indica que a variável “anos” explica 74% da variabilidade dos artigos publicados, prevendo número de artigos futuros publicado estimado em 64,4 em 2025.

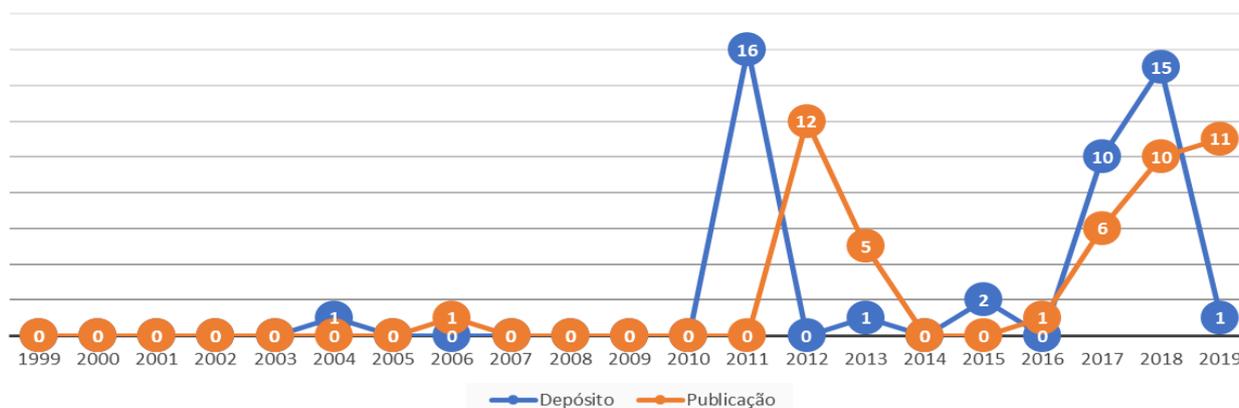
Figura 2 – Número de artigos científicos por ano de publicação



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

Na Figura 3 percebe-se uma tendência de crescimento ao avaliar a publicação de patentes desde o ano de 2016. Um comportamento diferente no número de depósito (16) e de publicação (17) de patentes entre os anos de 2011 a 2013 se deve à requisição de um *cluster* de pedido de patentes de 600 itens sobre sistema de cadeia de valor global (GVC), feito por um inventor na China, em que alguns desses itens, justamente os 16 pedidos no ano de 2011, estão relacionados com o referido estudo.

Figura 3 – Depósito e publicação de patentes por ano



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

A Figura 4 ilustra a evolução de artigos e patentes, ao longo do tempo, indicando a dinâmica de exploração e inventividade do portfólio estudado.

Figura 4 – Quantidade de artigos e patentes por ano

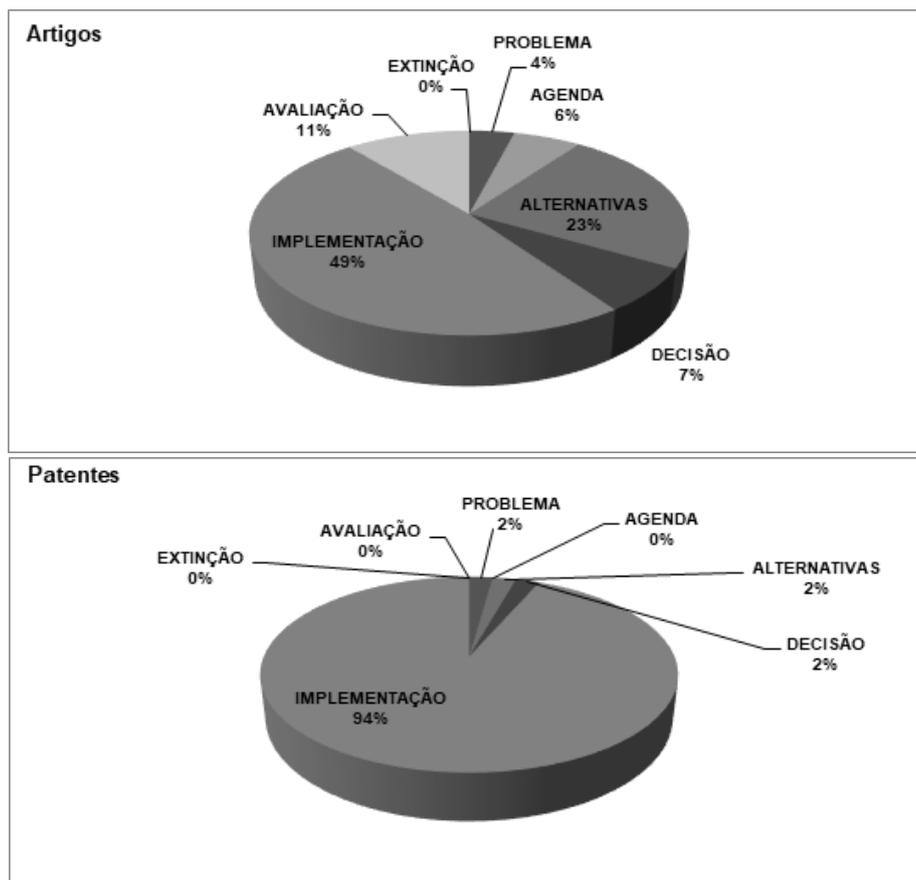
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

Um declínio no número de patentes registradas pode ser geralmente sintomático de uma queda substancial nos orçamentos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) ou propriedade intelectual, que pode ser observada até 2016. Após, observa-se um crescimento linear que sugere interesse contínuo dos inventores no campo de estudo e uma corrida pela industrialização dessas soluções. É possível perceber picos e vales no número de pedidos apresentados e haverá sempre uma lacuna nas informações atuais sobre patentes devido ao atraso de 18 meses entre o preenchimento de um requerimento e sua publicação. Infere-se que a ascensão dos estudos científicos a partir de 2014 teve como consequência a identificação de oportunidades para pedidos de patentes nos anos seguintes, especialmente a partir de 2017. E considerando que o número de estudos está crescendo bastante e os governos mundiais estão declarando em suas estratégias nacionais a busca pela liderança global no campo da IA, infere-se que o número de depósitos de patentes também aumentará proporcionalmente a essa corrida tecnológica, pois é um mecanismo que pode dar garantias aos projetos e criações futuras.

Foi possível comprovar que a etapa de maior aplicação de estudos em IA no ciclo de PP é a implementação, com praticamente 50% dos estudos mapeados, conforme mostra a Figura 5. É natural porque é onde os projetos e as soluções tecnológicas podem ser implantados para gerar um resultado mais rápido dentro de uma ação de governo. Sendo possível perceber que há estudos, embora poucos, focando na fase de identificação do problema público (4%), que era um dos objetivos de exploração deste estudo. Importante destacar que nenhuma iniciativa estava relacionada com a etapa de extinção, sabendo que soluções inteligentes também podem ser desenvolvidas para entender que determinadas políticas podem ser encerradas após seu ciclo finalizado. Destaca-se ainda a etapa de formulação de alternativas, que obteve 23%, a avaliação com 11%, tomada de decisão em 7% e formação de agenda com 6%, que representam etapas centrais do ciclo e que também oportunizam o desenvolvimento de projetos dentro de suas características.

Pela própria característica das patentes, em termos de usabilidade e exploração comercial, a fase de maior aplicação é na implementação, com 93% dos resultados, conforme aponta a Figura 5. Seguida, com 2% cada, as etapas de identificação do problema, formulação de alternativas e tomada de decisão. Nenhuma patente solicitada para as etapas de formação de agenda, avaliação e extinção.

Figura 5 – Percentual de artigos e patentes relacionados às etapas do ciclo de políticas



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

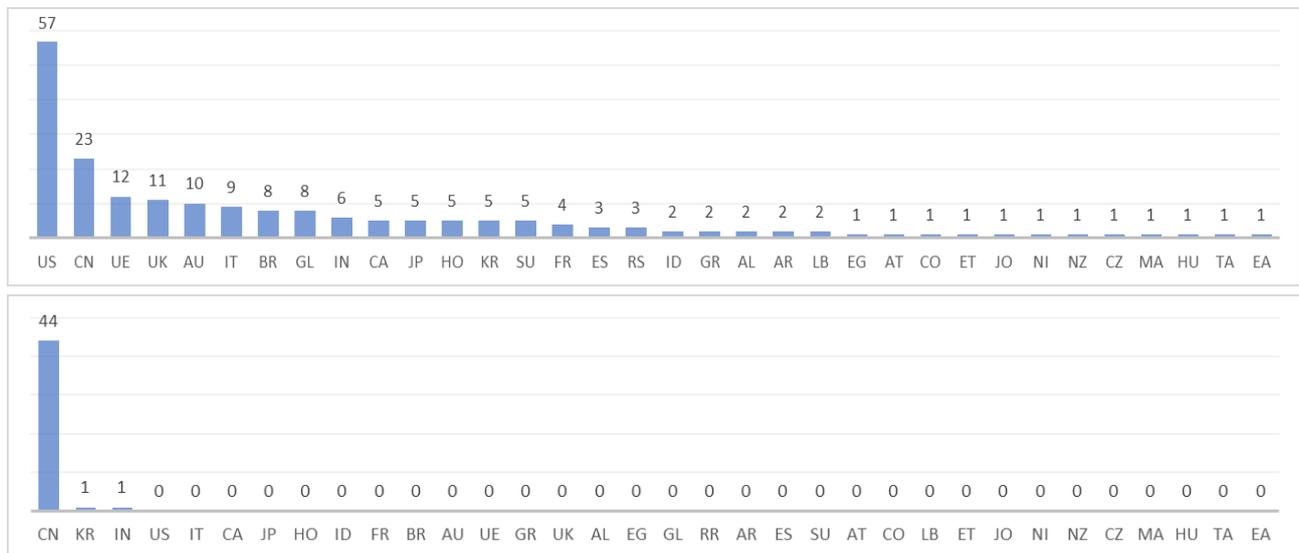
Os resultados acima indicam que as etapas do ciclo de políticas públicas que requerem mais planejamento, monitoramento e controle estão carentes de estudos e aplicações práticas de soluções com IA.

As áreas de maior foco dos resultados dos artigos foram: melhoria da gestão pública (14%), meio ambiente (13%) e nos serviços de governo eletrônico (11%), num segundo grupo de aplicações nas áreas de saúde (7%), segurança pública, finanças e ética/transparência, com 5% cada. Sobre as patentes, as categorias mais exploradas estão relacionadas às atividades de gestão pública (39%), aos serviços de governo eletrônico (22%) e ao atendimento ao cidadão (17%). Os estudos e o pedido de patentes estão ligados a ações de governança, ou seja, de estruturação do próprio governo para se modernizar e se preparar para a transformação digital.

As principais categorias de patentes resultantes da pesquisa, conforme mostra o International Patent Classification (IPC), foram: Transmissão de informação digital/Disposições, aparelhos, circuitos ou sistemas, não abrangidos por um único dos grupos/Procedimento de controle da transmissão; Processamento elétrico de dados digitais/Computação digital ou equipamento ou métodos de processamento de dados, especialmente adaptados para funções específicas; 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; Sistemas ou métodos especialmente adaptados para um setores de negócios específicos; Governo ou serviços públicos; Administração/Gerenciamento/Automação de escritório.

A Figura 6 apresenta o número de artigos e patentes por país. Com destaque aos Estados Unidos (US), com maior aplicação de artigos (57), seguido por China (CN) com 23, Reino Unido (UK) com 11 e Austrália (AU) com 10 e Itália (IT) com nove. Destaque para ações da União Europeia (UE) com 6%. Alguns estudos foram aplicados em contexto global de governo não especificando país ou região (GL-Global) com 4%. O Brasil (BR) teve um destaque importante com 4% dos estudos, o que demonstra a capacidade e a oportunidade de melhoria para o Governo Brasileiro. A China destaca-se de forma absoluta na solicitação de patentes com 96%. Foram identificadas ainda patentes isoladas da Coreia do Sul (CS) e da Índia (IN). Conforme observado na Estratégica de IA da China, sua maior meta é na liderança da industrialização de soluções de IA, comprovado pela sua hegemonia na solicitação de patentes.

Figura 6 – Número de estudos (artigos) e patentes aplicados por país



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

Uma avaliação específica sobre o Brasil é abordada na Tabela 2, avaliando os pedidos de patentes e registros de *software* encontrados na Base do INPI, que ainda demonstrou nenhum dos resultados atrelados ao processo de análise e formulação de PP, embora haja iniciativas de soluções de IA registradas.

Tabela 2 – Número de documentos avaliados na base do INPI

INPI	IA	ML	DL	SR	TOTAL
Patente	24	7	0	16	47
Registro SW	12	3	9	8	32

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

A utilização de SR nos resultados aponta que apenas 3% (6) dos artigos e 11% (5) das patentes são realizados nesse foco. Considerando a etapa de identificação do problema público, nenhuma ocorrência foi percebida. A pesquisa apontou que os Estados Unidos é o país com maior aplicação de estudos de IA para identificação de problema público, com 50% dos artigos. Ainda se destacam iniciativas na França, Itália, Holanda e Brasil. Quanto à SR para PP, a Austrália com duas iniciativas (33%) tem o maior destaque quanto a artigos científicos, e a China, com 80% das patentes.

O Quadro 1 ilustra as estratégias mundiais dos principais países relacionados à IA. As estratégias nacionais de IA são documentos elaborados pelos governos mundiais declarando suas visões sobre esta tecnologia.

Quadro 1 – Comportamento dos principais países sobre IA

PAÍS/FONTE	ESTRATÉGIA	ATUAL	CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	LONGO PRAZO	OBSERVAÇÃO	ÉTICA	P & D	DES. NACIONAL	MILITAR	STARTUP	COMPETÊNCIA	LÍDER GLOBAL
		2019	2020	2025	2030								
China (2019)	2017		-Fortalecer Indústria -Serviços inteligentes -Alcançar EUA -150 bilhões de yuans	-Transformação econômica -Sociedade inteligente -Líder em campos de IA -400 bilhões de yuans	-Líder Global Inovação IA -Um trilhão de yuans	-Plano mais abrangente	X	X	X	X		X	X
EUA (2019)	2018					-Manter Líder IA -Promover descobertas científicas -Não deixa claro sobre investimento	X	X	X	X		X	X
Canadá (2019)	2017	-C\$125 milhões		-108 milhões euros (2022)		-Primeiro a realizar estratégia de IA	X	X	X			X	X
Austrália (2019)	2018	-AU\$29.9 milhões			-US \$ 1,6 trilhão -0,69% do PIB			X	X			X	
Reino Unido (2019)	2018	-£ 9,5 bilhões		-£ 12,5 bilhões -1000 vagas para Doutorado	-2,4% (2027) -3% (2028...) -£ 200 bilhões ou 10% do PIB			X	X		X	X	X
França (2019)	2018			-€1.5 bilhões -Líder Global			X	X	X	X	X	X	X
Japão (2019)	2017		-Data-Driven AI	-Uso público de IA	-Ecossistema conectado -Erradicar acidentes de trânsito			X	X		X	X	
Coreia Sul (2019)	2018			-Reter Talento (2022) -KRW 2,2 trilhões	-Startups de IA e PME Incubadora (2029)			X	X		X	X	

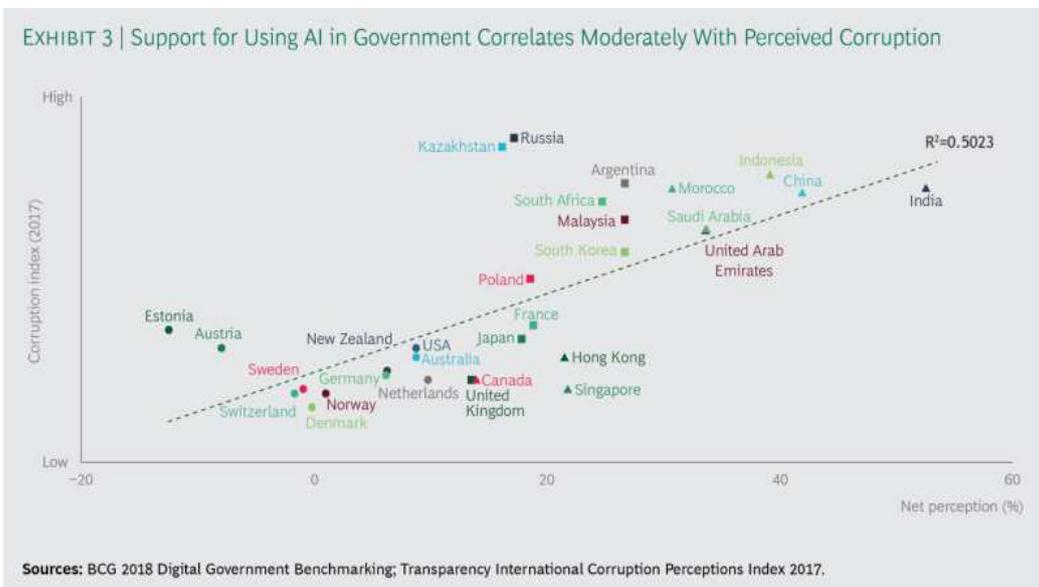
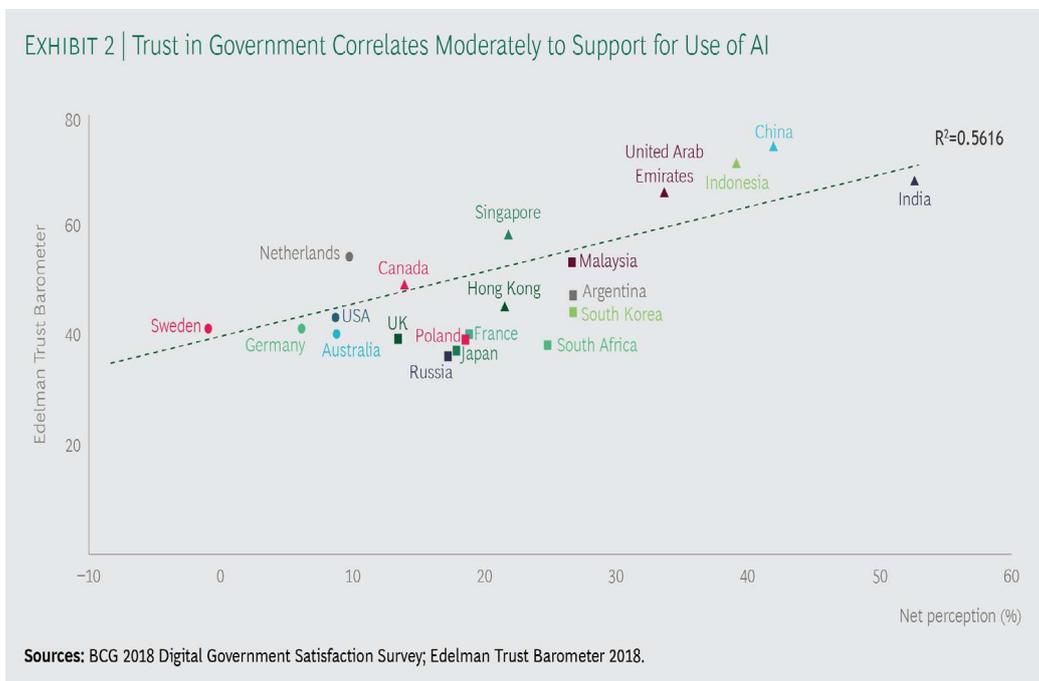
PAÍS/FONTE	ESTRATÉGIA	ATUAL	CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	LONGO PRAZO	OBSERVAÇÃO	ÉTICA	P&D	DES. NACIONAL	MILITAR	STARTUP	COMPETÊNCIA	LÍDER GLOBAL
		2019	2020	2025	2030								
Alemanha (2019)	2018			-€ 3 bilhões			X	X	X			X	
Itália (2019)	2018							X	X			X	
Rússia (2019)	---					-Declarações oficiais específicas sobre IA		X	X	X		X	
Brasil	---					-Formatando estratégia							

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2020)

Foram priorizados os principais países de acordo com o resultado dos artigos científicos deste estudo. A estratégia de IA é um planejamento recente, identificando o Canadá como pioneiro no assunto. Cada país tem sua visão, embora em praticamente todos sejam visados o desenvolvimento nacional, a criação de competência e reter os talentos no próprio país, eles estão dispostos a investir bastante em P&D. Percebe-se países que disputam a corrida pela liderança global no tema, como a China, Estados Unidos, Reino Unido, França e Canadá, e outros que possuem estratégias mais abrangentes, com o intuito de fortalecer internamente as políticas públicas como a Itália e Japão. Há ainda os países que investem grandes volumes de recursos financeiros para fortalecer sua defesa nacional como EUA, China, França e Rússia, sendo que este último mesmo não tendo ainda uma estratégia nacional publicada de IA, possui declarações de aplicações de IA em uso militar. E existem os que planejam investir em Startups para o desenvolvimento da tecnologia, como Reino Unido, França, Japão e Coreia do Sul, este último prevê a criação de incubadora para projetos desta natureza. Outro ponto de preocupação, embora não unânime nas estratégias, é a questão da ética e criação de *frameworks* jurídicos, especialmente na discussão da máquina substituindo o trabalho humano. Impressionou o volume de investimento que alguns países planejam para IA, como a China, Austrália, Reino Unido, Coreia do Sul, Alemanha e a França, com atenção ao fortalecimento da indústria, da pesquisa e desenvolvimento e na criação de competência sobre o assunto no país. O Brasil, apesar de estar entre os principais centros de estudo no assunto, ainda está em fase de construção da estratégia de IA.

Pertinente relação é avaliada quando se observam estudos da aplicação de soluções de IA no contexto da administração pública, que reforçam a importância dessa tecnologia no contexto de definições de políticas públicas. Numa primeira visão, demonstrada pela Figura 7, apresentam-se os resultados de uma pesquisa conduzida pela Boston Consulting Group (BOSTON CONSULTING GROUP, 2018) e sugere que a confiança no governo é essencial para obter apoio necessário para implementar as capacidades de IA, e países como a China, Indonésia e Emirados Árabes são destaques nessa abordagem. A pesquisa apontou ainda que economias menos desenvolvidas e países com níveis mais altos de corrupção relatados ou percebidos tendem a ser mais favoráveis ao uso de IA, que ainda sugere uma preferência dos cidadãos pela tomada de decisões com base na IA sobre a tomada de decisão humana, em que há menos confiança nas máquinas do governo. Os cidadãos brasileiros não participaram desta pesquisa.

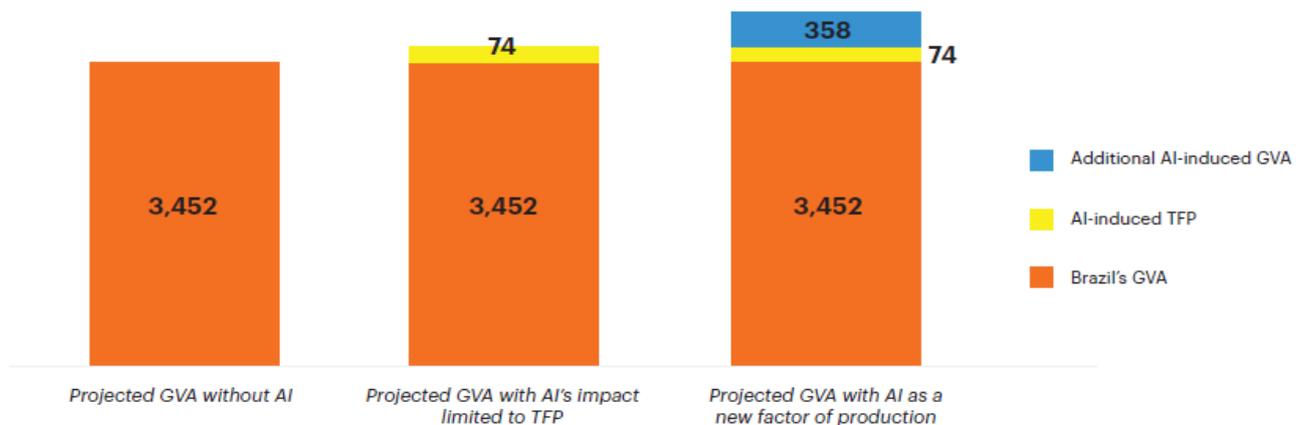
Figura 7 – Confiança em governo relacionada ao apoio de uso de IA pela população



Fonte: Boston Consulting Group (2018)

Numa segunda visão, um estudo de Ovanessoff e Plastino (2017) analisou o tamanho de cada economia no ano de 2035 em um cenário de IA em países da América do Sul, avaliando a importância relativa de diferentes setores e os pontos fracos de cada economia e propôs um modelo que prevê o impacto de IA para aumentar o valor bruto adicionado (GVA) de cada país. O resultado apontado na figura 8 estima que o Brasil tem potencial de crescimento de US\$ 432 bilhões, sendo US\$ 192 bilhões serão o canal de aumento de capital e trabalho, US\$ 166 bilhões por meio do canal de automação inteligente e os US\$ 74 bilhões restantes o canal de difusão da inovação. Que ainda indicou cenários do impacto de IA na economia do Brasil considerando o valor bruto adicionado (GVA) sem IA, o valor bruto adicionado (GVA) com IA limitado ao fator total de produtividade (TFP) e o valor bruto adicionado (GVA) com IA.

Figura 8 – Cenários de crescimento da economia do Brasil com IA



Fonte: Ovanessoff e Plastino (2017)

Resultados práticos foram encontrados e oportunidades identificadas para aplicação de IA em PP, potencial de crescimento dos países com uso de IA, estratégias nacionais estão voltadas para o uso dessa tecnologia, estudos científicos realizados para fortalecimento dos governos. Assim, sugere-se que é uma tendência mundial, e governos que estiverem distantes dessa tecnologia podem não usufruir do benefício advindo de sua utilização.

4 Considerações Finais

As expectativas sobre uso de IA no processo de análise e formulação de PP pelos governos são muito promissoras, especialmente baseado em técnicas de ML. A tecnologia encontra-se madura para suportar as necessidades da administração pública, mas o maior desafio não está na tecnologia, mas na capacidade de aproximá-la da demanda que é competência dos formuladores de políticas públicas. O governo que já propõe uma estratégia para incorporação dessa tecnologia em seus processos, pode estar com vantagem sobre as demais. Muitos países estão se posicionando ou se estruturando como líder em um mercado com potencial ilimitado que é o de IA e preparando-se para transformar a atividade governamental com essa tecnologia. A IA é uma tecnologia transformadora, que proporciona benefícios econômicos e sociais, pois tem o potencial de revolucionar a relação governo e sociedade. A pesquisa e desenvolvimento em IA podem promover retornos significativos com melhores oportunidades educacionais e qualidade

de vida e segurança. Esses potenciais benefícios levam a uma corrida de investimentos declarados pelos governos, no entanto, é preciso atentar para uma série de considerações ao orientar essas estratégias de investimento, como debates jurídicos e éticos, assim como de cunho social com a substituição de pessoas pelos serviços que a máquina poderá proporcionar.

A tendência é de um aumento de estudos e patentes considerando especialmente as estratégias nacionais dos governos para IA, com forte investimento em pesquisa e desenvolvimento de soluções, como na criação de competência nos principais países exploradores desta tecnologia. A IA tornou-se elemento central na competição internacional e conduz o futuro uso da tecnologia no fortalecimento interno dos principais países desenvolvidos, com intuito de aumentar a competitividade nacional, especialmente da indústria, defesa nacional, para reter os melhores talentos a fim de criar vantagens competitivas para quem estiver na vanguarda. Como aponta o estudo, a etapa de identificação de problema público possui pouca aplicação prática com IA, o que sugere uma excelente oportunidade para exploração, assim como a etapa de extinção. Foi possível comprovar que os sistemas de recomendação ainda são poucos explorados nas soluções para governo, no entanto, os grandes fornecedores de serviços customizados para a população já o utilizam com bastante retorno positivo. O Brasil, pelo potencial produtivo e capacidade intelectual, necessita se estabelecer como agente inovador nessa área, especialmente planejando seu futuro estabelecendo sua estratégia nacional de IA. E notam-se algumas iniciativas importantes do Governo Federal (BRASIL, 2019) sobre o anúncio em novembro de 2019, na quinta Semana de Inovação em Brasília, de criação de oito laboratórios de IA e da consulta pública da Estratégia Brasileira de IA em dezembro de 2019.

Analisando o ambiente global de como as soluções de IA para governo estão sendo adotadas, este estudo servirá de base para fomentar o desenvolvimento de soluções para o ciclo de políticas públicas a partir de uma perspectiva de sistema de recomendação, baseado em técnicas de aprendizado de máquina, numa abordagem não só para a administração pública, como também para o cidadão. O rico conjunto de dados gerenciado pela administração pública é uma fonte poderosa para ressignificar como os serviços são entregues ao cidadão e uma alternativa disruptiva de desenvolver políticas públicas dirigida por dados. A base de dados da administração pública representa a situação real da população e pode ser trabalhada para sugerir ações de solução de problemas, podendo ser utilizada para identificação automática de problemas públicos e recomendação de ações/oportunidades personalizadas para o cidadão ou um conjunto representativo da população. É o momento de utilizar a capacidade de infraestrutura tecnológica hoje disponível, aliado à evolução dos algoritmos de IA, juntamente com a maturidade dos métodos e ciências relacionadas ao tratamento de dados, para potencializar a forma com que a análise e a formulação das políticas públicas são realizadas.

5 Perspectivas Futuras

O uso de dados e evidências para formulação de políticas públicas é pauta de discussões de diversos agentes públicos. Considerando as técnicas de inteligência artificial, o estudo pode ser expandido para outras categorias e soluções, conforme suas diversas ramificações e possibilidades. A agenda de capacitação na administração pública deve considerar as alternativas que essas tecnologias podem ajudar na implementação de políticas públicas. Uma expansão desse estudo pode considerar os resultados e retornos alcançados pela implementação de IA pelos artigos apontados na pesquisa.

Referências

- ADOMAVICIUS, G.; TUZHILIN, A. Toward the next Generation of Recommender Systems: A Survey of the State-of-the-Art and Possible Extensions. **IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering**, [s.l.], v. 17, n. 6, p. 734-49, junho de 2005.
- ALEMANHA. **Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung**. [2019]. Disponível em: <https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Publikation/strategie-kuenstliche-intelligenz-der-bundesregierung.html>. Acesso em: 20 jun. 2019.
- AUSTRÁLIA. **Digital Economy Strategy**. [2019]. Disponível em: <https://www.industry.gov.au/innovation/Digital-Economy/Documents/Digital-Economy-Strategy-Consultation-Paper.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2019.
- BOSTON CONSULTING GROUP. **BCG's latest Global Digital Government Benchmarking series – The Citizen's Perspective on the Use of AI in Government – 2018**. [2018]. Disponível em <https://www.bcg.com/pt-br/publications/2019/citizen-perspective-use-artificial-intelligence-government-digital-benchmarking.aspx>. Acesso em: 20 jun. 2019.
- BRASIL. Ministério de ciência, tecnologia, inovações e comunicações. **Consulta pública estratégia brasileira de inteligência artificial**. [2019]. Disponível em <http://participa.br/profile/estrategia-brasileira-de-inteligencia-artificial>. Acesso em: 2 dez. 2019.
- BROWNLEE, J. **A Tour of Machine Learning Algorithms**. Machine Learning Mastery. [2013]. Disponível em: <https://machinelearningmastery.com/a-tour-of-machine-learning-algorithms/>. Acesso em: 4 jun. 2019.
- CANADÁ. **Pan-Canadian Artificial Intelligence Strategy**. [2019]. Disponível em: <https://www.cifar.ca/ai/pan-canadian-artificial-intelligence-strategy>. Acesso em: 20 jun. 2019.
- CATH, C. *et al.* 2017. Artificial Intelligence and the 'Good Society': The US, EU, and UK Approach. **Science and Engineering Ethics**, [s.l.], 2017.
- CHINA. **New Generation Artificial Intelligence Development Plan**. [2019]. Disponível em: http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm. Acesso em: 20 jun. 2019.
- COREIA DO SUL. **Artificial Intelligence Information Industry Development Strategy**. [2019]. Disponível em: http://english.msit.go.kr/cms/english/pl/policies2/_icsFiles/afieldfile/2017/07/20/Master%20Plan%20for%20the%20intelligent%20information%20society.pdf. Acesso em: 18 jun. 2019.
- DYE, T. R. **Understanding public policy**. Upper Saddle, NJ: Prentice Hall, 2005.
- ESTADOS UNIDOS. **Executive Order on Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence**. The White House. [2019]. Disponível em: <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/executive-order-maintaining-american-leadership-artificial-intelligence/>. Acesso em: 20 jun. 2019.
- FERNÁNDEZ-DELGADO, M. *et al.* Do we need hundreds of classifiers to solve real world classification problems? **Journal of Machine Learning Research**, [s.l.], v. 15, p. 3.133-3181, 2014.
- FRANÇA. **Artificial Intelligence Technology Strategy**. [2019]. Disponível em: https://www.aiforhumanity.fr/pdfs/MissionVillani_Report_ENG-VF.pdf. Acesso em: 12 jun. 2019.
- HOWLETT, M.; RAMESH, M. **Studying public policy**. Canadá: Oxford University Press, 1995.

JAPÃO. **Artificial Intelligence Technology Strategy.pdf**. [2019]. Disponível em: <https://www.nedo.go.jp/content/100865202.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2019.

JORDAN, M.; MITCHELL T. Machine Learning: Trends, Perspectives, and Prospects. **Science**, [s.l.], v. 349, n. 6245, 255-260, 2015.

ITÁLIA. **Artificial Intelligence at the service of citizens**. [2019]. Disponível em: <https://ia.italia.it/assets/whitepaper.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2019.

LASSWELL, H. The Policy Orientation. In: LERNER, D.; LASSWELL, H. **The Policy Sciences: recent developments in scope and method**. Stanford: Stanford University Press, 1951. p. 3-15.

LECUN, Y. *et al.* Deep learning. **Nature**, [s.l.], v. 521, p. 436-44, 2015.

MEHR, H. **Artificial Intelligence for Citizen Services and Government**. [S.l.]: Harvard Ash Center Technology & Democracy Fellow, 2017.

MONARD, M. C.; BARANAUKAS, J. A. **Aplicações de Inteligência Artificial: Uma Visão Geral**. São Carlos: Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação de São Carlos, 2000.

OVANESSOFF, A.; PLASTINO, E. **How artificial intelligence can drive South American's growth. (Accenture)**. 2017. Disponível em: https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-48/Accenture-AI-South-America.pdf?es=LA. Acesso em: 2 nov. 2019.

REINO UNIDO. **Artificial Intelligence Sector Deal**. GOV.UK. [2019]. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/publications/artificial-intelligence-sector-deal>. Acesso em: 23 jun. 2019.

RICCI, F. *et al.* **Recommender Systems Handbook**. Springer, US: [s.n.], 2011.

ROSE, R. Comparing public policy: An Overview. **European Journal of Political Research**, [s.l.], 1973.

RÚSSIA. **Instruction to the Russian government to create a national AI strategy**. [2019]. Disponível em: <http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/59758>. Acesso em: 12 jun. 2019.

SARAVIA, E.; FERRAREZI, E. **Políticas públicas: coletânea**. Brasília, DF: ENAP, 2006. 2 v. ISBN 85-256-0052-0.

SECCHI, L. **Políticas Públicas: conceitos, esquemas de análise, casos práticos**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

SECCHI, L. **Análise de Políticas Públicas: Diagnóstico de Problemas, Recomendação de Soluções**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

SOUZA, C. Políticas Públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias, UFRGS, IFCH**, ano 8, Porto Alegre, RS, n. 16, p. 20-45, 2006.

VERGARA, S. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo, SP: Atlas, 2005.

WIRTZ, B. W.; WILHELM, M. M. An integrated artificial intelligence framework for public management. **Public Management Review**, [s.l.], v. 21, n. 7, p. 1.076-1.100, 2019.

XIN, Y. *et al.* Machine learning and deep learning methods for cybersecurity. **IEEE Access**, [s.l.], v. 6, p. 35.365-35.381, 2018.

Sobre os Autores

Sandro Luís Brandão Campos

E-mail: sandrobrandao@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4003-8199>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação pela Universidade Federal de Mato Grosso em 2021.

Endereço profissional: Bloco III, Complexo Paiaguás, R. C., Centro Político Administrativo, Cuiabá, MT. CEP: 78049-005.

Josiel Maimone de Figueiredo

E-mail: josiel@ic.ufmt.br

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

Doutor em Engenharia da Computação pela Universidade de São Paulo em 2005.

Endereço profissional: Instituto de Computação, UFMT, Av. Fernando Correa da Costa, n. 2.369, Jardim Pres., MT. CEP: 78060-900.

Tecnologias Assistivas para Pessoas com Deficiência Visual

Assistive Technologies for People with Visual Disabilities

Adriana Monteiro da Cunha¹

Sidnei Cerqueira dos Santos¹

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

Resumo

O debate envolvendo acessibilidade e inclusão tem ampliado o foco sobre a necessidade de assegurar o amplo acesso aos direitos e aos serviços a pessoas com deficiência. As soluções para enfrentar os diversos desafios da área são específicas, uma vez que cada pessoa traz consigo singularidades relacionadas à sua deficiência. O desenvolvimento de tecnologias tem sido uma das aliadas para reduzir a lacuna existente para esse público. O objetivo deste trabalho foi realizar uma análise tecnológica de produtos de acessibilidade para pessoas com deficiência visual. A pesquisa de patentes foi realizada no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e no Escritório Europeu de Patentes (Espacenet®), e a de programas de computador no INPI. Os resultados mostram que há possibilidades de mercado para o desenvolvimento de produtos tecnológicos para atender às necessidades de pessoas com deficiência visual, como a audiodescrição.

Palavras-chave: Acessibilidade. Cego. Baixa Visão.

Abstract

The debate involving accessibility and inclusion has broadened the focus on the need to ensure broad access to rights and services for people with disabilities. The solutions to face the different challenges in the area are specific, since each person brings with them singularities related to their disability. The development of technologies has been one of the allies to reduce the gap that exists for this audience. The aim of this work was to carry out a technological analysis of accessibility products for people with visual impairments. The patent search was carried out at the National Institute of Industrial Property (INPI) and European Patent Office (Espacenet®), and of computer programs at INPI. The results show that there are great market possibilities for the development of technological products to meet the needs of people with visual impairments, such as audio description.

Keywords: Accessibility. Blind. Low Vision.

Área Tecnológica: Prospecção Tecnológica. Tecnologia e Inovação.



1 Introdução

A visão é um dos mais importantes sentidos do indivíduo para o seu desenvolvimento social e cognitivo. Sem esta, a capacidade de interação e de comunicação é diretamente afetada, ocasionando uma série de limitações de atividades e de participação social, além da necessidade de adaptação ao ambiente onde a pessoa vive (NUNES; LOMÔNACO, 2008). De acordo com Oliveira e Neto (2019), a falta de acessibilidade às ferramentas da internet é um dos fatores limitantes no dia a dia dos usuários com deficiência visual.

A Organização Mundial de Saúde (OMS, 2003) classifica a deficiência visual em categorias, que vão desde a perda visual leve até a ausência total de visão, a partir de valores qualitativos de acuidade visual e/ou do campo visual para definir a cegueira e a baixa visão. Ainda de acordo com a OMS (2019), 2,2 bilhões de pessoas foram clinicamente diagnosticadas com deficiência visual em todo o mundo, representando cerca de 28% da população mundial. Desse percentual, também constam indivíduos com baixa visão, cegueira unilateral, entre outras doenças associadas a essa deficiência.

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) indicam que 6,2% da população brasileira têm algum tipo de deficiência, como a auditiva, a visual, a física e a intelectual. Dessas deficiências, a visual é a mais expressiva, alcançando cerca de 3,6% dos brasileiros, sendo que indivíduos com idade acima de 60 anos (11,5%) estão na faixa de maior incidência. Dependendo da intensidade da limitação visual, 16% das pessoas com deficiência têm dificuldade ou estão impossibilitadas de realizar atividades de rotina, como trabalhar, ir à escola e manter hábitos de consumo (VILLELA, 2015). A Tabela 1 mostra o número e a porcentagem de pessoas com deficiência visual por regiões brasileiras.

Tabela 1 – Pessoas com deficiência visual por região no Brasil

REGIÃO	TOTAL	POPULAÇÃO LOCAL (%)
Norte	574.823	3,6
Nordeste	2.192.455	4,1
Sudeste	2.508.587	3,1
Sul	866.086	3,2
Centro-Oeste	443.357	3,2

Fonte: Adaptada do IBGE (2010)

Em dezembro de 2006, a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, adotada em reunião da Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU), reafirmou a universalidade, a indivisibilidade, a interdependência e a inter-relação de todos os direitos humanos e liberdades fundamentais, bem como a necessidade de que todas as pessoas com deficiência tenham a garantia de poder desfrutar plenamente desses direitos, sem discriminação. A Convenção também incorporou princípios e obrigações aos Estados-Partes, buscando assegurar e promover a plena realização de todos os direitos humanos (BRASIL, 2009).

Manduchi, Kurniawan e Bagherinia (2013) destacam que muitas das informações apreendidas por nosso cérebro são diretamente municiadas pela visão. Com isso, cegos ou pessoas com baixa visão se deparam diariamente com restrições ou situações limitantes para executar as atividades cotidianas (OLOFSSON, 2017). Além da deficiência em si, as limitações também são determinadas pelo ambiente físico (e.g. acessibilidade) e social (e.g. preconceito, marginalização social), as quais essa parcela da população se enquadra, conforme apontado em Brasil (2009).

De modo geral, a acessibilidade promove condições de integração social e melhora a qualidade de vida das pessoas com deficiência, permitindo que elas possam interagir com o ambiente que as cerca de maneira autossuficiente, como definido por Sasaki (2009, p. 1-2), “[...] sem preconceitos, estigmas, estereótipo e discriminações, como resultado de programas e práticas de sensibilização e de conscientização das pessoas em geral e da convivência na diversidade humana”.

Nesse sentido, novas tecnologias somadas às políticas públicas voltadas para a acessibilidade e inclusão têm permitido o desenvolvimento da tecnologia assistiva, como a audiodescrição, na qual estão inseridos os dispositivos, os equipamentos e os sistemas que visam a superar as dificuldades existentes na atualidade e que permitem não apenas uma relação mais igualitária junto à sociedade, como também oferecem maior qualidade de vida a esses indivíduos (HERSH; JOHNSON, 2010).

Inserida no campo da tradução audiovisual intersemiótica, a audiodescrição é uma ferramenta tecnológica que transforma o signo visual em verbal, permitindo a compreensão integral da narrativa audiovisual pelas pessoas com deficiência ou, ainda, por pessoas analfabetas, com dislexia ou com deficiência intelectual, abrindo possibilidades para maior acesso à cultura e à informação, contribuindo para a inclusão cultural, social e escolar (MIDIACE, 2020; MOTTA; ROMEU FILHO, 2010).

As tecnologias assistivas, como a audiodescrição, são geralmente protegidas na forma de patente e de programa de computador. Os documentos de patente apresentam os três pilares da inovação: novidade, atividade inventiva e aplicação industrial do produto a ser protegido (INPI, 2020). A prospecção tecnológica de patentes e de programas de computador é um importante recurso para identificação de tendências tecnológicas de mercado, como estágio de maturidade e tecnologias concorrentes, lacunas a serem preenchidas (INPI, 2020; RIBEIRO, 2018). Dessa forma, a empresa pode se antecipar às inovações e às mudanças no mercado (e.g. produtos de audiodescrição), podendo identificar oportunidades ou ameaças, criar estratégias para lidar com os impactos e desenvolver inovações antes dos competidores (RIBEIRO, 2018). O objetivo deste trabalho foi realizar uma análise tecnológica de produtos de acessibilidade para pessoas com deficiência visual.

2 Metodologia

A busca de documentos de patente foi realizada nas plataformas do Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI) e do Escritório Europeu de Patentes (Espacenet®), e a de programas de computador no INPI. A pesquisa avançada de patentes foi realizada com palavras-chave:

“acessibilidade” (accessibility), “audiodescrição” (audio description), “pessoa com deficiência” (disabled person), “cegos” (blind), “embalagem” (label), “leitor” (reader) e “rótulo” (packing), tanto no título quanto no resumo, associadas com código da Classificação Internacional de Patentes (CIP): G09B21/00, que trata de aparelhos para ensinar ou para comunicação voltados para cegos ou com deficiência visual, surdos ou mudos (Tabela 2). O operador booleano (AND) e o operador de truncagem (*) foram utilizados na busca com o objetivo de encontrar possíveis derivações das palavras selecionadas.

Tabela 2 – Escopo de busca

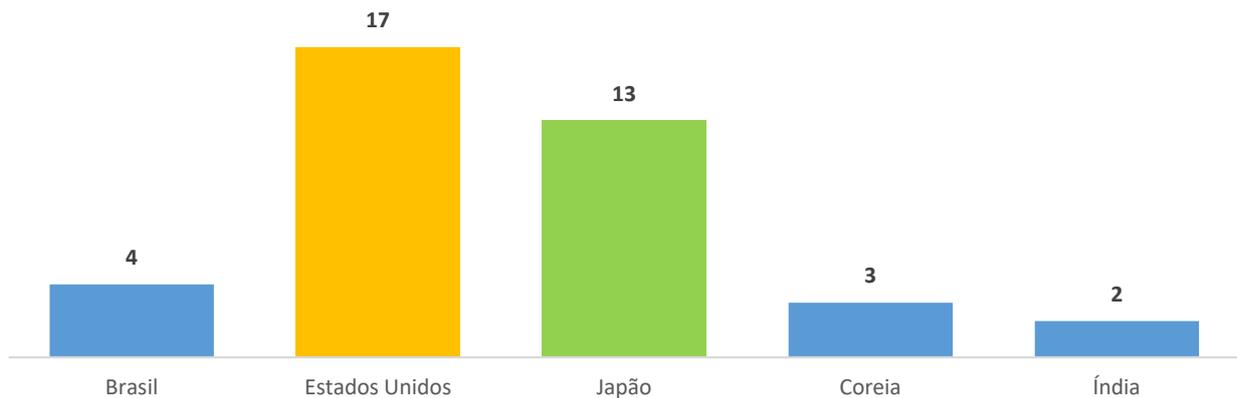
PALAVRAS-CHAVE	BASES DE PATENTE	
	INPI	ESPAENET
Accessibility* + Audio description + Label	1	6
Audio description + Blind + Label	2	1
Audio description + Blind + Packing	1	1
Disabled person* + Blind + G09B21/00	4	40
Disabled person* + Blind + Packing	6	23
Blind + Packing + Reader	6	41
Total	10	81

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

A pesquisa por programa de computador utilizou as mesmas palavras-chave da pesquisa por patentes. A busca por patentes e programas de computador foi feita no período de publicação de 2000 a 2020, que corresponde ao desenvolvimento de tecnologias mais recentes (QUINTELLA; MATA; LIMA, 2019), considerando o período de sigilo de 18 meses das patentes (BRASIL, 1996). Um total de 91 (Tabela 2) patentes e 33 programas de computador foram selecionados para análise de aderência ao tema da pesquisa, retirando os documentos repetidos ou que não faziam parte do objeto da pesquisa. As inovações promissoras e com grande potencial de mercado foram apresentadas detalhadamente. Os resultados foram apresentados na forma de gráficos demonstrativos e de quadros, que evidenciaram o cenário e o desenvolvimento de tecnologias na área de produtos de acessibilidade para pessoas com deficiência visual.

3 Resultados e Discussão

Após a mineralização dos dados, foram selecionadas 14 patentes, sendo oito no Espacenet e seis no INPI, e mais 33 programas de computador (INPI), totalizando 47 inovações. A Figura 1 apresenta o número de patentes e de programas de computador a partir do recorte dos países de origem, com destaque para Estados Unidos e Japão. Grande parte dessas iniciativas é destinada ao acesso à educação, à cultura ou a serviços em geral, garantindo a pessoas com deficiência visual direitos previstos em lei (BRASIL, 1988) e estabelecidos em acordos internacionais entre nações (ONU, 2006), voltados para a inclusão e a acessibilidade.

Figura 1 – Países com maior número de registros de patentes e programas de computador

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

Quanto aos depositantes, observa-se uma predominância de empresas da área de informática, com destaque para IBM (empresa americana), NEC e Sony (empresas multinacionais japonesa), além de outras organizações que oferecem soluções em telecomunicações (VENTURA, 2019), sobretudo para disponibilizar recursos e ferramentas para a interação das pessoas com deficiência no ambiente *on-line*.

No cenário brasileiro, as Instituições de Ensino Superior (IES) apresentaram quatro registros identificados no INPI, seguindo o perfil das tecnologias desenvolvidas em outros países, demonstrando a participação das IES brasileiras no desenvolvimento de produtos voltados para a acessibilidade, com foco em audiodescrição, descrição via áudio e/ou tecnologia assistiva (FRANCO, 2010). A Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência prevê que o ambiente universitário esteja adequado às pessoas com deficiência, estabelecendo, ainda, a adoção de planos e de núcleos de acessibilidade, fator este que favoreceu a produção de pesquisas e de soluções tecnológicas para atender à comunidade docente com algum tipo de deficiência (BRASIL, 1999).

Grupos de pesquisa estabelecidos dentro da academia têm importante papel nas discussões acerca da acessibilidade visual, com destaque para o grupo Tradução, Mídia e Audiodescrição da Universidade Federal da Bahia, e o Núcleo de Acessibilidade e Inclusão Acadêmica da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, alinhados à Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva. A Universidade Federal do Recôncavo da Bahia oferece o curso de bacharelado em Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade com o objetivo de promover a funcionalidade relacionada à atividade e à participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.

O Quadro 1 apresenta as tecnologias mais promissoras para implementação pelas empresas que oferecem produtos e serviços para pessoa com deficiência visual, sendo o Brasil o país com o maior número de registros.

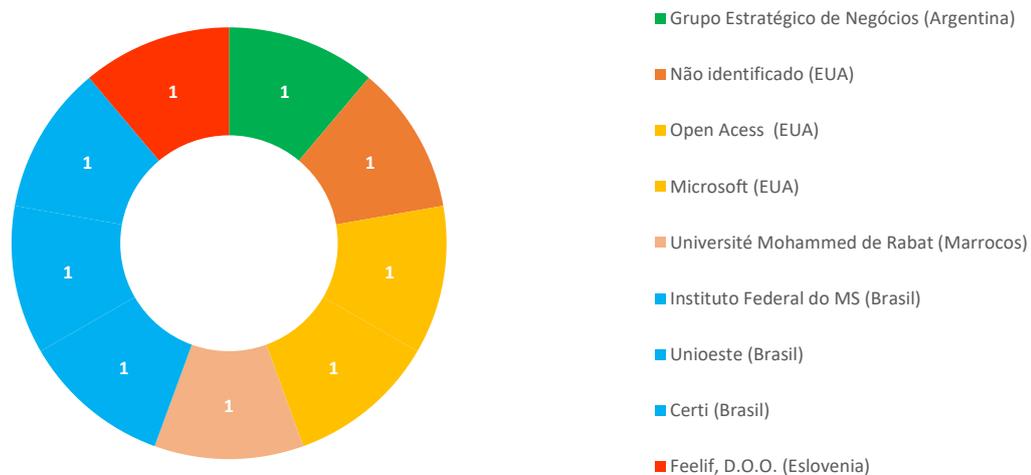
Quadro 1 – Inovações promissoras e com grande potencial de mercado para atender às pessoas com deficiência visual

TÍTULO DA TECNOLOGIA	PROTEÇÃO	ANO DO DEPÓSITO	NÚMERO DE REGISTRO
Dispositivo portátil ótico-mecânico para transcrição de textos em Braille e áudio	Patente	2014	BR 1020120164329A2
Terminal de autoatendimento com recursos de acessibilidade e usabilidade para pessoas com baixa visão ou idosas	Patente	2009	BR 1020130177750A2
Speakcode	Programa de computador	2018	BR512018052065-0
Métodos e sistemas para gerar automaticamente descrições de acessibilidade de visualização de dados	Programa de computador	2017	US2017337220
Método para acessibilidade de imagens digitais em tempo real a pessoas com deficiência visual	Patente	2015	WO2015072823
Deteção de acessibilidade de propriedades de conteúdo por meio de interações táteis	Programa de computador	2017	CN106415446
Aparelho para gerenciamento multimídia de dispositivos de computação para pessoas cegas ou com deficiência visual	Patente	2018	BR112018073168-4A2
Leitor para rótulo de embalagem	Patente	2008	PI 0802475-8A2
Sistema de identificação de produto embalado para uso em lojas	Patente	2006	ES20040002861
Barcode Speak	Programa de computador	2020	BR512020001689-8

Fonte: INPI (2020)

A Figura 2 mostra os depositantes das nove tecnologias relacionadas com o escopo da pesquisa. Entre os quatro registros identificados no INPI, três foram de titularidade de universidades ou de institutos tecnológicos brasileiros. O Dispositivo portátil ótico-mecânico para transcrição de textos em Braille e em áudio foi desenvolvido pela Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras (Certi), vinculada à Universidade Federal de Santa Catarina. A Fundação Certi é uma instituição sem fins lucrativos que atua em pesquisa, desenvolvimento e serviços tecnológicos para o mercado de forma geral. O dispositivo permite ao estudante ler arquivos eletrônicos de texto tanto em Braille como em áudio ou simultaneamente em áudio e em Braille. O dispositivo também permite escrever textos e editar arquivos no teclado Braille embutido ou em um teclado normal conectado por USB, além de capturar texto impresso, e converte em arquivo de texto para ser lido em Braille ou em áudio. Embora seja uma importante ferramenta para tradução de textos, o dispositivo não apresenta outras funcionalidades que possibilitem à pessoa com deficiência ter maior independência e liberdade de escolha.

Figura 2 – Empresas depositantes com registros de patentes e programas de computador diretamente relacionados ao tema



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2020)

Registrado pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, o Terminal de autoatendimento com recursos de acessibilidade e de usabilidade para pessoas com baixa visão ou idosas disponibiliza um conjunto de mecanismos que garante o acesso a informações de interesse público em bancos, agências governamentais, quiosques turísticos e também em aeroportos, com baixo custo. Trata-se de “uma interface multimodal, simultânea e integrada, composta por três eixos de interação”: visual, obtido por meio de um ampliador de tela; auditivo, através da implementação de um leitor de tela; e tátil, utilizada via *mouse*. Por se tratar de uma tecnologia disponível apenas em locais específicos, esse terminal acaba limitando o acesso das pessoas com deficiência ao serviço de maneira irrestrita.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul é o titular do Speakcode. Esse aplicativo pode ser usado para “leitura e transcrição do conteúdo de códigos QR em áudio”, por meio do qual o usuário com deficiência visual pode identificar “produtos e objetos previamente marcados, facilitando a realização de tarefas cotidianas e profissionais”. A descrição mais detalhada do aplicativo foi publicada na *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica* em 2020, com o título “Speakcode: uma ferramenta de acessibilidade para pessoas com deficiência visual” (PACHE *et al.*, 2020).

A empresa americana Open Access Tech INC desenvolveu os Métodos e os sistemas para gerar automaticamente descrições de acessibilidade de visualização de dados, com a finalidade de analisar objeto ou imagem por meio de dispositivo ligado ao computador, descrevendo-o por meio de audiodescrição. A Open Access é uma instituição dedicada a auxiliar empresas na criação de bibliotecas de documentos digitais voltadas para pessoas com deficiências visual ou cognitiva.

A Université Mohammed de Rabat do Marrocos é a titular do Método para acessibilidade de imagens digitais em tempo real a pessoas com deficiência visual. Essa invenção permite traduzir automaticamente o conteúdo semântico da imagem científica em um formato de texto padronizado em tempo real. O objetivo do equipamento é tornar a imagem acessível às pessoas com deficiência visual, por meio de tecnologias assistivas.

Registrada pela Microsoft, a Detecção de acessibilidade de propriedades de conteúdo por meio de interações táteis utiliza recursos, como calor, vibrações ou cargas estáticas, para gerar interação entre usuário com deficiência visual e a tela do computador. O usuário utiliza o toque para compreender mais facilmente a formatação e a estrutura de um documento, além de criar documentos formatados e estruturados de forma consistente.

O Aparelho para gerenciamento multimídia de dispositivos de computação para pessoas cegas ou com deficiência visual foi depositado pela empresa eslovena Feelif, D.O.O, que tem foco em sistemas de informação exclusivamente voltados para a inclusão de pessoas com deficiência visual a informações em formato digital, com conteúdo educacional digital multissensorial, jogos e aplicativos. É um aparelho para gestão multimídia de dispositivos de computação, que permite que pessoas com deficiência visual usem computadores desktop, laptops, tablets PCs, computadores portáteis, telefones inteligentes e todos os tipos de dispositivos de computação que utilizam tela sensível ao toque para se comunicar com os usuários.

O Leitor para Rótulo de embalagem permite que o consumidor leia com clareza todas as informações contidas nos rótulos das embalagens, a partir da fixação de uma lente de aumento junto ao produto. Essa invenção tem a finalidade de melhorar a leitura de informações, inclusive para pessoas com perfeita visão. Entretanto, não amplia sua funcionalidade para cegos, limitando-se a pessoas com baixa visão.

Grupo Estratégico de Negócios da Argentina é o titular do Sistema de identificação de produto embalado para uso em lojas, que tem o objetivo de realizar leitura de textos e de caracteres dispostos na embalagem e transmiti-los para uma impressora que os transforma em textos em Braille. Nessa invenção, as etiquetas são impressas em código Braille contendo o nome genérico de composição farmacêutica ou medicamento adquirido e a data de validade do produto adquirido. A impressão em Braille em embalagens acartonadas tem sido uma alternativa adotada por algumas empresas para torná-las mais acessíveis, como Natura, Sadia, Nestlé, Melitta, Nutri e produtos do Grupo Pão de Açúcar (MOLINA, 2015). No entanto, o espaço disponível para imprimir as informações necessárias nas embalagens – nome do produto, data de validade, informações nutricionais, ingredientes e contatos do Serviço de Atendimento ao Consumidor – não é suficiente. Dessa forma, informações relevantes podem não ficar acessíveis às pessoas com deficiência visual.

Embora não tenha registro identificado no IPNI ou no Espacenet®, o leitor de textos em Braille denominado “Blindl-e” foi desenvolvido por alunos do curso de Eletrônica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais e apresentado em 2019 na London International Youth Science Forum. A inovação tem por objetivo transformar textos digitais em formato txt para o padrão Braille, com baixo custo de produção (MARQUES, 2018).

Soares *et al.* (2020) observaram que a ferramenta de acessibilidade em embalagens alimentícias e de rotulagem nutricional mais utilizada é o sistema tátil de código Braille, a partir da análise de artigos científicos publicados em periódicos nacionais e internacionais entre os anos de 2005 e 2019. Para os autores, ainda há grande limitação de acessibilidade de rótulos e embalagens, pois o sistema Braille geralmente não é acessível para todas as pessoas com deficiência visual, além disso, muitas embalagens não são adaptáveis para esse tipo de linguagem,

devido ao tamanho e à composição do material (SOARES *et al.*, 2020). Segundo o Censo 2010, há mais de 6,5 milhões de pessoas com deficiência visual no Brasil, sendo 582 mil cegas e 6 milhões com baixa visão, mas estima-se que apenas 10% dessas pessoas sejam alfabetizados em Braille (IBGE, 2010).

A inovação mais recentemente depositada pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará foi o Aplicativo de descrição para leitura de composição (Barcode Speak), que tem como finalidade consultar a descrição de itens com código de barras ou QR Code, por meio das interfaces de comunicação com o banco de dados de organizações públicas e/ou privadas, utilizando a câmera de smartphones ou similares para descrever as informações por meio do sintetizador de voz do aparelho, além disso, é possível escolher produtos para compra via carrinho virtual. Esse programa vai ao encontro das premissas da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, que aponta a tecnologia assistiva como promotora da autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social de cegos e de pessoas com deficiência visual (BRASIL, 2015).

Os dados apresentados mostram a necessidade de serem desenvolvidas novas tecnologias e invenções que atendam à demanda da pessoa com deficiência visual. Para Soares *et al.* (2020), leitores eletrônicos de etiquetas podem ser uma alternativa promissora para a pessoa com deficiência visual acessar informações sobre produtos. Neste trabalho, dois programas de computador foram identificados como potenciais ferramentas inovadoras de acessibilidade (Speakcode e Barcode Speak) que podem ser aplicadas no dia a dia da pessoa com deficiência visual, utilizando a tecnologia de audiodescrição.

As recentes discussões sobre inclusão e acessibilidade têm criado um ambiente favorável para o desenvolvimento de novas tecnologias assistivas que permitam a interação de pessoas com deficiência visual com o mercado, bem como facilitem a rotina e melhorem a qualidade de vida dessas pessoas. Essas discussões possuem amparo legal, como o Código de Defesa do Consumidor, que assegura às pessoas com deficiência visual o direito a informações corretas e claras sobre os diferentes produtos e serviços ofertados, por quaisquer meios de comunicação empregados, inclusive em ambiente virtual, com objetivo de harmonizar os interesses dos participantes das relações e consumo, buscando o equilíbrio nas relações entre consumidores e fornecedores (BRASIL, 1990).

Nas redes sociais, existem movimentos consolidados que promovem o debate sobre os direitos adquiridos por esse público, sobretudo o relacionado a produtos com pouca ou nenhuma acessibilidade, como o canal “Reclame Acessibilidade”, que conta com perfil oficial no Facebook e no YouTube, dando voz a pessoas com deficiência que não estão satisfeitas com a pouca ou nenhuma acessibilidade presente nos bens, produtos e serviços consumidos. Por meio de vídeos, cartas e áudios, as pessoas com deficiência comprovam que os insumos e os serviços ofertados estão aquém das suas necessidades.

Algumas empresas têm demonstrado preocupação com o uso de tecnologias acessíveis nos seus produtos, como o código Braille e o serviço de acessibilidade por meio de seus canais de venda e de atendimento ao cliente. Entretanto, ainda estão muito longe de promover as condições necessárias de atendimento ao cliente com deficiência, principalmente visual.

4 Considerações Finais

A acessibilidade promove condições de integração social e melhora a qualidade de vida das pessoas com deficiência, permitindo que essa parcela da população possa interagir com o ambiente que a cerca de maneira autossuficiente, como resultado de sensibilização e de conscientização junto à sociedade e da convivência na diversidade humana.

Este estudo prospectivo aponta que ainda há um vasto campo a ser explorado quando se avaliam os produtos tecnológicos disponíveis para atender às necessidades de pessoas com deficiência visual. Entretanto, foi possível identificar patentes e programas de computador com grande potencial inovador, inclusive os aplicativos podem atender à demanda de embalagens e de rótulos.

As empresas que adotarem as novas tecnologias assistivas de comunicação inclusiva terão um diferencial competitivo, sendo que este agrega valor intangível em reputação para as marcas vinculadas, além de contribuir, de fato, para o público com deficiência visual no processo de consumo de produtos, como os alimentícios.

Embora seja cada vez mais ativa e com elevado potencial de consumo, foi possível observar que as pessoas com deficiência compõem uma parte do mercado ainda pouco explorada, mesmo diante de um nicho crescente de mercado e com avanços relevantes para a sociedade nas discussões sobre diversidade e inclusão.

5 Perspectivas Futuras

As demandas sociais sobre direitos a condições adequadas de acessibilidade para pessoas com deficiência têm sido a mola propulsora para mudança do mercado e de governança, possibilitando a construção de novas tecnologias para reduzir e corrigir as profundas desvantagens sociais. A tendência é o uso de tecnologias assistivas, como a audiodescrição para leitura de código QR, em todos os produtos comercializados, promovendo a participação da pessoa com deficiência visual na vida econômica, social e cultural de forma mais efetiva.

Referências

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15599/2008**. Acessibilidade: comunicação na prestação de serviços. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.

AUDIO DESCRIPTION COALITION. Diretrizes para Audiodescrição e Código de Conduta Profissional para Áudio-descritores. Trad. de P. Vieira. **Revista Brasileira de Tradução Visual**, [s.l.], v. 4, 2010. Disponível em: <http://www.rbtv.associadosdainclusao.com.br/>. Acesso em: 20 nov. 2019.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Presidência da República; Subchefia para Assuntos Jurídicos; Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Decreto n. 3.298/1999**. Dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. Brasília, DF: Presidência da República; Casa Civil, 1999.

BRASIL. **Decreto n. 5.296/2004**. Brasília, DF: Presidência da República; Casa Civil; Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2004.

BRASIL. **Decreto Legislativo n. 186/2008**. Aprova o texto da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e de seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova Iorque. Brasília, DF, 2008.

BRASIL. **Decreto n. 6.949/2009**. Brasília, DF: Presidência da República; Casa Civil, 2009.

BRASIL. **Lei n. 9.610/1998**. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República; Casa Civil; Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1998.

BRASIL. **Lei n. 13.146/2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF: Presidência da República; Secretaria-Geral; Subchefia Para Assuntos Jurídicos, 2015.

BRASIL. **Lei n. 10.098/2000**. Brasília, DF: Portaria Ministerial; MEC 3.284/03, 2000.

BRASIL. Lei n. 9.279/1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 14 maio 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9279.htm. Acesso em: 31 jul. 2019.

BRASIL. **Lei n. 8.078/1990**. Dispõe sobre proteção do consumidor e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República; Secretaria-Geral/Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1990.

CAMPÊLO, R. A. *et al.* Inclusão digital de Deficientes Visuais: o uso da Tecnologia Assistiva em Redes Sociais online e Celulares. **Computer on the Beach**, [s.l.], p. 109-118, 2011. Disponível em: <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/acotb/article/view/6329>. Acesso em: 4 fev. 2020.

DAMASCENA, E. O. **Elementos Sensoriais em Supermercados**: uma Investigação na Perspectiva Transformativa do Consumidor Junto a Pessoas com Deficiência Visual. 2013. 122f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

EUROPEAN PATENT OFFICE (Espacenet). **Portal virtual**. 2017. Disponível em: <https://worldwide.espacenet.com>. Acesso em: 30 set. 2019.

FOGAÇA, A. Dica: como adaptar smartphones para deficientes visuais? **Showmetech**, São Paulo, p. 1, 17, nov. 2016. Disponível em: <https://www.showmetech.com.br/como-smartphones-funcionam-para-deficientes-visuais/>. Acesso em: 15 out. 2019.

FRANCO, E. P. C. A importância da pesquisa acadêmica para o estabelecimento de normas de audiodescrição no Brasil. **Revista Brasileira de Tradução Visual (RBTV)**, [s.l.], v. 3, 2010. Disponível em: <http://www.rbtv.associadosdainclusao.com.br>. Acesso: 10 dez. 2019.

FRANCO, E. P. C. **Revelando a deficiência e a eficiência, o ver e o não ver por meio da pesquisa sobre audiodescrição**. [2013]. Disponível em: http://200.156.28.7/Nucleus/media/common/revista/2013/RBCEE3/Nossos_Meios_RBC_RevEE3Out2013_Texto_6.docx. Acesso em: 12 out. 2019.

HERSH, M. A.; JOHNSON, M. A. Assistive technology for visually impaired and blind people. **Springer**, [s.l.], p. 752, 2010.

- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico:** características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. 2010. Acesso em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd_2010_religiao_deficiencia.pdf. Disponível em: 10 mar. 2021.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Portal virtual.** 2020. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/>. Acesso em: 24 nov. 2019.
- MANDUCHI, R.; KURNIAWAN, S.; BAGHERINIA, H. Blind guidance using mobile computer vision: a usability study. **Proceedings of the 12th**, [s.l.], p. 1-3, 2010.
- MARQUES, L. **Alunos de Minas Gerais criam leitor em braile de baixo custo.** 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/52541>. Acesso em: 15 out. 2020.
- MIDIACE – ASSOCIAÇÃO MÍDIA ACESSÍVEL. **Audiodescrição.** [2020]. Disponível em: <http://www.midiace.com.br/index.php/audiodescricao#:~:text=A%20audiodescri%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A9%20um%20recurso,ao%20p%C3%BAblico%20de%20produtos%20audiovisuais.&text=%C3%89%2C%20portanto%2C%20tamb%C3%A9m%20definido%20como,transposto%20para%20o%20signo%20verbal>. Acesso em: 28 set. 2020.
- MOLINA, L. Acessibilidade na prática. **Consumidores com deficiência visual e os rótulos em Braille.** 2015. Disponível em: <http://www.acessibilidadenapratica.com.br/textos/consumidores-com-deficienciavisual-e-os-rotulos-em-braille/>. Acesso em: 3 mar. 2021.
- MONTEIRO, J. L. **Os desafios dos cegos nos espaços sociais:** um olhar sobre a acessibilidade. 2012. Disponível em: <http://www.uces.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/1081/649>. Acesso em: 18 jun. 2019.
- MOTTA, L. M. V. M. M.; ROMEU FILHO, P. (org.). **Audiodescrição:** transformando imagens em palavras. São Paulo: Secretaria de Estado dos Direitos da Pessoa com Deficiência, 2010.
- NUNES, S. S.; LOMÔNACO, J. F. B. Desenvolvimento de conceitos em cegos congênitos: caminhos de aquisição do conhecimento. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, [s.l.], v. 12, n. 1, p. 119-138, 2008.
- OLIVEIRA, C. B.; NETO, P. C. S. Acessibilidade web em dispositivos móveis: uma proposta de métrica para o desenvolvimento de conteúdo web móvel acessível a deficientes visuais. **Revista Proficientia**, [s.l.], p. 4-5, 2019.
- OLOFSSON, S. **Designing interfaces for the visually impaired:** contextual information and analysis of user needs. 2017. Disponível em: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1179505/FULLTEXT01.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2021.
- OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionadas à Saúde.** 10. ed. São Paulo: EDUSP, 2003.
- OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **World Report on Vision.** Suíça: OMS, 2019. 180p.
- PACHE, M. C. B. *et al.* Speakcode: uma ferramenta de acessibilidade para pessoas com deficiência visual. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, Mato Grosso do Sul, março de 2020.
- QUINTELLA, C. M.; MATA, A. M. T.; LIMA, L. C. P. Overview of bioremediation with technology assessment and emphasis on fungal bioremediation of oil contaminated soils. **Journal of Environmental Management**, [s.l.], v. 241, p. 156-166, 2019.

RIBEIRO, Núbia Moura (org.). **Prospecção tecnológica**. Salvador, BA: IFBA, 2018. 194p. (PROFNIT, Prospecção tecnológica. v. 1. [Recurso eletrônico on-line]). Disponível em: <https://www.profnit.org.br/wp-content/uploads/2018/08/PROFNIT-Serie-Prospeccao-Tecnologica-Volume-1-1.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2021.

RELATÓRIO MUNDIAL SOBRE A DEFICIÊNCIA/WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The World Bank**. Tradução Lexicus Serviços Linguísticos. São Paulo: SEDPcD, 2012. 334 p.

SASSAKI, R. K. Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação. **Revista Nacional de Reabilitação (Reação)**, São Paulo, ano XII, p. 10-16, 2009.

SOARES, P. T. S. *et al.* Contribuição de embalagens alimentícias e rotulagem nutricional para a autonomia e inclusão social de pessoas com deficiência visual: um panorama atual do mercado. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**, [s.l.], v. 1, n. 3, p. 63-78, 2020.

VANZIN, T. Mídias do conhecimento: um retrato da audiodescrição no Brasil. **Revista de Ciência da Informação**, [s.l.], v. 11, n. 6, dez. 2010. Disponível em: http://www.dgz.org.br/dez10/Art_05.htm. Acesso em: 13 nov. 2019.

VENTURA, L. A. S. **Dell investe em tecnologia assistiva**. [2019]. Disponível em: <https://brasil.estadao.com.br/blogs/vencer-limites/dell-investe-em-tecnologia-assistiva/>. Acesso em: 2 fev. 2020.

VILLELA, Flávia. Agência Brasil. **IBGE: 6,2% da população têm algum tipo de deficiência**. 2015. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-08/ibge-62-da-populacao-tem-algum-tipo-de-deficiencia>. Acesso 13 mar. 2021.

VIEIRA, P. A. M.; LIMA, F. J. A Teoria na Prática: audiodescrição, uma inovação no material didático. **Revista Brasileira de Tradução Visual**, [s.l.], 2010.

Sobre os Autores

Adriana Monteiro da Cunha

E-mail: montedrica@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4503-1727>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pelo Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (Profnit) da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa) em 2021.

Endereço profissional: Rua Prof. Nelson Ribeiro, n. 4.223, Telégrafo, Belém, PA. CEP: 66113-075.

Sidnei Cerqueira dos Santos

E-mail: sidnei.cerqueiradosantos@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1169-256X>

Doutor em Biotecnologia pelo Programa de Doutorado em Biotecnologia – Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO) da Universidade Estadual do Ceará (UECE) em 2013.

Endereço profissional: Avenida dos Ipês, s/n, Cidade Jardim, Marabá, PA. CEP: 68500-000.

Prospecção Científica e Tecnológica sobre Abacaxi (*Ananas Comosus*)

Scientific and Technological Prospecting about Pineapple (*Ananas Comosus*)

Lyzette Gonçalves Moraes de Moura¹

Antônio Francisco Fernandes de Vasconcelos²

¹Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil

²Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, MA, Brasil

Resumo

A espécie de abacaxi *Ananas comosus* (L.) Merr. abrange todas as cultivares de interesse frutícola, algumas endêmicas do Brasil. Este trabalho traz um levantamento de pesquisas e tecnologias relacionadas ao abacaxi (*Ananas comosus*), com o propósito de ressaltar sua importância e de estimular pesquisas de novas tecnologias. A prospecção científica foi realizada nas bases Scopus e Web of Science, e a tecnológica, nas bases Espacenet (EPO), USPTO, Derwent e Patenscope (WIPO), além das ferramentas The Lens e Patent Inspiration. Na Scopus foram obtidos 2.314 resultados e na Web of Science, 3.199. No Brasil, os números foram, respectivamente, 451 e 614. As bases Derwent, Espacenet (EPO), Patenscope (WIPO), USPTO, Lens e Patent Inspiration levaram a um total de 192 pedidos de depósito de patente. Pela Cooperative Patent Classification (CPC), há concentração de pedidos de depósito de patente nas áreas de agricultura, ciências da vida, bebidas e bioengenharia.

Palavras-chave: *Ananas comosus*. Abacaxi. Prospecção.

Abstract

The pineapple species *Ananas comosus* (L.) Merr. covers all cultivars of fruit interest, some endemic to Brazil. This work brings a survey of research and technologies related to pineapple (*Ananas comosus*), aiming to highlight its importance and stimulate research on new technologies. The scientific prospecting was carried out on the Scopus and Web of Science bases, and the technological prospecting on the Espacenet (EPO), USPTO, Derwent, and Patenscope (WIPO) bases, in addition to The Lens and Patent Inspiration tools. At Scopus, there were 2,314 results and at Web of Science, 3,199. In Brazil, the numbers were, respectively, 451 and 614. Bases Derwent, Espacenet (EPO), Patenscope (WIPO), USPTO, Lens and Patent Inspiration led to a total of 192 patent filing applications. According to the Cooperative Patent Classification (CPC), there is a concentration of patent filing applications in the areas of agriculture, life sciences, beverages and bioengineering.

Keywords: *Ananas comosus*. Pineapple. Prospecting.

Área Tecnológica: Biotecnologia. Prospecção.



1 Introdução

O abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merr.) é uma planta perene pertencente à família Bromeliaceae que apresenta, aproximadamente, 2.700 espécies, herbáceas, epífitas ou terrestres, distribuídas em 56 gêneros (ARAMPATHA; DEKKERA, 2019). Todas as cultivares de abacaxi de interesse frutícola pertencem à espécie *Ananas comosus* (L.) Merrill, que apresenta a seguinte classificação taxonômica: reino Plantae; divisão Magnoliophyta; classe: Lilipsida; ordem: Poales; família: Bromeliaceae e gênero: *Ananas* (SOUZA *et al.*, 2017).

No Brasil são encontrados mais de 40 dos gêneros conhecidos e 1.246 espécies de abacaxi, das quais 1.067 são endêmicas do território nacional, caracterizando o país como um dos maiores centros de diversidade genética do fruto no mundo (FORZZA *et al.*, 2013).

O nome científico do abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merrill.) é oriundo do Tupi Guarani, a língua falada pelos índios tupis, nativos que habitavam o litoral do Brasil. *Ananás*, além de ser outra denominação do fruto, provém do termo *naná*, substantivo no grau aumentativo que pode ser interpretado como “aroma grande”, “o que cheira”, e a terminologia *comosus* significa “empenachado”, referindo-se às hastes dos frutos. A designação popular, “abacaxi”, também tem origem indígena, atribuída ao termo *iwa’kati* ou *i’ba-ka’ti*, que pode ser traduzido como “fruto que cheira muito”, mas também é possível que a palavra *i’ba-ka’ti* tenha se originado pela união dos termos *i’bá*, “fruto”, e *ka’ti*, “feder” ou “cheirar fortemente”, determinando o significado de “fruto que cheira fortemente” (CHEN *et al.*, 2019; SOUZA *et al.*, 2017).

No Brasil, a palavra “abacaxi” também é empregada para designar a própria planta que lhe dá origem, embora exista a palavra “abacaxizeiro” específica para isso. A designação universal para o fruto é *ananás* ou *piña*, sendo o nome “abacaxi” praticamente restrito ao Brasil e ao Paraguai. Os espanhóis chamaram o fruto de *piña* ao conhecê-lo, em razão da semelhança com a pinha, ou estróbilos, de pinheiros. A palavra em inglês para “pinha” é *pine cone*: a designação do fruto nessa língua, *pineapple*, teria surgido da junção de *pine*, pelo seu formato, e *apple*, “maçã”, em função de sua suculência (CHEN *et al.*, 2019; SOUZA *et al.*, 2017).

O abacaxi (*Ananas comosus* L.) possui qualidades organolépticas altamente desejáveis para o consumo humano. Seu sabor é conferido principalmente pelos açúcares, ácidos e compostos voláteis na polpa do fruto, sendo que os açúcares, principalmente sacarose, frutose e glicose, representam a maior fração. Aminoácidos e proteínas são encontrados em teores baixos, mas sua capacidade antioxidante é normalmente atribuída aos compostos fenólicos, vitamina C e β -caroteno, entre outros (DEBNATH *et al.*, 2019; SOUZA *et al.*, 2017).

A produção mundial do fruto cresceu mais de 10% na última década e, segundo dados de 2019, o Brasil ocupa a terceira posição nesse *ranking*, com 8,61% (2,43 milhões de toneladas métricas), sendo precedido apenas pela Costa Rica (11,81%, 3,33 milhões de toneladas métricas) e Filipinas (9,75%, 2,75 milhões de toneladas métricas). Indonésia (7,79%), China (6,13%) e Índia (6,07%) ocupam, respectivamente, 4^a, 5^a e 6^a posições; outros países totalizam 49,84% e, individualmente, não alcançam 6,00% da produção mundial. Em território nacional, as Regiões Nordeste e Norte apresentam os maiores percentuais de produção, de 35,7% e 31,4%, respectivamente, seguidos pelo Sudeste (26,5%), Centro-Oeste (5,1%) e Sul (1,3%) (TRIDGE, 2021).

Os maiores exportadores mundiais são Costa Rica: US\$ 981 milhões (43,8% do total de abacaxi exportado), Filipinas: US\$ 323,8 milhões (14,5%), Holanda: US\$ 250,6 milhões (11,2%),

Bélgica: US\$ 97,1 milhões (4,3%) e Estados Unidos: US\$ 93,3 milhões (4,2%). Os 15 maiores exportadores somam 93,5% do total mundial de exportações, e o Brasil não se encontra entre eles, o que indica que seu maior mercado consumidor ainda é o interno. Em 2020, o Brasil exportou o volume de 312,92 mil toneladas métricas, representando um valor total de US\$ 309,63 mil. Nesse ano, os principais destinos de exportação de abacaxi do Brasil, com base no valor de exportação, foram Espanha (US\$ 194,81 mil), Alemanha (US\$ 47,23 mil) e Portugal (US\$ 40,09 mil) (TRIDGE, 2021).

Algumas das espécies endêmicas do Brasil têm possibilitado o desenvolvimento de cultivares de características únicas que representam maior atrativo comercial. Recentemente, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) concedeu a Indicação Geográfica (IG) “Novo Remanso”, na categoria Indicação de Procedência, em nome da Associação dos Produtores de Abacaxi da Região de Novo Remanso (ENCAREM), para o abacaxi do município de Novo Remanso, no Estado do Amazonas. Esse fruto se destaca pela menor acidez e maior doçura em relação a outras variedades mais comuns (INPI, 2020). Além desse exemplo, Nunes, Bandeira e Pinheiro (2015) discutiram a cultivar Turiaçu como um produto de grande potencial para registro de Indicação Geográfica (IG), que poderá vir a ser o primeiro do Estado do Maranhão. O nome da cultivar se refere a um município localizado na Amazônia Maranhense (Microrregião do Gurupi) onde o fruto é produzido, predominantemente, e, com isso, a IG estaria na categoria Denominação Geográfica. Nesse caso, o fruto apresenta intensa coloração amarela da casca e da polpa quando maduro, peculiaridades de grande valor comercial. Em outro estudo, Palomino *et al.* (2015) também descreveram uma IG em potencial, relacionada à cultivar Vitória, cuja produção tem se destacado no Estado do Espírito Santo.

Além do consumo direto e do potencial ornamental (SOUZA *et al.*, 2014), o abacaxi possui diversas aplicações, pois o fruto e seus derivados (cascas, caules, aparas, folhas e coroas) contêm várias biomoléculas de interesse comercial, como as enzimas, principalmente a bromelina (nome genérico dado às enzimas proteolíticas encontradas no fruto), caracterizando o uso múltiplo e diversificado dessa espécie (CAMPOS *et al.*, 2020). O fruto é o principal produto da cultura, usado para consumo *in natura* e como sucos, doces, geleias, compotas e polpas, entre outros (GRANADA; ZAMBIANI; MENDONÇA, 2004). Multinacionais como a Coca-Cola (*The Coca-Cola Company*) têm investido na diversificação de seus produtos com a inclusão do sabor abacaxi em suas marcas, seja na forma artificial, como o refrigerante da marca Fanta (“Fanta Pineapple”), seja usando o próprio fruto, como em produtos da marca Del Valle (THE COCA-COLA COMPANY, 2021). Empresas nacionais, como Companhia das Ervas e Baldoni, utilizam largamente o fruto na composição de geleias; outras empresas, como a Cervejaria Bierbaum, no Estado de Santa Catarina, empregam-no na produção de cervejas do tipo “Fruit Beer”. Ainda no setor alimentício, merece destaque o uso do abacaxi como amaciante natural de carnes, ação devida essencialmente à bromelina (AMACIANTES CÁRNEOS, 2016).

Souza *et al.* (2017) destacaram que os produtos oriundos da cultura do abacaxi podem também ser utilizados na confecção de fibras e material rústico, como cordas e tecidos (SENA NETO *et al.*, 2013) e na fabricação de papel (MARQUES; GUTIÉRREZ; DEL RIO, 2007). De fato, desde o final da década de 1990, pesquisadores estudam o potencial das nanofibras como substituinte de metais, como o titânio, na fabricação de pinos metálicos para implantes dentários (FAPESP, 2011). Já a Insecta Shoes, uma empresa do Estado do Rio Grande do Sul (Brasil), empregou as folhas do abacaxi, que normalmente são descartadas, para o desenvolvimento de

um tecido resistente semelhante ao couro animal, criando uma linha de calçados biodegradáveis (ABRAFRUTAS, 2021). Algumas pesquisas têm buscado, também, o desenvolvimento de materiais a partir de nanofibras extraídas de folhas e caules do abacaxi, como bioplásticos para o setor automobilístico (FAPESP, 2011) e papéis para embalagem, sendo estes principalmente voltados para o setor alimentício (GONÇALVES, 2020).

Ademais, metabólitos secundários com atividades biológicas antioxidantes presentes no abacaxi possuem elevado valor para a indústria cosmética e farmacêutica (MANETTI; DELAPORTE; LAVERDE JUNIOR, 2009). Alguns estudos indicam, por exemplo, que a enzima bromelina pode ser utilizada eficientemente em produtos para eliminação de resíduos de queimaduras na pele e prevenção e tratamento de edemas e celulite (LOURENÇO *et al.*, 2016). Buscando novas aplicações, pesquisadores das universidades de Sorocaba (UNISO) e Campinas (UNICAMP), ambas no Estado de São Paulo, partiram de uma associação de bromelina com celulose produzida por bactérias para desenvolver um curativo com potencial anti-inflamatório e cicatrizante de ferimentos, ulcerações e queimaduras (SILVEIRA, 2018). Outros pesquisadores, também de São Paulo (EPM-UNIFESP), apresentaram um estudo mostrando que a bromelina induz a liberação de um precursor da encefalina, um peptídeo de ocorrência natural de intensa ação analgésica, semelhante à da morfina, liberado pelos neurônios no cérebro e no sistema nervoso central; os resultados poderão ser utilizados no desenvolvimento de novos medicamentos (ORLANDI-MATTOS *et al.*, 2019). De modo geral, diversos artigos de revisão recentes mostram que o abacaxi e os produtos dele obtidos, como a bromelina, apresentam grande potencial como insumo para o desenvolvimento de novas tecnologias de aplicação terapêutica ou melhoramento de tecnologias já existentes no setor farmacêutico (ATAIDE *et al.*, 2018; MANZLOOR *et al.*, 2016).

Diante do exposto, o presente estudo pretende apresentar um levantamento de pesquisas científicas e de tecnologias relacionadas ao abacaxi (*Ananas comosus*), com o intuito tanto de ressaltar sua importância cultural e comercial no país e no mundo quanto de estimular pesquisas que tenham como objetivo principal o desenvolvimento de novos produtos e o pedido de depósito de patente a partir de produtos representativos da biodiversidade da flora nacional.

2 Metodologia

A prospecção científica e tecnológica foi realizada entre abril de 2020 e abril de 2021. As bases de dados foram selecionadas devido à sua abrangência em termos de número de documentos e de período de tempo. O levantamento dos documentos foi executado por meio do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), redirecionado a partir do canal Acesso CAFe (Comunidade Acadêmica Federada).

A pesquisa de artigos científicos foi feita nas bases Scopus e Web of Science. A busca de pedidos de depósito de patente foi realizada a partir das bases institucionais/interinstitucionais Escritório Europeu de Patentes (European Patent Office, EPO – Espacenet), Instituto de Marcas e Patentes dos Estados Unidos (United States Patent and Trademark Office, USPTO), Índice de Inovações Derwent (Derwent Innovations Index, Derwent) e Organização Mundial da Propriedade Intelectual (World Intellectual Property Organization – WIPO – Patenscope) e ainda as ferramentas independentes de pesquisa de pedidos de depósito de patente The Lens e Patent Inspiration.

Foram utilizadas buscas avançadas considerando os campos título, resumo e palavras-chave (em inglês: *title*, *abstract*, *keywords*), no caso dos artigos científicos, e título, resumo e descrição (em inglês: *title*, *keywords*, *claims*), para os pedidos de depósito de patente. Como palavras-chave, foram considerados apropriados e suficientes para os objetivos do trabalho os termos “*Ananas comosus*” associado aos termos em inglês *pineapple* e *fruit* por meio dos operadores booleanos “AND” e “OR”. Não foi realizada qualquer delimitação de período de tempo.

Os resultados obtidos foram organizados com auxílio do *software* Excel 2007 (Microsoft), que também foi utilizado para contagem e distribuição em grupos.

3 Resultados e Discussão

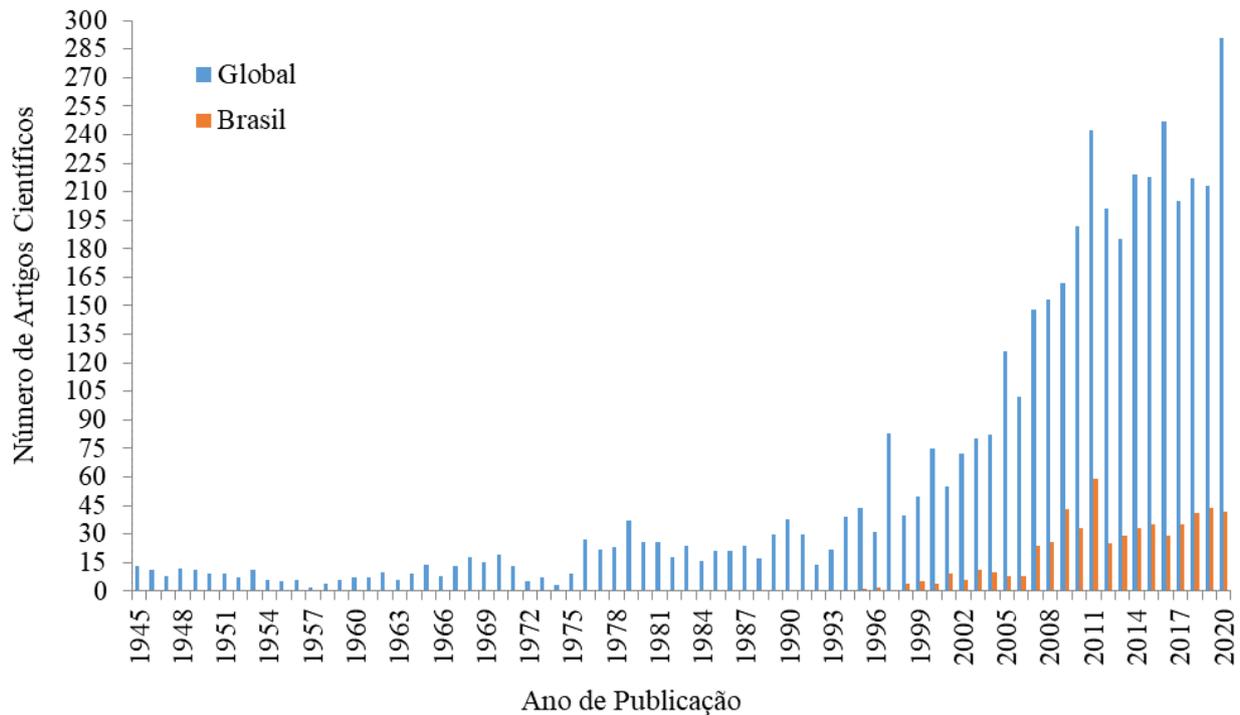
Este estudo foi baseado na busca por resultados numéricos de produção, abordando também aspectos de agrupamentos em áreas e setores de ciência e tecnologia. Os dados de prospecção científica e tecnológica são apresentados a seguir.

A prospecção científica foi realizada nas bases Scopus e Web of Science. O levantamento na base Scopus forneceu 2.314 resultados, dos quais, 451 tinham o Brasil como país de, pelo menos, uma das afiliações. A primeira ocorrência é de uma publicação desenvolvida na University of Hawaii (Honolulu, Hawaii) por Kerns, Collins e Kim (1936), na qual são abordados a origem e o desenvolvimento das folhas e inflorescências da espécie *Ananas comosus*. A segunda ocorrência nessa base aparece somente em 1951, e, desse ano até 1976, foram verificados somente 10 trabalhos, todos relacionados a aspectos fisiológicos da planta. A partir de 1976, podem ser encontradas publicações anualmente, em número crescente, sendo que, desde a década de 1990, tem havido um aumento significativo na quantidade de trabalhos e na diversidade de abordagem.

Na base Web of Science, foi obtido um retorno de 3.199 trabalhos, incluindo 614 que possuíam o Brasil como uma das afiliações. Os primeiros registros são do ano de 1945, no qual foram verificados 13 resultados, entre os quais, podem ser destacados trabalhos sobre a cochonilha (*Dysmicoccus brevipes*), espécie de inseto extremamente prejudicial ao cultivo de *A. comosus*. Desde essas primeiras publicações até o momento, podem ser encontrados diversos trabalhos a cada ano, ininterruptamente, ainda que, também nessa base, seja evidente um crescimento no número de ocorrências nas últimas décadas. Convém ressaltar que, embora a Web of Science abranja publicações desde o início do século XIX, a assinatura da Capes cobre somente o material disponível a partir de 1945.

Após a avaliação da quantidade global de artigos científicos disponíveis nas duas bases consideradas, foi realizada a exclusão dos resultados duplicados, chegando-se a um total de 4.247 trabalhos sobre *Ananas comosus*, publicados entre os anos de 1936 e 2020, conforme mostrado no Gráfico 1. Essa representação contém somente as publicações a partir de 1945, uma vez que foi identificado um único resultado anterior, na Scopus, conforme mencionado. Considerando apenas as publicações nas quais pelo menos um dos autores possui afiliação no Brasil, o total foi de 531 publicações, no período de 1995 a 2020. Foram desconsiderados trabalhos publicados já neste ano (2021) e outros tipos de documentos que não artigos.

Gráfico 1 – Artigos científicos publicados sobre *Ananas comosus*: evolução anual global (azul) e publicações com afiliação no Brasil (vermelho), nas bases Scopus e Web of Science

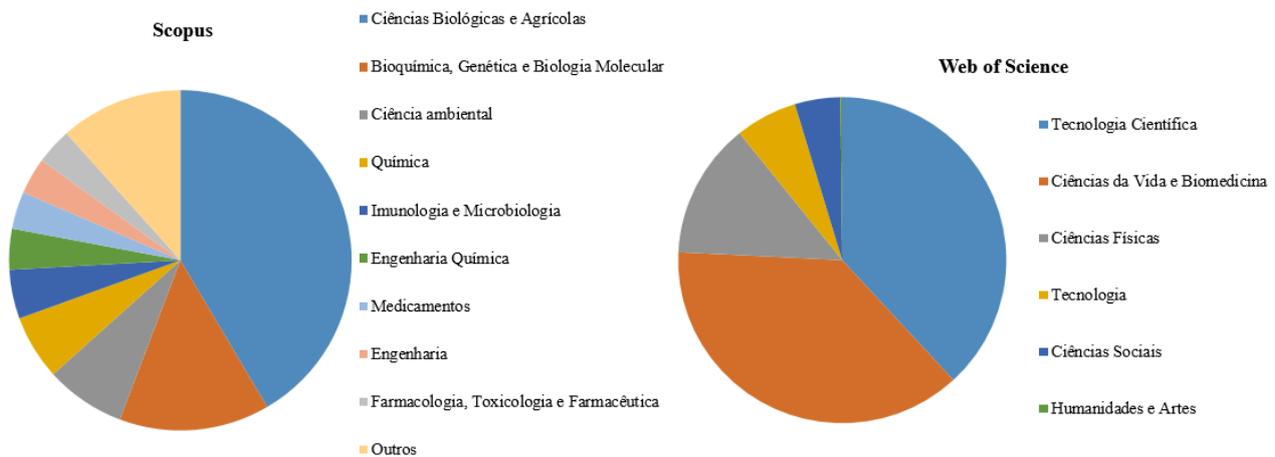


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Como pode ser observado pelo Gráfico 1, de modo geral, a quantidade de publicações no tema considerado tem aumentado ao longo dos anos. No Brasil, pode-se observar que os números de publicações nos anos de 2009 e 2011 se sobressaem, o que pode estar relacionado a aspectos locais, como melhores safras, ocasionando estímulos de estudos sobre determinada cultivar. Todavia, para explicar tais variações, seria necessário um tipo de investigação que não faz parte dos objetivos deste trabalho. Não obstante, também é notável o crescimento do número de publicações, particularmente nas duas últimas décadas.

Em relação às áreas de aplicação das publicações, as duas bases apresentam sistemas diferentes de classificação. A Web of Science distribui os trabalhos em seis grandes áreas e um mesmo trabalho pode ser contabilizado em duas ou mais; já a Scopus faz sua classificação de forma mais específica e, dessa forma, cada publicação normalmente é atribuída apenas a uma área. No Gráfico 2 são apresentadas as distribuições dos resultados de cada base, de acordo com a respectiva classificação.

Gráfico 2 – Distribuição da produção científica sobre *Ananas comosus* por área de concentração nas bases Scopus e Web of Science

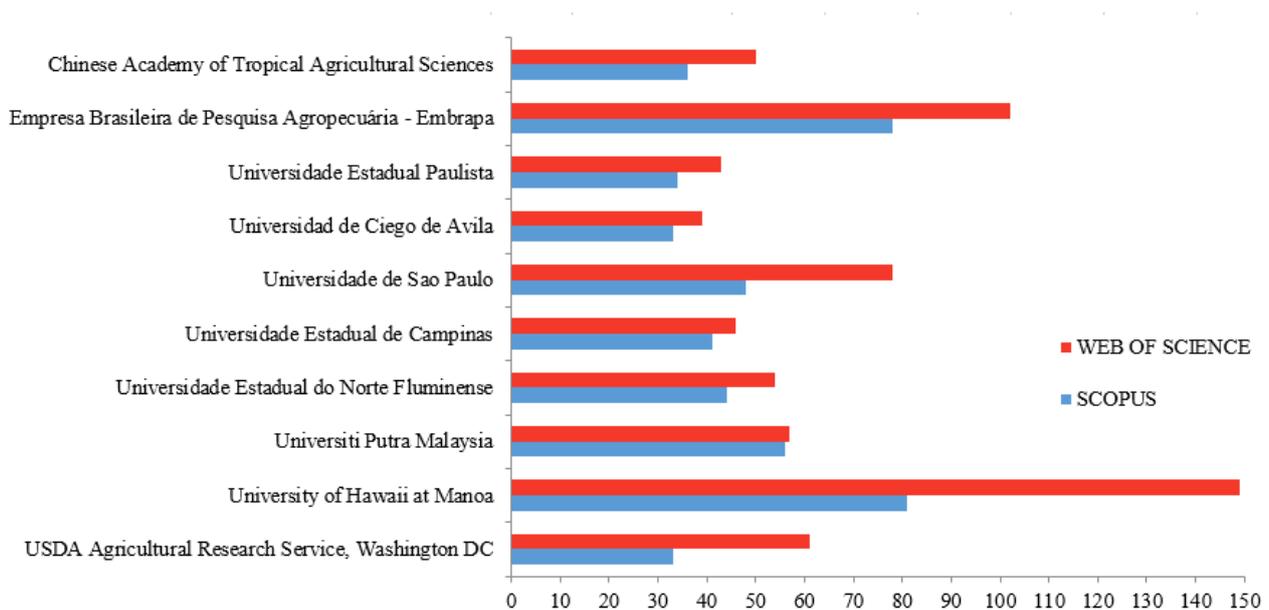


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Como é possível verificar no Gráfico 2, embora ambas as bases apresentem divisões em áreas diversas, as publicações se concentram nas áreas de ciências biológicas (ou da vida) e agrícolas. Vale ressaltar que, na Web of Science, a grande área “Tecnologia Científica” pode englobar todas as publicações, como foi, de fato, o caso neste estudo. As classificações de cada base em relação às publicações com afiliação no Brasil apresentaram distribuição similar à distribuição global, embora os estudos estejam mais concentrados, distribuindo-se em menor número de áreas.

Também foi realizada uma avaliação em relação à afiliação exata (instituição de ensino e/ou pesquisa) dos autores das publicações. As 10 instituições com maior número de publicações foram as mesmas em ambas as bases, diferindo somente pela ordem. No Gráfico 3 constam essas instituições em ordem alfabética.

Gráfico 3 – Distribuição da produção científica sobre *Ananas comosus* por instituição de afiliação dos autores nas bases Scopus e Web of Science



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Pelo Gráfico 3 pode-se observar que cinco das 10 instituições com maior número de publicações ficam no Brasil, com destaque para a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), uma empresa pública de pesquisa vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Os artigos identificados são, majoritariamente, estudos relacionados ao cultivo, principalmente associados ao controle/combate de parasitas, melhoramento do solo e aperfeiçoamento genético, e a aplicações medicinais, sendo considerados também nessa categoria trabalhos voltados para a extração, caracterização, purificação e aplicação de enzimas oriundas do abacaxi, com destaque para a bromelina. Apesar da predominância desses temas, foram observados também trabalhos voltados para o desenvolvimento de novos materiais, principalmente desenvolvidos a partir de nanofibras. Estes, no entanto, são relativamente poucos em comparação aos demais, mostrando que no âmbito acadêmico ainda há bastante espaço para pesquisas que explorem mais diretamente as possíveis aplicações do abacaxi e derivados. A bromelina, por exemplo, poderá ser melhor explorada como substituto em potencial de ingredientes artificiais, mais caros, ou, ainda, menos acessíveis, podendo beneficiar consideravelmente os setores farmacêutico e alimentício.

Na prospecção tecnológica, foi realizado um levantamento sobre *Ananas comosus* nas bases Derwent, Espacenet (EPO), Patenscope (WIPO), USPTO, Lens e Patent Inspiration, que resultou em um total de 534 pedidos de depósito de patente, sendo 163 pedidos de depósito de patente no The Lens, 134 no Patent Inspiration, 103 no Espacenet (EPO), 76 no Derwent, 48 no Patenscope (WIPO) e 10 no USPTO. Uma análise dos pedidos de depósito de patente identificados mostrou que muitos constavam em duas ou mais bases; após a eliminação dessas duplicatas foram obtidos os seguintes quantitativos: 73 pedidos de depósito de patente identificados apenas no Derwent, 17 somente no Espacenet, seis no Patenscope, cinco no The Lens e também cinco no Patent Inspiration. Com isso, o número total de pedidos de depósitos de patente caiu para 192, distribuídos no período de 1972 até o momento, tendo sido considerados também aqueles publicados já em 2021. Esses dados indicam que o emprego de várias bases leva a um quadro prospectivo mais completo, abrangendo pedidos de depósito de patente que podem ser cruciais a projetos de novas tecnologias ou processos e que poderiam não ser identificados ao se optar pelo uso de uma única base ou ferramenta.

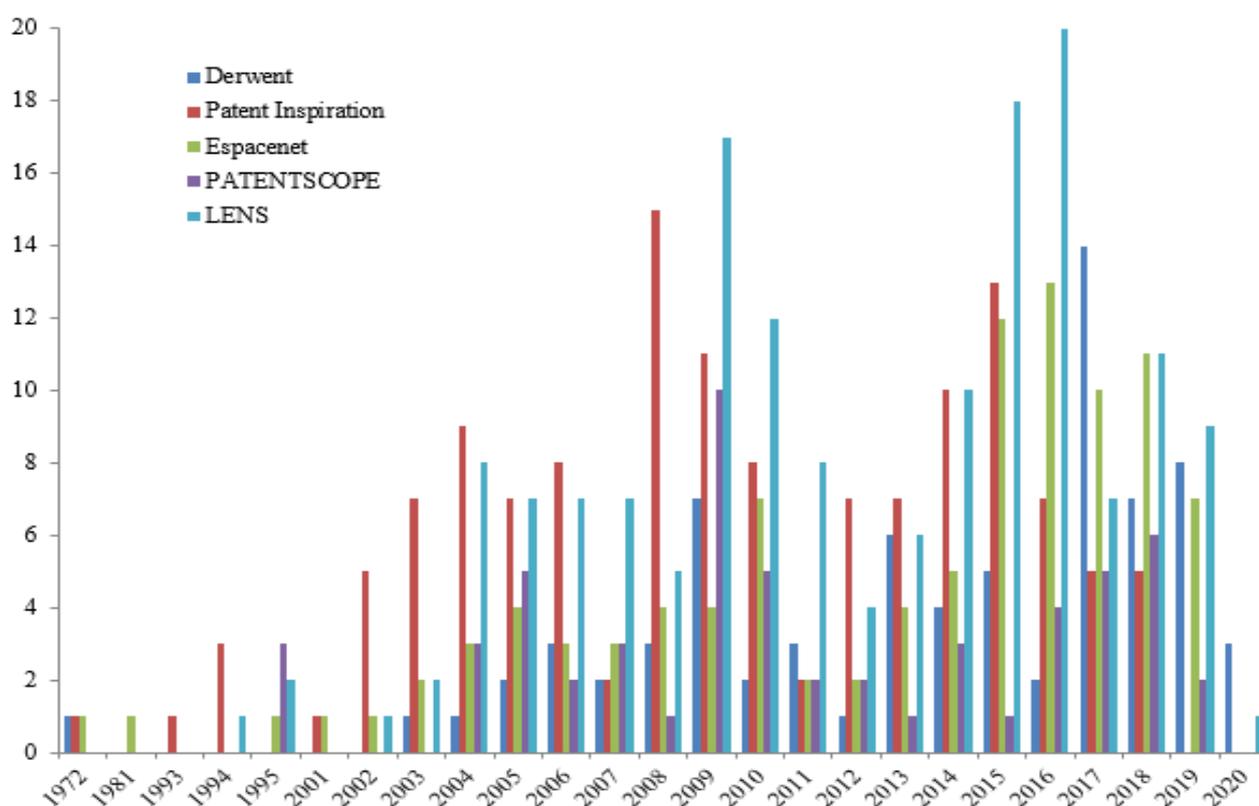
Nas bases Derwent, Espacenet e Patent Inspiration, foram identificados pedidos de depósito de patente a partir de 1972. O primeiro pedido de patente, de número FR2121470-A, foi depositado por “Raoul Dubois Prevost”, França. Intitulado *Antiinflammatory sugar – contg juice and opt pulp of Ananas comosus*, o pedido de depósito de patente apresenta uma composição de açúcar misturado ao suco e à polpa do fruto, destinado ao uso em fármacos ou alimentos associados ao tratamento de distúrbios gastrointestinais.

Nas bases USPTO e The Lens, o primeiro pedido de depósito de patente identificado remonta a 1994, sob o número US8863P, enquanto na base Patenscope (WIPO), o pedido de depósito de patente mais antigo é de 1995, de número CA2130131A1; ambos os pedidos de depósito de patente foram depositados pela empresa Fresh del Monte Produce Inc. (EUA). Os pedidos de depósito de patente *Pineapple plant named ‘CO-2’* e *Pineapple plant* propõem

novas variedades de plantas da família Bromeliaceae, *Ananas comosus*, desenvolvidas como cruzamentos interespecíficos entre clones híbridos, resultando em plantas que produzem frutos mais doces, ricos em vitamina C, menos susceptíveis a doenças parasitárias de frutos e resistentes ao distúrbio fisiológico denominado “escurecimento interno”. Esses pedidos de depósito de patente também constam nas bases Espacenet e Patent Inspiration.

A evolução anual da publicação dos pedidos de depósito de patente, com base na data de publicação, localizados nas bases em questão pode ser observada no Gráfico 4. O número de pedidos de depósito de patente apresentou um crescimento bastante sutil, embora, nas décadas de 2000 e 2010, os números sejam mais significativos. A base USPTO foi desconsiderada nesta análise, pois os documentos nela encontrados já constam nas demais bases.

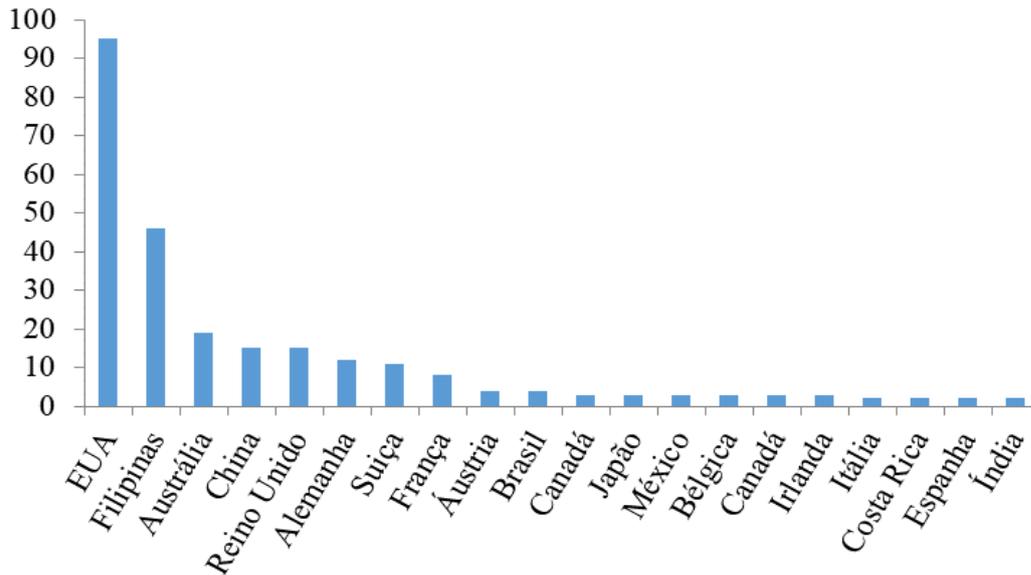
Gráfico 4 – Evolução anual dos pedidos de depósito de patente envolvendo *Ananas comosus* nas bases Derwent, Espacenet (EPO), Patenscope (WIPO), USPTO, Lens e Patent Inspiration



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

No Gráfico 5 é apresentada a distribuição de pedidos de depósito de patente em relação à jurisdição e ao país do(s) depositante(s).

Gráfico 5 – Distribuição de pedidos de depósito de patente envolvendo *Ananas comosus* por jurisdição: os 20 países com maior número de pedidos de depósito de patente



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Pelo Gráfico 5 é possível identificar que os Estados Unidos da América (EUA) possuem o maior número de pedidos de depósito de patente, embora o país ocupe somente a 27ª posição entre os países produtores, com um volume de produção total de 144,569 mil toneladas métricas, segundo dados de 2019 (TRIDGE, 2021). As Filipinas aparecem em segundo lugar nessa análise, mesmo sendo o maior produtor mundial do fruto, de acordo com os dados de 2019, quando estava atrás apenas da Costa Rica. Já o Brasil, apontado em terceiro lugar na produção, tem apenas quatro pedidos de depósito de patente, segundo esse levantamento. Tal resultado difere consideravelmente daquele obtido na análise dos trabalhos científicos, nos quais o Brasil se destaca.

A partir dessa avaliação, também foram identificados os maiores depositantes de patentes. Em primeiro lugar aparece a ANANAS ANAM, uma empresa inglesa especializada no desenvolvimento de têxteis a partir da fibra das folhas de *A. comosus*; em segundo lugar está a APAYAO STATE COLLEGE, uma universidade localizada nas Filipinas. Em seguida está a BIO ARCHITECTURE LAB, uma empresa estadunidense dedicada ao desenvolvimento de biomassa de baixo custo, escalável e sustentável. Destacam-se ainda a PHILIPPINE TEXTILE RESEARCH INSTITUTE, um braço do Departamento de Ciência e Tecnologia das Filipinas, dedicado à pesquisa de materiais têxteis, e a GSP CROP SCIENCE PRIVATE LIMITED, empresa indiana centrada no desenvolvimento da agricultura de forma ambientalmente amigável.

Também foi realizada uma avaliação em relação à área tecnológica, com base na Classificação Cooperativa de Patentes (Cooperative Patent Classification – CPC), que se fundamenta na Classificação Internacional de Patentes (CIP) (International Patent Classification – IPC), um sistema para a classificação de patentes e modelos de utilidade de acordo com as diferentes áreas de tecnologia a que se relacionam, representado por símbolos hierárquicos independentes de idiomas. A CPC é um sistema de classificação criado pelo EPO/USPTO apenas mais detalhado que a IPC (WIPO, 2021).

Na Tabela 1 são apresentadas as principais seções e classes dos pedidos de depósito de patente, o número de ocorrências e a descrição de cada um. Cabe ressaltar que um produto de inovação pode ser classificado em diversas classes, sendo isso o que normalmente ocorre.

Tabela 1 – Seções e classes CPC de ocorrência de pedidos de depósito de patente envolvendo *Ananas comosus* nas bases Derwent, Espacenet (EPO), Patentscope (WIPO), Lens e Patent Inspiration

SEÇÕES E CLASSES – CPC		NÚMERO DE PEDIDOS DE DEPÓSITO DE PATENTE	BASE
SEÇÃO A – NECESSIDADES HUMANAS			
A01	agricultura; silvicultura; criação animal; caça; armadilha; pescaria	60	Derwent, Espacenet, Patentscope, Patent Inspiration, Lens
A23	alimentos ou comestíveis; seu tratamento, não coberto por outras classes	31	Derwent, Espacenet, Patentscope, Patent Inspiration, Lens
A61	ciência médica ou veterinária; higiene	53	Derwent, Espacenet, Patentscope, Patent Inspiration, Lens
SEÇÃO B – OPERAÇÕES DE PROCESSAMENTO; TRANSPORTE			
B01	processos físicos ou químicos ou aparelhos em geral	4	Espacenet
SEÇÃO C – QUÍMICA E METALURGIA			
C05	fertilizantes; fabricação do produto	8	Espacenet
C07	química orgânica	32	Derwent, Espacenet, Patent Inspiration, Lens
C08	compostos macromoleculares orgânicos; sua preparação ou tratamento químico; composições com base nela	6	Espacenet
C12	bioquímica; cerveja; aguardente; vinho; vinagre; microbiologia; enzimologia; mutação ou engenharia genética	77	Derwent, Espacenet, Patentscope, Patent Inspiration, Lens
SEÇÃO D – TÊXTEIS E PAPEL			
D04	trança; fazer renda; tricô; guarnições; têxteis não-tecidos	3	Espacenet
D06	tratamento de têxteis ou similares; lavagem; materiais flexíveis não fornecidos de outra forma	5	Espacenet
SEÇÃO Y – NOVOS DESENVOLVIMENTOS TECNOLÓGICOS			
Y02	tecnologias visando à mitigação de, ou adaptação às, mudanças climáticas	38	Espacenet, Patent Inspiration, Lens

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

Analisando a Tabela 1, é possível constatar que os pedidos de depósito de patente se concentram em algumas classes, principalmente A01, A61 e C12, que, de modo geral, consistem em agricultura, ciências da vida, bebidas e bioengenharia. Isso demonstra que o *Ananas comosus* consiste em um produto natural que pode ser alvo de desenvolvimentos tecnológicos nas mais diversas áreas.

Os resultados advindos da prospecção tecnológica diferem consideravelmente daqueles da prospecção científica, uma vez que se concentram nos aspectos relacionados ao cultivo e ao processamento. Os principais depositantes têm direcionado seus esforços na melhoria da qualidade dos frutos, resistência das plantas a parasitas e herbicidas, indutores de floração e outros; em relação ao processamento, os pedidos de depósito de patente se relacionam principalmente à seleção dos frutos, ao descascamento e à remoção do núcleo.

4 Considerações Finais

O levantamento científico apresentado neste trabalho, que consistiu em uma pesquisa nas bases de dados Scopus e Web of Science, revelou que há bastante investimento em pesquisas científicas sobre *Ananas comosus*. A exclusão dos resultados duplicados forneceu 4.247 trabalhos, publicados no período de 1936 a 2020, com um total de 531 publicações com afiliação no Brasil.

A avaliação em relação à afiliação (instituição de ensino e/ou pesquisa) dos autores das publicações mostrou que, das 10 instituições com maior número de publicações, cinco possuem afiliação no Brasil, com destaque para a Embrapa, uma empresa pública de pesquisa vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

O levantamento de pedidos de depósito de patente realizado nas bases Derwent, Espacenet (EPO), Patenscope (WIPO), USPTO, The Lens e Patent Inspiration levou a um total de 192 pedidos de depósito de patente, considerando documentos não duplicados, publicados a partir de 1972. O Brasil, embora grande produtor do fruto, apresentou somente quatro documentos. A análise em relação à seção/classe na Classificação Cooperativa de Patentes (Cooperative Patent Classification – CPC) revelou uma concentração nas classes A01, A61 e C12, que, de modo geral, consistem em agricultura, ciências da vida, bebidas e bioengenharia.

Como pode ser observado, muitos trabalhos científicos têm sido desenvolvidos, sobretudo nas últimas décadas, contudo, não tem havido muito investimento no desenvolvimento de novos produtos ou tecnologias com potencial comercial a partir do *A. comosus*. Por outro lado, a partir da diversidade observada nas áreas de pesquisa, tanto científicas quanto tecnológicas, o *Ananas comosus* representa um produto nacional com características que podem ser de grande interesse tecnológico e comercial. Os estudos citados, particularmente aqueles desenvolvidos no Brasil, envolvendo novos materiais e aplicações diversas, são exemplos do grande potencial do abacaxi e derivados, que poderão ser melhor explorados a partir do levantamento apresentado neste estudo.

5 Perspectivas Futuras

Apesar de o Brasil ser um grande produtor de abacaxi, ocupando o terceiro lugar entre os maiores países produtores, seu principal mercado consumidor é o interno e está concentrado, essencialmente, no consumo do fruto *in natura*, seguido por derivados alimentícios tradicionais, como sucos, néctares, compotas, doces e geleias. Esses produtos, embora apresentem maior valor agregado em relação ao fruto *in natura*, são produzidos majoritariamente de forma artesanal ou por pequenas empresas, focadas no mercado local ou regional.

Neste estudo, foram citadas diversas iniciativas, dentro e fora do país, relacionadas ao desenvolvimento de novos produtos a partir de nanofibras, como bioplásticos de alta resistência e têxteis mimetizantes de couro, mas estavam concentradas no meio acadêmico ou em empresas com políticas internas específicas e ainda pouco abrangentes, como a ênfase na sustentabilidade. Porém, não foram identificados pedidos de depósito de patente com afiliação no Brasil relacionados ao desenvolvimento dos novos materiais descritos nos trabalhos científicos e materiais de divulgação citados. Os pedidos de depósito de patente no país são relacionados a melhorias no processo de cultivo e beneficiamento e a produtos alimentícios tradicionais, nos quais o abacaxi entra como mais um de vários ingredientes.

Por outro lado, estudos desenvolvidos predominantemente nas universidades e empresas públicas do país mostram que há profissionais capacitados para pesquisas que levem ao desenvolvimento de produtos de inovação comercialmente viáveis, particularmente no setor farmacêutico, que teve destaque na prospecção científica e quase nenhuma relevância na prospecção tecnológica.

A Indicação Geográfica do abacaxi “Novo Remanso” no Estado do Amazonas e a possibilidade de registro de IG relacionadas às cultivares “Turiaçu”, no Maranhão, e “Vitória”, no Espírito Santo, demonstram que o país possui mais que a particularidade de espécies endêmicas, já que apresenta a capacidade de produzir variedades de elevada qualidade com características altamente desejáveis do ponto de vista comercial. Esses aspectos podem contribuir para agregar valor no mercado externo mesmo aos produtos *in natura*.

Políticas e programas que busquem aproximar as pesquisas acadêmicas e a indústria, com ênfase no desenvolvimento e transferência de tecnologia, poderão impactar intensa e positivamente os mercados produtores e consumidores de abacaxi e seus derivados, tanto no país, em particular, quanto de forma global. O conhecimento sobre a situação atual das pesquisas científicas e dos desenvolvimentos tecnológicos, conforme apresentados neste trabalho, certamente contribuirá nesse sentido.

Referências

ABRAFRUTAS – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES EXPORTADORES DE FRUTAS E DERIVADOS. [2021]. Disponível em: <https://abrafrutas.org/2020/01/empresa-gaucha-lanca-calcados-veganos-com-couro-de-abacaxi/>. Acesso em: 12 abr. 2021.

AMACIANTES CÁRNEOS: tipos e aplicação em carne bovina. **DESAFIOS – Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, [s.l.], v. 2, n. 1, p. 160-174, 18 jan. 2016. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/desafios/article/view/1266#:~:text=O%20amaciamento%20enzim%C3%A1tico%20da%20carne,figo%20possuem%20efetiva%20a%C3%A7%C3%A3o%20amaciante>. Acesso em: 12 abr. 2021.

ARAMPATHA, P. C.; DEKKERA, M. Bulk storage of mango (*Mangifera indica* L.) and pineapple (*Ananas comosus* L.) pulp: effect of pulping and storage temperature on phytochemicals and antioxidant activity. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, [s.l.], v. 99, p. 5.157-5.167, 2019. DOI: 10.1002/jsfa.9762. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jsfa.9762>. Acesso em: 12 abr. 2021.

ATAIDE, J. A. *et al.* Bromelain-loaded nanoparticles: A comprehensive review of the state of the art. **Advances in Colloid and Interface Science**, [s.l.], n. 254, p. 48-55, 2018. DOI: 10.1016/j.cis.2018.03.006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29622269/>. Acesso em: 12 abr. 2021.

CAMPOS, D. A. *et al.* Integral valorization of pineapple (*Ananas comosus* L.) by-products through a green chemistry approach towards added value ingredients. **Foods**, [s.l.], v. 9, n. 60, p. 1-22, 2020. DOI: 10.3390/foods9010060. Disponível em: www.mdpi.com/journal/foods. Acesso em: 12 abr. 2021.

CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAS DE NÍVEL SUPERIOR. **Portal De Periódicos**. [2021]. Disponível em: <http://www-periodicos-capes-gov-br.ez14.periodicos.capes.gov.br/>. Acesso em: 12 abr. 2021.

CHEN, L.-Y. *et al.* The bracteatus pineapple genome and domestication of clonally propagated crops. **Nature Genetics**, [s.l.], v. 51, p. 1549-1558, 2019. DOI: 10.1038/s41588-019-0506-8. Disponível em: www.nature.com/naturegenetics. Acesso em: 12 abr. 2021.

DEBNATH, R. *et al.* Bromelain with peroxidase from pineapple are more potent to target leukemia growth inhibition - A comparison with only bromelain. **Toxicology in Vitro**, [s.l.], v. 55, p. 24-32, 2019. DOI: 10.1016/j.tiv.2018.11.004. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30453006>. Acesso em: 12 abr. 2021.

DERWENT WORLD PATENTS INDEX. **Clarivate Analytics**: Base de dados. [2021]. Disponível em: <https://clarivate.com/derwent/>. Acesso em: 12 abr. 2021.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasil. [2021]. Disponível em: http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/index_pdf.htm. Acesso em: 12 abr. 2021.

ESPAENET. **European Patent Office**: Base de dados. [2021]. Disponível em: <https://worldwide.espacenet.com/>. Acesso em: 12 abr. 2021.

FAPESP – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Superplásticos naturais**. 2011. Disponível em: <https://www.investe.sp.gov.br/noticia/superplasticos-naturais/>. Acesso em: 12 abr. 2021.

FORZZA, R. C. *et al.* Bromeliaceae. In: MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. **Livro Vermelho da Flora do Brasil**. [S.l.: s.n.], 2013. p. 315-396. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=2ahUKEwjzsq6e9-3oAhXhYd8KHbOqBYAQFjACegQIBBAB&url=http%3A%2F%2Fspace.jbrj.gov.br%2Fjspui%2Fbitstream%2Fdoc%2F26%2F1%2FLivroVermelho.pdf&usg=AOvVaw3zd2dK7bQEHO8ndT2r-9xU>. Acesso em: 12 abr. 2021.

GONÇALVES, V. Nanocelulose extraída de fibras vegetais. **Monografias Brasil Escola**. [2020]. Disponível em: <https://monografias.brasilecola.uol.com.br/agricultura-pecuaria/nanocelulose-extraida-de-fibras-vegetais.htm>. Acesso em: 12 abr. 2021.

GRANADA, G. G.; ZAMBIANI, R. C.; MENDONÇA, C. R. B. Abacaxi: produção, mercado e subprodutos. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 22, n. 2, 2004. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/alimentos/article/view/1203/1004>. Acesso em: 12 abr. 2021.

- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Novo Remanso ganha Indicação Geográfica como centro de produção de abacaxi**. [2020]. Disponível em:
- LENS. ORG. **Base de dados**. [2021]. Disponível em: <https://www.lens.org/>. Acesso em: 12 abr. 2021.
- LOURENÇO, C. B. *et al.* Evaluation of the enzymatic activity and stability of comercial bromelain incorporated in topical formulations. **International Journal of Cosmetic Science**, [s.l.], p. 1-6, 2016. DOI: 10.1111/ics.12308. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26833020/>. Acesso em: 12 abr. 2021.
- MANETTI, L. M.; DELAPORTE, R. H.; LAVERDE JUNIOR, A. Metabólitos secundários da família Bromeliaceae. **Química Nova**, [s.l.], v. 32, n.7, p. 1.885-1.897, 2009. DOI: 10.1590/S0100-40422009000700035. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1590/1678-4324-2016150010](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422009000700035. Acesso em: 12 abr. 2021.</p><p>MANZOOR, Z. <i>et al.</i> Bromelain: Methods of Extraction, Purification and Therapeutic Applications. Brazilian Archives of Biology and Technology, [s.l.], v. 59, e16150010, January-December, 2016. DOI: <a href=). Disponível em:
- NUNES, G. S.; BANDEIRA, M. G. A.; PINHEIRO, J. S. N. Indicações geográficas o estado do Maranhão: possibilidades e perspectivas. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 8, n. 3, p. 568-576, jul.-set., 2015. DOI: 10.9771/s.cprosp.2015.008.063. Disponível em:
- PALOMINO, M. E. P. *et al.* A cultivar de abacaxi ‘Vitória’ e uma proposta de Indicação Geográfica para o polo da região Norte do estado do Espírito Santo. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 8, n. 3, p. 577-586, jul.-set., 2015. DOI: 10.9771/S.CPROSP.2015.008.064. Disponível em: [242](https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/12271/pdf_120. Acesso em: 12 abr. 2021.</p></div><div data-bbox=)

PATENT INSPIRATION. **Base de dados**. [2021]. Disponível em: <https://www.patentinspiration.com/>. Acesso em: 12 abr. 2021.

SCOPUS. **Elsevier B.V.** Base de dados. [2021]. Disponível em: <https://www.scopus.com/home.uri>. Acesso em: 12 abr. 2021.

SENA NETO, A. R. *et al.* Characterization and comparative evaluation of thermal, structural, chemical, mechanical and morphological properties of six pineapple leaf fiber varieties for use in composites. **Industrial Crops and Products**, [s.l.], v. 43, p. 529-537, 2013. DOI: 10.1016/j.indcrop.2012.08.001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926669012004669>. Acesso em: 12 abr. 2021.

SILVEIRA, E. Brasileiros desenvolvem curativo à base de abacaxi que facilita cicatrização. **BBC News**. 2018. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-44637043>. Acesso em: 12 abr. 2021.

SOUZA, E. H. *et al.* Selection and use recommendation in hybrids of ornamental pineapple. **Revista Ciência Agrônômica**, [s.l.], v. 45, p. 409-416, 2014. DOI: 10.1590/S1806-66902014000200024. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-66902014000200024. Acesso em: 12 abr. 2021.

SOUZA, F. V. D. *et al.* Abacaxizeiros (*Ananas spp.*) cultivados e silvestres. **Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)**. 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1095063/abacaxizeiros-ananas-spp-cultivados-e-silvestres>. Acesso em: 12 abr. 2021.

THE COCA-COLA COMPANY. 2021. Disponível em: <https://www.cocacolabrazil.com.br/>. Acesso em: 12 abr. 2021.

TRIDGE. 2021. Disponível em: <https://www.tridge.com/>. Acesso em: 12 abr. 2021.

USPTO – UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE. **United Sates of America**: Base de dados. [2021]. Disponível em: <http://patft.uspto.gov/>. Acesso em: 12 abr. 2021.

WEB OF SCIENCE. **Clarivate Analytics**. c2020. Disponível em: <https://clarivate.com/webofsciencegroup/solutions/web-of-science/>. Acesso em: 12 abr. 2021.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. [2021]. Disponível em: <https://www.wipo.int/about-wipo/en/>. Acesso em: 12 abr. 2021.

Sobre os Autores

Lyzette Gonçalves Moraes de Moura

E-mail: lgmdemoura@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6366-8110>

Doutora em Ciências pela Universidade Estadual de Campinas em 2015.

Endereço profissional: Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Avenida dos Portugueses, n. 1.966, Campus Dom Delgado, Bacanga, São Luís, MA. CEP: 65.080-805.

Antônio Francisco Fernandes de Vasconcelos

E-mail: afvasconcelos@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5425-8056>

Doutor em Química pela Universidade Federal da Paraíba em 2009.

Endereço profissional: Universidade Estadual do Maranhão, Centro de Ciências Exatas e Naturais, Departamento de Química, Avenida Lourenço Vieira da Silva, n. 1.000, Jardim São Cristóvão, São Luís, MA. CEP 65.055-310.

Prospecção no Âmbito da Produção de Antioxidantes Naturais para Inserção no Mercado Alimentício

Prospecting Within the Production of Natural Antioxidants for Insertion in the Food Market

Erika Matias da Silva¹

Érik José Ferreira da Silva¹

Rodrigo Batista de Oliveira¹

Adrielle Firmino da Silva²

¹Universidade Estadual de Alagoas, Palmeira dos Índios, AL, Brasil

²Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, Brasil

Resumo

Os aditivos sintéticos são utilizados nas indústrias para aumentar o tempo de vida de prateleira dos alimentos, porém os efeitos danosos causados por esses aditivos e a busca por alimentos saudáveis têm aumentado a demanda por produtos naturais. Com o intuito de promover um mapeamento dos estudos relacionados à produção de antioxidantes naturais para o mercado alimentício, foi feita uma busca em bancos de patentes e artigos, objetivando avaliar o panorama do estágio atual no desenvolvimento científico e tecnológico nessa área. A pesquisa demonstrou a liderança Chinesa na produção patentearia e, quanto à produção de artigos científicos, o Brasil apresentou o maior número de estudos. A análise dos trabalhos encontrados em todas as bases mostrou que, apesar da grande relevância do tema, os materiais e métodos usados na produção de antioxidantes naturais para o mercado de alimentos ainda são incipientes, demonstrando carência de maiores investigações para a ampliação do aporte tecnológico acerca de sua aplicação.

Palavras-chave: Antioxidantes Naturais. Indústria Alimentícia. Alimentação Saudável.

Abstract

Synthetic additives are used in industries to increase the shelf life of foods, but the harmful effects caused by these and the search for healthy foods have increased the demand for natural products. Aiming to promote a mapping of studies related to the production of natural antioxidants for the food market, a search was made in patent databases and articles, aiming to assess the panorama of the current stage of scientific and technological development in this area. The research demonstrated the Chinese leadership in patent production and as for the production of scientific articles, Brazil presented the largest number of studies. The analysis of the works found in all databases showed that despite the great relevance of the topic, the materials and methods used in the production of natural antioxidants for the food market are still incipient, demonstrating a lack of further investigations to expand the technological contribution about its application.

Keywords: Natural Antioxidants. Food Industry. Healthy Eating.

Área Tecnológica: Ciências de Alimentos. Tecnologia de Alimentos.



1 Introdução

O principal mecanismo de ação de compostos fenólicos, naturalmente presentes nos condimentos em geral, é a inativação de radicais livres de lipídios, diminuindo a produção de espécies reativas e, conseqüentemente, interrompendo a fase de propagação da autooxidação lipídica (GORDON, 2004). Logo, como os alimentos estão em constantes transformações, caracterizadas por alterações físicas, enzimáticas, microbiológicas e químicas, como as reações de oxidação de lipídios e outros nutrientes vulneráveis à ação do oxigênio e radicais livres, essas alterações provocam o aparecimento de sabores e odores desagradáveis, gerando modificações no valor nutricional e na diminuição da vida de prateleira dos produtos. Para amenizar tais processos, a indústria faz uso de aditivos químicos frequentemente questionados pelos consumidores quanto aos seus efeitos danosos (DA COSTA *et al.*, 2010). Com isso, surgem inúmeros questionamentos quanto à inocuidade e à toxidez dos antioxidantes sintéticos e, dessa forma, a demanda por produtos naturais para que haja uma gradativa redução do uso desses insumos sintéticos tem impulsionado diversas pesquisas (MELO; GUERRA, 2002).

O termo antioxidante tem natureza multiconceitual e, de maneira geral, pode ser definido por sua ação de inibir ou retardar a oxidação de lipídios ou outras moléculas, apresentando-se como alternativa para prevenir a deterioração oxidativa dos alimentos e minimizar os danos oxidativos nos seres vivos. Logo, os antioxidantes utilizados em alimentos são de origem natural ou sintética e podem ser classificados como primários, sinergistas, removedores de oxigênio, biológicos, agentes quelantes e antioxidantes mistos (RAMALHO; JORGE, 2006). Os sintéticos são os mais utilizados pela indústria de alimentos e, apesar de serem muito efetivos e estáveis, apresentam uso restrito em muitos países devido à possibilidade de causarem efeitos indesejáveis e por serem prejudiciais à saúde (TIVERON, 2010).

Frutas, vegetais, cereais e especiarias são produtos que têm despertado o interesse de pesquisadores, já que apresentam, em sua constituição, compostos com ação antioxidante, entre os quais se destacam os compostos fenólicos, carotenoides, tocoferóis e ácido ascórbico (HAYAT *et al.*, 2010). Resíduos agroindustriais, como cascas, polpas e sementes de frutas, apresentam atividade antioxidante muitas vezes comparável à de antioxidantes sintéticos (MOURE *et al.*, 2001). Entre os resíduos agroindustriais mais comumente encontrados, destacam-se as cascas, as sementes e os bagaço (INFANTE *et al.*, 2013). Compostos antioxidantes também têm sido identificados em sementes de frutas, como uva (JAYAPRAKASH; SINGH; SAKARIAH, 2001), tamarindo, açaí (RODRIGUES *et al.*, 2006), mamão (JORGE; MALACRIDA, 2009), na polpa de caju, manga e maracujá (INFANTE *et al.*, 2013), nas plantas condimentares, como as pimentas e os pimentões do gênero *Capsicum* (REIFSCHNEIDER, 2000), entre outras.

Mesmo quando menos eficientes que os sintéticos, o uso de antioxidantes naturais em alimentos pode ser vantajoso (JORGE; MALACRIDA, 2009). A própria exigência do consumidor reforça o mercado potencial dos antioxidantes naturais, uma vez que existe grande desconforto de uma parcela da população em manter a aquisição e o consumo de alimentos industrializados, cuja produção envolva o emprego de aditivos sintéticos. Por outro lado, o aumento da expectativa de vida e as crescentes informações divulgadas sobre saúde levam o consumidor a procurar cada vez mais uma alimentação saudável para a prevenção das doenças (DEL RÉ; JORGE, 2012). Dessa forma, a prevenção é economicamente importante e fundamental para a proteção da saúde humana.

Nesse sentido, o presente estudo pretende analisar o estado da arte sobre os antioxidantes naturais e sua inserção no mercado alimentício, por meio da demonstração de técnicas e manejos, avaliando o panorama atual, identificando tendências no desenvolvimento científico e tecnológico e promovendo uma descrição dos principais “*players*” e pesquisadores.

2 Metodologia

Foi realizada uma prospecção tecnológica entre os meses de outubro de 2020 a janeiro de 2021, a partir da análise de depósitos de patentes e artigos científicos nacionais e internacionais. A busca por patentes foi realizada, utilizando-se duas bases de dados, sendo estas: European Patent Office (EPO/Espacenet) e World Intellectual Property Organization (WIPO). Enquanto a pesquisa por artigos ocorreu com uso do Portal de Periódicos disponibilizado pela Capes/MEC e nas bases de dados SciELO e PubMed.

As pesquisas foram realizadas pelo método de busca combinada (avançada) na primeira página em todas as bases escolhidas, utilizando termos característicos para a produção de antioxidantes naturais e sua inserção no mercado alimentício. Empregando quatro etapas de filtragem de resultados, da seguinte maneira: primeira etapa consistiu no uso dos termos 1, segundo filtro, com a combinação dos termos 1 e 2, no terceiro filtro se fez o uso dos termos 1, 2 e 3 e, por fim, a quarta etapa de filtragem utilizou a combinação de todos os termos, tendo em vista a grande quantidade total de resultados com os filtros anteriores. Os termos utilizados para realizar as pesquisas foram os mesmos em todas as bases de dados, sendo necessária a realização de buscas com as palavras-chave em língua inglesa e portuguesa, uma vez que os radicais não se igualam nos dois idiomas. Os termos usados para as buscas em português foram, em ordem do primeiro ao quarto termo: (antioxidant*); (aliment* or comid*); (natur); (ativid* or aplic*) e (food* or at* or bread* or feed*); (natur*); (activit* or appli*), para buscas na língua inglesa.

Em seguida, mediante análise individual dos documentos obtidos, foi realizada a identificação das pesquisas que apresentavam em seu conteúdo a temática de antioxidantes naturais para o mercado alimentício, denominando-se esse grupo “patentes de interesse”. A partir desse grupo de interesse, foram produzidos gráficos para observar o crescimento de publicações ao longo dos anos, principais países depositantes, como também classificações das patentes e situação delas.

3 Resultados e Discussão

Após a realização das buscas, procedeu-se a uma análise individual dos estudos encontrados, de modo a identificar aqueles que apresentassem em seu conteúdo a temática de antioxidantes naturais para o mercado alimentício, denominando-se esse grupo “patentes de interesse”. Todos os valores de patentes e artigos retornados estão descritos nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Pesquisa por combinações de palavras-chave nos sites EPO/Espacenet e WIPO

TERMO 1	TERMO 2	TERMO 3	TERMO 4	PATENTES TOTAIS		PATENTES DE INTERESSE
				EPO	WIPO	
antioxidant*	-	-	-	169.930	126.656	-
antioxidant*	aliment* or comid*	-	-	741	2.759	-
antioxidant*	food* or eat* or bread* or feed*	-	-	9.439	11.828	-
antioxidant*	aliment* or comid*	natur*	-	130	1.872	10
antioxidant*	food* or eat* or bread* or feed*	natur*	-	1.435	1.846	-
antioxidant*	aliment* or comid*	natur*	ativid* or apli*	-	378	25
antioxidant*	food* or eat* or bread* or feed*	natur*	activit* or appli*	499	635	159*

Nota: (*) Dados relacionados a duas bases de dados.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

Tabela 2 – Pesquisa por combinações de palavras-chave nas bases de dados PubMed e SciELO e no Portal Periódicos

TERMO 1	TERMO 2	TERMO 3	TERMO 4	ARTIGOS TOTAIS			ARTIGOS DE INTERESSE
				PUBMED	PERIÓDICOS	SciELO	
antioxidant*	-	-	-	312.974	638.622	10.270	-
antioxidant*	aliment* or comid*	-	-	1.013	123	705	2
antioxidant*	food* or eat* or bread* or feed*	-	-	25.011	739.727	930	-
antioxidant*	aliment* or comid*	natur*	-	223	-	153	9*
antioxidant*	food* or eat* or bread* or feed*	natur*	-	4.617	1.827	226	8
antioxidant*	aliment* or comid*	natur*	ativid* or apli*	-	-	-	-
antioxidant*	food* or eat* or bread* or feed*	natur*	activit* or appli*	257	593	226	8*

Nota: (*) Dados relacionados a duas bases de dados.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

Procedeu-se com uma análise das classificações internacionais de patentes a partir dos documentos obtidas nas bases de dados WIPO e Espacenet os códigos IPCs (*International Patent Classification*) presentes em maior quantidade então expressos na Tabela 3 juntamente com a descrição correspondente.

Tabela 3 – Relação de IPCs retornados das patentes de interesses obtidas nas bases WIPO, EPO/Espacenet

IPC	DESCRIÇÃO
A23J 3/34	Enzimas.
A23K 1/14	Pré-tratamento de alimentos para animais com enzimas.
A23K 10/16	Micro-organismos.
A61K 8/97	Origem vegetal, v.g. extratos de plantas.
A61K 36/185	Magnoliopsida (dicotiledôneas).
A61K 47/46	Ingredientes de constituição indeterminada, por exemplo, pele, osso, leite, fibra de algodão, casca de ovo, extratos vegetais, entre outros.
A23L 1/30	Aditivos.
A23L 3/3463	Compostos orgânicos; micro-organismos; enzimas.
A23L 3/3544	Compostos orgânicos contendo heteroanéis.
A23L 3/3562	Açúcares ou derivados dos mesmos.
A23L 33/00	Modificação das qualidades nutritivas dos alimentos; dietéticos produtos; preparação ou tratamento dos mesmos.
A23L 33/10	Aditivos.
A23L 33/105	Extratos de plantas, suas duplicatas artificiais ou seus derivados.
A61P 39/06	Antioxidantes.
A61Q 19/00	Preparativos para cuidar da pele.
A61Q 19/08	Preparativos antienvelhecimentos
C07K 1/20	Cromatografia de partição, de fase inversa ou hidrofóbica.
C07K 1/34	Processos por filtração, ultrafiltração ou osmose reversa.
C07K 1/36	Combinação de dois ou mais processos de diferentes tipos.
C09K 15/00	Composições antioxidantes.
C08B 37/00	Preparação de polissacarídeos.
C12P 21/06	Produtos produzidos por hidrólise de ligação peptídea.

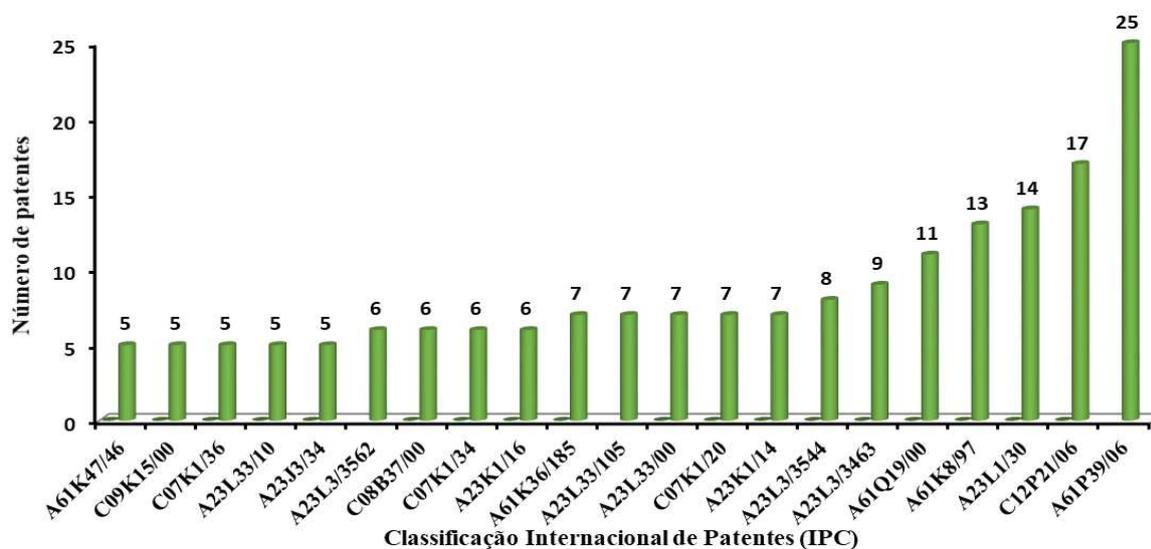
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Após a análise das classificações das patentes encontradas, foi possível observar que a maioria das patentes estão relacionadas ao emprego de antioxidantes, micro-organismos, compostos orgânicos e uso de enzimas para preservação e qualidade dos alimentos e a seções A (Necessidades Humanas) e C (Química e Metalurgia), tendo um maior número de depósitos na seção A (Necessidades Humanas) na área alimentícia.

Os dados apresentados no Gráfico 1 demonstram que a grande maioria dos depósitos se refere à classe A23L, a qual é destinada para a preparação, o tratamento e a conservação de alimentos em geral. Quanto à subclassificação, verifica-se que a grande maioria das substâncias utilizadas para conservar alimentos é de: aditivos, extratos de plantas, açúcares e seus derivados, compostos orgânicos contendo heteroanéis, micro-organismos e enzimas. A quantidade expressiva de depósitos com os códigos A61P 39/06 e C12P 21/06 mostram, respectivamente, uma tendência ao uso dos antioxidantes e de processos de fermentação e ao uso de enzimas para sintetizar compostos químicos.

A partir dessas classificações, pode-se verificar que há muitos estudos relacionados ao uso de compostos antioxidantes, aditivos, compostos orgânicos, micro-organismos e enzimas para conservação de alimentos. É importante ressaltar que uma quantidade significativa de documentos é relativa ao uso dos antioxidantes para além da indústria alimentícia, podendo ser adicionados à composição de cosméticos.

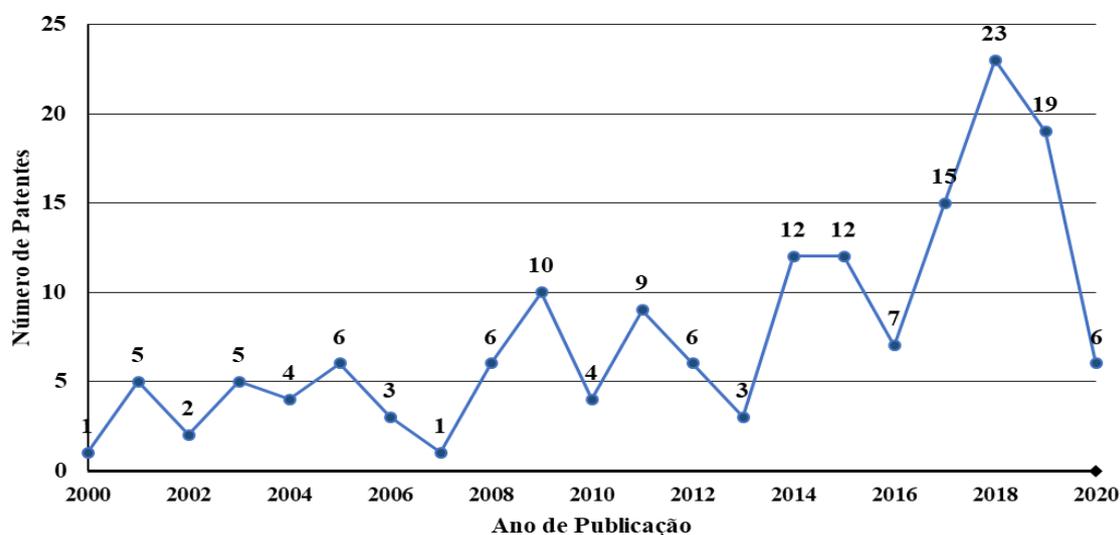
Gráfico 1 – Distribuição das patentes relacionadas com códigos da Classificação Internacional de Patentes (CIP), obtidas nas bases de dados EPO/Espacenet e WIPO



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

No Gráfico 2, estão apresentados os números de patentes de interesse publicadas dentro dos últimos 20 anos, nele, é possível observar o crescimento de publicações de patentes entre os anos de 2014 e 2020, sendo 2018 o ano com o maior número de trabalhos na área de interesse. Em termos quantitativos, no mundo todo, houve um aumento de 5,2% no total de pedidos de patentes, que saltou de 3,1 milhões em 2017 para 3,3 milhões em 2018, o que pode estar relacionado ao resultado encontrado (GREGORIO, 2019).

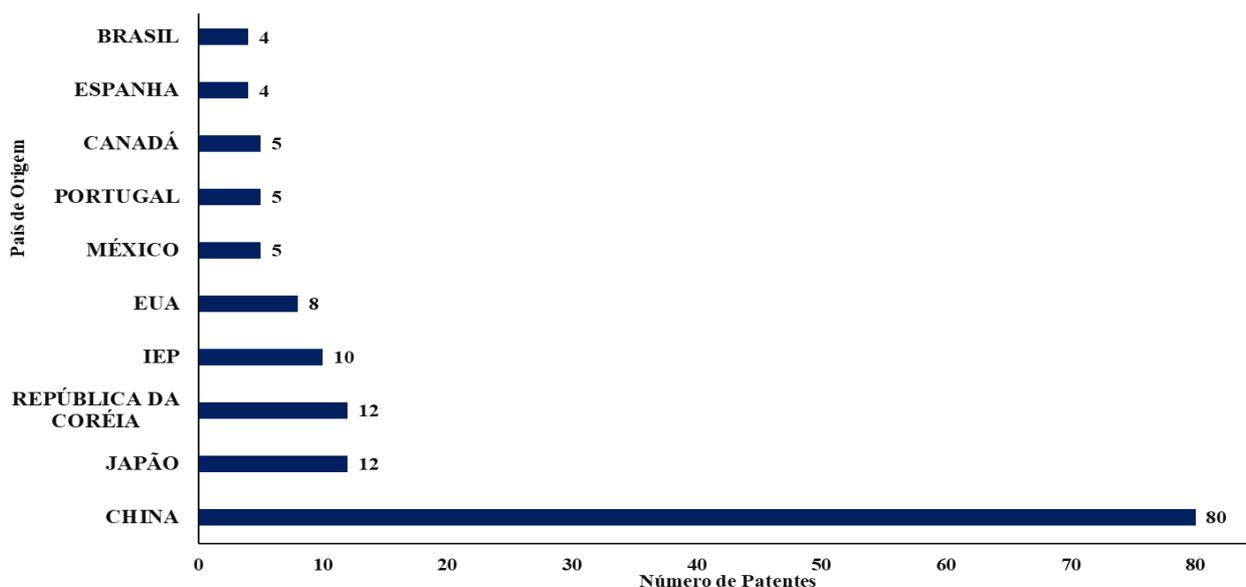
Gráfico 2 – Patentes por ano a partir de buscas na EPO/Espacenet e WIPO



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Grande parte das patentes encontradas (80 patentes) é proveniente da China (Gráfico 3), o que, de acordo com dados da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), é relacionável ao fato da China ter se tornado o país que mais registrou pedidos de patentes em 2019, com 58.900 registros na categoria PCT (*Patent Cooperation Treaty*), a principal no sistema da WIPO. No total, foram registrados 265.800 pedidos de patentes internacionais no período, um aumento de 5,2% em relação a 2018. Ainda segundo a WIPO, os países que mais pediram registros de patente foram: China, EUA, Japão, Alemanha e Coreia do Sul (RIGUES, 2020).

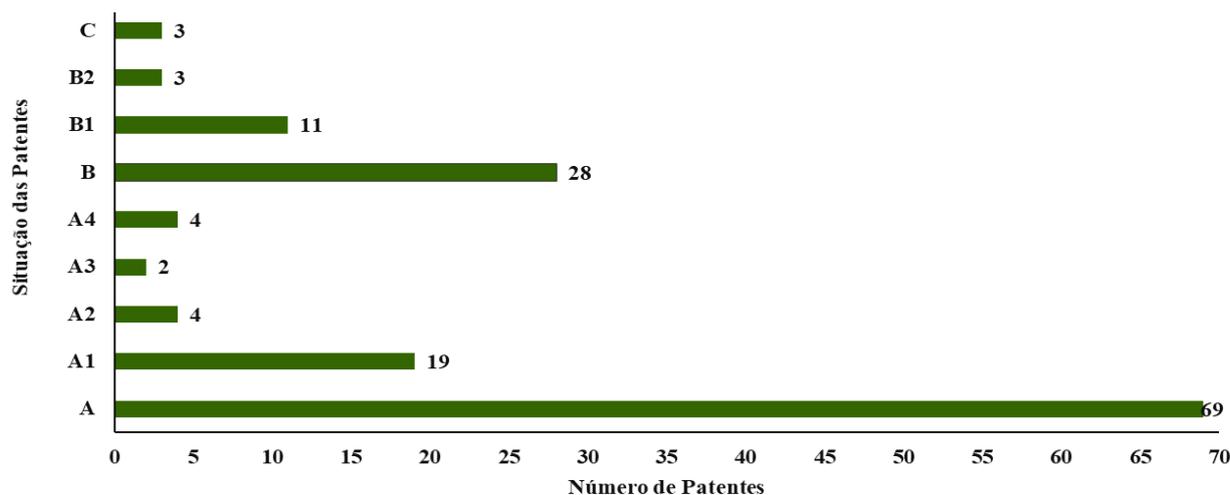
Gráfico 3 – Países depositantes de patentes retornados a partir de buscas na EPO/Espacenet e WIPO



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

O crescimento frenético da China e sua ligeira transição estrutural de sociedade rural para industrial-urbana provocou falhas em sua autossuficiência alimentar. Diante disso, o país teve que efetuar uma abertura no mercado alimentício para as importações agrícolas, em particular soja e carne bovina, investindo em demasia para diversificar as fontes de abastecimento alimentar (VIEIRA; BUAINAIN; FIGUEIREDO, 2016). Para fugir dessa sujeição de importação, o país procura manter os alimentos por mais tempo em suas prateleiras e, dessa forma, buscas e pesquisas por antioxidantes que atuem como conservantes, impedindo a oxidação dos mesmos, têm crescido nos últimos anos, sendo o país que mais registrou o pedido de patentes em 2018 sobre antioxidantes e seu uso em indústrias alimentícias.

No Gráfico 4, observa-se que a maior parte dos estudos de interesse (69 patentes), encontra-se em situação A, de acordo com o Derwent World Patents Index. Dependendo do país, a situação de tipo A varia em seu significado, porém, na maioria dos países, patentes em situações de tipo A referem-se a patentes aplicadas sem examinação. Levando em conta que a China foi o país que mais obteve registro de patentes (Gráfico 3), o significado da situação tipo A é de patentes com aplicação não examinada. Em 28 patentes foi verificada a situação B, e patentes nessa situação referem-se à especificação de patentes concedidas e examinadas, sendo que o significado atribuído à classificação é variável de país para país (CLARIVATE, 2020).

Gráfico 4 – Situação de patentes retornadas a partir de buscas na EPO/Espacenet e WIPO

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Os dados expostos na Tabela 4 são referentes aos depositantes de patentes que tiveram maior representatividade, sendo realizada essa análise a partir das patentes de interesse. Os resultados apontam a Fuzhou University, em Fujian, na China, com um número de depósitos de patentes (quatro) superior em relação aos outros depositantes sobre o tema abordado neste trabalho. Essa universidade vem se desenvolvendo nas áreas científica e tecnológica, tendo realizado mais de 3.600 projetos científicos e tecnológicos, em diversas áreas nos últimos anos, além de ocupar as primeiras 69 posições de forma estável entre todas as universidades na China no que diz respeito à inclusão e à cotação de artigos científicos e tecnológicos pelos três sistemas de pesquisa internacionais mais importantes, demonstrando que a maior produtividade científica está concentrada em artigos, contudo, a quantidade de patentes concedidas vem aumentando ano a ano, e 158 patentes foram concedidas (FUZHOU UNIVERSITY, 2020). Todos os estudos encontrados, em que a Fuzhou University financiou, eram com relações ao fornecimento de polipeptídeos antioxidantes preparados a partir de enzimas da pele de tubarão com possíveis aplicações em alimentos e medicamentos.

Tabela 4 – Principais depositantes de patentes retornados a partir de buscas na EPO/Espacenet e WIPO

DEPOSITANTES	NÚMERO DE PATENTES
Fuzhou University	4
Korea Food & Drug Administration	3
Matis Ohf	3
Anhui University	2
Guangdong Pharmaceutical University	2
Jiangnan University	2
Kaisou Shigen Kenkyusho:Kk	2

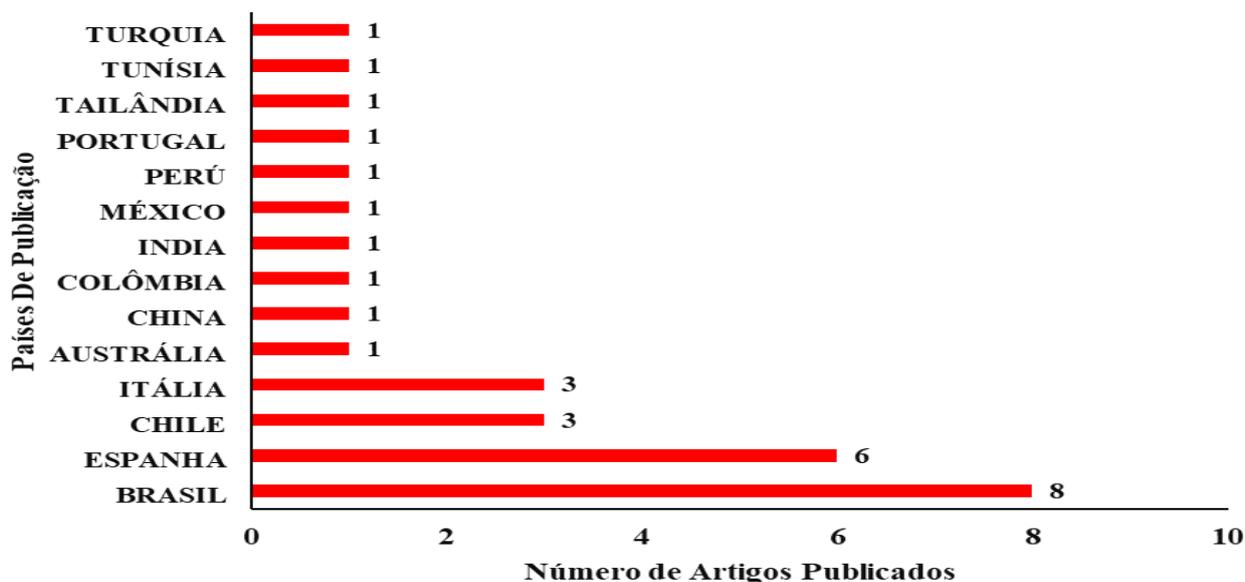
DEPOSITANTES	NÚMERO DE PATENTES
Northeast Agricultural University	2
Oxis Isle of Man Ltd	2
Snow Brand Milk Prod Co Ltd	2
Tanabe Seiyaku Co Ltd	2
The Xinjiang Technical Institute Of Physics & Chemistry, Chinese Academy of Sciences	2
Unilever	2
Universidad Autónoma Metropolitana	2
Universidad de Santiago de Chile	2
Yaegaki Hakko Giken kk	2

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

A Korea Food & Drug Administration e a Matis Ohf se mostraram como os segundos depositantes nos estudos de interesse. As duas são indústrias/agências que atuam diretamente nas indústrias de alimentos, sendo que a Matis Ohf, por exemplo, se engaja na pesquisa, inovação e segurança de alimentos para aumentar o valor deles por meio de pesquisa, desenvolvimento, disseminação de conhecimento e consultoria (AQUAVITAE PROJECT, 2020). Nos trabalhos encontrados com a Mathis Ohf como depositante, todos apresentavam uma invenção do uso de antioxidantes naturais provenientes de extratos de algas marinhas, com atividade biológica de interesse, em produtos alimentícios, medicamentos e cosméticos. A Korea Food & Drug Administration é uma agência governamental da Coreia do Sul responsável por promover a saúde pública garantindo a segurança e a eficiência dos alimentos, produtos farmacêuticos, dispositivos médicos e cosméticos, além de apoiar o desenvolvimento das indústrias alimentícia e farmacêutica. O principal objetivo é oferecer às pessoas alimentos e medicamentos seguros (COMVALIS, 2020). Nos trabalhos financiados por essa agência, nota-se que eles forneciam um antioxidante natural advindo de extratos de plantas com o intuito de ser utilizado como aditivo alimentar para a prevenção e a inibição do processo oxidativo nos alimentos.

Utilizando as bases PubMed, SciELO e Portal de Periódicos da CAPES para buscas de artigos de interesse, o Brasil e a Espanha apresentaram o maior número de artigos publicados, com um total de oito e seis artigos encontrados, respectivamente (Gráfico 5). Dados da National Science Foundation (NSF), dos Estados Unidos, mostram que, em uma década, o Brasil teve um salto de 69,4% no número de artigos científicos publicados com essa temática, ocupando o 11º lugar no *ranking* de publicações científicas, à frente de Canadá, Espanha, Austrália e Irã (OLIVEIRA, 2020).

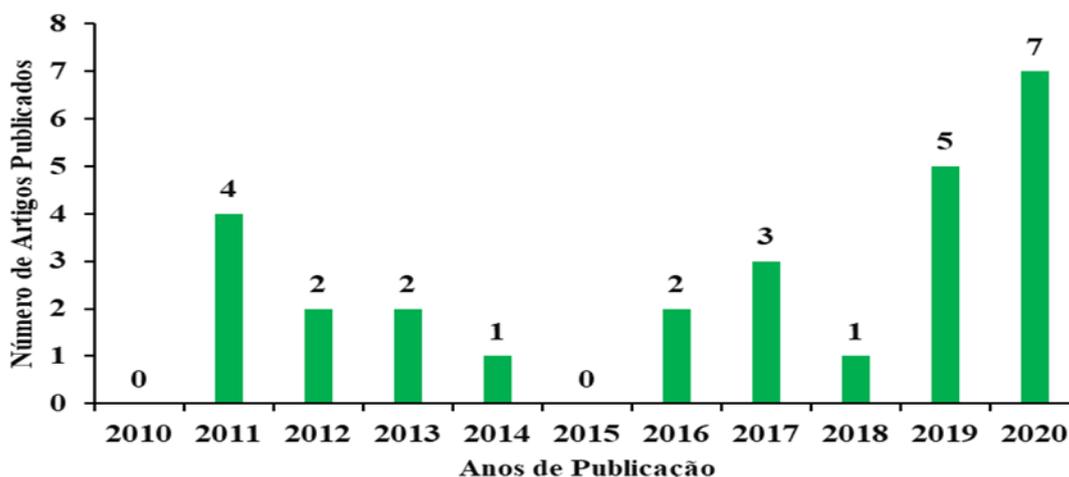
Gráfico 5 – Países de publicações de artigos retornados a partir de buscas no Periódicos/CAPES, SciELO e PubMed



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Na última década, os anos de 2011, 2017 e 2019 a 2020 foram o que apresentaram maior registro de artigos publicados (Gráfico 6). No primeiro semestre de 2020, a indústria de alimentos e bebidas constatou um crescimento de quase 1% de faturamento e 2,7% em produção. A comparação foi feita pela Associação Brasileira da Indústria de Alimentos (ABIA), tendo como base o primeiro semestre de 2019. De acordo com os dados da ABIA, as exportações de itens alimentícios no primeiro semestre de 2020 teve um crescimento de quase 13%, chegando ao total de US\$ 17,6 bilhões arrecadados. O saldo comercial positivo foi de US\$ 15,3 bilhões, praticamente 16% a mais do que no ano de 2019 (DINO, 2020). Devido à pandemia pelo novo Coronavírus, as indústrias de alimentos continuaram com suas atividades, fornecendo alimentos à população e com o aumento de exportações. Entre os alimentos mais exportados estavam os produtos cárneos, com isso, é perceptível que estudos acerca de antioxidantes naturais capazes de conservar alimentos também aumentaram no ano de 2020.

Gráfico 6 – Publicações de artigos retornados a partir de buscas no Periódicos/CAPES, SciELO e PubMed



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Dados de 2012 da Organização Mundial da Propriedade Intelectual mostram que, nesse ano, o Brasil fez 6,6 mil pedidos de patente. Comparando *rankings*, o Brasil é o 11º em publicações científicas, mas cai para 28º quando se trata de pedidos de patente (LIMA, 2014). Os dados nos Gráficos 4 e 5 corroboram com a constatação acima, pois temos o Brasil com o menor registro de pedidos de patentes (Gráfico 2) e com o maior número de publicação de artigos, como mostrado na Figura 4. No Brasil, os pesquisadores têm preferência em publicações de artigos ao invés de patentear, e isso se deve à falta de conhecimento e, principalmente, pela demora da concessão de patentes, que, dependendo do país, pode demorar até oito anos em análise até a patente ser concedida, gerando insegurança e desestímulo aos pesquisadores.

3.1 Análise dos Estudos Publicados

Entre os estudos selecionados, uma parcela significativa do material descreve produtos derivados de plantas, seja usando folhas, cascas ou sementes. Muitas ervas, especiarias e seus extratos foram relatados como tendo alta capacidade antioxidante, por exemplo, o orégano (*Origanum vulgare* L.), o alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) e a sálvia (*Salvia officinalis* EU.) (VELASCO; WILLIAMS, 2011). Tosun *et al.* (2009), ao estudarem oito espécies de *Salvia*, a *S. aethiopsis*, *S. candidissima*, *S. limbata*, *S. microstegia*, *S. nemorosa*, *S. pachystachys*, *S. verticillata* e *S. virgata*, observaram que a *S. Verticillata* obteve atividade antioxidante significativa, mostrando a aplicabilidade da planta medicinal.

Grande parte desses estudos enfatizam a busca de elementos que possam ser utilizados no mercado de carne, a qual vem sendo um dos principais produtos à procura de antioxidantes naturais. Os extratos da casca e semente de uva Isabel (*Vitis labrusca* 'Isabella') e Niagara (*Vitis labrusca* 'Niagara') mostraram resultados comparáveis aos de antioxidantes sintéticos (SELANI *et al.*, 2011). O orégano apresentou um efeito significativo na percepção do consumidor quanto ao odor e ao sabor (VITAL *et al.*, 2016). Outro produto popularmente usado, o tomilho, tem alto teor de compostos bioativos, ajudando a reduzir o processo de oxidação lipídica durante o período de validade dos alimentos (NIETO, 2020).

Segundo Xian *et al.* (2015), o agrupamento de vários conservantes tem um efeito notavelmente melhor do que a prática de usar os componentes isoladamente. Nota-se o estudo de Jun *et al.* (2004), no qual os autores utilizaram os extratos de plantas herbáceas como agulhas de pinheiro, *Artemisia iwayomogi*, *Saururus chenensis baill* e *Rubus coranus miquel*. Chunwei *et al.* (2019) utilizaram as folhas de *amaranto mangostanus*, *Daucus carota subsp. Sativus*, *Citrus sinensis* L., *Folium mori*, *Perilla nankinensis* e *Cucurbita* para a criação de um aditivo alimentar natural para o processamento da carne, deixando-a com cor e brilho do alimento mais agradáveis, além de bons efeitos antienvelhecimento.

No estudo de Jun *et al.* (2004), foram utilizados os extratos de plantas herbáceas como agulhas de pinheiro, *Artemisia iwayomogi*, *Saururus chenensis baill* e *Rubus coranus miqu*, e Ramírez-Rojo *et al.* (2019) avaliaram a estabilidade oxidativa de rissóis de porco tratados com o extrato etanólico da folha de algaroba (*Prosopis juliflora*), relatando uma mudança nos parâmetros de cor pela inclusão da folha, apresentando, assim, uma atividade antioxidante. Foi observado que as folhas da oliveira (*Olea europaea*) aumentam o estado redox nos principais animais produtores de carne, e os extratos e polifenóis isolados também melhoram a vida de

prateleira das carnes frescas ao retardar o crescimento de micro-organismos e a progressão de reações oxidativas durante o armazenamento (MUNEKATA *et al.*, 2020).

Algumas patentes também descreveram algas como possíveis antioxidantes alimentícios, como o estudo de Akihiro *et al.* (2003), no qual os autores fizeram uso de uma alga da família Dictyotaceae que pode ser utilizada em produtos com gorduras ou óleos. Uma dessas algas, a *Haematococcus pluvialis*, é uma alga doce que pode ser utilizada como antioxidante para o mercado alimentício e que, segundo Zamora, Garcia e Fajardo (2011), possui o antioxidante astaxantina dito como o mais forte antioxidante da natureza e que não modifica negativamente as propriedades organolépticas dos alimentos. Outros estudos sobre algas também foram produzidos, foi observada, para o extrato da alga *Fucus vesiculosus*, atividade biológica de interesse para consumo humano e para a cosmética (MJOLL; GUDJON; ROSA, 2015). Já para o extrato de uma alga marinha pertencente ao gênero *Hypnea*, da família Hypneaceae, foi observada a atividade antioxidante por um longo período, tendo excelente segurança e utilidade para alimentos, cosméticos, fármacos, etc. (SHINGO *et al.*, 1995).

Nessa busca por alternativas naturais para a preservação de vida dos produtos alimentícios, os estudos de Gandra (2013) mostram a alternativa dos Sistemas Antimicrobianos Naturais (SAN), o alecrim (*Rosmarinus officinalis L.*), a erva-doce (*Foeniculum vulgare M.*), o estragão (*Artemisia dracunculus L.*) e o orégano (*Origanum vulgare L.*), mostrando a sua ação antibacteriana e, nesse sentido, é de importância que o efeito de um antioxidante natural seja equivalente ao do antioxidante sintético, causando uma cor natural ao produto que será mais aceito pela maioria dos consumidores (JIAN, 2020).

4 Considerações Finais

Entre as patentes analisadas, grande parte traz a China como país com maior produção de tecnologias na área, o que está associado à sua cultura de inovação e densidade populacional que induzem a busca por tecnologias destinadas ao aumento de tempo de prateleira dos produtos, além de oferecer ao consumidor um alimento que esteja de acordo com a sua exigência atual: preço acessível e qualidade.

Ainda sobre a análise do material, observa-se que, apesar de o número de patentes brasileiras retornadas seja mínimo, a liderança quanto aos artigos é do país. Embora sejam abordadas diferentes tecnologias de melhoramento para a produção de leguminosas com ênfase na sustentabilidade, a quantidade de trabalhos ainda é considerada mínima e requer mais pesquisas, tanto dos novos métodos como também do estudo da aplicação dos antioxidantes.

No que confere à análise dos artigos, evidenciou-se uma quantidade significativa de pesquisas utilizando como matéria-prima diversas espécies de plantas, destacando a alta capacidade antioxidante, outra tendência observada são as pesquisas em torno da obtenção de antioxidantes a partir de algas, mostrando-se como estudo promissor, pois, como visto em relatos de alguns autores, a aplicação de antioxidantes advindos de tal material pode ser empregada em diversos setores como o alimentício, os cosméticos e os de fármacos.

Diante do exposto, levando em consideração a necessidade de manter os alimentos conservados por mais tempo em prateleira, os antioxidantes naturais são uma alternativa eficaz, porém ainda pouco explorada. Nesse segmento, ainda há a necessidade de realização de mais

estudos, aumentando o número de espécies testadas, assim como a variação de alimentos os quais se deseja conservar, além de trabalhar especificamente com o mercado alimentício, pois a grande maioria dos estudos não especifica a aplicação.

5 Perspectivas Futuras

É notório o crescimento constante na busca de antioxidantes naturais em substituição aos sintéticos. Nesse âmbito, observa-se que os principais antioxidantes naturais aplicados na indústria estão concentrados no uso de frutas, ervas e vegetais. Mesmo havendo uma quantidade significativa de estudos acerca desses materiais, vale ressaltar a importância de se realizarem estudos que visem à aplicação desses antioxidantes em diversos tipos de alimentos, como também os benefícios da aplicação em larga escala para o setor industrial.

É inerente destacar que os antioxidantes naturais estão demonstrando efeitos similares aos sintéticos, e, nesse sentido, a inovação da introdução de sistemas antimicrobianos pode ser algo inovador e ser cada vez mais estudado. No caso do Brasil, dada a diversidade da flora, alguns estudos vêm trazendo resultados de espécies típicas do Brasil, como a palma (LAI *et al.*, 2016) e o aproveitamento do bagaço do caju (DA CRUZ *et al.*, 2017), demonstrando o quão rica é a nossa biodiversidade.

Torna-se imprescindível o aprofundamento nas análises químicas dessas substâncias naturais, a fim de descrever as suas propriedades, relacionando-as com os benefícios que podem trazer, em prol de que se dispense o uso dos antioxidantes sintéticos.

Referências

AKIHIRO, K. *et al.* **Natural antioxidant**. JP n. JP3476870B2. Depósito: 16 set. 1993. Concessão: 10 dez. 2003.

AQUAVITAE PROJECT. **Matis Ohf Iceland**. 2020. Disponível em: <https://aquavitaeproject.eu/atlantic-consortium/matis-ohf-iceland/> acesso em: 29 dez. 2020.

CAPES. **Portal de Periódicos/CAPES**. 2020. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br>. Acesso em: 30 nov. 2020.

CHUNWEI, C. *et al.* **Natural food additive for meat processing as well as preparation method and application of natural food additive**. CN n. CN109511905. Depósito: 14 nov. 2018. Concessão: 26 mar. 2019.

CLARIVATE. Derwent World Patents Index: **Kind Code summary**. 2020. Disponível em: https://clarivate.com/derwent/wp-content/uploads/sites/3/dlm_uploads/2019/08/Kind-Code-Summary-1-2.pdf. Acesso em: 3 jan. 2021.

COMVALIS. **Sobre MFDS (Korea Food & Drug Administration)**. 2020. Disponível em: <https://comvalis.com/mfdskorea-fda/?lang=en>. Acesso em: 3 jan. 2021.

DA COSTA, L. M. *et al.* Atividade antioxidante de pimentas do gênero Capsicum. **Food Science and Technology**, [s.l.], v. 30, p. 51-59, 2010.

DA CRUZ, A. K. M. *et al.* **Produção de aditivo umectante e antioxidante para alimentos à base de pedúnculo de caju**. BR n. BR102015013232. Depósito: 18 maio 2015. Concessão: 7 fev. 2017.

DEL RÉ, P. V.; JORGE, N. Especiarias como antioxidantes naturais: aplicações em alimentos e implicação na saúde. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, [s.l.], v. 14, n. 2, p. 389-399, 2012.

DINO. **No primeiro semestre de 2020, indústria de alimentos e bebidas tem crescimento de quase 1%**. 2020. Disponível em: <https://www.metropoles.com/dino/no-primeiro-semester-de-2020-industria-de-alimentos-e-bebidas-tem-crescimento-de-quase-1>. Acesso em: 6 jan. 2021.

ESPAENET. **European Patent Office**. 2020. Disponível em: https://pt.espacenet.com/?locale=pt_PT. Acesso em: 16 out. 2020.

FUZHOU UNIVERSITY. [2020]. Disponível em: <http://www.at0086.com/fzhouu/whyus.aspx>. Acesso em: 29 dez. 2020.

GANDRA, E. A. *et al.* Potencial antimicrobiano e antioxidante de extratos vegetais de alecrim, erva-doce, estragão e orégano. **Rev. Cienc. Tecnologia**, Posadas, n. 20, p. 24-29, dez. 2013.

GORDON, M. H. Factors affecting lipid oxidation. In: STEEL, R. (ed.). **Understanding and measuring the shelf-life of food**. Boca Raton: CRC Press, 2004. Disponível em: www.foodnetbase.com. Acesso em: 18 jan. 2021.

GREGORIO, R. **Brasil é o terceiro país com maior aumento no registro de patentes desde 2008**. 2019. Disponível em: <https://valorinveste.globo.com/mercados/internacional-e-commodities/noticia/2019/10/22/brasil-e-o-terceiro-pais-com-maior-aumento-no-registro-de-patentes-desde-2008-diz-onu.ghml>. Acesso em: 30 dez. 2020.

HAYAT, Z. *et al.* Oxidative stability and lipid components of eggs from flax fed hens: effect of dietary antioxidants and storage. **Poultry Science**, [s.l.], v. 89, p. 1.285-1.292, 2010. DOI: 10.3382/ps.200900256.

INFANTE, J. *et al.* Antioxidant activity of agroindustrial residues from tropical fruits. **Alim. Nutr. Braz. J. Food Nutr.**, Araraquara, v. 24, n. 1. jan.-mar. 2013.

JAYAPRAKASH, G. K.; SINGH, R. P.; SAKARIAH, K. K. Antioxidant activity of grape seed extracts on peroxidation models. **J. Agric Food Chem**. [s.l.], v. 55, p. 1.018-1.022, 2001.

JIAN, L. **Natural compounded antioxidant composition, and application and preparation method thereof**. CN n. CN110916185. Depósito: 12 dez. 2019. Concessão: 27 mar. 2020.

JORGE, N.; MALACRIDA, C. R. Extratos de sementes de mamão (*Carica papaya* L.) como fonte de antioxidantes naturais. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, [s.l.], v. 19, n. 3, p. 337-340, 2009.

JUN, H. G. *et al.* **Antioxidant composition containing herbal extract**. KO n. KR1020040034897. Depósito: 17 out. 2002. Concessão: 29 abr. 2004.

LAI, O. M. *et al.* **Antioxidant and/or antimicrobial composition based on palm oil**. MY n. WO2016089200. Depósito: 4 dez. 2015. Concessão: 9 jun. 2016.

LIMA, J. D. **A delicada escolha entre patentear e publicar**. 2014. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/educacao/vida-na-universidade/pesquisa-e-tecnologia/a-delicada-escolha-entre-patentear-e-publicar-8ysfccn1nwue1sa3y44petbv2/>. Acesso em: 5 jan. 2021.

MELO, E. A.; GUERRA, N. B. Ação antioxidante de compostos fenólicos naturalmente presentes em alimentos. **Bol. SBCTA**. Campinas, v. 36, n. 1, p. 1-11, 2002.

MJOLL, H. S.; GUDJON, K. H.; ROSA, J. **Use of natural antioxidants during enzymatic hydrolysis of aquatic protein to obtain high quality aquatic protein hydrolysates**. IEP n. EP2912187. Depósito: 29 out. 2013. Concessão: 2 set. 2015.

MOURE, A. *et al.* Natural antioxidants from residual sources. **Food Chem.**, [s.l.], v. 72, p. 145-171, 2001.

MUNEKATA, P. E. S. *et al.* Phenolic Compounds Obtained from *Olea europaea* By-Products and Their Use to Improve the Quality and Shelf Life of Meat and Meat Products – A Review. **Antioxidants**, [s.l.], v. 9, p. 1.061, 2020.

NIETO, G. A Review on Applications and Uses of Thymus in the Food Industry. **Plants**, [s.l.], v. 9, p. 961, 2020.

OLIVEIRA, E. **Panorama da ciência no Brasil é assustador, ameaçador e pode se tornar irreversível**. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2020/02/11/panorama-da-ciencia-no-brasil-e-assustador-ameacador-e-pode-se-tornar-irreversivel-diz-cientista.ghtml>. Acesso em: 31 dez. 2020.

PUBMED. **Biblioteca Nacional de Medicina**. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>. Acesso em: 20 nov. 2020.

RAMALHO, V. C.; JORGE, N. Antioxidantes utilizados em óleos, gorduras e alimentos gordurosos. **Química Nova**, [s.l.], v. 29, n. 4, jul. 2006.

RAMÍREZ-ROJO, M. I. *et al.* Inclusion of Ethanol Extract of Mesquite Leaves to Enhance the Oxidative Stability of Pork Patties. **Foods**, [s.l.], v. 8, p. 631, 2019.

REIFSCHNEIDER, F. J. B. (org.). **Capsicum: pimentas e pimentões no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia/Embrapa Hortaliças, 2000.

RIGUES, R. **A China foi o país que mais registrou patentes em 2019**. 2020. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2020/04/07/noticias/china-foi-o-pais-que-mais-registrou-pedidos-de-patentes-em-2019/>. Acesso em: 31 dez. 2020.

RODRIGUES, R. B. *et al.* Total oxidant scavenging capacity of *Euterpe oleracea* Mart. (Açaí) seeds and identification of their polyphenolic compounds. **J. Agric. Food Chem.**, [s.l.], v. 54, p. 4.162-4.167, 2006.

SCIELO. **Scientific Eletronic Library Online**, 2020. Disponível em: <https://scielo.org/>. Acesso em: 20 nov. 2020.

SELANI, M. M. *et al.* Wine industry residues extracts as natural antioxidants in raw and cooked chicken meat during frozen storage. **Meat Science**, [s.l.], v. 88, n. 3, p. 397-403, 2011.

SHINGO, M. *et al.* **Natural antioxidant**. JP n. JP1995247479. Depósito: 11 mar. 1994. Concessão: 26 set. 1995.

TIVERON, A. P. **Atividade antioxidante e composição fenólica de legumes e verduras consumidos no Brasil**. 2010. 103p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2010.

TOSUN, M. *et al.* Antioxidant Properties and Total Phenolic Content of Eight *Salvia* Species from Turkey. **Biol. Res.**, Santiago, v. 42, n. 2, p. 175-181, 2009.

VELASCO, V.; WILLIAMS, P. Melhorando a qualidade da carne por meio de antioxidantes naturais. **Chileno J. Agric. Res.**, Chillán, v. 71, n. 2, p. 313-322, junho de 2011.

VIEIRA, P. A.; BUAINAIN, A. M.; FIGUEIREDO, E. V. C. O Brasil alimentará a China ou a China engolirá o Brasil? **Revista Tempo do Mundo**, [s.l.], v. 2, n. 1, p. 51-81, 2016.

VITAL, A. C. P. *et al.* **Effect of Edible and Active Coating**. [S.l.: s.n.], 2016.

WIPO. **World Intellectual Property Organization**. 2020. Disponível em: <https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf> acesso em: 16 out. 2020.

XIAN, W. *et al.* **Natural compound food preservative**. CN n. CN104256852A. Depósito: 25 set. 2014. Concessão: 7 jan. 2015.

ZAMORA, A. J.; GARCIA, L. J. M.; FAJARDO, A. R. **Food-preservation method**. ES n. WO2011033159A2. Depósito: 13 set. 2010. Concessão: 24 mar. 2011.

Sobre os Autores

Erika Matias da Silva

E-mail: erika.matias@outlook.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5245-0201>

Graduada em Licenciatura em Química pela Universidade Estadual de Alagoas.

Endereço profissional: Universidade Estadual de Alagoas, Departamento de Química, Campus de Palmeira dos Índios, Palmeira dos Índios, Alagoas. CEP: 57604-595.

Érik José Ferreira da Silva

E-mail: erikjosefds2018.1@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0885-3361>

Graduando em Licenciatura em Química pela Universidade Estadual de Alagoas.

Endereço profissional: Universidade Estadual de Alagoas, Departamento de Química, Campus de Palmeira dos Índios, Palmeira dos Índios, Alagoas. CEP: 57604-595.

Rodrigo Batista de Oliveira

E-mail: rodrigooliveira3321@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5082-2833>

Graduando em Licenciatura em Química pela Universidade Estadual de Alagoas.

Endereço profissional: Universidade Estadual de Alagoas, Departamento de Química, Campus de Palmeira dos Índios, Palmeira dos Índios, Alagoas. CEP: 57604-595.

Adrielle Firmino da Silva

E-mail: adriellequimica2019@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1817-3722>

Mestranda em ciências pela Universidade Federal de Alagoas.

Endereço profissional: Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Química e Biotecnologia, Departamento de Química Orgânica, Campus Maceió, Maceió, Alagoas. CEP: 57072-970.

Biodiversidade Botânica para Formulações de Xampus Naturais ou Orgânicos: um levantamento etnobotânico a partir de patentes

Botanical Biodiversity for Natural or Organic Shampoo Formulations: a patent-based ethnobotanic mapping

Lucas dos Santos Cruz¹

Vivianni Marques Leite dos Santos¹

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

Resumo

O setor de cosméticos sustentáveis possui diversas fórmulas com declaração de atenderem ao conceito natural ou orgânico. Diante da grande biodiversidade brasileira, este artigo contém resultados acerca do mapeamento, em nível mundial, de patentes para formulações naturais ou orgânicas de xampus, com vistas a novos desenvolvimentos, tipicamente brasileiros. Para isso, foi realizada busca de anterioridade usando a plataforma Orbit. Destaca-se que a grande maioria (85%) das 350 famílias de patentes, associadas às formulações de xampus naturais ou orgânicos depositadas de 2000 a 2020, não inclui o nome científico da planta utilizada, impedindo completa identificação, o que pode estar associado a uma decisão do titular para dificultar o uso indevido da invenção. Ademais, as espécies *Zingiber spp.* e *Polygonaceae* são as mais utilizadas e, com base no crescente número de patentes, conclui-se pelo alto potencial de uso etnobotânico para novas formulações de xampus.

Palavras-chave: Patente. Cosmético. Atóxico. Produto Natural.

Abstract

The sustainable cosmetics sector has many formulas in compliance with the natural or organic concept. Considering the great Brazilian biodiversity, this study shows results about the worldwide mapping of the patents based in natural or organic formulations of shampoos, aiming new developments typically Brazilian. A search was conducted using the ORBIT platform. It is noteworthy that the majority (85%) of the 350 patent families associated with formulations of natural or organic shampoos deposited from 2000 to 2020 does not include the scientific name of the plant used. This prevents full identification, which may be associated with a decision by the assigner to hinder misuse of the invention. In addition, the species *Zingiber spp.* and *Polygonaceae* are the most used and, based on the growing number of patents, it is concluded that there is a high potential for ethnobotanical use for new shampoo formulations.

Keywords: Patent. Cosmetic. Non-toxic. Natural Product.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Tecnologia.



1 Introdução

O setor de cosméticos naturais é uma alternativa sustentável que possibilita diversas vantagens, como redução do uso de insumos poluentes, valorização de recursos naturais, assim como da riqueza fitoecológica e promoção da saúde e bem-estar. Caracterizado, principalmente, por transmitir sensação de segurança e de compromisso com a consciência ambiental do público, que, para essa finalidade, utiliza em grande parte ingredientes de composição atóxica e vegetais inalterados por processos químicos (MIGUEL, 2011).

Algumas classificações existem para o que Lyrio *et al.* (2011) nominaram de biocosméticos quando se referiram aos cosméticos isentos de “conservantes sintéticos, adubos químicos, minerais e artificiais”, de modo que, para isso, o produto deve passar por um processo rigoroso de cuidados com os componentes da fórmula, resultando em ações que contribuam para a sustentabilidade ecológica. A proporção desses ingredientes na fórmula é um dos requisitos para diferenciar natural de orgânico.

O mercado para esses produtos possui uma crescente adesão ao longo dos anos, motivada principalmente pela preocupação com o meio ambiente e a alta concentração de nutrientes desses produtos, porém, ainda há uma grande dificuldade por parte dos consumidores em identificar a autenticidade e a integridade desses produtos, bem como para diferenciar as diversas denominações explícitas nos rótulos e que podem confundir os usuários (ALCADE, 2008).

Segundo Magalhães (2018), o Brasil, com sua riqueza ecológica, se destaca como um território favorável para a produção de cosméticos orgânicos, em contrapartida, a comercialização de tais produtos é dificultada por falta de uma legislação sanitária local que dê suporte à fiscalização da autenticidade dos rótulos denominados biocosméticos.

Exposto à vulnerabilidade dos consumidores e à carência de um padrão estabelecido, surgiram organizações de alcance mundial, principalmente empresas como a Natrue e COSMOS-standard, que atuam como certificadoras de cosméticos naturais e orgânicos, possuindo classificações distintas para cada uma delas, ambos são compostos de ingredientes obtidos sem alteração química, de forma física, direta ou por meio de processos que não reproduzam danos ambientais, além disso, para o conceito orgânico, exige-se ainda que a estrutura genética não tenha sido alterada por processos biotecnológicos, possuindo uma linha de produção favorável para a preservação do meio ambiente (BARROS; BARROS, 2020).

Quando é necessário desenvolver cosméticos sustentáveis, as plantas são as fontes mais promissoras, possuindo uma grande quantidade de espécies bem-sucedidas em diversas formulações com benefícios estéticos e medicinais (MIGUEL, 2011). Diversas plantas catalogadas com um alto teor de saponinas se revelam potenciais componentes para produtos higienizantes, como xampus (KREGIEL *et al.*, 2017).

O entendimento de vegetais de interesse para a indústria cosmética já foi utilizado em Wisetkomolmat, Pongsakorn e Sommanof (2019), que ressaltaram a importância de se conduzir estudos mais amplos sobre essas espécies, como composição fitoquímica, uso etnobotânico e dinâmica ecológica, para resultar numa melhor conservação sobre espécies de importância econômica.

Para melhor entendimento da situação sobre uma tecnologia, a prospecção de patentes permite alcançar diversos objetivos sobre informações da proteção da propriedade intelectual,

como conhecimento do histórico, distribuição geográfica, detentores, autores, tempo de duração legal, bem como seu comportamento no mercado (PARANHOS; RIBEIRO, 2018). Estudos prospectivos no setor cosmético, realizados por Medeiros (2018), revelaram grande uso de tensoativos naturais, moléculas que, em geral, são obtidas a partir de plantas e que possibilitam a formulação de cosméticos higienizantes, como xampus.

As plantas são os principais ingredientes para formulação de cosméticos sustentáveis, devido à sua capacidade de produzir de forma natural e pelo fato de terem diversas moléculas de interesse para fins estéticos e de bem-estar (MIGUEL, 2011). Trabalhos de Wisetkomolmat, Pongsakorn e Sommanof (2019) mostram que promover o conhecimento etnobotânico a partir do uso popular das plantas é uma etapa fundamental para explorar recursos naturais e desenvolver cosméticos de interesse comercial.

Com o intuito de contribuir com a formulação de produtos menos danosos para os consumidores, maior conhecimento sobre as tecnologias já utilizadas e protegidas por meio de patentes envolvendo fórmulas de xampus naturais e orgânicos, bem como possibilitar melhor compreensão acerca da composição botânica, o objetivo deste estudo aborda o mapeamento dos desenvolvimentos tecnológicos protegidos por patentes no mundo, com uso de flora botânica para formulação de xampus naturais e orgânicos.

2 Metodologia

Para o levantamento etnobotânico, foram realizadas pesquisas acerca das patentes ao longo dos últimos 20 anos, utilizando a plataforma Orbit intelligence, buscando, no título ou no resumo, as palavras-chave shampoo+ AND, natural+ AND, organic+ AND, plants+, com cada palavra sendo adicionada em diferentes etapas, durante a busca na plataforma de dados, sem restrições quanto ao legal *status* (depositada, concedida, etc.). Com isso, foi possível visualizar diferenças na classificação cosmética, como dados envolvendo os segmentos da forma orgânica e também natural. Cada patente foi analisada, e foram selecionadas aquelas contendo uso de espécies botânicas, desse modo, a pesquisa foi direcionada ao xampu natural ou orgânico contendo plantas. Para tanto, com base na análise, foram utilizadas as palavras-chave (Shampoo) AND (Plants) AND (Natural OR Organic).

Os resultados da pesquisa foram obtidos a partir da plataforma nos meses de julho até agosto de 2020, cujos dados foram tratados por meio de planilhas eletrônicas para geração de gráficos, proporcionando melhor visualização do cenário de patentes.

As espécies que foram possíveis de serem identificadas pelo nome científico correto foram registradas diretamente num quadro, já aquelas que foram descritas pelo nome popular, a descrição foi feita até o gênero da planta, indicado por meio de artigos científicos, sobretudo estudos etnobotânicos, encontrados pelo Google Scholar como base de dados.

Desse modo, o registro, neste texto, seguiu a classificação taxonômica botânica, os níveis de família, gênero e espécie, correspondentes às plantas utilizadas em patentes de xampus naturais e orgânicos, cada exemplar foi registrado em quadro para obtenção de mais dados sobre o vegetal de interesse, como o uso correto da descrição taxonômica e a quantidade de vezes mencionada.

3 Resultados e Discussão

Os resultados que melhor atenderam à especificidade de busca com relação aos cosméticos foram obtidos utilizando a combinação de diferentes palavras-chave associados à palavra “SHAMPOO+”, conforme etapas a seguir: acrescentada a palavra natural (AND NATURAL), a busca gerou 1.444 resultados. Na etapa seguinte, substituiu-se o último termo por (AND ORGANIC), sendo obtidos 750 resultados. A ideia foi obter informações separadas para natural e orgânico. Na terceira etapa, utilizou-se os termos da etapa 1 e 2 combinados, rendendo 110 achados. Esse número foi reduzido quando foi adicionado o termo +PLANTS, restringindo a busca por tecnologias que utilizam plantas, sendo obtidos apenas 25 famílias de patentes (Tabela 1).

Desse modo, verifica-se que xampus que seguem a tendência de cosmético verde são majoritariamente registrados como produtos naturais do que orgânicos. Supõe-se que os desenvolvimentos de produtos naturais em maior número se devem à menor quantidade de critérios exigidos para uso desse termo, os quais foram detalhadamente descritos por Barros e Barros (2020).

Tabela 1 – Resultado das buscas por palavras-chave

ETAPA	PALAVRAS-CHAVE	RESULTADOS
1	SHAMPOO? AND NATURAL	1.444
2	SHAMPOO? AND ORGANIC	750
3	SHAMPOO? AND ORGANIC AND NATURAL	110
4	SHAMPOO? AND ORGANIC AND NATURAL+ AND PLANT?	25
5	(SHAMPOO?) AND (PLANT?) AND (ORGANIC OR NATURAL)	430

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Após a última etapa do levantamento (etapa 5 – Tabela 1), que resultou em 430 famílias de patentes, a análise dos resumos e das reivindicações permitiu identificar 350 desenvolvimentos majoritariamente naturais ou orgânicos. Para estas, conforme apontam Paranhos e Ribeiro (2018), foram analisados a composição, o processo de produção, os responsáveis inventores e titulares e a(s) reivindicação(ões) sobre o processo e/ou produto inovador(es).

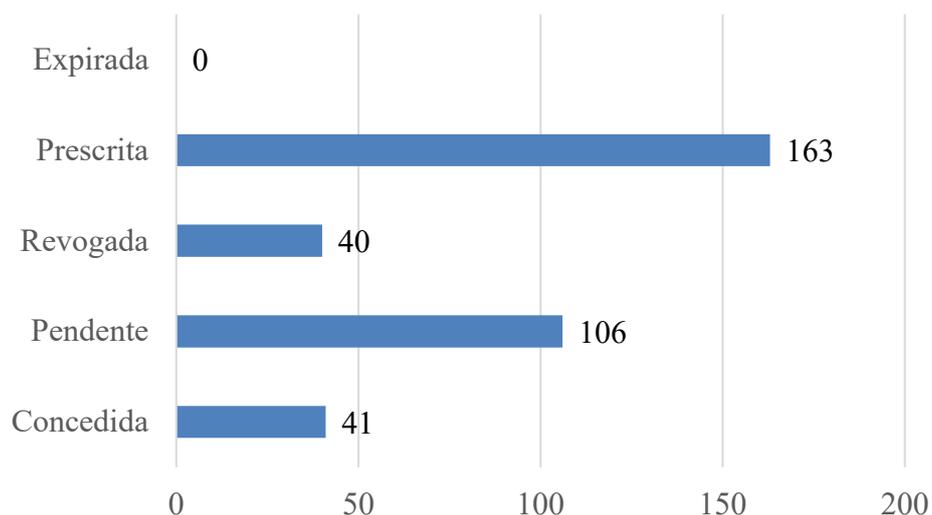
Com relação à proteção dos direitos comerciais de uma fórmula cosmética, o legal status é importante, pois revela a situação da patente com relação ao andamento do processo de pedido de proteção, e, indiretamente, aqueles dados subsidiam conclusões sobre o gerenciamento das patentes, ou seja, se os titulares estão monitorando adequadamente todas as etapas, como atendimento de exigências e outros tipos de notificações ou mesmo cumprimento dos prazos de pagamentos de taxas.

Verificou-se que não há patente expirada (Figura 1), ou seja, patentes concedidas que atingiram o limite temporal de proteção. Isso revela que as patentes concedidas ainda estão aptas para seus licenciamentos ou transferências, consideradas as reivindicações a partir dos seus titulares. Em outras palavras, nenhuma das patentes concedidas atingiu seu período máximo de proteção.

Há elevado número de patentes para as quais não foram pagas as taxas (163 patentes ou 46,6%), de modo que elas têm *status lapsed*, ou seja, não foram adequadamente mantidas ou foram abandonadas pelos seus titulares, os quais devem se responsabilizar pela manutenção de suas patentes. Ademais, somadas as patentes revogadas, verifica-se que, em sua maioria (203 patentes ou 58,0%), os depósitos de patente estão inativos, ou seja, perderam efeito legal de proteção. Acrescenta-se que, nos casos em que uma patente se tornou inativa, mas já foi publicada, seu conteúdo passou para domínio público, podendo ser utilizado por quaisquer terceiros sem necessidade de autorização a partir do titular.

Por outro lado, existem 106 patentes ativas com *status pendente* (30,3%), ou seja, o pedido não foi abandonado, mas também ainda não foi examinado e, finalmente, outras 41 patentes foram concedidas (11,7%) e, portanto, estão aptas para sua aplicação efetiva no mercado. Nesse sentido, há 147 potenciais produtos ou processos com uso da biodiversidade botânica em formulações de xampus.

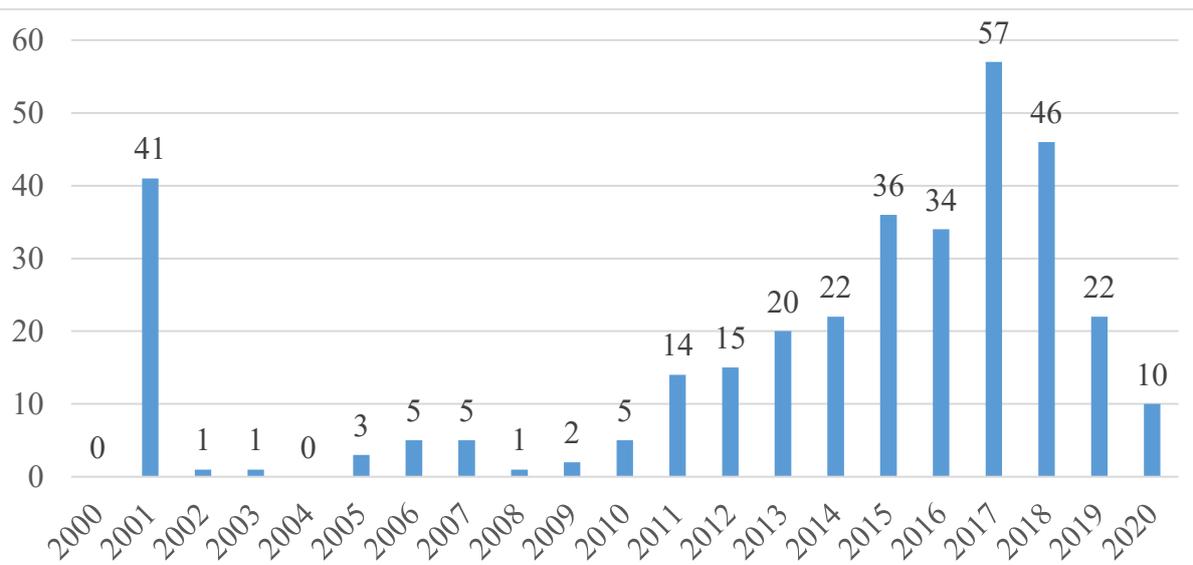
Figura 1 – Número de patentes por *status* legal



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Com base na análise da quantidade de patentes ao longo dos anos (Figura 2), verifica-se um elevado número em 2001, seguido por nove anos com número pequeno quando comparado ao ano de 2001. Por outro lado, em 2011, houve aumento e comportamento crescente desde então. Os números de patentes nos anos de 2019 e 2020 não são conclusivos, já que existem os períodos de sigilo, durante os quais as patentes não são publicadas, logo aqueles números descritos na Figura 2 devem ser significativamente menores. Isso posto, estima-se que o desenvolvimento na área continua em ascensão.

Figura 2 – Número de depósito de patentes nos últimos 20 anos

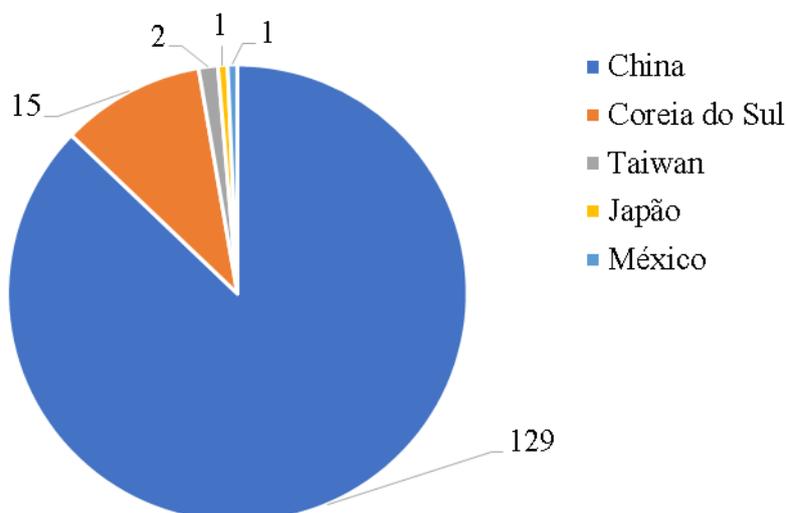


Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir dos dados obtidos usando o Orbit (2020)

Importante destacar que a maioria das patentes depositadas em 2001 corresponde a desenvolvimentos a partir de um mesmo titular e autor Chinês (Chen Huinian), com 58,5% (24) do total naquele ano, no mundo. Outra curiosidade é que o referido autor atribuiu 19 títulos idênticos para patentes que solicitou proteção para diferentes formulações com espécies vegetais como aditivos e outras cinco para formulações contendo espécies vegetais com foco na proteção capilar. Ademais, as diferentes espécies são, majoritariamente, nativas da Ásia. Acrescenta-se que o titular e autor não é responsável pelos novos desenvolvimentos desde então.

A riqueza botânica, aliada à sua devida exploração por pesquisadores de países como a China, Coreia e Japão, vem revelando resultados promissores há anos. Em 2012, os estudos etnobotânicos, incluindo a medicinal tradicional chinesa, apontaram uma série de compostos ou moléculas de grande interesse para a medicina e a cosmetologia (WIART, 2012), e é justamente nestes países que se concentram as maiores quantidades de patentes, conforme Figura 3.

Figura 3 – Quantidade de Famílias de patentes por país de primeira prioridade



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Durante o estudo, nem todas as plantas puderam ser identificadas, essa dificuldade se deu pela falta de utilização do nome científico. Assim, foram identificadas 62 plantas, as quais estão registradas na Tabela 2. Mesmo entre estas, alguns achados se limitaram até o nível taxonômico da família, como é o caso da *Polygonaceae*. Observa-se ainda que há uma linha a mais na Tabela que se deve a uma mesma planta, a *Zanthoxylum*, que foi adequadamente descrita em uma patente (*Zanthoxylum americanum*) e não descrita em outras três patentes (*Zanthoxylum spp.*)

Entre as demais patentes com espécies descritas corretamente, destaca-se aquela em que foi usada a *Ginkgo biloba*, informando claramente o material vegetal utilizado. Por outro lado, algumas contêm apenas a descrição do gênero, como ocorreu em seis patentes que incluem o uso do *Aloe*, mas não deixam claro se, por exemplo, foi utilizada *Aloe arborescens*, espécie adequadamente descrita em dois documentos de patente, ou ainda se foi utilizada a *Aloe vera*, que obteve correta descrição em dois outros documentos.

Tabela 2 – Espécies vegetais em patentes

ESPÉCIE CITADA	NÚMERO DE VEZES MENCIONADA	CORRETA DESCRIÇÃO TAXONÔMICA
		(AO MENOS UMA VEZ)
<i>Acorus gramineus</i>	1	Não
<i>Agave lechuguilla</i>	1	Não
<i>Ageratum spp.</i>	3	Não
<i>Allium sp.</i>	1	Não
<i>Aloe arborescens</i>	2	Não
<i>Aloe spp.</i>	6	Não
<i>Aloe vera</i>	2	Não
<i>Anethum graveolens</i>	1	Não
<i>Angelica spp.</i>	8	Não
<i>Artemisia spp.</i>	2	Não
<i>Bupleurum spp.</i>	3	Sim
<i>Camellia spp.</i>	4	Não
<i>Canavalia gladiata</i>	1	Não
<i>Carica papaya</i>	1	Não
<i>Carica sp.</i>	1	Não
<i>Cerasus sp.</i>	1	Não
<i>Chamaecyparis sp.</i>	1	Não
<i>Cinnamomum spp.</i>	2	Não
<i>Chlorogalum pomeridianum</i>	1	Não
<i>Citrus spp.</i>	6	Não
<i>Cyperus rotundus</i>	1	Não
<i>Dahlia angelica</i>	1	Sim
<i>Eclipta spp.</i>	4	Não
<i>Ganoderma lucidum (fungo)</i>	2	Sim
<i>Gastrodia elata</i>	1	Não
<i>Ginkgo biloba</i>	1	Sim

ESPÉCIE CITADA	NÚMERO DE VEZES MENCIONADA	CORRETA DESCRIÇÃO TAXONÔMICA
		(AO MENOS UMA VEZ)
<i>Gleditsia sinensis</i>	2	Não
<i>Gleditsia sp.</i>	1	Não
<i>Heena sp.</i>	1	Não
<i>Helianthus annuus</i>	1	Não
<i>Hibiscus spp.</i>	3	Não
<i>Honeylocust spp.</i>	1	Não
<i>Humulus japonicus</i>	1	Não
<i>Humulus lupulus</i>	1	Não
<i>Jatropha cinérea</i>	1	Sim
<i>Jatropha cuneata</i>	1	Sim
<i>Jatropha dioica</i>	1	Sim
<i>Ligusticum chuanxiong</i>	1	Não
<i>Ligustrum lucidum</i>	1	Sim
<i>Lonicera japônica</i>	1	Não
<i>Magnolia sp.</i>	1	Não
<i>Matricaria spp.</i>	5	Não
<i>Mentha piperita</i>	1	Não
<i>Olea spp.</i>	3	Não
<i>Paeonia spp.</i>	3	Não
<i>Panax spp.</i>	7	Não
<i>Persea americana</i>	1	Não
<i>Polygonaceae (família)</i>	15	Não
<i>Purslanes sp.</i>	1	Não
<i>Quillaja saponária</i>	4	Não
<i>Rabdosia sp.</i>	1	Não
<i>Rhynchosia sp</i>	1	Não
<i>Rumex crispus</i>	1	Não
<i>Sapindus mukurossi</i>	1	Não
<i>Sesame sp.</i>	1	Não
<i>Solanum nigrum</i>	1	Não
<i>Sophora angustifolia</i>	1	Sim
<i>Stephania cepharantha</i>	1	Não
<i>Thymus sp.</i>	1	Não
<i>Vitis spp.</i>	2	Não
<i>Zanthoxylum americanum</i>	1	Sim
<i>Zanthoxylum spp.</i>	3	Não
<i>Zingiber spp.</i>	18	Não

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

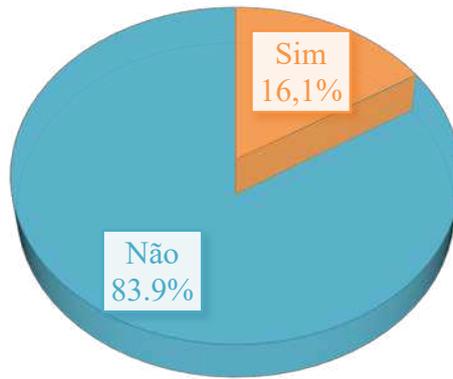
Nesse sentido, mesmo entre as 62 plantas identificadas, com aplicação em desenvolvimentos tecnológicos para formulações de xampus, com pedidos de proteção por patente, 53 plantas não estão adequadamente descritas. Entende-se por inadequadamente descritas aquelas que não obedecem às regras de nomenclatura da taxonomia botânica, isso pode ocorrer de diversas formas, como o não emprego da nomenclatura binomial (composta de gênero e epíteto específico). Desse modo, quando uma patente menciona apenas o gênero da planta utilizada, não deixa claro qual espécie está sendo utilizada entre diversas outras que podem existir no mesmo nível de organização taxonômica. Adiciona-se que, nas regras taxonômicas, *sp.* refere-se à substituição de um indeterminado epíteto específico quando se tem a necessidade de descrever uma espécie específica em um gênero e *spp.* refere-se à possibilidade de múltiplas espécies dentro de um mesmo gênero (RAVEN; EICHHORN; EVERT, 2014).

Espécies do mesmo gênero podem se diferenciar bastante em composição fitoquímica e distribuição geográfica, o que pode alterar significativamente propriedades importantes em uma reivindicação de patente. A exemplo do gênero *Ziziphus*, que possui a espécie *Ziziphus jujuba* originada na África e Austrália, que possui uma ampla utilização medicinal em países da Ásia, além de sua aplicação em formulações cosméticas, tal como na produção de xampus na Ásia Ocidental, no Omã e regiões próximas desse país (HOSSAIN, 2019). De acordo com Elaloui *et al.* (2016), a grande quantidade de ácidos graxos livres, como ácido linolênico e ácido palmítico, resulta na sua promissora aplicação em formulações de cosméticos. Em contrapartida, outra espécie do *Ziziphus joazeiro*, aquela nativa da região Nordeste do Brasil, também tem aplicação na indústria cosmética, porém isso ocorre devido a outros compostos e suas concentrações, tal como as saponinas, que são moléculas tensoativas com grande poder de espuma (DO NASCIMENTO *et al.*, 2020).

Além da importância em se determinar exatamente o nome de uma espécie, recomenda-se identificar seus nomes tradicionais. Isso é relevante porque quando não aplicado o nome científico, as espécies costumam ser referidas pelo nome popular, principalmente quando utilizadas com base no conhecimento tradicional associado, aquele passado de gerações para gerações por meio de saberes empíricos. Nesse contexto, destaca-se a contribuição de resultados a partir de estudos etnobotânicos, com registros de plantas com relação a diversos aspectos, como interesse de consumo, identificação científica e nomeações populares. De acordo com Haeruddin, Hairah e Budiman (2017), tais estudos correlacionam de forma bidirecional o saber científico e o tradicional.

Ainda nesse contexto, conclui-se que, quanto aos documentos de patentes, deve-se priorizar o nome científico, uma vez que de fato isso permite identificação completa, ou seja, confere a especificidade de um vegetal como organismo, diante da diversidade de nomes que acompanham as espécies e suas modificações por culturas em todo o mundo. A despeito disso, em apenas 16,1% dos documentos de patentes, as plantas a partir das quais foram obtidas as formulações para novos xampus foram completamente descritas, ou seja, os inventores utilizaram a nomenclatura científica, de modo que a grande maioria não contém a descrição adequada (Figura 4). Em suma, a não citação adequada das espécies constitui desafio para estudos prospectivos e até mesmo sua reprodução por um técnico na área, de modo que pode até mesmo dificultar a concessão de patente, considerados os requisitos descritos pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

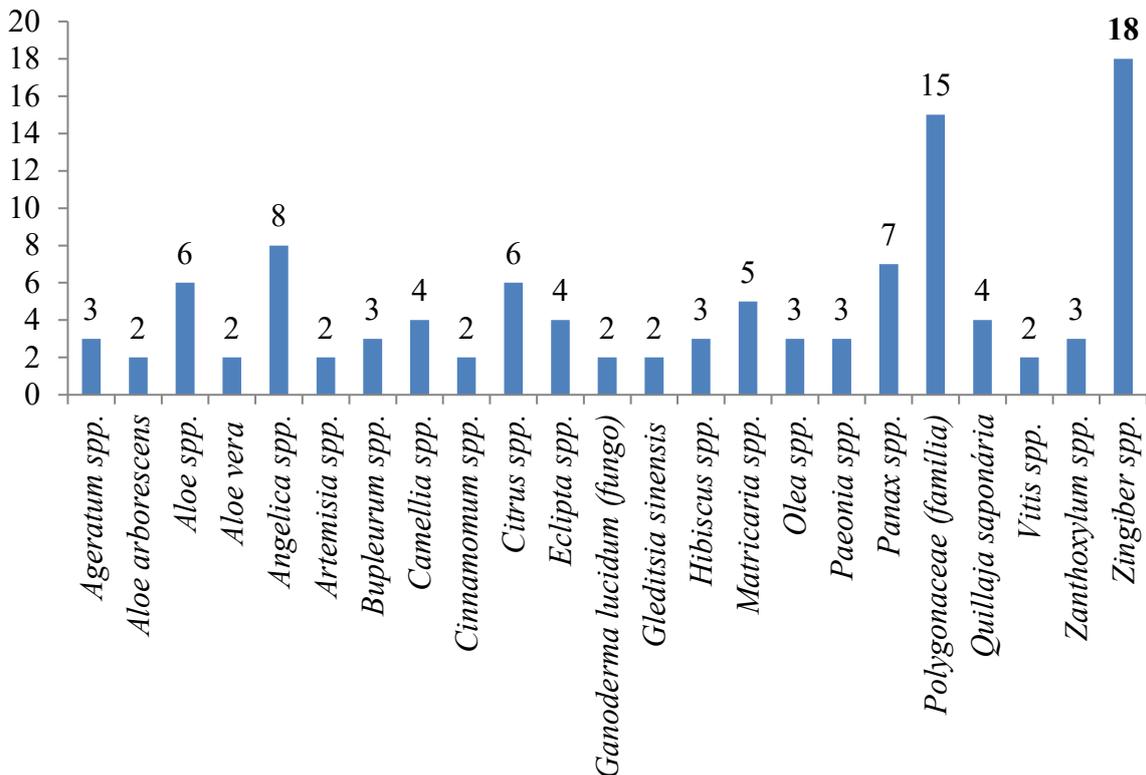
Figura 4 – Correta (sim) ou incorreta (não) descrição taxonômica de plantas em documentos de patentes



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Entre as plantas mais utilizadas nas formulações de xampus (Figura 5), destaca-se a *Zingiber spp.*, mencionada em 18 famílias de patentes diferentes, embora em nenhuma delas houve sequer uma menção pelo nome científico, descritas apenas pelo nome popular *ginger*, referindo-se ao gengibre. O uso dessa mesma planta em xampus já foi mencionado por Yan, Liu e Qin (2005), quando eles revelaram que, em concentrações adequadas, o extrato do vegetal pode promover benefícios ao cabelo, como combate à perda de cabelo e ação anticaspa. Um estudo de Chavan *et al.* (2018) explorou a composição do gengibre, destacando moléculas de interesse cosmético e farmacêutico, como sesquiterpenos monocíclicos e compostos polifenólicos. Acrescenta-se que a Figura 4 apresenta somente as plantas que foram utilizadas em duas ou mais patentes, de modo que as 49 outras plantas foram citadas em apenas uma patente.

Figura 5 – Número de espécies mais encontradas



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Adicionalmente, houve referência a outras plantas por nomes não científicos, tal como o termo “*chinese medicine extracts*”, referindo-se a múltiplas espécies vegetais aplicadas na etnobotânica tradicional chinesa, de modo que não foi possível identificar nenhum nível taxonômico para essas plantas ou para os extratos mencionados, com ressalva de que a maioria está descrita nos documentos de patente depositados em 2001 pelo Chinês Chen Huinian.

Curioso mencionar que, além das plantas, uma espécie de fungo foi utilizada, a *Ganoderma lucidum*, a qual, segundo Taofiq *et al.* (2017), possui resultados promissores para obtenção de formulações cosmeceúticas, isto é, cosméticos administrados por via oral, ou suplementos consumidos com a finalidade de promover benefícios estéticos e até mesmo fisiológicos, por ser rico em nutrientes como, terpenoides e compostos fenólicos.

O Brasil, apesar da grande biodiversidade, de acordo com os resultados, ainda não dispõe de pedidos de patentes publicados referentes à proteção de formulações de xampus naturais ou orgânicos, embora a Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996 (BRASIL, 1996), não proíba tais procedimentos. Supõe-se que tal fato pode resultar da cultura associada ao não reconhecimento da importância estratégica do desenvolvimento de pesquisas passíveis de proteção para inovação nas mais diversas áreas. Nesse cenário, Leal e Figueiredo (2021) destacam que o País vem sofrendo elevadas perdas no mercado econômico global, devido ao atraso tecnológico que ainda se encontra quando comparado aos demais países.

Por outro lado, apesar de a busca a partir de bases não patentárias não constituir o foco deste estudo, destaca-se que a razão entre o número de famílias de patentes e aquele de publicações científicas identificadas a partir das mesmas palavras-chave utilizando o Orbit é de apenas 0,012, ou seja, muito baixa, apontando que as pesquisas acerca de novas formulações de xampus naturais ou orgânicos estão em sua maioria em níveis de maturidade tecnológica ou *Technology Readiness Level* (HONGWEI *et al.*, 2021) baixos (resultados de pesquisas publicadas em literatura não patentária), não atendendo ainda aos requisitos de patenteabilidade (INPI, 2021) para uma nova formulação.

Supõe-se que o crescimento de pedidos de depósito de patentes sobre cosméticos naturais e orgânicos acompanha a maior consciência quanto à saúde, à necessidade de redução dos impactos ambientais e ao uso racional da biodiversidade como nicho para desenvolvimento econômico. Ademais, de acordo com Miguel (2011), essa crescente expansão pode estar associada à necessidade de produzir seus próprios produtos, como ocorre com a Yves Rocher, que propõe novos produtos, cumprindo as exigências regulamentais de produção cosmética ou, por outro lado, optam pelo investimento na compra de outras empresas de menor porte, como a L’Oreal, buscando expandir para novas regiões e atingir consumidores habituados com diferentes tipos de produto de consumo. O autor acrescenta que, no Brasil, a empresa de maior destaque é a Natura, com diversos certificados nacionais e internacionais, tal como o IBD, ECOCERT, Imaflo, SAN, FSC. Apesar disso, os autores deste artigo, conforme metodologia descrita, não identificaram nenhuma patente com titularidade da referida empresa.

4 Considerações Finais

A quantidade de pedidos de proteção envolvendo xampus naturais ou orgânicos com primeira prioridade na China destaca-se no cenário mundial, a partir do qual estima-se um grande

aproveitamento do conhecimento etnobotânico local e do conhecimento tradicional associado. Por outro lado, com base na análise do número total de patentes por ano, esse setor tende a crescer cada vez mais, sendo verificado significativo avanço no ano de 2011, com manutenção do comportamento crescente, chegando a um recorde em 2017. Assim, a perspectiva é de que nos próximos anos seja mantida a alta frequência de proteção de desenvolvimentos tecnológicos por meio de patentes.

A despeito do crescimento no pedido de depósitos, observa-se um grande número de patentes inativas, em que 163 (46,6%) encontram-se prescritas por falta de pagamento de taxas e 40 (11,4%) foram revogadas, permitindo observar que ainda há baixa frequência de sucesso entre tais patentes. Identificação esta que merece atenção em estudos futuros.

Neste estudo, todas as patentes encontradas com as palavras-chave que remetem a xampus naturais ou orgânicos usavam pelo menos uma planta, tal que as drogas vegetais ou partes específicas e extraídas da planta constituem ingredientes relevantes para tais formulações cosméticas de aplicação capilar. Porém, cabe destacar que tais depósitos precisam de padronização, pois a maior parte utilizou uma descrição inadequada ou incompleta, correspondendo a 85% das famílias de patentes. Isso pode ser um obstáculo para a decisão sobre sua utilização, dada a impossibilidade de identificação da planta, ou seja, dos insumos para o processo de produção. Ademais pode ser decisão dos titulares para dificultar uso das formulações sem a devida autorização.

Finalmente, com base nos resultados, conclui-se que as espécies *Zingiber spp.* e *Polygonaceae* (família) são as mais utilizadas no período, sendo citadas, respectivamente, em 18 e 15 famílias de patentes, e que o mercado de xampus naturais ou orgânicos tende a sofrer grande influência do uso etnobotânico das plantas, embora com desafios acerca da correta descrição das espécies, fazendo-se necessária a adoção de nomenclatura científica, como forma de definir exatamente os ingredientes vegetais das formulações.

5 Perspectivas Futuras

Com base nas espécies vegetais identificadas, novos estudos podem ser realizados acerca dos seus usos etnobotânicos para formulação de outros tipos de cosméticos ou ainda estudos para identificação da ocorrência natural das referidas espécies, incluindo as condições climáticas e de solo daquelas localidades.

Também se sugerem estudos acerca da análise da correlação entre a biodiversidade botânica dos países e o número de pedidos de patentes envolvendo utilização de espécies vegetais, com primeira prioridade naqueles países, além de estudos sobre as causas do elevado número de patentes inativas ao longo dos anos.

Referências

ALCADE, Teresa. Cosmética natural y ecológica. **Offarm**, [s.l.], v. 27, n. 9, p. 96-102, 2008.

BARROS, Cleber; BARROS Rosana Bevenuto Guilhen. Natural and Organic Cosmetics: Definition and Concepts. **Preprints**, [s.l.], 2020.

BRASIL. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm. Acesso em: 30 jul. 2021.

CHAVAN, Jaykumar J. *et al.* Micropropagation, metabolite profiling, antioxidant activities and chromatographic determination of bioactive molecules across in vitro conditions and subsequent field cultivation stages of Shampoo Ginger (*Zingiber zerumbet* L. Roscoe ex Sm). **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology**, [s.l.], v. 16, p. 78-89, 2018.

COSMOS. **Cosmetics Organic and Natural Standard**. Versão 3.1. 2020. Disponível em: <https://www.cosmos-standard.org/about-the-cosmos-standard>. Acesso em: 27 jul. 2020.

DO NASCIMENTO, Alan M. *et al.* Ziziphus joazeiro, a Saponin-Rich Brazilian Medicinal Plant: Pharmacognostic Characterization of Bark and Leaves. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, [s.l.], p. 1-9. 2020.

ELALOUI, Meriem *et al.* Phytoconstituents of leaf extracts of Ziziphus jujuba Mill. plants harvested in Tunisia. **Industrial Crops and Products**, [s.l.], v. 83, p. 133-139, 2016.

GARCÍA, Díaz *et al.* Elaboración de gel y shampoo para el control de las manifestaciones clínicas de la caspa (Dermatitis Seborreica) elaborado a partir de extracto de jengibre (*Zingiber officinale*). **Estudio Piloto**, [s.l.], p. 59-59, 2017.

HONGWEI, Li *et al.* A Conceptual Technology Readiness Loop Model Through Systematic Review and Thematic synthesis. **Turkish Journal of Computer and Mathematics Education**, [s.l.], v. 12, n. 11, 2021.

HOSSAIN, Mohammad A. A phytopharmacological review on the Omani medicinal plant: Ziziphus jujube. **Journal of King Saud University-Science**, [s.l.], v. 4, n. 31, p. 1.352-1.357, 2019.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Manual Básico para Proteção por Patentes de Invenções, Modelos de Utilidade e Certificados de Adição**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/guia-basico/ManualdePatentes20210706.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2021.

HAERUDDIN, Herni Johan; HAIRAH, Ummul; BUDIMAN, Edy. Ethnobotany database: Exploring diversity medicinal plants of Dayak tribe Borneo. In: 2017 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ELECTRICAL ENGINEERING, COMPUTER SCIENCE AND INFORMATICS (EECSI), p. 1-6, 2017. **Anais**. [S.l.], 2017.

KREGIEL, Dorota *et al.* Saponin-based, biological-active surfactants from plants. **Application and Characterization of Surfactants**, [s.l.], p. 183-205, 2017.

LEAL, Carlos Ivan Simonsen; FIGUEIREDO, Paulo Negreiros de. Inovação tecnológica no Brasil: desafios e insumos para políticas públicas. **Revista de Administração Pública**, [s.l.], v. 55, n. 3, 2021.

LYRIO, Eyna S. *et al.* Recursos vegetais em biocosméticos: conceito inovador de beleza, saúde e sustentabilidade. **Natureza On Line**, [s.l.], v. 9, n. 1, p. 47-55, 2011.

MAGALHÃES, Lorena Severiano de. **Cosméticos orgânicos: uma tendência crescente no mercado ainda pouco conhecida**. 2018. 26p. Monografia (Bacharelado) – Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, 2018.

MEDEIROS, Dandara Martins Costa. **Prospecção tecnológica no setor de tensoativos na indústria de cosméticos**. 2018. 69p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química com Contribuições Tecnológicas) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

MIGUEL, Laís Mourão. Tendências do uso de produtos naturais nas indústrias de cosméticos da França. **Revista Geográfica de América Central**, [s.l.], v. 2, p. 1-15, 2011.

NATRUE. **Label**: requirements to be met by natural and organic cosmetics. Versão 3.8. 2019. Disponível em: <https://www.natrue.org/natrues-standard-update-version-3-8-2/>. Acesso em: 27 jul. 2020.

PARANHOS, Rita de Cássia Santos; RIBEIRO, Núbia Moura. Importância da Prospecção Tecnológica em base em patentes e seus objetivos da busca. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 5, p. 1.274-1.292, 2018.

RAVEN, Peter H.; EICHHORN, S. E.; EVERT, R. F. **Biologia Vegetal**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

TAOFIQ Oludemi *et al.* The potential of Ganoderma lucidum extracts as bioactive ingredients in topical formulations, beyond its nutritional benefits. **Food and Chemical Toxicology**, [s.l.], v. 108, p. 139-147, 2017.

WIART, Christophe. Medicinal plants of China, Korea, and Japan: bioresources for tomorrow's drugs and cosmetics. **CRC Press**, [s.l.], 2012.

WISSEKOMOLMAT, Jiratchaya; PONGSAKORN, Suppakittpaisarn; SOMMANO, Sarana Rose. Detergent Plants of Northern Thailand: Potential Sources of Natural Saponins. **Resources** 8, [s.l.], v. 10, n. 1, 2019.

YAN, Zi-jun; LIU Yong; QIN Chao-guo. Application of ginger in shampoo [J]. **Shaanxi Chemical Industry**, [s.l.], v. 10, 2005.

Sobre os Autores

Lucas dos Santos Cruz

E-mail: lucascruz790@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7213-7039>

Graduando de Farmácia.

Endereço profissional: Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Sede, Av. José de Sá Maniçoba, s/n, Centro, Petrolina, PE. CEP: 56304-917.

Viviani Marques Leite dos Santos

E-mail: vivianni.santos@gmail.com

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

DSc Química.

Endereço profissional: Doutorado em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial (PPGADT), Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Juazeiro, Avenida Antonio Carlos Magalhães, n. 510, Santo Antônio, Juazeiro, BA. CEP: 48902-300.

Novos Derivados de Plantas Medicinais para Tratamento da Tuberculose em Documentos de Patente

New Medicinal Plants Derivatives for Tuberculosis Treatment in Patent Documents

Paula Teixeira Pinto Ferreira Neto¹

Carla Junqueira Moragas Tellis²

Fabrcia Pires Pimenta³

¹Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas, Fundação Oswaldo Cruz, Manguinhos, RJ, Brasil

²Instituto de Tecnologia de Fármacos, Fundação Oswaldo Cruz, Manguinhos, RJ, Brasil

³Instituto Carlos Chagas, Fundação Oswaldo Cruz, Curitiba, PR, Brasil

Resumo

O presente trabalho realizou uma prospecção tecnológica a partir de patentes para identificação de derivados das plantas medicinais para o tratamento da tuberculose. O uso de patentes como fonte de informação pode otimizar o desenvolvimento de novos medicamentos para o tratamento da tuberculose. A identificação de novas tecnologias foi realizada pelo portal Orbit Intelligence, utilizando a sentença “(+tuberculos+)/TI/AB AND (A61K OR A61P)/IPC AND PRD >= 2015” como estratégia de pesquisa. Foram identificadas 16 famílias de patentes apresentando derivados de plantas medicinais com evidência de eficácia *in vitro* contra cepas resistentes de *Mycobacterium tuberculosis*. A proteção patentária dos produtos naturais identificados está restrita aos países dos detentores dos novos produtos: China, República da Coreia e Rússia. A maior parte dos derivados de plantas medicinais identificados são substâncias isoladas, principalmente flavonoides e terpenos, extraídos de diferentes espécies de plantas, caracterizando-se, dessa forma, como fitofármacos.

Palavras-chave: *Mycobacterium tuberculosis*. Desenvolvimento de Medicamentos. Biodiversidade.

Abstract

The present work focused on conducting technological research based on patents for the identification of medicinal plant derivatives for the treatment of tuberculosis. The use of patents as a source of information can optimize the development of new drugs for the treatment of tuberculosis. The identification of new technologies was made through the Orbit Intelligence portal, using the sentence “(+tuberculos+)/TI/AB AND (A61K OR A61P)/IPC AND PRD >= 2015” as a research strategy. 16 families of patents presented medicinal plant derivatives with evidence of in vitro efficacy against resistant strains of *Mycobacterium tuberculosis*. The patent protection of the identified natural products is restricted to the countries of the owners of the new products: China, the Republic of Korea, and Russia. Most of the derivatives of medicinal plants identified are isolated substances, mainly flavonoids, and terpenes, extracted from different plant species, thus being characterized as phytopharmaceuticals.

Keywords: *Mycobacterium tuberculosis*. Drug Development. Biodiversity.

Área Tecnológica: Prospecção Tecnológica. Produtos Naturais. Saúde.



1 Introdução

A tuberculose (TB), doença infecciosa crônica, continua sendo a principal causa mundial de morte ocasionada por um único agente infeccioso, o bacilo *Mycobacterium tuberculosis*. Globalmente, estima-se que a doença afetou cerca de 10 milhões de pessoas no ano de 2018 (WHO, 2019).

A tuberculose é transmitida de uma pessoa infectada para uma pessoa suscetível em partículas transportadas pelo ar. Geralmente afeta os pulmões (TB pulmonar), mas pode afetar outros sítios anatômicos (TB extrapulmonar). Trata-se, no entanto, de uma doença curável em praticamente todos os casos sensíveis aos medicamentos, desde que o tratamento seja realizado corretamente. De modo contrário, a não adesão ao tratamento diminui a possibilidade de cura, mantém ativa a cadeia de transmissão e aumenta o risco de resistência aos medicamentos e óbitos por tuberculose (BRASIL, 2019). Um importante agravante dessa enfermidade é a incidência de TB resistente a medicamentos, cujo manejo clínico exige regimes de tratamento mais longos, associados a maiores riscos de eventos adversos, menor adesão e maior custo para os sistemas de saúde (WHO, 2019).

No Brasil, o Programa Nacional de Controle da Tuberculose (PNCT) é responsável, entre outras ações, por estabelecer as diretrizes para o controle da doença, que tem tratamento padronizado, incluindo esquemas terapêuticos para as formas resistentes da doença, exclusivamente oferecido no serviço público de saúde (BRASIL, 2019). O País, apesar de apresentar uma boa cobertura do tratamento, está entre os países com alta carga da doença (WHO, 2019).

Entre as metas prioritárias para o enfrentamento global à doença, está o desenvolvimento de novas tecnologias para tuberculose latente, além de regimes de tratamento mais simples e curtos, inclusive para a forma resistente a medicamentos (WHO, 2019).

Como alternativa à busca e ao desenvolvimento de novos medicamentos, destacam-se os produtos derivados da biodiversidade. Estes representam não apenas uma alternativa para a ampliação de opções terapêuticas eficazes, seguras e a preços acessíveis, como também uma janela de oportunidade para a Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de produtos com variadas indicações terapêuticas, devido ao alto potencial para inovações radicais e incrementais e capacidade de geração de riqueza (PIMENTEL *et al.*, 2015; BOLZANI, 2016; HASENCLEVER *et al.*, 2017).

No âmbito da ciência, tecnologia e inovação, a prospecção tecnológica tem colaborado para a identificação de oportunidades para a construção de estratégias futuras em P&D (SANTOS *et al.*, 2004) e os documentos de patentes têm sido considerados uma fonte excepcional de informação científica e tecnológica, na medida em que disponibilizam a informação mais recente sobre o estado da arte e, ainda, oferecem informações de caráter legal e comercial (PIMENTA, 2017; AZEVEDO *et al.* 2020; FERREIRA NETO; OLIVEIRA; PIMENTA, 2020).

O presente trabalho realizou uma prospecção tecnológica a partir de documentos de patentes para identificação de insumos farmacêuticos ativos vegetais e/ou suas substâncias isoladas, para o tratamento da TB, analisando as tendências mais promissoras em patentes.

2 Metodologia

A identificação de novas tecnologias desenvolvidas para o tratamento da TB foi realizada em três etapas. A primeira consistiu do levantamento de documentos de patente no portal comercial Orbit Intelligence em agosto de 2019. O portal foi selecionado por ter cobertura abrangente, disponibilizando patentes mundiais publicadas por mais de 100 autoridades em patentes e facilidade para exportação dos resultados originados da busca. O portal Orbit Intelligence permite agrupar automaticamente os documentos de patentes em famílias, o que significa dizer que são reunidos um ou mais documentos de patentes individuais relacionados a uma única invenção, ou seja, a uma única tecnologia.

As seguintes sinonímias para TB foram consideradas na definição dos termos a serem utilizados na busca: Tuberculose, *Tuberculosis*, *Mycobacterium tuberculosis*, antituberculosos, tuberculostáticos. O termo “+tuberculos+” foi designado para concepção da estratégia de busca realizada nos campos de título (TI) ou resumo (AB).

A Classificação Internacional de Patentes (CIP) – IPC, na sigla em inglês – também foi aplicada na estratégia de busca. A IPC é um sistema de classificação internacional cujas áreas tecnológicas são divididas em classes, subclasses, grupos principais e grupos, por meio de um sistema hierárquico. Uma vez identificados os grupos aos quais o pedido de patente se refere, é possível identificar outros pedidos de patentes relacionados ao mesmo fim. Os códigos A61K (Cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal) ou A61P (Atividade terapêutica específica de compostos químicos ou preparações medicinais) foram incluídos na estratégia de busca, a fim de delimitar as buscas para medicamentos (FERREIRA NETO; OLIVEIRA; PIMENTA, 2020).

Com intuito de identificar as mais recentes tendências em relação à P&D como tecnologias emergentes, principais desenvolvedores de novas tecnologias e países onde os depósitos ocorrem, apenas documentos com data de prioridade a partir de 2015 foram consideradas para esta análise.

A estratégia de busca utilizada pode ser observada a partir da seguinte sentença: “ (+tuberculos+)/TI/AB AND (A61K OR A61P)/IPC AND PRD >= 2015”.

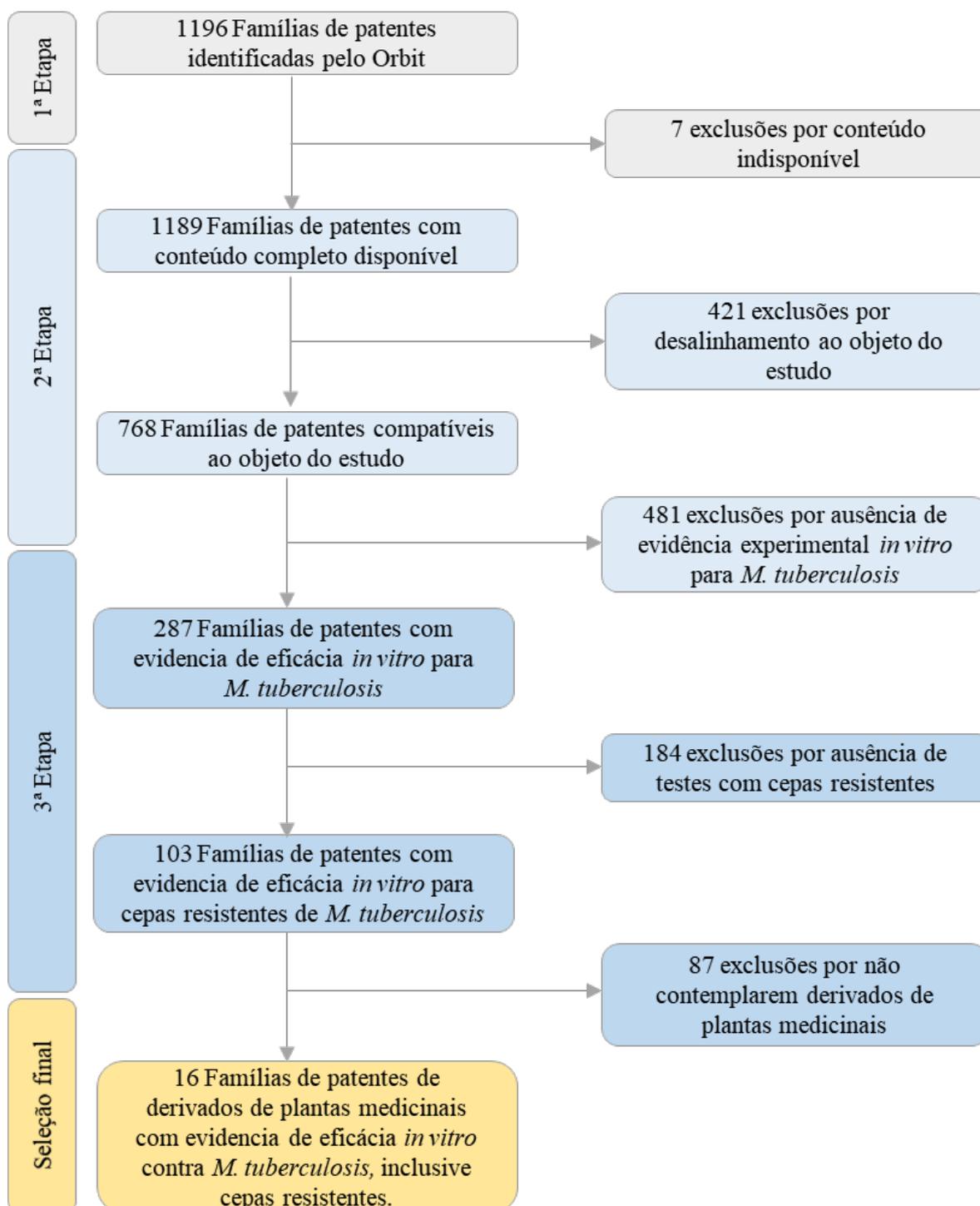
A segunda etapa da busca consistiu em uma análise criteriosa do conteúdo dos documentos de patentes levantados, a fim de incluir no presente estudo somente documentos relevantes para a temática. Entre os critérios de exclusão das famílias de documentos de patente, para o presente estudo, estão a falta de informações formais ou técnicas; o patenteamento de tecnologias de prevenção e/ou diagnóstico, bem como as de uso veterinário, visando a obter um *corpus* de estudo contendo somente documentos de patente de medicamentos para o tratamento da TB em humanos.

Após a realização dessa etapa, deu-se início à terceira etapa de seleção das tecnologias identificadas como relevantes, ao possuírem evidências experimentais de eficácia *in vitro*, especificamente contra cepas resistentes de *M. tuberculosis*, e que continham em sua composição um ou mais derivados de plantas medicinais.

3 Resultados e Discussão

Conforme fluxo metodológico ilustrado na Figura 1, foram identificadas 16 famílias de patentes apresentando substâncias isoladas ou misturas de substâncias derivadas de plantas medicinais com evidência de eficácia, a partir de estudos experimentais *in vitro*, contra cepas resistentes de *M. tuberculosis*.

Figura 1 – Fluxo metodológico para identificação de derivados de plantas medicinais com evidência de eficácia *in vitro* contra cepas resistentes de *M. tuberculosis*



Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo

Todas as famílias de patentes identificadas neste estudo contêm apenas um único documento e foram depositadas de janeiro de 2015 a fevereiro de 2017 (ao considerar que os documentos de patente somente são publicados 18 meses após o depósito, a busca realizada em agosto de 2019 somente detectaria documentos depositados até fevereiro de 2017).

As 16 famílias de patente identificadas encontram-se protegidas em apenas três países do mundo: China, República da Coreia e Rússia. Esse resultado é incomum, pois normalmente os responsáveis pelo desenvolvimento de novas tecnologias depositam suas patentes em países considerados estratégicos para suas invenções, países com os mercados promissores, economicamente importantes, ou países com licenciadores em potencial (SANTOS-GANDELMAN; MACHADO-SILVA, 2019).

A tuberculose, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) (WHO, 2019), afeta o mundo todo, porém 30 países concentram 87% dos casos. A maioria dos casos registrados em 2018 ocorreu no Sudeste Asiático (44%), África (24%) e Pacífico Ocidental (18%), com porcentagens menores no Mediterrâneo Oriental (8%), nas Américas (3%) e Europa (3%). Ocorreram cerca de meio milhão de novos casos de TB resistente à rifampicina, dos quais 78% apresentavam TB multirresistente (quando há resistência à rifampicina e à isoniazida). Os novos casos de TB resistente se concentraram na África do Sul (3%), Índia (27%), China (14%) e Federação Russa (9%). Contudo, a despeito da alta carga da doença, alguns desses países podem não ter despertado o interesse de proteção para as novas tecnologias por parte de seus detentores, devido à ausência de poder de compra, desinteresse político, ou por fragilidade jurídica no âmbito da propriedade intelectual.

No caso de produtos derivados da biodiversidade, que incluem os derivados de plantas medicinais deste estudo, outra possível causa para o desinteresse na proteção em determinadas regiões do mundo pode incluir a regulamentação de acesso ao patrimônio genético de cada país. Embora, no passado, a biodiversidade já tenha sido considerada patrimônio da humanidade que poderia ser utilizado por todos livremente, após a Convenção da Diversidade Biológica (CDB) na década de 1990, adotou-se um entendimento de soberania dos países sobre os recursos existentes em seus territórios, encerrando-se o livre acesso aos recursos genéticos e incentivando o estabelecimento de uma legislação específica pelos países signatários que regulasse o acesso, incluindo inclusive formas de repartição de benefícios pelo uso de sua biodiversidade (PIMENTEL *et al.*, 2015).

É possível, ainda, que o desinteresse na extensão da proteção dessas novas tecnologias esteja relacionado aos desafios de padronização dos extratos e derivados não isolados das drogas vegetais em função da variabilidade das condições de cada região do mundo. Fatores ambientais, como solo, clima e temperatura, e aspectos relacionados ao processo de obtenção das plantas medicinais, como colheita, armazenamento e transporte, podem influenciar na composição química das plantas, sugerindo diferentes perfis toxicológicos e farmacológicos dos produtos obtidos (DENG; WEST; JENSEN, 2010).

O presente estudo permitiu ainda observar que nenhum dos documentos de novos produtos desenvolvidos para TB identificados estão protegidos no Brasil e, portanto, o conhecimento divulgado nesses documentos de patentes pode ser explorado livremente.

O Quadro 1 mostra as oito instituições detentoras das patentes selecionadas neste estudo, por país de depósito. Entre elas, cinco são universidades e institutos de pesquisa, uma é indústria farmacêutica, uma é fundação de apoio à pesquisa e uma é empresa de consultoria. Metade das instituições estão localizadas na China, três na República da Coreia e uma na Rússia.

A estratégia de proteção prioritária, ou seja, de depósito do primeiro pedido de patente, em seu país de origem é algo bastante comum, principalmente na área farmacêutica. Já a estratégia de proteção em outros países/territórios difere de empresa para empresa, ou mesmo para diferentes áreas. A prática comum empresarial é que, ao perceberem que detêm uma grande inovação, solicitam proteção em muitos países/territórios, mesmo cientes dos altos custos para tradução, processamento e representação em cada país/território petitionado. Trata-se, portanto, de uma decisão estratégica que pondera a relação custo de proteção *versus* benefício de proteção. Contudo, para muitas instituições, a proteção em diversos países/territórios, mesmo que para invenções potencialmente promissoras, torna-se inviável economicamente. O que significa que a tecnologia é protegida somente no país-sede da empresa, provavelmente onde foi gerado o P&D, deixando a tecnologia em domínio público em todos os demais países.

As informações mostradas no Quadro 1 podem ser úteis no direcionamento estratégico de parceiros para a construção de cooperações na área de P&D de novos produtos derivados de plantas medicinais para combate à TB.

Quadro 1 – Instituições detentoras das patentes de novos produtos para TB por país de proteção

INSTITUIÇÃO DETENTORA (PAÍS* DA SEDE)	PAÍS DE PROTEÇÃO		
	CHINA	REPÚBLICA DA COREIA	RÚSSIA
Zibo Qidingli Patent Information Consulting (CN)	7	0	0
Soonchunhyang University (KR)	0	4	0
Konkuk University Industrial Cooperation Foundation (KR)	0	2	0
National Development Institute of Korean Medicine (KR)	0	2	0
Federal'noe Gosudarstvennoe Byudzhetnoe Obrazovatel'noe Uchrezhdenie (RU)	0	0	1
The People's Liberation Army (PLA) n. 309 Hospital (CN)	1	0	0
Qifang pharmaceutical industry (CN)	1	0	0
Sichuan Normal University (CN)	1	0	0

*CN = China; KR = República da Coreia; RU = Rússia.

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo, a partir de Orbit Intelligence

Nota-se que não há instituições brasileiras entre as empresas detentoras das patentes identificadas neste estudo. Tal constatação aponta para uma disfunção no País, sinalizando que poucos esforços têm sido empreendidos no aproveitamento da biodiversidade para o desenvolvimento de novos medicamentos para o combate à TB. Revela-se aqui uma dupla negligência no Brasil: negligência-se o alto potencial da biodiversidade nacional e a alta carga da doença no País.

O atraso tecnológico nacional no desenvolvimento de medicamentos derivados da biodiversidade brasileira já é conhecido (BOLZANI, 2016). Adicionalmente, tem-se observado a diminuição do interesse pela biodiversidade devido à regulamentação do acesso e da repartição

de benefícios advindos dos recursos da biodiversidade, apontada como um fator desencorajador para a P&D de novos produtos da biodiversidade brasileira (PIMENTEL *et al.*, 2015; HASENCLEVER *et al.*, 2017). Assim, a construção de um ambiente regulatório capaz de harmonizar as atividades de uma extensa cadeia produtiva, desde o cultivo das plantas, o manejo sustentável, a P&D, a produção, a distribuição e o uso de plantas medicinais e derivados, inclusive pelo Sistema Único de Saúde (SUS), se mostra um grande desafio para o País (HASENCLEVER *et al.*, 2017).

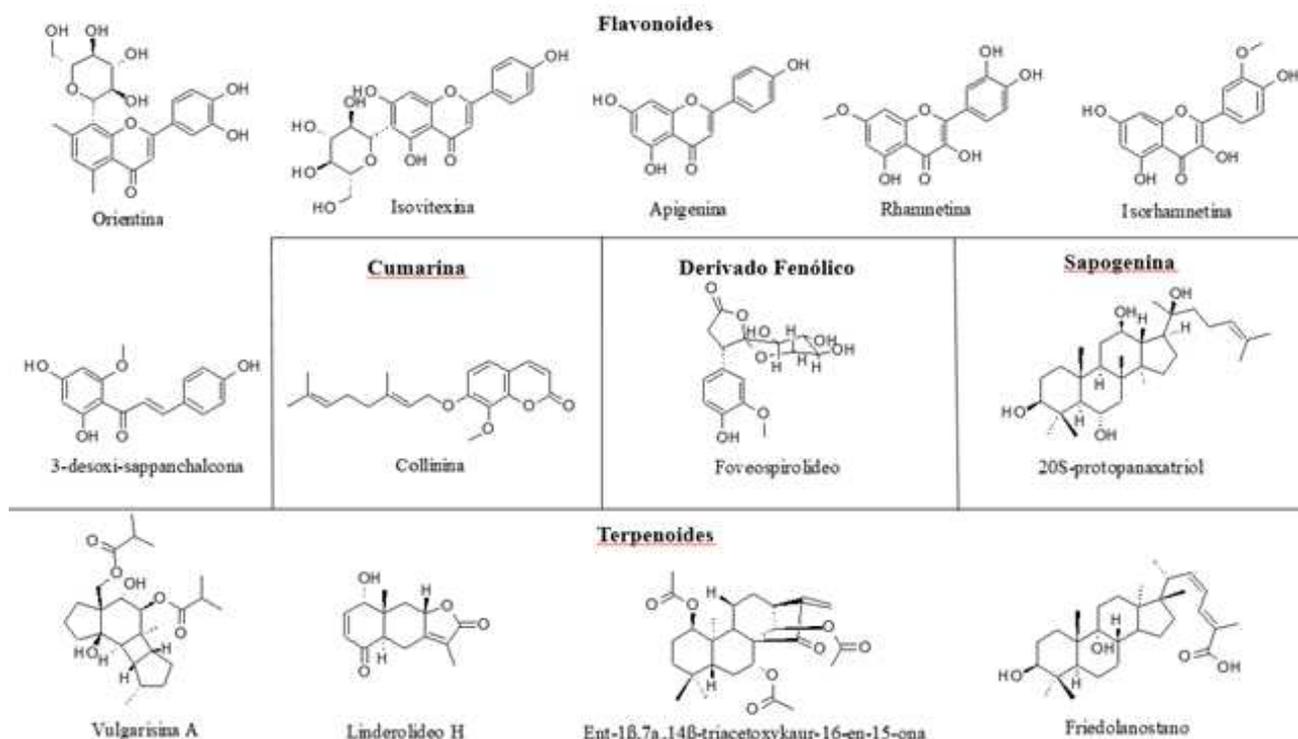
Já a negligência com a tuberculose é mundialmente polêmica. A lista de doenças tropicais negligenciadas da OMS para as quais os esforços de controle, eliminação e erradicação estão sendo intensificados não contempla a tuberculose (WHO, 2020). Após o ano 2000, com as mudanças observadas no cenário de desenvolvimento de novas drogas voltadas para doenças negligenciadas, surgiu um entendimento de que o termo “doenças negligenciadas” não se aplicaria mais para a TB dada a quantidade de projetos de desenvolvimento de novos medicamentos em andamento (COHEN, 2006). Contudo, permanece a demanda por novos tratamentos que contemplem a TB latente, regimes mais simples e curtos para tratamento da TB, incluindo a TB resistente a medicamentos (WHO, 2019), e subsiste a negligência com a população pediátrica e com as formas extrapulmonares da doença (MANDAL *et al.*, 2017).

Entre as 16 famílias de patentes de derivados de plantas medicinais com eficácia *in vitro* contra *M. tuberculosis* analisadas neste estudo, para 13 (81%) delas há algum tipo de proteção ou expectativa em pelo menos um território ou país. Desse elenco, seis aguardam análise, enquanto sete já tiveram proteção patentária concedida, indicando que os critérios de patenteabilidade foram alcançados.

Para as três famílias restantes (19%), duas delas caducaram e uma foi revogada, ou seja, a proteção foi encerrada por um ou mais motivos, por exemplo, falta de novidade. Nesse sentido, os conteúdos divulgados nesses documentos de patentes podem ser explorados livremente, sem qualquer necessidade de contrapartida, em qualquer lugar do mundo.

Analisando as 16 patentes apresentadas neste estudo, 13 delas (81%) apresentam substâncias isoladas de plantas medicinais (fitofármacos), ou seja, medicamentos obtidos da biodiversidade vegetal que diferem dos fitoterápicos por serem substâncias purificadas e isoladas, com estrutura química definida e atividade farmacológica comprovada (Quadro 2). Tais substâncias pertencem às seguintes classes de metabólitos secundários: flavonoides (6), cumarina (1), derivado fenólico (1), terpenoides (4) e sapogenina (1), conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Estruturas químicas dos 13 fitofármacos com atividade contra *M. tuberculosis* encontrados nos documentos de patentes identificados neste estudo – agosto de 2019



Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo

Quadro 2 – Fitofármacos promissores para o tratamento da tuberculose

FITOFÁRMACO	CLASSE QUÍMICA	PATENTE	EMBASAMENTO CIENTÍFICO APRESENTADO NA PATENTE	FONTES NATURAIS	FORMA DE USO DA SUBSTÂNCIA ISOLADA OU MISTURA
Orientina	Flavonoide	CN107837259	Dados próprios <i>in vitro</i> : Determinação da CIM da orientina contra cepa H37Rv de <i>M. tuberculosis</i> (0,86 mg/ml).	<i>Cecropia pachystachya</i>	5 g do orientina adicionada a 195 g de dextrina produz 1.000 comprimidos ou cápsulas
Isovitexina	Flavonoide	CN107837255	Dados próprios <i>in vitro</i> : Determinação da CIM da orientina contra cepa H37Rv de <i>M. tuberculosis</i> (0,64 mg/ml).	<i>Cecropia pachystachya</i>	5 g do isovitexina adicionada a 195 g de dextrina produz 1.000 comprimidos ou cápsulas
Apigenina	Flavonoide	CN107865849	Dados próprios <i>in vitro</i> : Determinação da CIM da orientina contra cepa H37Rv de <i>M. tuberculosis</i> (0,74 mg/ml). Obtenção e isolamento: segundo de Mello Cruz <i>et al.</i> 2003.	<i>Cecropia pachystachya</i>	5 g do apigenina adicionada a 195 g de dextrina produz 1.000 comprimidos ou cápsulas

FITOFÁRMACO	CLASSE QUÍMICA	PATENTE	EMBASAMENTO CIENTÍFICO APRESENTADO NA PATENTE	FONTES NATURAIS	FORMA DE USO DA SUBSTÂNCIA ISOLADA OU MISTURA
Rhamnetina e Isohamnetina	Flavonoide	KR101833011	Dados próprios <i>in vitro</i> : Determinação da CIM da contra cepas H37Rv MDR (200 mg/ml e XDR 100 mg/ml) para rhamnetina e 100 mg/ml para ambas as estirpes para isorhamnetina. Ensaio com células MRC-5 estimuladas ou não com TNF-g mostraram que rhamnetina e isorhamnetina foram capazes de reduzir a secreção de citocinas inflamatórias TNF- α , IL-1 beta, IL-6, IL-12 e MMP-1. Rhamnetina levou a redução da fosforilação de p38 MAPK ou ERK em 48,5% e 46,1%, respectivamente	<i>Syzygium aromaticum</i> <i>Coriandrum sativum</i>	Qualquer composição alimentar ou farmacêutica que contenha rhamnetina a uma concentração entre 0,1 mg/mL e 1.000 mg/mL
Isorhamnetina	Flavonoide	KR101761155	Dados próprios <i>in vitro</i> : Ensaio com células MRC-5 estimuladas ou não com TNF-g mostraram que a isorhamnetina foi capaz de suprimir a expressão das citocinas pró-inflamatórias IL-1 β , IL-6, IL-12, TNF- α , MMP-1 e β -actina e a redução da fosforilação de p38 MAPK ou ERK. Dados <i>in vivo</i> : Ensaio em modelos de inflamação pulmonar induzida por LPS em camundongos mostra o efeito da isorhamnetina na inibição da IL-6, IL-12	<i>Syzygium aromaticum</i> <i>Coriandrum sativum</i>	Cápsulas, comprimidos, preparações injetáveis, soluções ou em misturas com alimentos em doses variáveis de 0,01 a 500 mg/dia uma vez ou várias vezes ao dia.
3-desoxi-sappanchalcona	Flavonoide	KR101756353	Resultados próprios demonstraram a atividade antituberculina superior à de antibióticos conhecidos como a rifampicina e isoniazida. Determinação da CIM contra cepas H-37Ra (12,5 a 25 mg/ml), H-37Rv (12,5-25 mg/ml), MDR (25-50 mg/ml), XDR (12,5-25 mg/ml) de <i>M. tuberculosis</i> .	<i>Caesalpinia sappan</i> L. <i>Ganoderma lucidum</i>	Cápsulas, comprimidos ou outras formas farmacêuticas contendo de 10 a 30% da substância ativa.
Collinina	Cumarina	KR101833048	Resultados próprios demonstraram a atividade antituberculina superior à de antibióticos conhecidos como a rifampicina e isoniazida. Determinação da CIM contra cepas H-37Ra (6,25-12,5 mg/ml), H-37Rv (6,25-12,5 mg/ml), MDR (6,25-12,5 mg/ml), XDR (6,25-12,5 mg/ml) de <i>M. tuberculosis</i> .	<i>Zanthoxylum schinifolium</i> <i>Anguilla japonica</i>	Cápsulas, comprimidos ou outras formas farmacêuticas contendo de 10 a 30% da substância ativa.
Foveospirolideo	Derivado fenólico	CN105287501	Determinação da CIM contra cepas H-37Rv (2,5 mg/ml) e MDR (0,6 mg/ml) de <i>M. tuberculosis</i> .	<i>Ficus foveolata</i>	A mistura de 20 g de Foveospirolideo com 180 g amido, produz 1.000 cápsulas ou comprimidos.

FITOFÁRMACO	CLASSE QUÍMICA	PATENTE	EMBASAMENTO CIENTÍFICO APRESENTADO NA PATENTE	FONTES NATURAIS	FORMA DE USO DA SUBSTÂNCIA ISOLADA OU MISTURA
Vulgarisina A	Terpenoide	CN105496998	Determinação da CIM contra cepas H-37Rv (0,86 mg/ml) e MDR (0,5 mg/ml) de <i>M. tuberculosis</i> .	<i>Prunella vulgaris</i>	5 g de Vulgarisina A adicionada a 195 g de dextrina produz 1.000 comprimidos ou cápsulas.
Linderolideo H	Terpenoide	CN106265635	Determinação da CIM contra cepas H-37Rv (0,79 mg/ml) e MDR (0,6 mg/ml) de <i>M. tuberculosis</i> .	<i>Lindera strychnifolia</i>	20g de liderolideo H adicionados de 180 g de adjuvante produzem 1.000 cápsulas ou comprimidos.
Ent-1β, 7α, 14β-triacetoxykaur-16-en-15-one e outros 18 diterpenos	Terpenoide	KR101731800	Dos 19 terpenoides testados, ent-1 β , 7 α , 14 β -triacetoxykaur-16-en-15-one apresentou atividade 16 vezes superior à isoniazida contra <i>M. tuberculosis</i> multirresistente (MDR-TB) e 32 vezes superior à isoniazida e rifampicina contra <i>M. tuberculosis</i> extensivamente resistente (XDR-TB). Para esta substancia foram determinadas as seguintes CIM's: H-37Ra (0,1,56 mg/ml), H-37Rv (1,56 – 3,125 mg/ml), MDR (1,56 – 3,125 mg/ml) e XDR (3,125-6,25 mg/ml) de <i>M. tuberculosis</i> .	<i>Croton tonkinensis</i>	Cápsulas, comprimidos ou outras formas farmacêuticas contendo de 10 a 30% da substância ativa.
Friedolanostano	Terpenoide	CN106491616	Determinação da CIM contra cepas H-37Rv (0,83 mg/ml) e MDR (0,61 mg/ml) de <i>M. tuberculosis</i> .	<i>Garcinia Hombroiana</i>	5 g do friedolanostano adicionada a 195 g de dextrina produz 1000 comprimidos ou cápsulas
20S-protopanaxatriol	Sapogenina	KR101665251	Determinação da CIM contra cepas H-37Rv e H-37Ra (12,5 - 25 mg/ml), MDR e XDR (25- 50 mg/ml) de <i>M. tuberculosis</i> .	<i>Panax ginseng</i>	Capsulas, comprimidos ou outras formas farmacêuticas contendo de 10 a 30% da substância ativa.

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo

A maior parte dos fitofármacos identificados neste estudo pertencem ao vasto grupo dos flavonoides. Estes caracterizam-se por apresentar um esqueleto polifenólico constituído de 15 átomos de carbono e encontrarem-se amplamente distribuídos na natureza, exibindo um amplo espectro de atividades farmacológicas, inclusive contra *M. tuberculosis* (SASIKUMAR; GHOSH; DUSTHACKEER, 2018). Essa classe de metabólitos vegetais é tão ampla que se subdivide de acordo com suas variações estruturais (SIMÕES *et al.*, 2010).

Entre os seis flavonoides identificados como candidatos a fitofármacos para o tratamento da tuberculose, três pertencem à subclasse das flavonas: orientina, isovitexina e apigenina, sendo as duas primeiras flavonas glicosiladas e a última apresentando-se sob a forma aglicona.

Flanonoides da subclasse dos flavonóis, como rhamnetina e isorhamnetina, também têm sido relacionados à atividade *Antimycobacterium tuberculosis*. Kaempferol, quercetina e miricetina demonstraram capacidade de inibir em 68,29%, 74,48% e 84,50%, respectivamente, o crescimento do microrganismo (ZHENG *et al.*, 2014).

As micobactérias em geral são cercadas por um envelope celular de membrana dupla que as torna intrinsecamente resistentes a muitos antibióticos (XU *et al.*, 2017). A maioria dos medicamentos usados clinicamente para tratar TB tem como alvo a síntese macromolecular (LIBARDO; BOSHOF; BARRY, 2018). Flavonoides agem como potentes inibidores de enzimas biocatalisadoras envolvidas na síntese da parede celular de *M. tuberculosis* (VILLAUME *et al.*, 2017).

Outros alvos de ação dos flavonoides incluem a ligação com a proteína quinase G em *M. tuberculosis* (MtPknG) (QASAYMEH *et al.*, 2019) e a ligação com a subunidade B da DNA girase da *M. tuberculosis* (SURIYANARAYANAN; SHANMUGAM; SANTHOSH, 2013), mesmo alvo das fluoroquinolonas recomendadas nos esquemas terapêuticos para o tratamento da TB resistente à rifampicina (AUBRY *et al.*, 2004), todos alvos promissores na terapia antituberculosa (SASIKUMAR; GHOSH; DUSTHACKEER, 2018).

Na área de P&D de novos medicamentos, também têm sido objeto de estudo o desenho, a síntese e a descoberta de novos derivados das chalconas com atividade contra TB. As chalconas são intermediários essenciais na biossíntese de flavonoides e derivados da chalcona se mostraram potentes contra cepas de *M. tuberculosis* resistentes à rifampicina e à isoniazida (GOMES *et al.*, 2017).

Derivados da cumarina também são compostos fenólicos relevantes na química medicinal no processo de descoberta de novos agentes antituberculose. Uma revisão recente explorou especificamente compostos fenólicos e identificou 112 produtos isolados de várias fontes vegetais com atividade contra micobactérias, reforçando a relevância dessa classe de produtos como um reservatório natural singular de novos compostos quimicamente diversos que podem vir a agregar no combate à TB (MAZLUN *et al.*, 2019).

Os terpenos, de igual forma, são reconhecidos por suas propriedades antimicrobianas. Terpenos naturais, isolados ou em combinação, podem alterar a parede celular da micobactéria e já demonstraram agir sinergicamente quando coadministrados com tuberculostáticos tradicionais (SIENIAWSKA *et al.*, 2017).

A elucidação das diferentes propriedades terapêuticas de agliconas obtidas de saponinas também tem sido alvo de estudos recentes, inclusive a aglicona protopanaxatriol, identificada neste estudo (LEE *et al.*, 2015).

Outras revisões reafirmam a relevância desses grupos de fitoquímicos enfatizando seu potencial contra as micobactérias, inclusive *M. tuberculosis* (GARCIA *et al.*, 2012; SANTHOSH; SURIYANARAYANAN, 2014).

Além dos 13 (81%) fitofármacos ativos contra *M. tuberculosis* mostrados no Quadro 2, foram identificados ainda três (19%) misturas de substâncias derivadas de plantas medicinais, fitocomplexos, que merecem destaque. Foram eles: uma preparação da medicina tradicional chinesa (CN104689129), um extrato de milho (*Zea mays* L.) (RU2657423) e um extrato de *Bletilla striata* (CN106963881).

O tratamento da TB por meio de infusões, macerações, tinturas e decocções de partes de plantas medicinais é realizado há séculos em diferentes sistemas tradicionais de medicina no mundo, incluindo o chinês, o africano e o indiano ou *Ayurveda* (SHARIFI-RAD *et al.*, 2017). De forma semelhante, extrato da casca de *Zea mays* e a *Bletilla striata* também possuem propriedades terapêuticas (HE *et al.*, 2017; OKOKON *et al.*, 2017).

De fato, é conhecido que muitos extratos, de diferentes espécies de vegetais, utilizados para TB exibem atividades antimicobacterianas significativas *in vitro* (GAUTAM; SAKLANI; JACHAK, 2007). Contudo, embora utilizados muitas vezes com considerável eficácia, as doses terapêuticas e seguras ainda devem ser estabelecidas para a maioria das formulações (SHARIFI-RAD *et al.*, 2017).

Para todos os derivados de plantas medicinais identificados neste estudo, foi estabelecida a Concentração Inibitória Mínima (CIM) para verificação da suscetibilidade do microrganismo aos novos produtos desenvolvidos. Todavia, a ausência de padronização entre os métodos utilizados para a avaliação do potencial antituberculoso das substâncias dificulta a comparação dos resultados, não sendo possível eleger um produto mais eficaz entre eles.

Ressalta-se que entre os 16 produtos derivados da biodiversidade apresentados neste trabalho, fitofármacos ou fitocomplexos ativos naturais, duas patentes (KR101761155 e CN104689129) continham evidências de eficácia *in vivo* (camundongos). Uma das patentes (KR101761155) propõe um mecanismo de ação embasada nos resultados apresentados para a atividade descrita do fitofármaco isorhamnetina.

Considerando que patentes em geral tendem a disponibilizar o mínimo de dados experimentais possível, a existência de resultados que contemplam evidência de eficácia para cepas de TB resistentes torna a informação dessas patentes muito atrativa. Diante do potencial exposto, esforços devem se voltar para a identificação do mecanismo de ação das substâncias ativas, do potencial terapêutico de cada uma e da eficácia e segurança *in vivo* dos novos produtos desenvolvidos.

4 Considerações Finais

Por meio de uma prospecção tecnológica utilizando patentes como fonte de informação, foi possível identificar 16 produtos derivados da biodiversidade desenvolvidos para o tratamento da TB, com evidências experimentais de eficácia *in vitro* especificamente para a *Mycobacterium tuberculosis*, incluindo cepas resistentes.

Entre os derivados de plantas medicinais identificados, há substâncias isoladas (fitofármacos) e misturas de substâncias (fitocomplexos), todas com potencial para compor um novo arsenal terapêutico no combate à TB, incluindo a forma resistente da doença.

O baixo índice de patenteamento de novos medicamentos derivados de plantas medicinais contra TB resistente reforça o persistente hiato em P&D de novos medicamentos contra a doença em todo o mundo. Especificamente no caso do Brasil, não há nenhuma instituição nacional entre as empresas detentoras das patentes identificadas, sinalizando que a nação tem negligenciado não apenas a alta carga da doença no País, como também o alto potencial da biodiversidade brasileira.

5 Perspectivas Futuras

O investimento em P&D em derivados da biodiversidade pode impulsionar o desenvolvimento das capacidades tecnológicas e maximizar a possibilidade de se encontrar fármacos inovadores no futuro. Assim, anseia-se que no futuro alguma(s) das substâncias promissoras identificadas neste trabalho venham a se tornar um medicamento, embora haja a possibilidade de que isso não aconteça.

Ainda que o atual marco regulatório brasileiro de acesso ao patrimônio genético tenha estabelecido alguns avanços em comparação à regulamentação anterior, o Brasil precisa avançar na construção de um ambiente regulatório capaz de incentivar a P&D de derivados da biodiversidade brasileira no País.

Adicionalmente, espera-se que o uso de patentes como fonte de informação, em combinação com o uso de *softwares* e de técnicas de mineração de dados, possa ser útil para otimizar o desenvolvimento de novos medicamentos para o tratamento da TB, promovendo inovação, gerando riquezas para o país e respostas para as necessidades em saúde da população brasileira.

Referências

AUBRY, A. *et al.* *Mycobacterium tuberculosis* DNA gyrase: interaction with quinolones and correlation with antimycobacterial drug activity. **Antimicrob Agents Chemother.**, [s.l.], v. 48, n. 4, p. 1.281-1.288, 2004.

AZEVEDO, V. S. *et al.* Prospecção Científica e Tecnológica da Tuberculose no Maranhão e o Uso Medicinal da Copaifera Langsdorffii no Tratamento. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 3, p. 707-720, 2020.

BOLZANI, V. da S. Biodiversidade, bioprospecção e inovação no Brasil. **Cienc Cult.**, [s.l.], v. 68, n. 1, p. 4-05, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Manual de Recomendações para o Controle da Tuberculose no Brasil**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2019. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_recomendacoes_controle_tuberculose_brasil_2_ed.pdf. Acesso em: 21 set. 2019.

COHEN, J. The New World of Global Health [News Focus]. **Science**, [s.l.], v. 311, p. 162-167, 2006.

- DENG, S.; WEST, B. J.; JENSEN, J. C. A quantitative comparison of phytochemical components in global noni fruits and their commercial products. **Food Chem.**, [s.l.], v. 122, p. 267-270, 2010.
- FERREIRA NETO, P. T. P.; OLIVEIRA, V. G.; PIMENTA, F. P. Novas tecnologias para o tratamento da tuberculose: o que as patentes nos dizem. **Química Nova**, [s.l.], v. 43, n. 7, p. 998-1009, 2020.
- GARCIA, A. *et al.* Recent advances in antitubercular natural products. **Eur. J. Med. Chem.**, [s.l.], v. 49, p. 1-23, 2012.
- GAUTAM, R.; SAKLANI, A.; JACHAK, S. M. Indian medicinal plants as a source of antimycobacterial agents. **J Ethnopharmacol.**, [s.l.], v. 110, p. 200-234, 2007.
- GOMES, M. N. *et al.* QSAR-driven design, synthesis and discovery of potent chalcone derivatives with antitubercular activity. **Eur J Med Chem.**, [s.l.], v. 137, p. 126-138, 2017.
- HASENCLEVER, L. *et al.* A indústria de fitoterápicos brasileira: desafios e oportunidades. **Cien. Saúde Colet.**, [s.l.], v. 22, n. 8, p. 2.559-2.569, 2017.
- HE, X. *et al.* *Bletilla striata*: medicinal uses, phytochemistry and pharmacological activities. **J. Ethnopharmacol.**, [s.l.], v. 195, p. 20-38, 2017.
- LEE, S. Y. *et al.* Anti-inflammatory effects of ginsenoside Rg1 and its metabolites ginsenoside Rh1 and 20(S)-protopanaxatriol in mice with TNBS-induced colitis. **Eur. J. Pharmacol.**, [s.l.], v. 762, p. 333-343, 2015.
- LIBARDO, J. M.; BOSHOFF, H. I.; BARRY, C. E. The present state of the tuberculosis drug development pipeline. **Curr Opin Pharmacol.**, [s.l.], v. 42, p. 81-94, 2018.
- MANDAL, N. *et al.* Diagnosis and treatment of pediatric tuberculosis: An insight review. **Crit Rev Microbiol.**, [s.l.], v. 43, n. 4, p. 466-480, 2017.
- MAZLUN, M. H. *et al.* Phenolic Compounds as Promising Drug Candidates in Tuberculosis Therapy. **Molecules**, [s.l.], v. 24, n. 13, p. 2.449, 2019.
- OKOKON, J. E. *et al.* Antimalarial and antiplasmodial activity of husk extract and fractions of *Zea mays*. **Pharm Biol.**, [s.l.], v. 55, n. 1, p. 1.394-1.400, 2017.
- PIMENTA, F. P. A patente como fonte de informação (des) necessária para a Biotecnologia em Saúde. **TransInformação**, [s.l.], v. 29, n. 3, p. 323-332, 2017.
- PIMENTEL, V. *et al.* Biodiversidade brasileira como fonte da inovação farmacêutica: uma nova esperança? **Revista do BNDES**, [s.l.], v. 43, p. 41-89, 2015.
- QASAYMEH, R. M. *et al.* Predictive Binding Affinity of Plant-Derived Natural Products Towards the Protein Kinase G Enzyme of Mycobacterium tuberculosis (MtPknG). **Plants**, [s.l.], v. 8, n. 11, p. 477, 2019.
- SANTHOSH, R. S.; SURIYANARAYANAN, B. Plants: A source for new antimycobacterial drugs. **Planta Med.**, [s.l.], v. 80, p. 9-21, 2014.
- SANTOS, M. *et al.* Prospecção de tecnologias de futuro: métodos, técnicas e abordagens. **Parc. Estrat.**, [s.l.], v. 9 n. 19, p. 189-229, 2004.
- SANTOS-GANDELMAN, J.; MACHADO-SILVA, A. Drug development for cryptococcosis treatment: what can patents tell us? **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, [s.l.], v. 114, e180391, 2019.

SASIKUMAR, K.; GHOSH, A. R.; DUSTHACKER, A. Antimycobacterial potentials of quercetin and rutin against Mycobacterium tuberculosis H37Rv. **3 Biotech.**, [s.l.], v. 8, n. 10, p. 427, 2018.

SHARIFI-RAD, J. *et al.* Medicinal plants used in the treatment of tuberculosis ethnobotanical and ethnopharmacological approaches. **Biotechnol Adv.**, [s.l.], p. 107134, 2017.

SIENIAWSKA, E. *et al.* Natural terpenes influence the activity of antibiotics against isolated Mycobacterium tuberculosis. **Med Princ Pract.**, [s.l.], v. 26, p. 1-17, 2017.

SIMÕES, C. M. A. *et al* (org.). **Farmacognosia: da planta ao medicamento.** 6. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS. Florianópolis: Editora da UFSC, 2010. 1.104p.

SURIYANARAYANAN, B.; SHANMUGAM, K.; SANTHOSH, R. S. Synthetic quercetin inhibits mycobacterial growth possibly by interacting with DNA gyrase. **Rom Biotechnol Lett.**, [s.l.], v. 18, p. 1.587-1.593, 2013.

VILLAUME, S. A. *et al.* Natural and Synthetic Flavonoids as Potent Mycobacterium tuberculosis UGM Inhibitors. **Chem Eur J.**, [s.l.], v. 23, n. 43, p. 10.423-10.429, 2017.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global tuberculosis report 2019.** Geneva: 2019. Disponível em: https://www.who.int/tb/publications/global_report/en/. Acesso em: 22 out. 2019.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Neglected tropical diseases.** [2020]. Disponível em: https://www.who.int/neglected_diseases/diseases/en/. Acesso em: 15 jan. 2020.

XU, Z. *et al.* MmpL3 is the flippase for mycolic acids in mycobacteria. **Proc Natl Acad Sci U S A.**, [s.l.], v. 114, n. 30, p. 7.993-7.998, 2017.

ZHENG, Y. *et al.* Identification of plant-derived natural products as potential inhibitors of the Mycobacterium tuberculosis proteasome. **BMC Complement Altern Med**, [s.l.], v. 14, n. 400, 2014.

Sobre as Autoras

Paula Teixeira Pinto Ferreira Neto

E-mail: paulatneto@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0215-222X>

Mestre em Saúde Pública pela Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, em 2018.

Endereço profissional: Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas, Fundação Oswaldo Cruz, Avenida Brasil, n. 4.365, Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ. CEP: 20931-680

Carla Junqueira Moragas Tellis

E-mail: carla.tellis@far.fiocruz.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9834-2874>

Doutora em Ciências com ênfase em Produtos Naturais pela Universidade Federal do Rio de Janeiro em 2006.

Endereço profissional: Instituto de Tecnologia de Fármacos, Farmanguinhos, Fundação Oswaldo Cruz, Rua Sizenando Nabuco, n. 100, Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ. CEP: 20931-680.

Fabrícia Pires Pimenta

E-mail: fabricia.pimenta@fiocruz.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2315-1974>

Doutora em Ciências Médicas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro em 2008.

Endereço profissional: Instituto Carlos Chagas, Fundação Oswaldo Cruz, Rua Professor Algacyr Munhoz Mader, n. 3.775, Curitiba, PR. CEP: 81350-010.

Prospecção Tecnológica como uma Ferramenta para Criação de uma Luminária Pública Multifuncional Inteligente

Technological Prospecting of Intelligent Multifunctional Street Light

Carlos Barros Rodrigues¹

Gabriela Silva Cerqueira¹

Cristine Elizabeth Alvarenga Carneiro¹

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

Resumo

A iluminação pública desempenha uma importante função na sociedade, principalmente quanto à locomoção e à segurança das pessoas, e está inserida em um mercado inovador, tendo recentemente incorporado novas funcionalidades. Este trabalho pretende verificar o avanço tecnológico da iluminação pública, e das várias tecnologias a ela incorporadas, de forma individual e associada. Para a elaboração deste artigo, foram definidas estratégias de pesquisa nos bancos de dados de patentes nacionais do INPI e internacionais, como o Espacenet e o Orbit Intelligence, sendo quantificadas e analisadas por meio de tabelas e gráficos que apresentassem aspectos relevantes do mercado. Para os resultados que agregavam mais tecnologias, se assemelhando ao produto que será desenvolvido, a Luminária Pública Multifuncional Inteligente, foi necessário realizar uma análise qualitativa detalhada de cada patente, ampliada para o resumo, as reivindicações e os desenhos. Os resultados mostraram que essas tecnologias despontaram na última década, com forte incremento, estando concentradas no mercado asiático liderados pela China, seguido pela Coreia do Sul.

Palavras-chave: Luminária Pública. LED. Solar.

Abstract

Public lighting plays an important role in society, especially because of people's mobility and safety. This technology is part an innovative market having recently incorporated new embedded features. This work aim verifies the technological advancement of public lighting, and others technologies incorporated, individually or associated to it. In technological prospecting search strategies in the INPI's, National Patent Databases and in international ones, such as Espacenet and Orbit Intelligence were used, being quantified and analyzed through tables and graphs, which presented relevant aspects of the market. It was necessary to make a detailed analysis of each research patent, rate the summary, claims and drawings to results that added more technologies similar to the product will be developed, the Intelligent Multifunctional Public Lighting. The results showed that these technologies emerged in the last decade, with a strong increase, being concentrated in the Asian market led by China, followed by South Korea.

Keywords: Street Light. LED. Solar.

Área Tecnológica: Redes de Comunicação sem Fio. Cidades Inteligentes. Internet das Coisas.



1 Introdução

A iluminação pública desempenha fundamental papel para os moradores de um local e expressa a qualidade de um município. Com uma boa iluminação pública ações criminosas em ruas podem ser evitadas, assim como acidentes de trânsito, ou seja, uma iluminação precária traz prejuízos não apenas para a comunidade como também para os cofres públicos devido aos elevados gastos em função da utilização de mais serviços, por exemplo, de hospitais. A iluminação pública tem também função artística, embeleza as áreas urbanas, e, ainda, ajuda na construção da identidade local, valorizando a arquitetura e o patrimônio histórico das cidades (ELETROBRÁS, 2019). Uma das finalidades do serviço de iluminação pública, conforme a prevê a NBR 5101 (ABNT, 2018), é a de fornecer visibilidade ao trânsito, aos logradouros públicos e aos pedestres nas calçadas, nos parques e nas praças no período noturno. Com uma boa gestão, o serviço de iluminação pública garante qualidade de vida, permite aos cidadãos usufruir com segurança do espaço urbano durante a noite, especialmente quanto à mobilidade (CLEMENTE, 2018).

A Resolução n. 414/2010 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), em seu artigo 218, transfere integralmente todos os ativos de iluminação pública, das concessionárias de energia elétrica para o poder público municipal, e essa resolução também dispõe sobre diversos tópicos da iluminação pública, incluindo escurecimentos diurnos ocasionais, logradouros públicos e aqueles que necessitem de iluminação permanente no período diurno (ANEEL, 2010).

Existe um Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL) criado em 1985 pelo governo federal e executado e gerido pelas Centrais Elétricas Brasileira S.A. (ELETROBRÁS), por meio do Comitê Gestor de Eficiência Energética (CGEE) e do Grupo Coordenador de Conservação de Energia Elétrica (GCCE), com ações voltadas para o aumento da eficiência dos bens e serviços, a disseminação de conhecimento sobre o uso eficiente da energia e para a adoção de hábitos de consumo mais conscientes (ANNEEL, 2020). Dessa forma, o programa ajuda a combater o desperdício e contribui para postergar investimentos no setor elétrico, reduzir emissões de gases de efeito estufa e mitigar impactos ambientais, colaborando para um mundo mais sustentável. Apenas em 2017, o PROCEL contemplou diversos projetos inovadores de iluminação pública e alcançou uma economia de aproximadamente 21,2 bilhões de quilowatts-hora (kWh) (ELETROBRÁS, 2019).

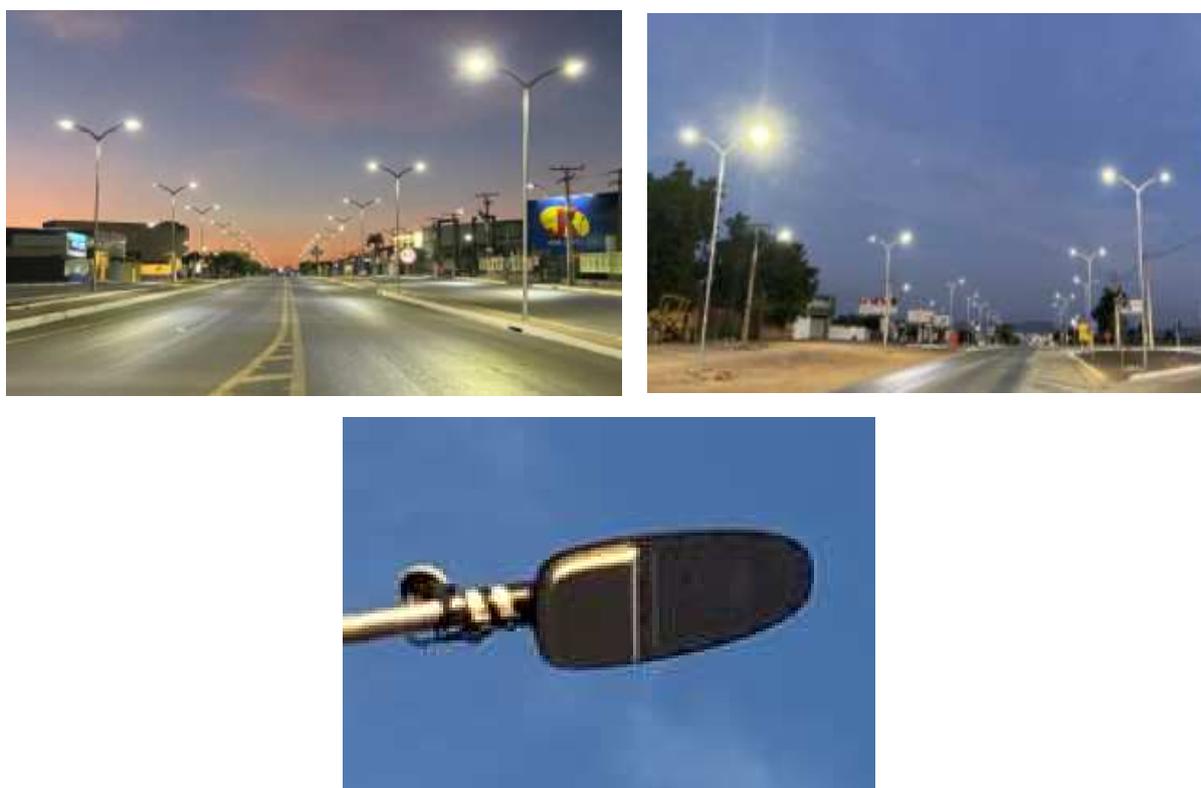
A promoção e o incentivo à inovação de produto ou processos envolvem a participação do governo, por meio de estímulos fiscais a empresas, de maneira a desenvolver competitividade e aumentar a produtividade delas, além de incentivar a proteção da propriedade intelectual gerada por meio do depósito de patentes. Contudo, as empresas devem realizar alguns esforços dentro do processo inovativo, que dependerá tanto de aspectos objetivos quanto de razões aleatórias e estruturais, como o próprio momento concreto vivenciado pela economia (CLEMENTE; SILVA, 2018).

Os melhores indicadores a serem utilizados para mensurar a inovação nos países são os números de depósitos de patentes, visto que esses depósitos possuem forte equivalência ao número de invenções. Os países asiáticos se destacam quanto a esse indicador, liderados pela China com forte incentivo governamental e com uma política voltada para a integração digital como parte de uma estratégia de desenvolvimento econômico, em face das potencialidades que surgem e pela amplitude do mercado a ser alcançado. A conectividade digital, além de alterar

o funcionamento dos mercados, contribuiu para a aceleração do processo de desenvolvimento global (BARRERA, 2017).

A Imagem 1 traz fotos da moderna iluminação pública LED – Diodo Emissor de Luz, nas avenidas centrais da cidade de Barreiras/BA, que foi inaugurada pela Prefeitura Municipal em maio de 2021. A substituição do antigo sistema de iluminação com postes de concreto e lâmpadas de vapor metálico de 400 W por postes metálicos com dois braços e com luminárias de LED de 150 W e cabeamento subterrâneo segue uma tendência das grandes cidades, que já utilizam e tiveram uma economia em torno de 50 a 70%, visto que a tecnologia LED é mais eficiente e com maior vida útil, reduzindo os gastos de consumo de energia e manutenção e proporcionando uma mudança significativa no visual (PMB, 2021).

Imagem 1 – Fotos de iluminação pública em Barreiras/BA e foto de uma luminária LED



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Nesse mercado inovador, existem luminárias públicas envolvendo tecnologias modernas e em constante evolução, como a tecnologia da lâmpada LED, e outras funcionalidades postas individualmente ou associadas. Alguns exemplos das tecnologias usadas são: relé fotoelétrico que controla o funcionamento da luminária, apenas no período noturno; placa solar que fornece energia elétrica limpa para seu funcionamento e, independentemente do suprimento de energia elétrica da concessionária local, sensores de presença que permitem identificar a presença e o fluxo de pessoas ou veículos na via, ajustando a luminosidade adequada e, principalmente, reduzindo a luminosidade nos períodos sem fluxo pela madrugada; sistema de câmera de segurança, visando monitorar e registrar o fluxo de movimento naquele perímetro; sistema de sinal wi-fi para integração dos sistemas e com roteadores para permitir o acesso público e social a internet pela população; além de sistema de monitoramento em tempo real da *performance* dos pontos de iluminação pública, isso tudo alinhado à aplicação dos conceitos de Internet das

Coisas e de cidade inteligente. A Internet das Coisas surgiu para explicar a convergência de múltiplas tecnologias que envolvem a comunicação sem fio, internet, sistemas embarcados e microeletromecânicos (OLIVEIRA *et al.*, 2016).

Anthopoulos (2017) reuniu as propostas de outros autores para a elaboração de uma definição de Cidade Inteligente, baseada em componentes predominantemente relacionados a infraestruturas de rede e protocolos de comunicação. Nessa definição, Cidade Inteligente é entendida como o espaço urbano que utiliza as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) em proveito de aplicações relacionadas ao entorno, em sua gestão, nos seus serviços inteligentes, no tratamento de dados e nos seus negócios. Estudos de Pellicer *et al.* (2013) e de Fu e Zhang (2017) apontam a técnica de comunicação elétrica e a mobilidade urbana como aspectos tecnológicos relacionados a cidades inteligentes.

O mercado de iluminação pública, vinculado ao conceito de cidade inteligente, tem se mostrado altamente inovador e com a intensa competitividade entre as empresas, muitas dessas configurações de luminárias públicas têm tido sua propriedade intelectual protegida por meio de patente. Ter a patente de um produto significa ter o direito de impedir terceiros de produzir, usar, colocar à venda, vender ou importar, sem o seu consentimento, o produto objeto de patente e, ainda, poder conceder licença de sua patente a terceiros, mediante remuneração ou não. A documentação de patentes é a mais completa entre as fontes de pesquisa técnica, estudos revelam que 70% das informações tecnológicas contidas nesses documentos não estão disponíveis em qualquer outro tipo de fonte de informação (INPI, 2021). A Classificação Internacional de Patentes (CIP), que é uma importante ferramenta para indexação de patentes de invenção e modelo de utilidade, foi estabelecida pelo Acordo de Strasbourg em 1971 e provê um sistema de linguagem independente de símbolos para a categorização dos documentos, de acordo com as diferentes áreas tecnológicas às quais eles pertencem, uma nova versão da CIP entra em vigor a cada ano em 1º de janeiro (WIPO, 2021).

Diante do exposto, para que se possa desenvolver e introduzir com êxito um produto inovador no mercado, no caso uma Luminária Pública Multifuncional Inteligente, foi realizado um estudo de prospecção nas bases de patentes nacional e internacionais das tecnologias que compõem um produto em sua apresentação individual ou de *performance* múltipla, visando assegurar que o produto que será desenvolvido seja único, diferindo de qualquer produto anterior.

2 Metodologia

A prospecção tecnológica foi realizada com o objetivo de verificar a anterioridade e de apresentar a visão das tecnologias existentes e, a partir de então, desenvolver a Luminária Pública Multifuncional Inteligente. A busca concentrou-se nas palavras-chave dos principais itens em destaque que irão compor o equipamento inovador: Luminária Pública, utilizando lâmpada LED (diodo emissor de luz) com lente, suprida por energia Solar, com Câmera de videomonitoramento integrada, sistema de armazenamento de energia com Bateria, sistema de Som ou radiodifusão, sistema Wi-fi para interface e oferta de sinal público, incluindo frequências 5G, Fotocélula, sistema de Controle da luminosidade e acionamento eletrônico, incluído Sensores de temperatura, pressão barométrica, umidade relativa, sistema de Armazenamento de dados coletados, inclui *Software* de Monitoramento e Análise de Vídeo em Tempo Real, com APP

aplicativo para acesso via mobile, sistema de Alertas metálicas para dissipação calor e, ainda, com Medidor de fluxo bidirecional de energia elétrica caso conectado à rede elétrica da concessionária. Foi realizada inicialmente uma pesquisa bibliográfica geral sobre o tema, em algumas plataformas de publicações científicas, a exemplo do portal de periódicos CAPES/MEC, CAFE, envolvendo as palavras luminária pública e as tecnologias envolvidas.

Para avaliação do estado da técnica dos dispositivos que compõem a Luminária Pública Multifuncional Inteligente, foram escolhidas as bases de informações de patentes que subsidiam a identificação de tendências tecnológicas, o desenvolvimento de novas tecnologias e o monitoramento de concorrentes (INPI, 2021).

A prospecção tecnológica foi iniciada com a pesquisa na base de dados de patentes do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), que contém os documentos depositados no Brasil, com o intuito de obter uma primeira visão a nível nacional e de realizar algumas simulações das palavras-chave, dos campos de pesquisa e dos códigos da CIP mais adequados.

Para uma pesquisa mais abrangente, recorreu-se às bases internacionais de patentes, como a base gratuita do Escritório Europeu de Patente (EPO – Espacenet), que possui mais de 120 milhões de documentos de mais de 100 países, incluindo os de pedidos depositados no Brasil (INPI, 2020), e também a ferramenta de busca do Questel Orbit, que é uma ferramenta comercial com desempenho muito superior ao das bases gratuitas, proporcionando a exportação e o manuseio de dados em diversas extensões de arquivos, além de possuir a maior quantidade de conectores e de operadores de truncamento, o que permite ainda realizar o tratamento dos resultados mediante tabelas e gráficos de maneira rápida e eficiente (GUERREIRO *et al.*, 2018).

As pesquisas para as três bases foram realizadas inicialmente no campo TÍTULO (Title), expandida na sequência para incluir o campo RESUMO (Abstract) e utilizando as palavras-chave: 1) LUMINÁRIA PÚBLICA (Street Light); 2) LED (Led); 3) SOLAR (Solar); 4) CÂMERA (Camera); e 5) WI-FI (Wi-fi), com o operador .AND., com o propósito de identificar processos de patentes semelhantes e que apresentem de forma cumulativa, parcial ou total as tecnologias mencionadas. Além das palavras-chave, foi também utilizada a Classificação Internacional de Patentes (CIP) – em inglês *International Patent Classification (IPC)* – das invenções, que são definidas de acordo com o segmento da indústria, da técnica ou da atividade humana. Analisando os códigos da CIP existentes, identificou-se que a Luminária Pública Multifuncional Inteligente apresentou maior aderência na seção F (Engenharia Mecânica, Iluminação, Aquecimento, Armas, Explosão), na Classe 21 (Iluminação), Subclasse V (detalhes ou características de funcionamento dos dispositivos ou sistemas de iluminação, combinações estruturais de dispositivos de iluminação com outros artigos, não incluídos em outro local), podendo também eventualmente ser identificada em outras subclasses. Logo, a classificação IPC F21V – Detalhes ou características de funcionamento dos dispositivos ou sistemas de iluminação, combinações estruturais de dispositivos de iluminação com outros artigos, não incluídos em outro local, foi a adotada na pesquisa, visto que apresentou maior coerência com a descrição e as informações disponíveis no *site* do INPI.

Os resultados obtidos no INPI foram analisados e subsidiaram novas pesquisas no Orbit com resultados apresentados de forma gráfica para, assim, estudar em detalhes cada uma das quatro tecnologias envolvidas, conhecendo os principais países depositários, a cronologia do depósito dessas patentes e as principais empresas detentoras dessas patentes. Repetiu-se essa pesquisa no Orbit, porém com todas as quatro tecnologias juntas, apresentando os resultados encontrados em gráficos, análises e comentários.

Para a busca de possíveis patentes semelhantes à Luminária Pública Multifuncional Inteligente, de forma mais ampla possível, recorreu-se de forma simultânea às bases internacionais de patentes Espacenet e Orbit, pesquisando as patentes que apresentem as tecnologias de forma isolada e, principalmente, as que apresentaram tecnologias cumulativas. As patentes selecionadas foram analisadas, observando-se em detalhes cada tecnologia empregada para compor o produto e verificando-se a descrição e as características técnicas construtivas, os desenhos ilustrativos e, em especial, as suas reivindicações.

3 Resultados e Discussão

A busca bibliográfica em plataformas de publicações científicas não mostrou ser eficiente para o assunto, pois foram encontrados poucos artigos sobre iluminação em geral e muito pouco sobre iluminação pública, isso ainda sem envolver as tecnologias embarcadas, não nos direcionando apropriadamente para a elaboração do conjunto de palavras-chave para a pesquisa nas Bases de Patentes. Inferiu-se que esse resultado se deu devido ao tema ser essencialmente aplicado à produto comercial e de interesse restrito às empresas e indústrias, não sendo de visualização para a comunidade científica. Essa observação se vincula ainda à pequena percepção e à participação das empresas para parcerias com institutos de pesquisas e com universidades para o desenvolvimento de inovações aplicáveis.

A seguir são apresentados os resultados da prospecção tecnológica utilizando as bases de dados do INPI, do Escritório Europeu de Patente (EPO – Espacenet) e também da ferramenta de busca Questel Orbit.

3.1 Base de Patentes do INPI

A consulta foi realizada na base de dados de Patentes do INPI, em maio de 2021, utilizando as combinações das palavras-chave a seguir: Luminária, Pública, LED, Solar, Câmera, no campo de pesquisa “Título” e também combinada com os códigos IPC F21 e F21V, (Tabela 1). Para as combinações “luminária pública led” e “luminária pública led solar câmera”, não foram encontrados resultados. O elevado número, 760 processos para Luminária, já era esperado, visto que envolve todos os tipos de luminárias, como as decorativas, as embutidas, as pendentes, as internas, além da própria luminária pública objeto deste trabalho.

A análise dos 23 processos encontrados com as palavras “luminária pública” aponta que 10 deles são recentes de 2014 a 2019, os 13 outros são de anos anteriores a 2010 e três destes mais antigos não têm nem o código CIP. A maioria desses processos trata de detalhes construtivos das luminárias como conexão, engate, suporte, fotocélula, braço giratório, retração, rebaixamento, ornamentação, porém destacam-se as três patentes mais recentes: BR1020170261514, relacionada à energia solar; e as patentes BR1020190214317 e BR02020170088265, com câmera de vigilância inclusa, para análise detalhada, pois elas possuem em separado duas tecnologias que integram a Luminária Pública Multifuncional Inteligente.

Os 12 processos com IPC F21V e os quatro com IPC F21S, que correspondem a 69,5%, confirmam que estes Códigos, IPC F21 e F21V, são os mais indicados para continuar as pesquisas nas bases de patentes internacionais, pois representam os dispositivos ou os sistemas de iluminação de interesse para o desenvolvimento da inovação proposta.

Tabela 1 – Dados patentários extraídos da base de dados do INPI, relativos às principais tecnologias orientadoras para a construção da Luminária Multifuncional Inteligente

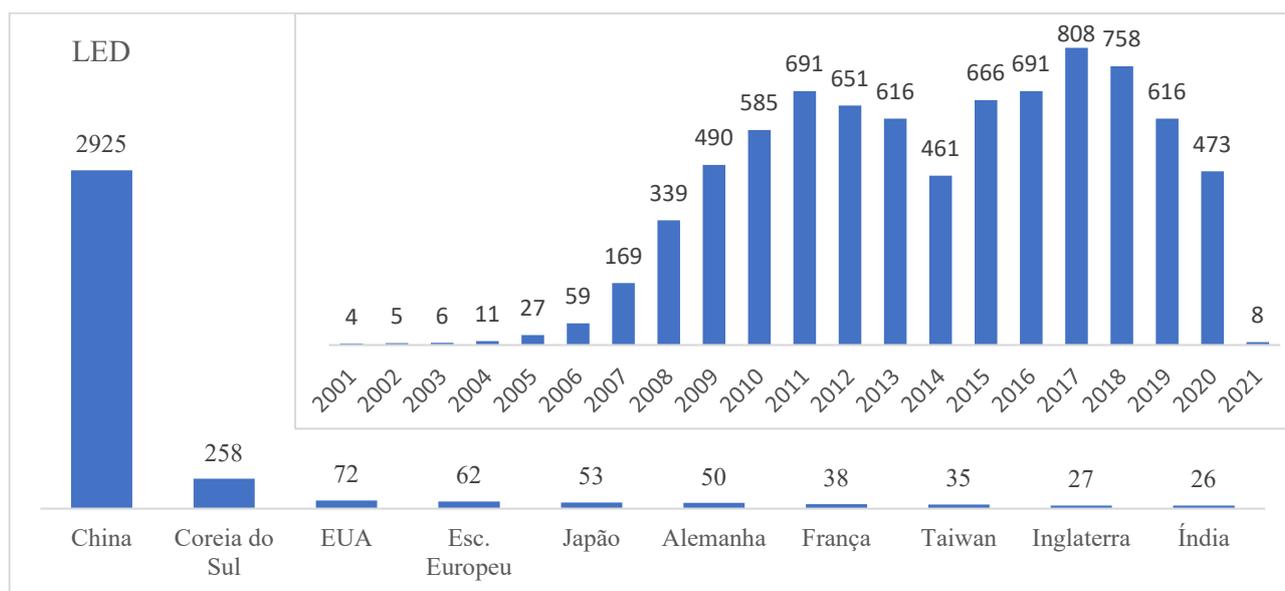
PALAVRAS-CHAVES (TÍTULO)	PATENTES	MODELO DE UTILIDADE	CÓDIGOS CIP (QUANTIDADE)	TOTAL
LUMINÁRIA				760
LUMINARIA PÚBLICA	11	12	F21V (12) F215(04) HO5B(02) HO4W(01) F16L (01)	23
LUMINÁRIA PÚBLICA SOLAR	1	0		1
LUMINÁRIA PÚBLICA CÂMERA	2	0	F21V (01) F215(01)	2

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo, com base nos dados obtidos no INPI (2021)

3.2 Análise das Tecnologias que Serão Utilizadas na Luminária Pública Multifuncional Inteligente Realizada de Forma Individualizada

Os resultados das pesquisas apresentadas pela plataforma Orbit encontraram um maior número de dados em relação ao Espacenet, por isso, optou-se por utilizar os dados obtidos com o Orbit para as análises individuais (Gráficos 1, 2, 3 e 4). A análise individual de cada uma das quatro tecnologias, LED, Solar, Camera, Wi-fi, aplicadas à Luminária Pública, foi realizada para se conhecer o histórico ou a cronologia de uso dessas tecnologias, bem como os principais países que registraram as patentes. Os Gráficos 1, 2, 3 e 4 mostram os resultados obtidos no Orbit, quando se associou cada tecnologia, LED, Solar, Camera e Wifi, relacionados ao código IPC F21-Illuminação.

Gráfico 1– País de origem e ano de depósito de patentes relativas à tecnologia LED, associada à iluminação pública, com código IPC F21



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, com base nos dados obtidos no Orbit (2021)

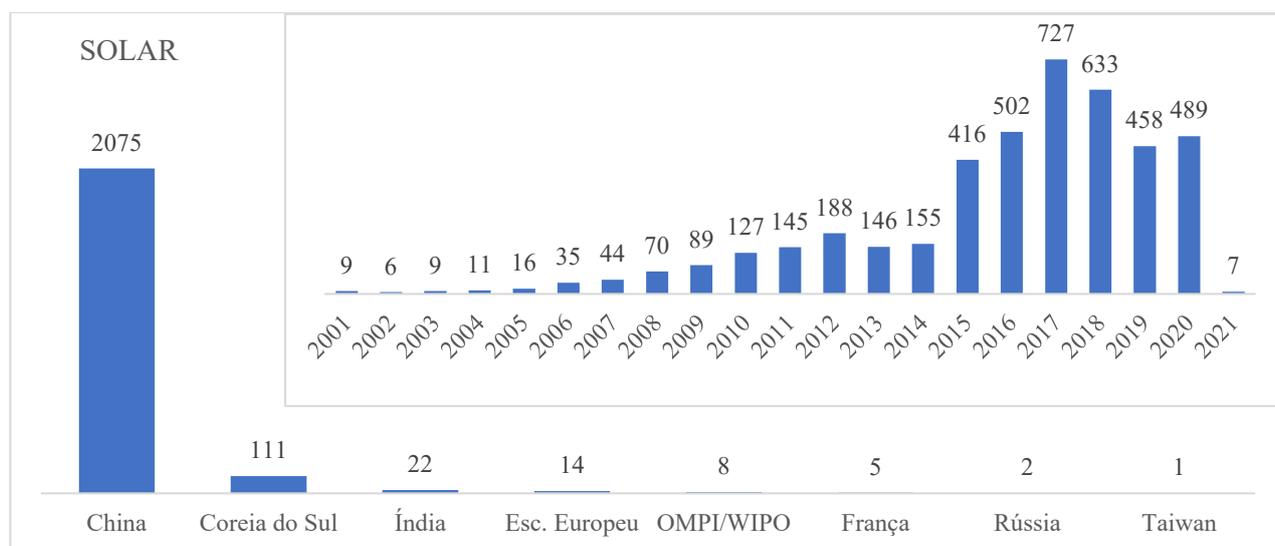
Na análise dos países que mais depositaram, foram consideradas as patentes ativas, 3.743, representando 45,9% das 8.142 patentes totais. O resultado mostra que a tecnologia LED asso-

ciada à iluminação pública é totalmente dominada pela China, que aparece como o principal país depositante, com 2.925 registros, 78,1% do total, número bem superior se comparado ao resto do mundo. O segundo país mais representativo é a República da Coreia ou Coreia do Sul, com 258 registros ou 6,9%, também considerada uma nova potência tecnológica, que, no final da década de 1980, teve por questões estratégicas seus maiores parceiros os EUA e o Japão, tanto comercial para importação e exportação de produtos quanto a elevados investimentos e transferência de conhecimento inovador tecnológico (VIEIRA; PENNA, 2020). Em seguida, estão outros países com grande desenvolvimento em tecnologia, como EUA com 72 patentes (1,9%), Japão com 53 (1,4%) e Alemanha com 50 (1,3%), além do Escritório Europeu de Patentes destacando-se em quarto lugar com 62 patentes (1,7%), que, desde 1977, representa a base europeia de patentes.

Quanto à cronologia, pode-se observar no Gráfico 1 que LED se trata de uma tecnologia relativamente recente, tendo um incremento no número de patentes a partir de 2008, apresentando duas ondas crescentes, a primeira entre os anos 2010-2012 e a segunda maior entre 2016-2018, registrando um decréscimo anual desde então. A lâmpada LED substituiu com sucesso as tecnologias anteriores de vapor metálico, com redução do consumo de energia, maior vida útil e redução dos custos de manutenção, sendo uma tecnologia limpa e que ainda permite a integração com sistemas eletrônicos de controle e operação.

A análise do Gráfico 2 se refere às 2.232 patentes ativas, 52,0% das 4.306 patentes totais, e mostra que a tecnologia de energia Solar associada à iluminação pública também é dominada pela China, com 2.075 patentes ou 92,7%, seguida a distância pela Coreia do Sul com 111 patentes ou 5,0 %, e também é uma tecnologia recente que teve um discreto acréscimo contínuo a partir de 2006 e um forte incremento entre 2015-2017, registrando um decréscimo desde então. Trata-se de uma fonte de energia alternativa, limpa, renovável e gratuita e com expectativa de vida útil superior a 25 anos para os sistemas de geração de energia com sistemas fotovoltaicos.

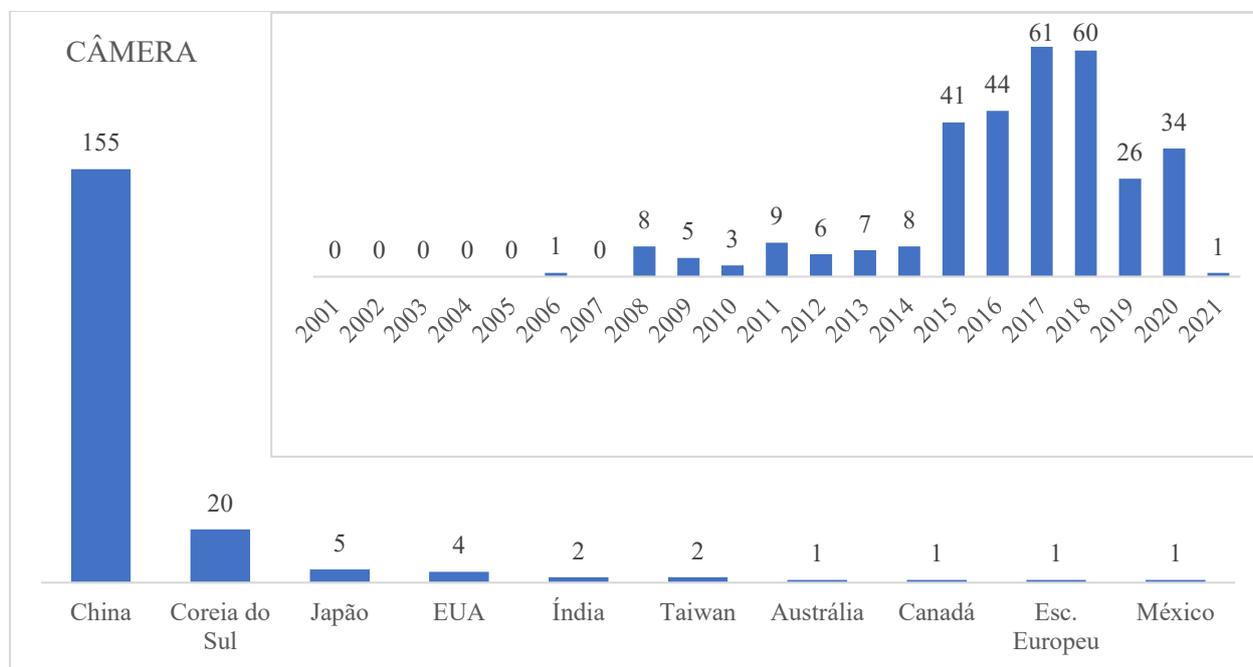
Gráfico 2 – País de origem e ano de depósito das patentes relativas à tecnologia Solar, associada à iluminação pública, com código IPC F21



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, com base nos dados obtidos no Orbit (2021)

O Gráfico 3 se refere às 193 patentes ativas, 60,9% das 317 patentes totais, mostrando que a tecnologia de Câmera de videomonitoramento associada à iluminação pública também é dominada pela China, com 155 patentes ou 80,31%, seguida a distância pela Coreia do Sul com 20 patentes ou 10,36%. Essa tecnologia também é recente, aparecendo a partir de 2008, tendo um forte incremento entre 2015-2018, registrando um decréscimo desde então. Esse recente incremento pode ser justificado pelo aumento da violência e pelas preocupações com a segurança das pessoas e do patrimônio, o que veio a valorizar a vigilância eletrônica e estimular o mercado. Essa tecnologia permite monitoramento em tempo real, armazenamento de imagens e interface com sistemas inteligentes de reconhecimento de placas de veículos ou facial, e sua integração na iluminação pública tem inovado as opções de instalação dessas câmeras nas áreas externas, antes limitadas às fachadas dos imóveis.

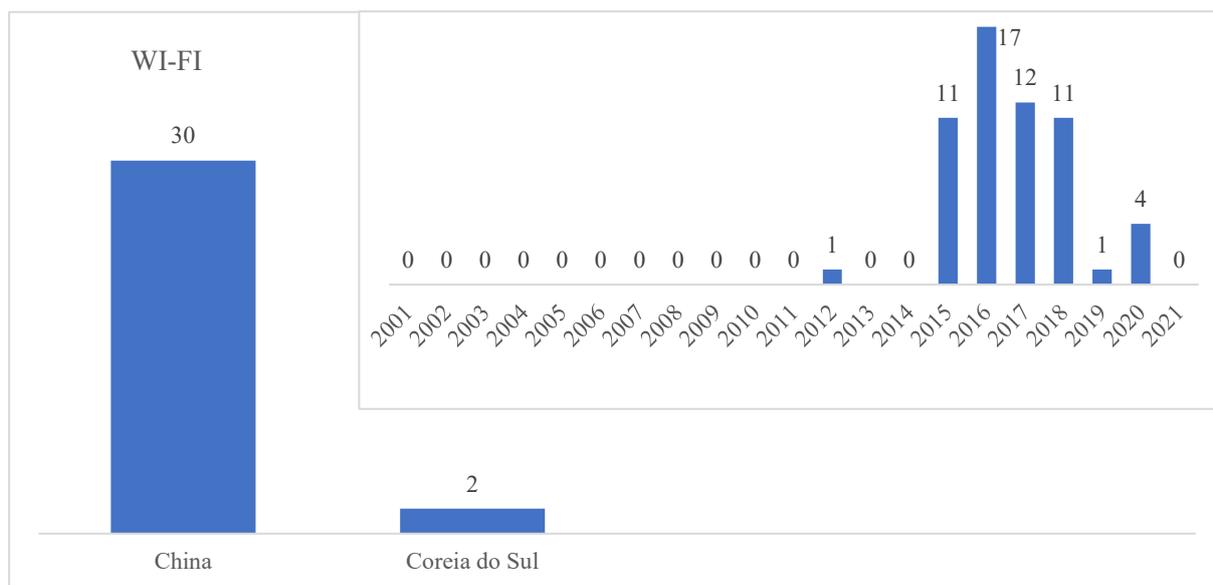
Gráfico 3 – País de origem e ano de depósito das patentes relativas à tecnologia Câmera, associada à iluminação pública, com código IPC F21



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, com base nos dados obtidos no Orbit (2021)

A análise do Gráfico 4 se refere às 32 patentes ativas, 56,1% das 57 patentes totais, e nos mostra que a tecnologia Wi-fi associada à iluminação pública também é dominada pela China com 30 patentes ou 93,8%, seguida a distância pela Coreia do Sul, com duas patentes ou 6,2%, se limitando a esses dois países, e também é muito recente, tendo a primeira patente surgida em 2012, com forte incremento entre 2015-2018, registrando um decréscimo desde então. O acesso à internet fora do ambiente de trabalho ou em casa tem sido cada dia mais comum e necessário para a população, o que tem justificado os investimentos crescentes em sistemas públicos de internet sem fio (Wi-fi), normalmente em praças, pontos de ônibus e em locais de concentração de pessoas, e a opção de instalação dos roteadores de internet Wi-fi integrados à iluminação pública tem sido uma alternativa para a expansão desses sistemas, além de permitir a comunicação e a integração entre os sistemas.

Gráfico 4 – País de origem e ano de depósito das patentes relativas à tecnologia Wi-fi, associada à iluminação pública, com código IPC F21

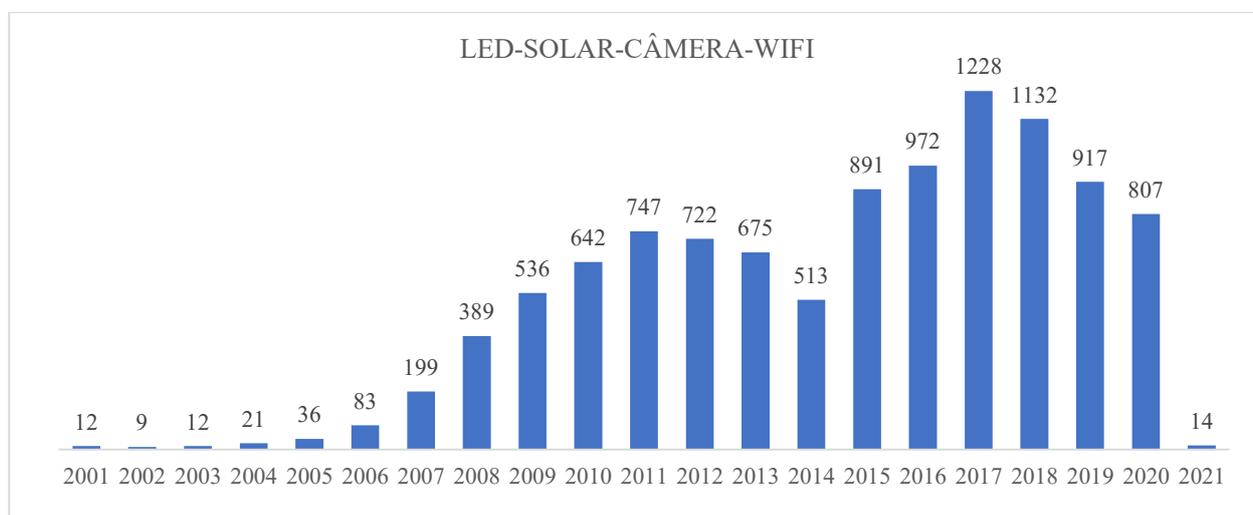


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, com base nos dados obtidos no ORBIT (2021)

3.3 Análise das Tecnologias que Serão Utilizadas na Luminária Pública Multifuncional Inteligente Realizada de Forma Conjunta

A análise conjunta das tecnologias LED, Solar, Câmera, Wi-fi, aplicadas à Luminária Pública permitiu o conhecimento do histórico ou da cronologia de uso dessas quatro tecnologias, bem como os principais países e as empresas que mais registraram as patentes, associados ao código IPC F21-Iluminação (Gráfico 5). A pesquisa realizada no sistema Orbit nos campos Título e Resumo ficou com a seguinte combinação: ((LIGHT AND STREET)/TI/AB AND (LED OR SOLAR OR CAMERA OR WIFI)/TI/AB) AND (F21#)/IP e retornou 10.590 registros. Ressalta-se que a quantidade de patentes ativas foi de 5.188 patentes, 49,0% das patentes encontradas.

Gráfico 5 – Ano de depósito das patentes relativas às tecnologias LED, Solar, Câmera, Wi-fi, associadas à iluminação pública, com código IPC F21

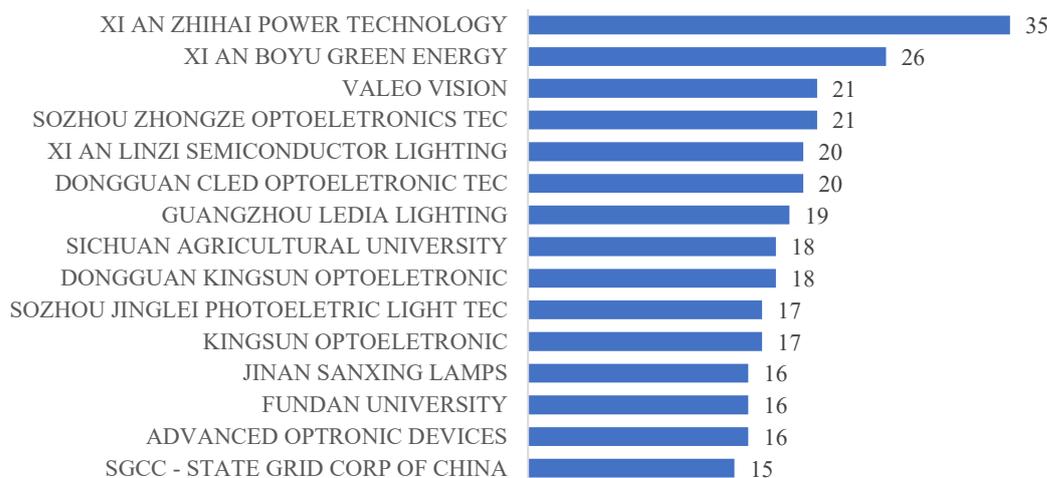


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, com base nos dados obtidos no Orbit (2021)

A análise dessas 5.188 patentes ativas mostra que a aplicação das tecnologias LED, Solar, Câmera e Wi-Fi, quando estas são avaliadas em conjunto e relacionadas à iluminação pública, também é recente, e um considerável incremento no número de registros pode ser observado a partir de 2007, com duas ondas se destacando entre 2009-2013 e 2015-2019. Esse comportamento reflete a análise feita para as tecnologias isoladas, sendo que o pico maior da segunda onda pode ser explicado pelo fato de essas tecnologias terem evolução constante e de terem se tornado mais eficientes a cada dia, permitindo novas opções de aplicação e de inteiração entre elas.

Destacam-se no Gráfico 6 que as 15 principais instituições das 1.249 que detêm as 5.188 patentes ativas relativas às tecnologias LED, Solar, Câmera, Wi-Fi, associadas à iluminação pública, são sediadas na China e na Coreia do Sul, sendo que o maior *player* do mercado é a empresa chinesa XI AN ZHIHAI POWER TECHNOLOGY, com 35 dessas patentes ou 0,7%, e que ainda detém um total de 615 patentes de invenção, incluindo 154 patentes ativas, seguida pela empresa também chinesa XI AN BOYU GREEN ENERGY com 26 patentes ativas ou 0,5%. Vale destacar que para Freire, Guimarães e Jesus (2011), o sucesso na estratégia competitiva de determinada indústria depende também da prospecção e do monitoramento de informações sobre determinado processo ou tecnologia.

Gráfico 6 – Principais empresas detentoras das patentes relativas às tecnologias LED, Solar, Câmera, Wi-fi, associadas à iluminação pública, com código IPC F21



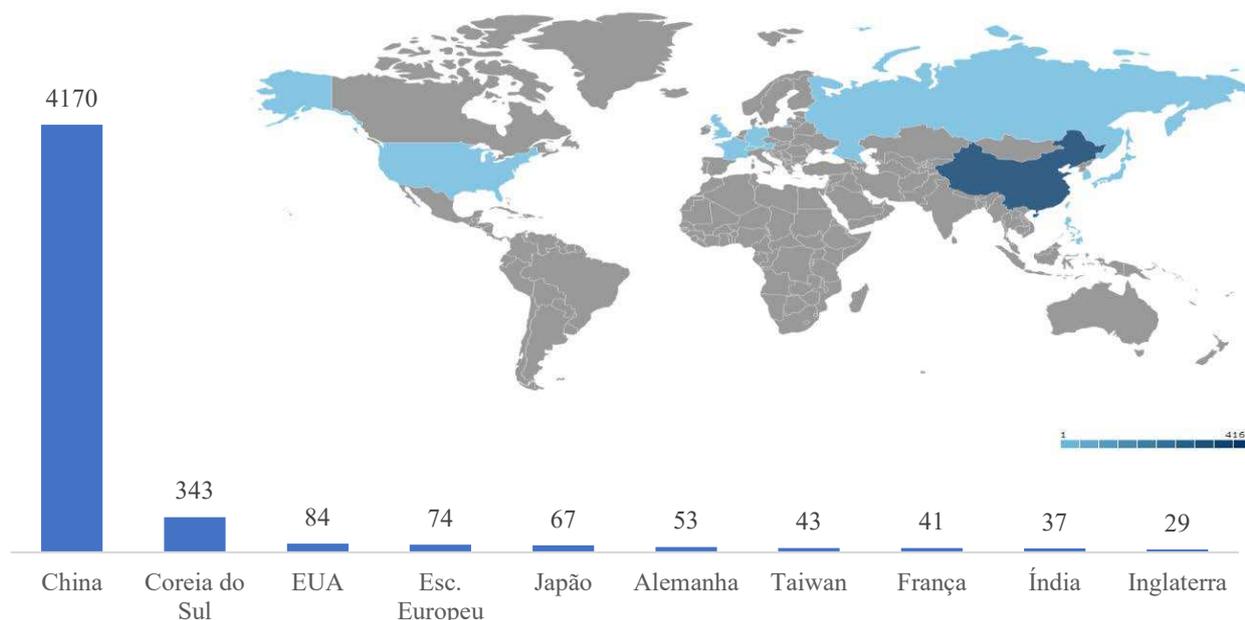
Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, com base nos dados obtidos no Orbit (2021)

Interessante observar que, entre essas 15 principais instituições, aparecem duas Universidades Chinesas, a SICHUAN AGRICULTURAL UNIVERSITY, localizada na Província de Sichuan, especializada em biotecnologia e ciências agrícolas, e a FUNDAN UNIVERSITY, localizada em Xangai, e é uma das universidades mais antigas e de maior prestígio na República Popular da China. A observação da presença das universidades nesse *ranking* de empresas tecnológicas demonstra a existência da maturidade governamental, que provavelmente tem muito bem definido em seu arcabouço de políticas públicas o incentivo à inovação, motivando as empresas a estabelecerem parcerias.

Dos países que dominam as 5.188 patentes ativas relacionadas às Tecnologias LED, Solar, Câmera, Wi-fi, associadas à iluminação pública, a China lidera com 4.170 registros ou 80,4%, seguida a distância pela Coreia do Sul, com 343 patentes ou 6,6%, EUA 84 (1,6%), Escritório

Europeu de Patentes 74 (1,4%) Japão 67 (1,3%) e Alemanha 53 (1,0%), representadas no Gráfico 7, que acompanha o mapa de calor, destacando esses países pela coloração mais forte.

Gráfico 7 – País de origem das patentes relativas às tecnologias LED, Solar, Câmera, Wi-fi, associadas à iluminação pública, com código IPC F21



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, com base nos dados obtidos no Orbit (2021)

Nesse *ranking*, o Brasil aparece em 23º lugar com sete patentes ativas, sendo que apenas duas delas são nacionais, BR20201700098 e a BR202013016568, e as outras cinco são originadas em outros países e com proteção no Brasil, EP2481979, EP2581640, EP2791575, EP3072366 e US9933145.

3.4 Refinando a Análise das Patentes: Espacenet, Orbit Intelligence

Com o propósito de buscar possíveis patentes contendo as tecnologias que estarão envolvidas no projeto da Luminária Pública Multifuncional Inteligente, as pesquisas foram realizadas simultaneamente nas bases internacionais de patentes Espacenet, Orbit Intelligence, utilizando as combinações das palavras-chave como indicado a seguir: STREET LIGHT, LED, SOLAR, CAMERA, WIFI no campo de pesquisa “Title”, com o operador .AND. e também combinadas com os códigos IPC F21 e F21V (Tabela 2).

Foi encontrado elevado número, mais de 10.000 processos, quando se utilizou apenas luminária (LIGHT), com os códigos F21V, F21, como também não se encontrou nenhum resultado quando foram associadas estas principais funcionalidades: LED, Solar e Câmera em um único produto, isso nas duas bases de patentes (Tabela 2).

Na base Espacenet, ao direcionar para Luminária pública (STREET LIGHT), reduziu-se bastante o número de patentes encontradas, ficando entre 3.264 a 4.865 processos, e associados às principais tecnologias, foram encontrados estes números: de 2.128 a 2.530 para LED; de 356 a 558 para solar e poucos processos de oito a 15 para a tecnologia câmera.

A pesquisa semelhante na base Orbit Intelligence apresentou o número de processos pouco acima dos números do Espacenet, porém mantendo certa proporcionalidade, como observa-se nas pesquisas com os códigos F21V, F21, que, direcionado para Luminária pública (STREET LIGHT), a amostra fica bastante reduzida, entre 3.527 a 5.361 processos, que associados às principais tecnologias, obteve-se: de 2.230 a 2.666 para LED, de 383 a 606 para solar, apenas quatro a 14 processos para câmera.

Tabela 2 – Dados patentários extraídos da base de dados do Espacenet e do Orbit Intelligence, relativos às principais tecnologias da Luminária Multifuncional Inteligente

PALAVRAS-CHAVE (TITLE)	ESPACENET			ORBIT		
	SEM IPC	IPC F21	IPC F21V	SEM IPC	IPC F21	IPC F21V
LIGHT and STREET	4.865	3.724	3.264	5.361	4.111	3.527
LIGHT and STREET and LED	2.530	2.239	2.128	2.666	2.356	2.230
LIGHT and STREET and SOLAR	558	455	356	606	498	383
LIGHT and STREET and CAMERA	15	11	8	14	8	4

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo, com base no Espacenet e Orbit (2021)

Considerando os resultados obtidos nas Plataformas Espacenet e Orbit, principalmente quando se associam as três tecnologias LED, Solar e Camera, pesquisadas no campo Título, não encontrando nenhum resultado, resolveu-se ampliar as pesquisas nessas plataformas, incluindo as palavras-chave também no campo RESUMO e adicionar uma quarta tecnologia, que é o sistema de interface Wi-fi(WIFI), sempre associado aos códigos IPC F21 e F21V. Repetiu-se o mesmo padrão das pesquisas anteriores, tanto no Espacenet quanto no Orbit, e os novos resultados obtidos estão resumidos na Tabela 3.

Observa-se que o quantitativo de dados encontrados foi bem maior que os resultados das pesquisas anteriores, em todas as combinações com as tecnologias LED, Solar, Câmera e Wi-fi, visto que, conforme já esperado, as palavras-chave dessas tecnologias que não estavam contempladas no Título aparecem agora citadas no Resumo, podendo fazer parte do produto ou apenas uma referência.

Os resultados desta pesquisa foram quatro patentes encontradas pela base Espacenet e cinco patentes, pelo Orbit. Esses nove documentos foram analisados em detalhes para verificar como cada uma dessas tecnologias referentes às palavras encontradas no Resumo está contemplada na invenção e se ela faz parte das reivindicações da patente, como também analisar a descrição e os desenhos ilustrativos com os arranjos e configurações.

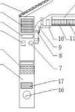
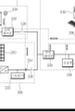
Tabela 3 – Dados patentários extraídos da base de dados do Espacenet e do Orbit Intelligence relativos às principais funcionalidades da Luminária Multifuncional Inteligente, incluindo pesquisas com a tecnologia Wi-fi e as palavras-chave também no Resumo (Abstract)

PALAVRAS-CHAVE (TITLE)	ESPACENET			ORBIT		
	SEM IPC	IPC F21	IPC F21V	SEM IPC	IPC F21	IPC F21V
LIGHT and STREET	>10.000	>10.000	>10.000	22.353	14.891	13.346
LIGHT and STREET and LED	9.090	7.743	7.321	9.561	8.142	7.651
LIGHT and STREET and SOLAR	4.762	3.956	3.534	5.154	4.306	3.808
LIGHT and STREET and CAMERA	603	293	275	651	317	291
LIGHT and STREET and WIFI	97	49	25	107	57	55
LIGHT and STREET and CAMERA and SOLAR and WIFI	4	3	3	5	3	3

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo, com base no Espacenet e Orbit (2021)

Na análise preliminar destas nove patentes, notou-se que as quatro patentes encontradas pelo Espacenet são as mesmas e estão inclusas nas cinco patentes encontradas pelo Orbit. Em cada uma delas foram encontrados pontos e itens que as diferem da proposta da Luminária Pública Multifuncional Inteligente, cujas principais características estão destacadas na Tabela 4. Observa-se que essas cinco patentes são recentes de 2014 a 2017, sendo quatro da China e uma da Coreia do Sul, e, apesar de apresentarem algumas das tecnologias que estarão presentes na Luminária Pública Multifuncional inteligente, identificadas no Título ou no Resumo delas, ao analisar de forma mais detalhada toda a documentação da patente, incluindo a descrição, os desenhos ilustrativos e as reivindicações, concluiu-se que não há semelhança com o produto que estará em desenvolvimento. As diferenças estão principalmente nos arranjos propostos, visto que apresentam o produto com as tecnologias em partes, ou em invólucros separados, sendo que um dos diferenciais da Luminária Pública Multifuncional Inteligente será justamente apresentar, em um único produto, todas as tecnologias citadas, funcionando de forma harmônica e compacta.

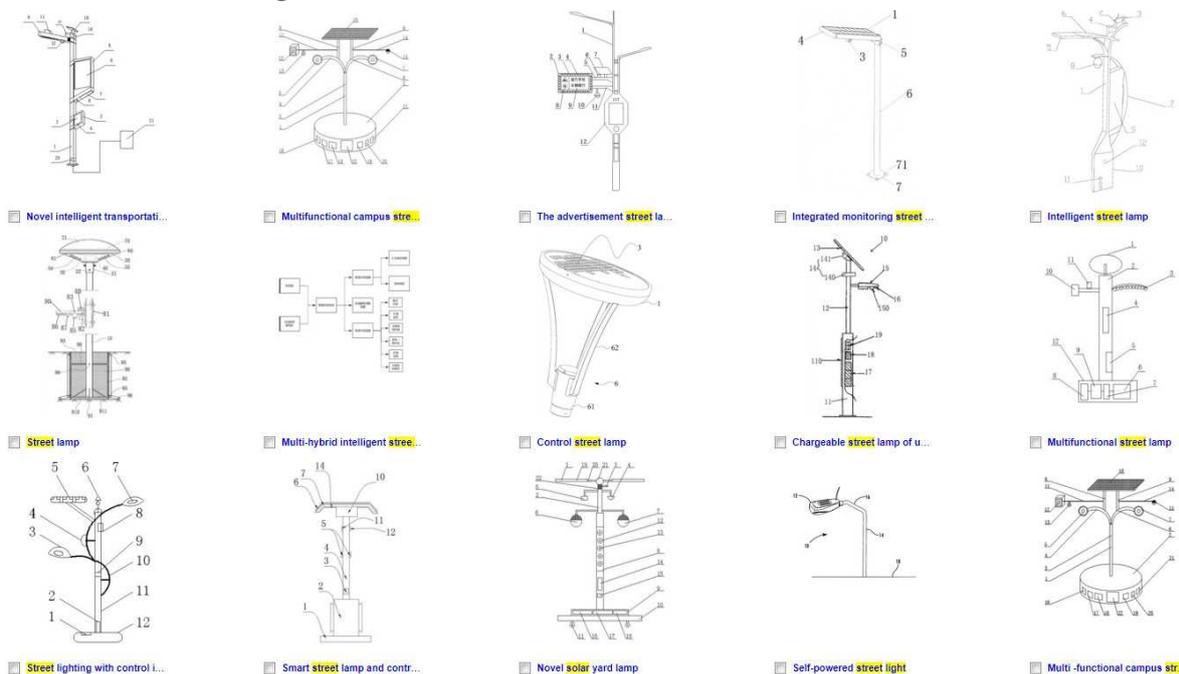
Tabela 4 – Análise detalhada dos dados do Orbit Intelligence, relativos às principais características e diferenças dessas cinco patentes semelhantes, em relação às funcionalidades da Luminária Pública Multifuncional Inteligente

Patentes similares	Título	Ano	País	Diferenças	Extra	Arranjo
CN206191476	Complementary solar energy led street lamp of multi-functional scene	2017	China	Os processos estão em arranjos separados e não integrados em um único corpo(luminária)	inclui o poste e Gerador eólico, modulos externos	
CN204404405	Solar photovoltaic power generation led street lamp	2015	China	Os processos estão em arranjos separados e não integrados em um único corpo(luminária)	inclui poste e uma caixa fixada no mesmo	
CN205480714	Novel light-emitting diode (led) street lamp	2016	China	Os processos estão em arranjos separados e não integrados em um único corpo(luminária)	inclui o poste e algumas funcionalidades instaladas nele	
CN205574786	Wifi if bus station that takes lamp house camera gps litterbin that desinfects	2016	China	Sistema para ponto de ônibus, não se trata de iluminação pública	envolve caixa de publicidade e de coleta de lixo, e oferece iluminação indireta	
KR200474732	Security camara sistem including secuity camera device equipped with photovoltaic led streetlight	2014	Coreia do Sul	Os processos estão em arranjos separados e não integrados em um único corpo(luminária)	sistema externo com algumas tecnologias, e que controla a lâmpada led	

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo, com base nos dados obtidos no Orbit (2021)

Realizou-se também outra pesquisa, mais ampla, com as tecnologias envolvidas LED, Solar, Câmera, sem o código IPC, porém pesquisando as palavras-chave nos campos Título e Resumo, com a seguinte combinação: (LIGHT AND STREET AND LED AND SOLAR AND CAMERA)/TI/AB. O Orbit encontrou 86 patentes, com possível semelhança, e que foram analisadas também em detalhes no Resumo, nas Figuras e nas Reinvidicações (Imagem 2).

Imagem 2 – Desenhos ilustrativos das patentes integrantes da pesquisa nos 86 documentos, obtidos nos dados do Orbit Intelligence



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo, com base nos dados obtidos no Orbit (2021)

É possível separar o resultado desta análise em dois grandes blocos, sendo aquelas patentes que contemplam a maioria das três tecnologias em questão, porém localizadas em invólucros ou caixas externas separadas e boa parte delas anexados a uma base ou a um poste. Outra parte das patentes que apresentam um único volume da luminária pública traz apenas algumas das três tecnologias, com opções de portas de dispositivos de comunicação para conexão de dispositivos externos, como itens opcionais e não inclusos nesse invólucro único da luminária pública.

Portanto, neste universo ampliado de 86 patentes, não se encontrou semelhança e muito menos coincidência, reforçando que um dos diferenciais da Luminária Pública Multifuncional Inteligente é justamente apresentar em um único produto, no caso a Luminária, todas as tecnologias citadas, funcionando de forma harmônica e compacta.

4 Considerações Finais

As tecnologias envolvidas analisadas em separado e também em conjunto mostraram uma interessante similaridade, tendo como característica comum o fato de serem tecnologias relativamente novas, que despontaram na última década, estando em constante desenvolvimento com o auge de crescimento no triênio 2016-2018 e decrescendo desde então. A China registrou o maior número de patentes seguida a distância pela Coreia do Sul, que juntas concentram mais de 90% desse mercado. O Brasil só aparece quando a busca considera também o resumo e está ranqueado em 23º lugar, com sete patentes, sendo apenas duas nacionais. As empresas chinesas são os grandes *players* desse mercado, lideradas pela XI AN ZHIHAI POWER TECHNOLOGY e pela XI AN BOYU GREEN ENERGY, com destaque para as duas universidades que aparecem entre as 15 maiores empresas.

Os resultados das pesquisas ampliadas com o intuito de buscar possíveis similaridades com o produto que será desenvolvido mostraram patentes que na realidade traziam a tecnologia em invólucros ou caixas externas à luminária, ou que citavam a possibilidade de uso da tecnologia de forma opcional, o que comprova que o grande diferencial da Luminária Pública Multifuncional Inteligente é justamente apresentar em um único objeto, no caso a Luminária em si, todas as tecnologias citadas, funcionando de forma harmônica e compacta, e que essa configuração somente agora é exequível, visto a recente aplicação de nanotecnologia, Internet das Coisas, Indústria 4.0, Inteligência Artificial, aplicados a conceitos de Smart Grid e Smart Cities, e que, relacionadas entre si, têm contribuído pelo recente e exponencial desenvolvimento e evolução dessas tecnologias envolvidas, tornando-as a cada dia muito mais eficientes, melhorando sua qualidade, sua *performance*, seu alcance e abrangência, sua durabilidade, e, por outro lado, muito mais compactas e com menor consumo de energia.

5 Perspectivas Futuras

Com base na prospecção realizada, confirmando que a proposta de uma Luminária Pública Multifuncional Inteligente atende aos requisitos de novidade e atividade inventiva, será desenvolvida a patente com a premissa de aplicação industrial por se tratar de um produto cada vez mais adequado e necessário aos novos conceitos de Smart Grid e Smart Cities que utilizam as tecnologias da informação e comunicação baseadas em estrutura de rede de múltiplos propósitos

A partir do depósito, essa tecnologia que hoje apresenta o seu nível de desenvolvimento tecnológico em TRL3 estará apta para continuar sua evolução nas próximas etapas rumo ao TRL8, estando disponível para busca de empresas parceiras no mercado nacional ou internacional, para o seu completo desenvolvimento e aprimoramento, ou então preparada e qualificada para um processo de Transferência de Tecnologia.

Referências

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5101**: Iluminação Pública. Rio de Janeiro, 2018. p. 35.

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução Normativa n. 414, 9 de setembro de 2010**. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2010414.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2019.

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Manual do Programa de Eficiência Energética**. [2020]. Disponível em: http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/aren2008300_2.pdf. Acesso em: 22 jul. 2020.

ANTHOPOULOS, L. G. The rise of the smart city. In: ANTHOPOULOS, L. G. **Understanding Smart Cities: A Tool for Smart Government or an Industrial Trick**. [S.l.]: Springer, Cham, 2017. p. 5-45.

BARRERA, Alex. **Forget Silicon Valley**: Innovation is happening in China now. 2017. Disponível em: <https://becominghuman.ai/forget-silicon-valley-innovation-is-happening-in-china-now-c6cfdbd74bc4>. Acesso em: 15 jun. 2020.

CLEMENTE, Alisson Carlos *et al.* Gerenciamento de iluminação pública. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, [s.l.], ano 3, ed. 11, v. 5, p. 107-147, nov. 2018.

CLEMENTE, Felipe; SILVA, Evaldo Henrique da. Avaliação da Lei do Bem sob a ótica do Modelo Principal-Agente. In: I SEMINÁRIO DE AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (CT&I), 2018, Brasília. **Anais do I Seminário de Avaliação de Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I)**. v. 1, p. 1-15. Brasília, DF, 2018.

ELETROBRÁS – CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS S.A. **Procel/Reluz**. [2019]. Disponível em: <https://eletrobras.com/pt/Paginas/Procel.aspx>. Acesso em: 15 maio 2019.

ESPACENET. [**Ferramenta de busca de bases de dados-Internet**]. [2021]. Disponível em: <http://lp.espacenet.com>. Acesso em: 11 maio 2021.

FREIRE, E.; GUIMARÃES, M. J.; JESUS, K. Estudo de Prospecção Tecnológica em Grafenos. In: VII CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO. 2011, Rio de Janeiro. p.1-15. **Anais** [...]. Rio de Janeiro, 2011. ISSN 1984-9354,

FU, Y.; ZHANG, X. Trajectory of urban sustainability concepts: A 35-year bibliometric analysis. **Cities**, Elsevier, v. 60, p. 113-123, 2017.

GUERREIRO, E. S. *et al.* Análise de documentos de patentes sobre copaíba: uma comparação entre fontes de dados. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 1, p. 26-40, jan.-mar., 2018.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Guia Simplificado para Buscas em Bases Gratuitas**. [2020]. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/arquivos-cepit/Mdulo3BaseEspacenetrevisado09112020.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2020.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Guia Básico de Patentes**. [2021]. Disponível em: <http://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/guiabasico>. Acesso em: 18 mar. 2021.

OLIVEIRA, André Henrique *et al.* Aplicações de Automação em IoT – Internet of Things. **Revista Científica da FAEX**, [s.l.], 2016.

ORBIT INTELIGENCE. **Ferramenta de busca de bases de dados-Internet**. ©Questel. 2021. Disponível em: www.orbit.com. Acesso em: 11 maio 2021.

PELLICER, S. *et al.* A global perspective of smart cities: A survey. In: PELLICER, S. *et al.* **2013 Seventh International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing**. [S.l.]: IEEE, 2013. p. 439-444.

PMB – PREFEITURA MUNICIPAL DE BARREIRAS. 2021. Disponível em: <https://barreiras.ba.gov.br/prefeitura-de-barreiras-inicia-primeira-etapa-da-modernizacao-da-iluminacao-publica-na-br-242-e-avenidas-marginais/>. Acesso em: 27 maio 2021.

VIEIRA, M. H.; PENNA, T. H.; Estudo comparativo entre a trajetória econômica da Coreia do Sul e do Brasil, à luz das políticas de inovação. **Revista Forense**, [s.l.], v. 431, ago. 2020.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **International Patent Classification (IPC)**. [2021]. Disponível em: <http://www.wipo.int/classifications/ipc/en/>. Acesso em: 17 fev. 2021.

Sobre os Autores

Carlos Barros Rodrigues

E-mail: cbarros03@outlook.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5284-7164>

Graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Uberlândia em 1984.

Endereço profissional: Universidade Federal do Oeste da Bahia, Reitoria, Rua Professor José Seabra de Lemos, lado par, Recanto dos Pássaros, Barreiras, BA. CEP: 47808-021.

Gabriela Silva Cerqueira

E-mail: gabriela.cerqueira@ufob.edu.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3610-4544>

Doutora em Química pela Universidade Federal da Bahia em 2017.

Endereço profissional: Universidade Federal do Oeste da Bahia, Reitoria, Rua Professor José Seabra de Lemos, lado par, Recanto dos Pássaros, Barreiras, BA. CEP: 47808-021.

Cristine Elizabeth Alvarenga Carneiro

E-mail: cristine.carneiro@ufob.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0782-3523>

Doutora em Agronomia pela Universidade Estadual de Londrina em 2008 e doutora em Química, na área de Físico-química, em 2012.

Endereço profissional: Universidade Federal do Oeste da Bahia, Reitoria, Rua Professor José Seabra de Lemos, lado par, Recanto dos Pássaros, Barreiras, BA. CEP: 47808-021.

Prospecção Tecnológica sobre Sistemas de Valoração de Tecnologias Protegidas por Patentes e/ou Registros de Programa de Computador

Technological Prospection on Technology Valuation System Protected by Patents and/or Computer Program Records

Antonio Fredson de Sá Novaes¹

Gilton José Ferreira da Silva²

Vivianni Marques Leite dos Santos¹

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

²Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, Brasil

Resumo

A partir das dificuldades identificadas nos processos de valoração de tecnologias, incluindo demanda interna do NIT/Univasf, esta pesquisa tem como objetivo prospectar sistemas de valoração de tecnologias de forma a atender a essa necessidade. Para tanto, foram realizadas revisões de literatura científica sobre o tema, busca de patentes nacionais e internacionais, além da procura de *softwares* registrados no Brasil e em bases públicas. Não foram identificadas patentes e nem Registros de Programa de Computador (RPC) que permitam a valoração de novas tecnologias, cujo processo inclua etapas de apoio aos usuários e permita interação do gestor de inovação com os inventores. A partir da matriz SWOT e de *Roadmap* tecnológico, verificou-se ambiente favorável ao desenvolvimento e oportunidade de mercado para um sistema que implemente um processo de valoração amigável para usuários de várias áreas de formação.

Palavras-chave: Sistema de Valoração. Patentes. Registros de Programa de Computador.

Abstract

Based on the existing difficulties in the technology valuation processes, including internal demand from NIT/UNIVASF, this research aims to prospect systems of valuation of technologies to solve this necessity. To this, scientific literature review was carried out, as well as the search for national and international patents, in addition to the search for software registered in Brazil and on public bases. No patents were identified, nor were Computer Program Registries (RPC), which allow the valuation of new technologies, the process of which includes steps to help users and allow interaction between the innovation manager and the inventors. From the technological SWOT and ROADMAP matrix, there is a favorable environment for development and market opportunity for a system that implements a friendly valuation process for users from various graduation.

Keywords: Valuation System. Patents. Computer Program Registry.

Área Tecnológica: Prospecção Tecnológica. Valoração de Tecnologia. Tecnologia da Informação.



1 Introdução

O desenvolvimento da Propriedade Intelectual (PI), principalmente nas instituições de ensino superior, pode contribuir sobremaneira para geração do conhecimento no sentido de evoluir nas mais diversas técnicas e na proposição de novas tecnologias de tal modo que tem grande potencial para melhoria da qualidade de vida da população. Entretanto, para que uma tecnologia chegue ao setor produtivo, faz-se necessário que sejam definidos os custos envolvidos na sua produção, o que pode constituir etapa limitante para que as referidas tecnologias sejam de fato utilizadas pela sociedade.

Buainain (2018) sustenta que a importância da PI transcende as polêmicas de que esta de fato constitua inovação, ou seja, chegue ao mercado, estando o Brasil ainda longe de acompanhar a produção mundial. Adiciona, ainda, que os mecanismos de proteção precisam ser aperfeiçoados, uma vez que se referem à propriedade dos ativos mais importantes para o funcionamento da economia contemporânea, observando também a liderança das instituições acadêmicas nos pedidos e nos registros de patentes dentro da baixa participação dos residentes em comparação à proteção de ativos intangíveis por empresas estrangeiras no país.

Como registrado por Cervantes e Lucarelli (2018), nota-se que há um consenso entre autores de renome de que a inovação é provocadora de desenvolvimento e de crescimento econômico, com alterações na sociedade e na vida das pessoas, sendo observadas como consequência das inovações. Devido à tal importância, Costa e Silva (2019) destacaram a proteção da PI como fator determinante para o desenvolvimento econômico, incentivando a criação de novos produtos ao garantir a devida remuneração ao criador, sendo também de grande importância a proteção dos direitos dos criadores de programa de computador, tendo em vista quanto a sociedade depende dessa tecnologia.

Por outro lado, Cruz *et al.* (2020) abordaram a complexidade envolvida nos processos de Transferência de Tecnologia (TT), os quais tornam a tecnologia acessível ao mercado. Eles informam ainda que, apesar de existir o incentivo à TT a partir da Lei de Inovação Federal (Lei n. 10.973/2004) e suas alterações, os Núcleos de Inovações Tecnológicas (NIT) estudados possuem pouca ou nenhuma informação quanto à transferência de tecnologia e de como seriam desencadeados esses processos (CRUZ *et al.*, 2020).

Cavalcante, Almeida e Renault (2019), em pesquisa realizada na Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), identificaram a cultura não orientada para TT, a morosidade do processo e a ausência de habilidades de valoração e de negociação como as principais barreiras dos processos de transferência tecnológica, podendo inclusive levar a instituição a realizar contratos que a prejudiquem. Outro estudo realizado na Universidade de Brasília (UnB) por Ferreira, Ghesti e Braga (2017) apresenta a falta de metodologia de valoração de tecnologias como fraqueza da instituição sobre os processos de TT, informando que o NIT carece do desenvolvimento de uma metodologia de valoração, assim como em muitos outros NITs do Brasil, relacionando diversos estudos que mostraram problema semelhante em outras universidades.

Leite *et al.* (2018) observaram que a valoração é um mecanismo importante para facilitar o processo de negociação, fornecendo referências de valores máximos e mínimos que auxiliam na precificação, com o objetivo de identificar o valor considerado justo, sendo útil tanto na comercialização e no licenciamento de tecnologia quanto na análise de risco e priorização em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Os autores verificaram ainda que a valoração pode ser

medida usando múltiplas dimensões e que é consenso entre os estudiosos do tema que não existe um método único que deva ser utilizado para avaliar todas as tecnologias, confirmando os resultados por métodos alternativos, e que falhas na valoração podem resultar num parecer equivocado quanto ao real potencial tecnológico e mercadológico, comprometendo a negociação no futuro (LEITE *et al.*, 2018).

Amaral *et al.* (2014) realizaram uma simulação que comparou a valoração de uma tecnologia protegida por patente com a valoração dessa mesma tecnologia considerando-a sem a proteção por patente, com os resultados indicando que, apesar de os custos de desenvolvimento serem maiores com a patente, os fluxos de caixa líquidos de tecnologia protegida por patente são bem superiores, obtendo um melhor saldo positivo e apontando, dessa forma, a importância da patente.

Ferreira e Souza (2019) também destacaram que a valoração é uma etapa fundamental para a negociação do invento, atribuindo um valor justo que represente a melhor descrição do potencial econômico de uma tecnologia, podendo ocorrer tanto para subsidiar a análise de viabilidade para decisão de investimento no desenvolvimento da tecnologia quanto no momento da negociação de transferência tecnológica.

Computadores, sistemas e internet, com o avanço da tecnologia da informação, são essenciais para muitas das tarefas realizadas no dia a dia, sendo o uso do *software* importante para a automatização das tarefas, melhorando a eficiência da empresa e a eficácia das atividades, com fácil utilização e lidando com muitas transações, o que pode ser visto como a simplificação de um processo (SARATKAR, 2019).

A maioria das empresas, seja de grande, médio ou pequeno porte, pública ou privada, já aderiu à informatização dos processos, precisando cada vez mais de *softwares* com qualidade, que atendam às suas necessidades gerenciais e operacionais, sendo esse um dos maiores problemas encontrados no mercado de *software*, ou seja, encontrar produtos de qualidade que atendam aos requisitos da empresa, sendo necessária a avaliação do *software* antes do seu lançamento no mercado (SILVA; MENDES; VIANA, 2020).

A prospecção é um passo importante no planejamento, com o objetivo de criar, explorar e testar os futuros possíveis e desejáveis para melhorar as decisões, desse modo, existem vários critérios possíveis para selecionar as técnicas, não sendo possível considerar uma família como melhor, uma vez que todas apresentam vantagens e desvantagens, assim é possível deduzir que a utilização de técnicas combinadas é uma medida vantajosa em estudos de prospecção (REIS; VINCENZI; PUPO, 2016). Observa-se ainda que os avanços tecnológicos na área de informática têm feito com que os autores de programas de computador busquem mecanismos de proteção que possam assegurar e garantir os direitos sobre suas criações (NETO *et al.*, 2016).

Com a finalidade de identificar os desenvolvimentos tecnológicos relacionados à valoração de tecnologias, foi realizado um estudo prospectivo com o propósito de auxiliar futuras pesquisas, desenvolvimentos e inovações, tanto na academia quanto no mercado, incluindo análise SWOT final, com discussão sobre as forças e fraquezas, bem como ameaças e oportunidades para esse tipo de desenvolvimento, e *Roadmap* tecnológico com planejamento a curto, médio e longo prazos, considerados os produtos a serem desenvolvidos, as tecnologias necessárias e os mercados consumidores e concorrentes, para o desenvolvimento de um sistema computacional que confira maior celeridade a um processo de valoração com pedido de patente a partir de um dos autores deste artigo.

2 Metodologia

O estudo tem natureza aplicada, gerando conhecimentos quanto à valoração de tecnologias para aplicação em curto prazo, visto que fornece resultados para desenvolvimento de tecnologia pelos autores. Tem abordagem quali-quantitativa e objetivo exploratório, com busca de informações na literatura, utilizando técnicas de pesquisa documental e bibliográfica.

A pesquisa bibliográfica na literatura científica foi realizada nas bases do Periódico CAPES, Google Acadêmico e LENS.ORG, em março de 2021, sendo utilizada inicialmente uma expressão mais genérica (1) e, em seguida, uma expressão com palavras combinadas (2), com busca em quaisquer campos, tal como previsto na busca avançada padrão.

A pesquisa de patentes foi realizada no *software* de busca e de tratamento de patentes obtidas em metabases, o Questel Orbit, em março de 2021, utilizando a Expressão (1) e a Expressão (3) no título e resumo, sendo também realizada a busca na base nacional a partir do *site* do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) com a expressão “valoração” no título e no resumo. Observa-se que as Expressões (2) e (3) são semelhantes, apenas com troca das aspas duplas (“) por aspas simples (‘). Foi considerada a busca por família de patentes, uma vez que por patentes individuais seria obtido um maior quantitativo, ao passo que uma patente pode ser protegida em um conjunto de países, constituindo, dessa forma, uma família.

(valoração* OR valuation*) AND (tecnologi* OR technolog* OR patent*) (1)

"valoração de tecnologi*" OR "valoração tecnologi*" OR "technolog* valuation*" OR "valoração de patente*" OR "patent* valuation*" (2)

'valoração de tecnologi*' OR 'valoração tecnologi*' OR 'technolog* valuation*' OR 'valoração de patente*' OR 'patent* valuation*' (3)

Foi realizada também uma busca na base de dados do INPI referente aos registros de programas de computador com o objetivo de valorar tecnologias em março de 2021, utilizando a palavra-chave “valor*” no título, e ainda os termos valor, patente e tecnologia no portal do *Software Público Brasileiro*, sendo utilizado um termo de cada vez.

Em etapa pós-prospectiva, foi elaborada a matriz SWOT com os aspectos internos e externos que influenciam o desenvolvimento de uma nova tecnologia para a valoração tecnológica, seja patente ou programa de computador, com o objetivo de auxiliar o planejamento de desenvolvimento de um sistema com essa finalidade. Segundo Souza *et al.* (2021), a matriz SWOT pode contribuir para estabelecer os objetivos estratégicos e colaborar para que a tecnologia possa chegar à sociedade, elencando as forças, as oportunidades, as fraquezas e as ameaças.

O desenvolvimento do *Roadmap* tecnológico, em conformidade com a matriz SWOT, complementa a pós-prospecção, permitindo a visualização das tecnologias, dos produtos/processos e do mercado em curto, médio e longo prazos, o que possibilita, segundo Barro, Santos e Azevedo (2020), um planejamento estratégico dos principais interesses relacionados à pesquisa e, ainda, apresenta o estado da arte.

3 Resultados e Discussão

Em pesquisa bibliográfica na literatura utilizando a Expressão (1), foram encontrados 120.276, 16.600 e 25.869 registros nas bases dos Periódicos CAPES, Google Acadêmico e LENS.ORG (em 28/03/2021), respectivamente (Tabela 1). Porém observou-se que vários resultados não estavam realmente relacionados à valoração de tecnologia por meio de verificação do título e do resumo. Repetindo a pesquisa bibliográfica, utilizando a Expressão (2), foram encontrados 689, 290 e 177 registros nas bases do Periódicos CAPES, Google Acadêmico e LENS.ORG, respectivamente (Tabela 1), o que melhorou o resultado por meio da busca com termos diretos.

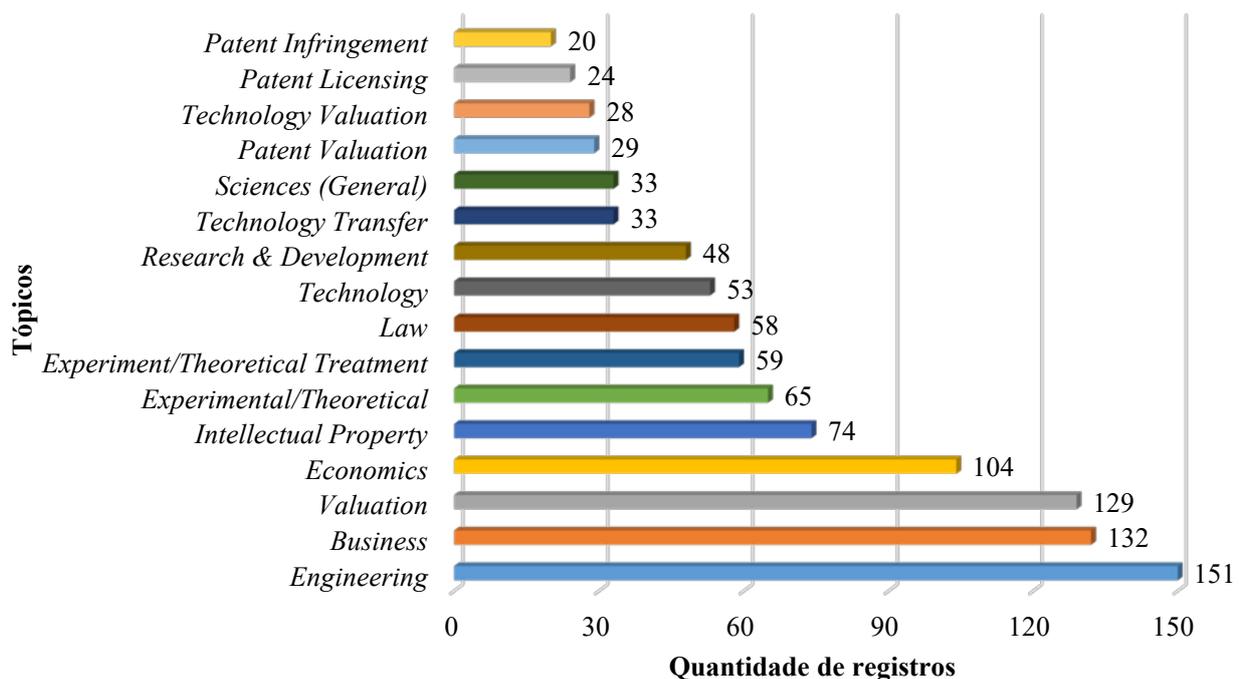
Tabela 1 – Quantidade de registros em pesquisa bibliográfica por fonte e expressão utilizada

FONTE	QUANTITATIVO PELA EXPRESSÃO (1)	QUANTITATIVO PELA EXPRESSÃO (2)
Periódicos CAPES	120.276	689
Google Acadêmico	16.600	290
LENS.ORG	25.869	177

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir de dados da base de Periódicos CAPES, Google Acadêmico e LENS.ORG (2021)

Considerando estes últimos resultados do Periódicos CAPES, a maioria dos registros encontrados está em inglês (609) e apenas 11 estão em português (1,6%), com publicação entre 1972 e 2021. Destaca-se que 129 registros são sobre Valoração (*Valuation*); 33 sobre Transferência de Tecnologia (*Technology Transfer*); 29 sobre Valoração de Patente (*Patent Valuation*); e 28 sobre Valoração de Tecnologia (*Technology Valuation*) (Gráfico 1), observa-se que um registro pode estar associado a mais de um tópico.

Gráfico 1 – Quantidade de registros por tópico no Periódico CAPES

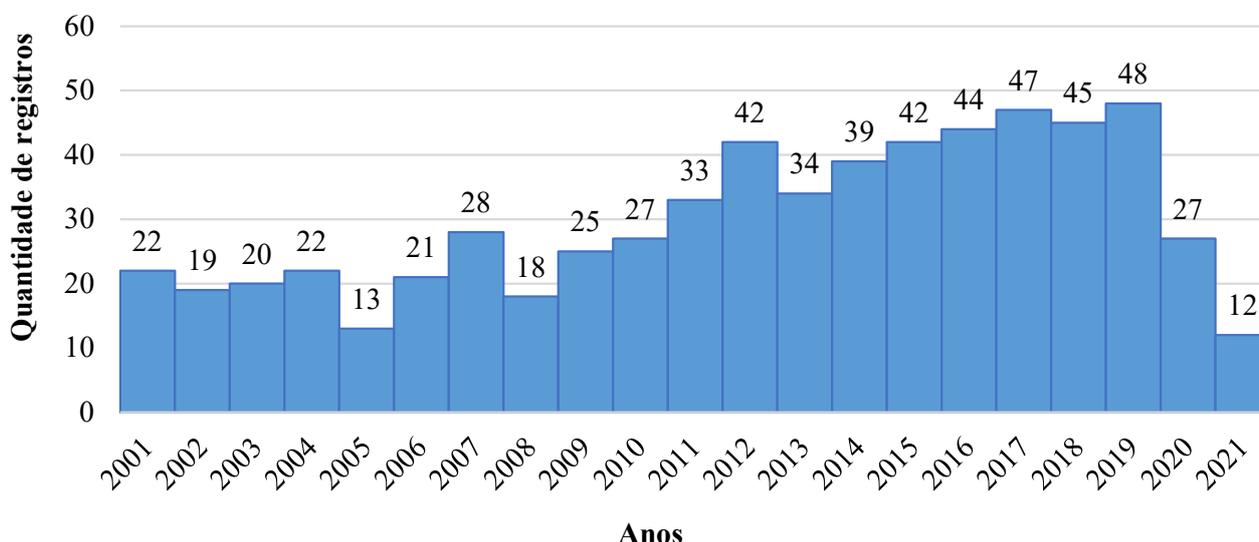


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir da base de Periódicos CAPES (2021)

Ainda sobre a quantidade de registros encontrados por tópico (Gráfico 1), observa-se que as maiores quantidades de registros estão relacionadas à engenharia (*Engineering*) com 151, seguido pelos registros relacionados a negócios (*Business*) com 132, estando a valoração (*Valuation*) em terceiro lugar (129), ao utilizar “valoração de tecnologia*” OR “valoração tecnologi*” OR “technolog* valuation*” OR “valoração de patente*” OR “patent* valuation*” como palavras-chave.

A análise sobre a evolução das publicações ao longo do tempo (Gráfico 2) permitiu constatar que a maioria dos registros na base de Periódicos da CAPES (628) foi publicada nos últimos 20 anos, observando que a quantidade de registros vem aumentando, porém com uma queda acentuada em 2020. Supõe-se que esse decréscimo tem como influência os efeitos a partir das medidas de isolamento exigidas devido à pandemia da COVID-19. Ademais, nos três primeiros meses do ano de 2021 (até 28 de março), foram publicados 12 registros, para o qual estima-se retomada do crescimento de publicações, o que pode estar relacionado à adaptação dos pesquisadores a esse novo normal.

Gráfico 2 – Quantidade de registros nos últimos 20 anos na base de Periódicos CAPES



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir da base de Periódicos CAPES (2021)

A pesquisa no Orbit (acesso em 29/03/2021) com a Expressão (1) no título e no resumo permitiu identificar 336 famílias de patentes, destas, 175 ainda ativas (103 concedidas e 72 pendentes) (Tabela 2) com a maioria dos registros relacionados a modelos e métodos de valoração de tecnologias e patentes. A busca com a Expressão (3) no título, no resumo ou na descrição encontrou 283 famílias de patentes, sendo 146 ativas (104 concedidas e 42 pendentes). Das 283, apenas oito foram publicadas no Brasil, porém nenhuma destas últimas realmente estava relacionada à valoração de tecnologias/patentes.

Tabela 2 – Quantidade de famílias de patentes no Orbit por situação e pesquisa utilizada

PESQUISA	TOTAL	INATIVA	ATIVA	CONCEDIDA	PENDENTE
Expressão (1): título, resumo e descrição	23.669	11.034	12.635	8.788	3.847
Expressão (1): título e resumo	336	161	175	103	72
Expressão (3): título, resumo e descrição	283	137	146	104	42
Expressão (3) AND software: título, resumo e descrição	37	18	19	13	6

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir de dados do Orbit (2021)

Ao incluir “AND software” na última busca, o resultado foi reduzido para 37 famílias de patentes, sendo 19 ativas e apenas 13 concedidas. A análise das 19 famílias de patentes (Quadro 1) pelo título e, em seguida, pela descrição aponta apenas três famílias de patente relacionadas a métodos e técnicas para *softwares* de valoração, constituindo: US20130073439, relacionada à técnica para avaliação de ativos intangíveis usando índices financeiros, que está pendente de análise na Índia, porém retirada da China e anulada nos Estados Unidos por constar assunto óbvio e ideias abstratas; EP1525540, relacionada ao uso de técnicas de valoração baseadas no modelo de Precificação de Opções de Blach-Sholes ou métodos de fluxo de caixa descontado, a qual se encontra concedida nos Estados Unidos, com previsão de expiração em 2024; e US20150199781, segundo a qual o preço do ativo de patente é determinado com base no lucro para o setor e na métrica de contribuição, que se encontra concedida no Japão e na Coreia, porém anulada nos Estados Unidos com justificativa de constituir assunto óbvio e outros aspectos não bem definidos e não inovadores.

Quadro 1 – Análise das famílias de patentes ativas no Orbit com Expressão (3) AND software

Data da primeira prioridade	Título	Análise da patente
05/12/2000	(US7653551) Method and system for searching and submitting online via an aggregation portal	Método e sistema para procura de propriedade intelectual, bens e serviços oferecidos para venda <i>on-line</i> . O método realiza a busca de acordo com alguns critérios e apresenta a lista de propriedades intelectuais com opção de formatação e de ordenamento.
29/06/2001	(EP1525540) Simultaneous intellectual property search and valuation system and methodology (sips-vsm)	Sistema, método e fluxo lógico baseado em computador, habilitada para <i>web</i> , que, entre outras funções, realiza a busca de propriedade intelectual e utiliza técnicas de valoração baseadas no modelo de Precificação de Opções de Blach-Sholes ou métodos de fluxo de caixa descontado. Patente concedida apenas nos Estados Unidos e com previsão de expiração em 2024.
08/04/2005	(US8355932) System and method for managing intellectual property-based risks	Métodos e sistemas para gerenciamento de riscos de cobertura de patentes. Realiza busca de patentes para verificar responsabilidade monetária por violação de patente e determinar valor justo de <i>royalty</i> ao proprietário da primeira patente.
22/06/2006	(US20090276849) Intellectual property managing system, intellectual property managing method, and program for the same	Sistema de gerenciamento de propriedade intelectual com compartilhamento de informações entre empresas.

Data da primeira prioridade	Título	Análise da patente
08/09/2008	(EP2340515) A computer implemented system and method for providing a community and collaboration platform around knowledge transfer, expertise, innovation, tangible assets, intangible assets and information assets	Sistema implementado em computador para promover a colaboração entre usuários, relacionado à inovação, bens tangíveis e intangíveis, entre outros.
17/05/2010	(US20130073439) Methods and systems for patent valuation using financial ratios	Técnica para avaliação de ativos intangíveis usando índices financeiros. Patente retirada na China, anulada nos Estados Unidos e ainda pendente na Índia.
03/10/2011	(US10803073) Systems, methods and user interfaces in a patent management system	Sistema e método para verificar a especificação de uma patente automaticamente por meio das reivindicações.
03/10/2011	(US10860657) Patent mapping	Sistema e método para mapeamento de patentes.
24/02/2012	(US10380707) Patent life cycle management system	Método e sistema para gerenciar o custo e a qualidade dos pedidos de patentes, com controle do ciclo de vida do processo internacional de patentes.
29/08/2012	(US9461876) System and method for fuzzy concept mapping, voting ontology crowd sourcing, and technology prediction	Sistema para capacitação e compartilhamento de informações que, entre outros dados, pode ser encontrado o valor previsto da tecnologia.
14/01/2014	(US20150199781) Patent Valuation System	Métodos e sistemas para avaliação de ativos de patentes. O preço para o ativo de patente é determinado com base no lucro para o setor e na métrica de contribuição. Patente concedida no Japão e na Coreia, porém anulada nos Estados Unidos.
31/03/2014	(US20200358749) System and method for providing multiple application programming interfaces for a browser to manage payments from a payment service	Sistema e método para gestão de pagamentos.
31/03/2014	(US10621653) System and method for providing payments for users in connection with a device software module having a payment application programming interface	Interface de programação de aplicativos (API) para navegador <i>web</i> que permite ao usuário escolher a forma de pagamento.
19/05/2014	(US10095388) Configurable patent strength calculator	Sistema para determinar a pontuação da força de uma patente que determina a probabilidade do direito ser mantido.
04/05/2017	(EP3619627) Providing cryptocurrency payments through a browser application programming interface	Sistema e método para recebimento de pagamentos.
23/10/2017	(US20200327629) System and Method of IP Ownership and IP Registration Via a Blockchain Transactional Platform	Plataforma para contratos de Propriedade Intelectual, com informações sobre a patente, incluindo o valor, porém não é realizada a valoração.

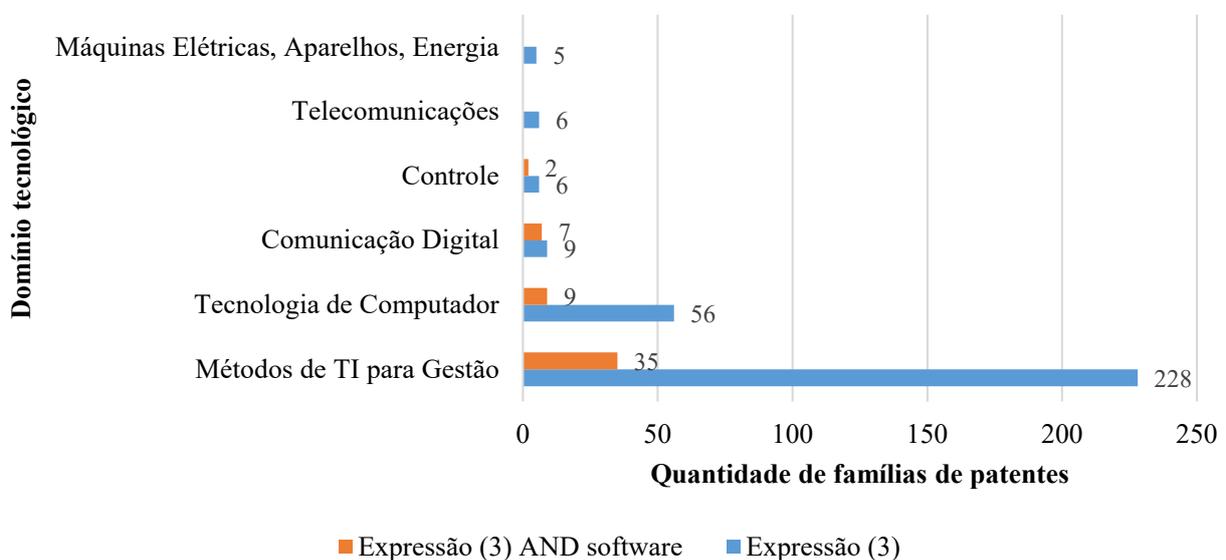
Data da primeira prioridade	Título	Análise da patente
09/11/2017	(KR101836806) Technology evaluation model generation method reflecting characteristic of marine and fishery field and device thereof	Modelo de avaliação de tecnologia por meio de pontuação de indicadores.
23/08/2018	(CN109102197) Patent value evaluation system	Estimativa de avaliação de valor por meio de busca bibliográfica e com análise comparativa da patente.
11/04/2019	(US20210089653) System and method employing virtual ledger	Sistema com dispositivo para avaliação de ativos com comunicação pela internet a partir das informações dos ativos e com base em votação sendo retornado um sinal de avaliação, não sendo, portanto, para valoração de tecnologias.

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir de dados do Orbit (2021)

As 18 famílias de patentes inativas, considerando a Expressão (3) AND software (Tabela 2), não estão relacionadas a *software* de valoração. Entre estas, apenas uma tem a situação de expirada, sendo relacionada a método e sistema para exibir informações de progresso de aplicativo e meio de armazenamento. As outras 17 estão com situação caducada e relacionadas à avaliação de imóveis, à avaliação de ideias para tecnologias, a métodos para *marketing*, ao licenciamento e trocas de patentes, à gestão de riscos de patentes e à negociação de propriedade intelectual.

Com base na análise do domínio tecnológico das famílias de patentes localizadas a partir do Orbit (Gráfico 3), considerando ativas e inativas, conclui-se que a maioria envolve Métodos de TI para Gestão (IT Methods for Management), com 228 famílias, e tecnologias de computador (Computer Technology) em segunda lugar, com 56 famílias, ao considerar ‘valoração de tecnologia*’ OR ‘valoração tecnologia*’ OR ‘technolog* valuation*’ OR ‘valoração de patente*’ OR ‘patent* valuation*’ como palavras-chave. Ao adicionar “AND software” à expressão, o resultado é reduzido para 35 e nove famílias, respectivamente. Observa-se que muitas dessas patentes são relacionadas a métodos que podem ser aplicados em programas de computador.

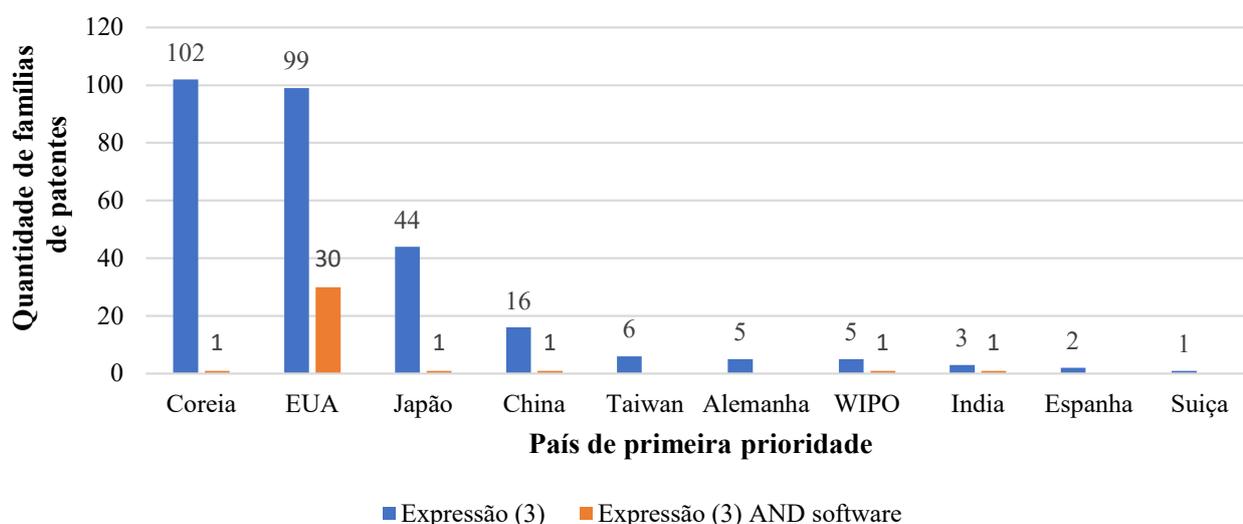
Gráfico 3 – Quantidade de famílias de patentes por domínio tecnológico



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir de dados do Orbit (2021)

Quanto ao país de primeira prioridade (Gráfico 4), considerando ativas e inativas, pode-se observar um empate técnico entre a Coreia e os Estados Unidos, com aproximadamente 100 famílias de patentes, ao considerar a Expressão (3). Porém, ao adicionar “AND software” a essa expressão, os Estados Unidos ficam com a maior quantidade de famílias de patentes (30), e a Coreia com apenas uma. Acrescenta-se à discussão a observação de que, entre as 283 famílias de patentes contendo a Expressão (3), há oito famílias com pedido de proteção no Brasil, porém nenhuma delas configura primeira prioridade no Brasil, destacando-se, ainda, que são encontrados apenas 10 países de primeira prioridade para a Expressão (3) e apenas seis ao adicionar “AND software” à expressão.

Gráfico 4 – Quantidade de famílias de patentes por país de primeira prioridade



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir de dados do Orbit (2021)

A procura por patentes na base do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), com o termo “valoração”, permitiu identificar apenas quatro registros de pedidos de patentes pelo título e 20 pelo resumo (incluídos os quatro registros verificados na busca pelo título), porém, após análise detalhada do título e na descrição dessas patentes, verificou-se que nenhuma delas está relacionada à valoração de tecnologias protegidas por patentes, por exemplo, destacando aquelas com termo “valor*” no título: patentes para avaliação valoração de bens rurais; valoração de efluentes do setor sucroenergético; método para determinação do índice valor ambiental; processo para valoração petrofísica de formação de subsolo; e valoração dinâmica de anúncios em sistema de transmissão de dados.

A busca de programas de computador com certificado de registro no INPI, contendo a palavra-chave “valor*” no título do programa, trouxe 41 resultados, porém a maioria não está relacionada à valoração de tecnologias quando analisados, detalhadamente, o título e o campo de aplicação. Alguns exemplos de programas são relativos à calculadora de Imposto de Renda (IR), apuração de resultados em bolsas de valores, análise de fluxo de ativos em bolsa de valores, tratamento e aferição de valores ausentes, valorização de belezas cênicas, valor de bens rurais, auditoria de valor fiscal, apuração de valor adicionado fiscal, análise georreferenciada de valores de referência para a venda, valorização de carreiras, valorização de profissionais, valoração de investimentos, análise de valor financeiro, buscador de voo, valores mobiliários,

valorização do bem e, ainda, programas para administração de patrimônio, contabilidade, *marketing*, automação comercial e gerenciador de informações.

Houve maior dificuldade para obter mais detalhes sobre um programa de computador com título “valor app”, o que foi possível somente ao realizar busca no Google com essa palavra-chave e, juntamente, a palavra “Tocantins”, uma vez que se trata de programa de computador que tem como titular a Fundação Universidade Federal do Tocantins, verificando-se que se trata de “Gerenciamento e Administração de Precificação de Obras Artísticas e Artesanais”.

Em suma, com relação aos programas de computador registrados no INPI, notou-se apenas um registro considerado com o título “Valoração Tecnológica Qualitativa – Fase 1”, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), com depósito em 05/12/2018 e registro em 11/12/2018 (BR 51 2018 052286 6). Ademais, não foram encontradas informações adicionais sobre esse programa de computador quando pesquisada a expressão “Valoração Tecnológica Qualitativa” no Google, a não ser uma página da UFSM referente a um dos inventores que classifica o *software* como “Outros tipos” ao invés de “Computacional” (UFSM, 2021).

Acrescenta-se que, ao buscar o Currículo Lattes do professor/autor informado (LATTES, 2021), verificou-se que a modelagem e o sistema são projetos que ainda estão em andamento, informando um programa de computador para valorar tecnologias em empresas de base tecnológica e agências de transferência de tecnologias, “para mensurar monetariamente uma tecnologia a ser comercializada em um processo de transferência de tecnologia através da descrição das principais características dos processos de valoração existentes, identificação dos fatores mais relevantes para a valoração de tecnologias, modelagem com base nos fatores identificados e realização da programação da modelagem proposta pelo Núcleo de Inovação e Competitividade (NIC-UFSM)”.

Na fase final da etapa prospectiva, a busca no portal do *Software Público Brasileiro* (BRASIL, 2021) permitiu identificar que não há nenhum registro ao utilizar qualquer um dos termos seguintes como filtro: valor, patente ou tecnologia. Observando que a pesquisa é realizada com o termo de forma parcial, ou seja, encontraria, por exemplo, as palavras valorar ou valoração por conterem “valor” como parte da palavra.

Em seguida, na etapa pós-prospectiva, passou-se para a identificação dos interferentes internos e externos ao desenvolvimento de uma nova tecnologia para valoração de patentes, elaborando-se a matriz SWOT (Figura 1). Entre os aspectos positivos do ambiente interno (as forças), destaca-se o conhecimento prévio das respectivas áreas pelos profissionais alocados para o desenvolvimento do Sistema, tal como especialista em desenvolvimento de *softwares*, especialistas em Propriedade Intelectual (PI) e também em valoração de patentes.

Figura 1 – Matriz SWOT para desenvolvimento de sistema de valoração

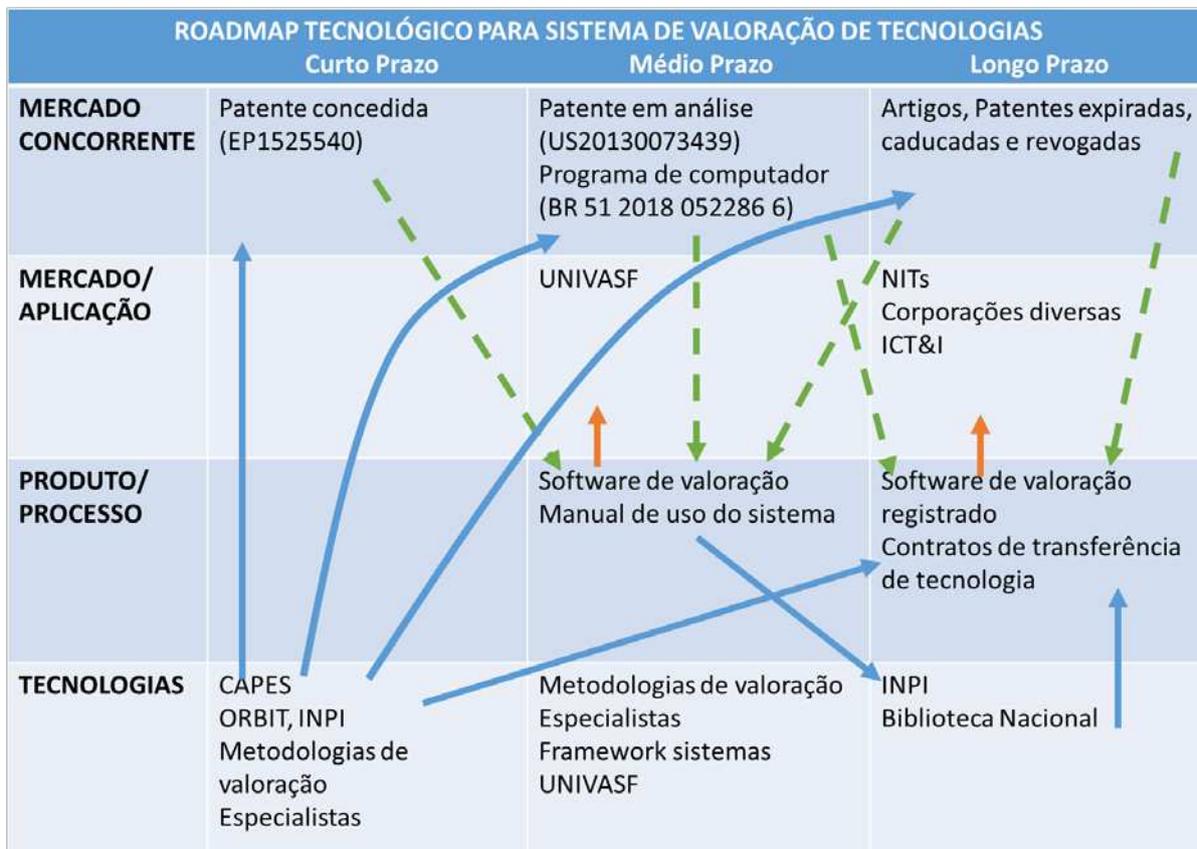
FATORES POSITIVOS		FATORES NEGATIVOS	
<u>S – Strengths (Forças)</u>		<u>W – Weaknesses (Fraquezas)</u>	
Fatores internos	<ul style="list-style-type: none"> • Equipe com profissionais nas áreas de programação e Propriedade Intelectual; • Arquitetura para desenvolvimento do sistema já existente; • Ambiente favorável para validação e implantação; • Existência de guias e de planilhas com orientações didático-explicativas; • Acesso à base de periódicos da CAPES; • Acesso à plataforma Orbit. 		<ul style="list-style-type: none"> • Falta de recursos financeiros para pesquisa; • Envolvimento dos membros da equipe em demandas profissionais distintas.
<u>O – Opportunities (Oportunidades)</u>		<u>T – Threats (Ameaças)</u>	
Fatores externos	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade existente na escolha e na utilização de metodologias de valoração; • Produto inovador por falta de tecnologias que facilitam o processo de valoração de tecnologias. 		<ul style="list-style-type: none"> • Possível desenvolvimento da ferramenta por outra instituição; • Uso ilegal da tecnologia, com pirataria ou cópia de informações.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Do ponto de vista de infraestrutura física e de conteúdo técnico (Figura 1 – Forças), já há detalhamento quanto ao processo de valoração a ser implementado, para o qual foi solicitada proteção por patente (SANTOS *et al.*, 2021); Guia Prático para Valoração de Patentes (BRITO; SILVA; SANTOS, 2021); planilha eletrônica, contendo as fórmulas necessárias para implementação dos métodos de abordagem de mercado e opções reais; bem como artigo com detalhamento acerca de aplicação do método APF (HÜLLER *et al.*, 2021). Ademais, é importante mencionar que todas as fontes de dados para desenvolvimento do sistema contêm autoria de um dos responsáveis por este artigo, que orienta o projeto de mestrado do principal responsável pela tecnologia a ser desenvolvida.

Acrescenta-se ainda o interesse do NIT da Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf) pelo sistema, de modo que foi escolhido para validação, e o gestor disponibilizou anuência tanto para a validação quanto para a implementação do sistema. Apesar disso, deve-se buscar minimizar os efeitos das “fraquezas” (ambiente interno) no cumprimento dos prazos do planejamento (ver Figura 2), quais sejam: a falta de recursos financeiros para a pesquisa e o envolvimento do desenvolvedor do sistema e dos demais membros da equipe em outras atividades profissionais, o que poderia ser resolvido com bolsas e empregos de terceiros no projeto.

Figura 2 – Roadmap para desenvolvimento de sistema de valoração



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Para o ambiente externo, existe a oportunidade associada à problemática sobre a escolha da metodologia e sua utilização de forma manual, que poderá ser suprida pelo novo *software*. Em contrapartida, observa-se como ameaça a possibilidade de outros sistemas serem desenvolvidos com a mesma finalidade de valoração, bem como o risco de cópias não autorizadas de toda a tecnologia ou de alguns processos que poderão reduzir possibilidades de negociações de transferência para outras instituições.

De posse dos resultados das buscas e matriz SWOT (Figura 1), foi elaborado o *Roadmap* tecnológico (Figura 2) a partir do qual se tem visão bastante rica e rápida acerca das tecnologias necessárias, produtos/processos a serem desenvolvidos, além dos mercados consumidores e concorrentes ao longo do desenvolvimento do sistema, nos horizontes de curto, médio e longo prazos (Figura 2) ao longo de um ano.

A partir da busca de patentes, no mercado concorrente, estão destacadas as patentes que, apesar de distintas, têm finalidades complementares ou relacionadas, mesmo que indiretamente, àquela específica deste desenvolvimento. Nesse ínterim, destaca-se que a nova proposta tem como principais elementos de novidade a funcionalidade de poder ser utilizado por qualquer pessoa, mesmo que não seja da área de ciências contábeis ou afins, devido à disponibilidade de notas didático-explicativas e de exemplos, com etapas que favorecem a participação do gestor/administrador, mas também do autor/inventor, que tem posse de informações tecnológicas de uma tecnologia a ser valorada, com detalhes sobre o desenvolvimento (SANTOS *et al.*, 2021).

A previsão da validação está a médio prazo (Figura 2), incluindo sua implementação no NIT da Univasf, sendo confeccionado um manual de utilização. Após o registro do *software* de

valoração e da obtenção do ISBN para o manual, o novo processo e o sistema irão compor vitrine tecnológica da Univasf, com possibilidade de negociações formalizadas por meio de contratos de transferência de tecnologia com outros NITs, corporações diversas e Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICT&I), visto que a patente já se encontra em fase de análise no INPI, a qual foi citada no parágrafo anterior.

Acrescenta-se que a expectativa é de que o sistema seja validado e implementado durante uma disciplina do Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (Profnit/Univasf), que visa à execução de projeto para inovação em ambiente produtivo, nomeada oficina profissional. Assim, ao final da disciplina, o sistema estará disponível no NIT/Univasf, propiciando a obtenção de valores de referência para tecnologias protegidas por patente ou por registro de programa de computador, de forma amigável para os mais diversos gestores da inovação que liderem o setor, independentemente de suas formações acadêmicas.

4 Considerações Finais

A etapa prospectiva permitiu concluir que não há tecnologias com pedidos de proteção que permitam a valoração de novas tecnologias protegidas por patentes ou por registros de programa de computador, cujo processo de valoração inclua etapas de apoio aos usuários, propiciando mais adequado preenchimento das informações, além de incluir a participação, tanto do gestor de inovação, como dos inventores/autores.

Ademais, no mercado brasileiro, apesar da importância da valoração de uma tecnologia para uma negociação e transferência de tecnologia mais satisfatória para ambas as partes e com as dificuldades que existem para escolher e pôr em prática uma metodologia de valoração de forma manual, não estão disponíveis *softwares* com essa finalidade.

Em etapa pós-prospectiva, com elaboração de SWOT e *Roadmap*, é possível identificar oportunidade de mercado por meio de produto inovador, adicionadas as forças internas, com equipe contendo especialistas em desenvolvimento de sistemas, conhecimentos sobre PI e TT, além da existência de diversas fontes de dados de um dos autores do artigo para aplicação na ferramenta.

O desenvolvimento do sistema atenderá a uma necessidade interna do NIT/Univasf, mas também se trata de uma tecnologia promissora para todos os demais ambientes de inovação, tanto públicos como privados, no sentido de permitir obtenção de valores de referência para novas tecnologias, sejam produtos/processos ou programas de computador, podendo auxiliar sobremaneira os processos de negociação e a transferência de tecnologias.

5 Perspectivas Futuras

Estima-se que estudos com ênfase na prospecção de tecnologias licenciadas, e se estas foram previamente valoradas ou não, manual ou de forma automatizada, com uso de *softwares* ou planilhas eletrônicas, a partir de quantidade significativa de NITs no Brasil, podem ser relevantes para a geração de conhecimentos sobre como vêm ocorrendo os processos de negociação no Brasil.

Acrescenta-se ainda a relevância associada ao desenvolvimento de novos métodos de valoração, que sejam cada vez mais completos quanto às especificidades inerentes às novas tecnologias, permitindo a inserção de parâmetros relativos à redução de impactos ambientais negativos, por exemplo, ou ainda, que contenham termos ligados ao nível de maturidade tecnológica ou Technology Readiness Level (TRL).

Referências

AMARAL, Hudson F. *et al.* Avaliação de Ativos Intangíveis: Modelos Alternativos para Determinação do Valor de Patentes. **Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade**, UNEB, Salvador, v. 4, n. 1, p. 123-143, jan.-abr., 2014.

BARRO, D. N.; SANTOS, V. M. L.; AZEVÊDO, L. C. Prospecção Tecnológica Acerca de Sistemas de Elaboração de Contratos de Transferência de Tecnologia. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 5, p. 1.477-1.491, dez. 2020.

BRASIL. **Software Público Brasileiro**: Catálogo de Software Público Brasileiro. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/software-publico/catalogo/catalogo>. Acesso em: 28 mar. 2021.

BRITO, C. V. S. P.; SANTOS, V. M. L.; SILVA, I. R. A. **Guia Prático para Valoração de patentes**. Juazeiro, BA: Univasf, 2021.

BUAINAIN, Antônio M. *et al.* **Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento**: desafios para o Brasil. Rio de Janeiro: ABPI, 2018.

CAVALCANTE, F. V.; ALMEIDA, M. B. C.; RENAULT, T. B. Intervenientes dos processos de transferência tecnológica em uma instituição de ciência e tecnologia: o caso FIOCRUZ. **Revista Gestão & Tecnologia**, Pedro Leopoldo, v. 19, n. 2, p. 217-239, abr.-jun. 2019.

CERVANTES, V.; LUCARELLI, F. Inovação, Desenvolvimento e Propriedade Intelectual. **Revista Juris UniToledo**, Araçatuba, SP, v. 3, n. 4, p.163-176, out.-dez. 2018.

COSTA, L. S. C.; SILVA, C. T. R. A Proteção da Propriedade Intelectual de Softwares na Legislação Brasileira. In: IV SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA – XXII SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA. 21 a 25 de outubro de 2019. **Anais** [...]. 2019.

CRUZ, Silvana S. *et al.* Transferência de Tecnologia sob a Ótica da Política de Inovação e do Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Informação. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 4, p. 1.024-1.035, 2020.

FERREIRA, A. R. F.; SOUZA, A. L. R. Análise dos Procedimentos e Critérios Necessários à Valoração de Propriedade Intelectual para a Transferência de Tecnologia no Âmbito dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs). **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 5, p. 1.012-1.039, dez. 2019.

FERREIRA, C. L. D.; GHESTI, G. C.; BRAGA, P. R. S. Desafios para o Processo de Transferência de Tecnologia na Universidade de Brasília. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 10, n. 3, p. 341-355, jul.-set. 2017.

HÜLLER, Keylha S. *et al.* Análise de Ponto de Função: estudo de caso para valoração de custos no desenvolvimento de um sistema computacional em NITs. **Navus**, Florianópolis, SC, v. 11, p. 1-18, jan.-dez. 2021.

LATTES. **Currículo Lattes**: de Julio Cezar Mairesse Siluk. 2021. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/8315298509051752>. Acesso em: 28 mar. 2021.

LEITE, Rafael Â. S. *et al.* Valoração de Ativos de Propriedade Intelectual. In: RUSSO, S. L.; SILVA, M. B.; SANTOS, V. M. L. **Propriedade Intelectual e Gestão de Tecnologias**. Aracaju: Associação Acadêmica de Propriedade Intelectual, 2018. p. 82-93.

NETO, José A. C. *et al.* Prospecção Tecnológica dos Registros de Softwares de Administração Pública. **ISTI/SIMTEC**, Aracaju, SE, v. 3, n.1, p. 8-17, 21 a 23 de setembro de 2016.

REIS, D. R.; VINCENZI, T. B.; PUPO, F. P. Técnicas de Prospecção: um Estudo Comparativo. **RAC**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 2, art. 1, p. 135-153, mar.-abr. 2016.

SANTOS, Viviani M. L. dos *et al.* **Processo de Valoração de Tecnologias Protegidas por Patentes ou por Registros de Programas de Computador**. Depositante: Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco. BR 10 2021 007443 4. Depósito: 19/04/2021.

SARATKAR, Ajay Nanaji. An Article on Importance of Software Technologies in Business and Management Science. **International Journal of Engineering Applied Sciences and Technology**, [s.l.], v. 4, n. 4, p. 291-294, 2019.

SILVA, D. R.; MENDES, E. J. J.; VIANA, W. Importância da Avaliação do Produto de Software antes do Lançamento ao Mercado de Acordo com as Normas ISO/IEC 9126 e 14598. **Tecnologias em Projeção**, [s.l.], v. 11, n. 1, 2020.

SOUZA, Sandra S. *et al.* Gestão Estratégica da Propriedade Intelectual: um estudo sobre o Núcleo de Inovação Tecnológica do Instituto Federal Baiano no contexto do novo marco legal da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I). **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 2, p. 380-396, 2021.

UFSM – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. **Plataforma UFSM Pública**: Produção do docente Julio Cezar Mairesse Siluk. 2021. Disponível em: <http://ufsmpublica.ufsm.br/docente/14499/producao>. Acesso em: 28 mar. 2021.

Sobre os Autores

Antonio Fredson de Sá Novaes

E-mail: antonio.fredson@univasf.edu.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6531-5642>

Mestrando em Propriedade Intelectual de Transferência de Tecnologia para Inovação (Profnit) pela Univasf. Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP) em 1995.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4384846909675676>.

Endereço profissional: Secretaria de Tecnologia da Informação, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Sede, Av. José de Sá Maniçoba, s/n, Centro, Petrolina, PE. CEP: 56304-917.

Gilton José Ferreira da Silva

E-mail: gilton@dcomp.ufs.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2281-9426>

Doutor em Ciência da Propriedade Intelectual pela UFS. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9431168170232771>

Endereço profissional: Departamento de Computação, Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon, s/n. Bairro Rosa Elze, São Cristóvão, SE. CEP: 49100-000.

Vivianni Marques Leite dos Santos

E-mail: vivianni.santos@gmail.com

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

DSc em Química. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3040638073236492>.

Endereço profissional: Profnit, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Juazeiro, Av. Antonio Carlos Magalhães, n. 510, Santo Antônio, Juazeiro, BA. CEP: 48902-300.

Estudo Prospectivo sobre Processos de Refino de Óleos Comestíveis que Geram Soap Stock como Subproduto

Prospective Study on Edible Oil Refining Processes that Generate Soap Stock as a By-Product

Yara Simone Chaves Sousa¹

Pamela Dias Rodrigues¹

Cristina M. Quintella¹

¹Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil

Resumo

Este estudo prospectivo direcionou-se ao mapeamento de tecnologias de refino alcalino de óleos ou de gorduras comestíveis, identificando a evolução anual, a distribuição por países e setores de origem das tecnologias, os principais titulares e inventores e os métodos mais frequentes. Utilizou-se a base de dados do Espacenet combinando inicialmente palavras-chave para encontrar o maior número possível de códigos da Classificação Internacional de Patentes (CIP), dos quais se empregaram A23D e C11B3/06 para compor a estratégia final, sendo analisadas 233 patentes. Aproximadamente, 81,12% das patentes foram depositadas nos últimos dez anos, 63% delas só na China. Empresas alimentícias são os titulares mais frequentes em patentes dessa área (79%), sendo 59% de indústrias chinesas. Identificou-se que esta é uma tecnologia emergente com vários gargalos ainda pouco explorados.

Palavras-chave: Óleos Comestíveis. Refino Alcalino. Soap Stock.

Abstract

This prospective study aimed at the mapping of refining technologies for edible oils or fats, identifying the annual evolution, distribution by countries and sectors of origin of the technologies, main owners and inventors and the most frequent methods. The Espacenet database was used, initially combining keywords to find the largest possible number of international patent codes (CIP), of which A23D and C11B3/06 were used to compose the final strategy, with 233 patents being analyzed. Approximately 81.12% of patents have been filed in the past ten years, 63% in China alone. Food companies are the most frequent holders of patents in this area (79%), 59% of which are Chinese industries. It was identified that this is an emerging, with several bottlenecks still little explored.

Keywords: Edible Oils. Alkaline Refining. Soap Stock.

Área Tecnológica: Química. Multidisciplinar.



1 Introdução

Os óleos comestíveis são ingredientes substanciais para a dieta humana como fontes de energia, ácidos graxos e vitaminas lipossolúveis, por exemplo, a vitamina A (Adhami *et al.*, 2019). São amplamente utilizados nas indústrias culinárias, de processamento de alimentos, na produção de cosméticos e na ração animal, o que contribuiu para um considerável aumento no consumo mundial desses produtos nos últimos anos. Óleos vegetais e gorduras também são empregados na produção de biocombustíveis, especialmente biodiesel (MELO *et al.*, 2019; HILTEN *et al.*, 2011; RODRIGUES; QUINTELLA, 2017). O óleo de origem vegetal é considerado a opção alimentícia mais saudável por conter maior teor de ácidos graxos insaturados quando comparado às gorduras animais (SHAHBANDEH, 2020).

Os Estados Unidos e a China são as duas maiores economias e onde ainda há grande consumo de óleos e de gorduras comestíveis, porém cenários distintos podem ser percebidos. Si e Scott (2019), em matéria para o *Diálogo Chino*, apontam que, com o crescimento da economia chinesa, a classe média emergente vem mudando seus hábitos alimentares e, por isso, houve um aumento no consumo de óleos, alimentos de origem animal e açúcar. Consequentemente, o aumento acelerado de doenças como hipertensão arterial, obesidade, diabetes e doenças cardiovasculares tornou-se umas das questões mais preocupantes. Um em cada três adultos são hipertensos, e o país tem uma das maiores populações de diabéticos do mundo (114 milhões), o que gera uma crise na saúde pública capaz de sobrecarregar o desenvolvimento sustentável da China e, por tabela, do mundo inteiro.

Com relação aos Estados Unidos, mundialmente conhecidos por suas redes de *fast food*, a dieta média de sua população consiste em excesso de sódio, gordura saturada, grãos refinados e calorias de gorduras sólidas e açúcar, de acordo com dados divulgados pelo *Dietary Guidelines for Americans*. Também consomem menos vegetais, frutas, grãos inteiros, laticínios e óleos do que o recomendado. Aproximadamente, 35% dos adultos sofrem de obesidade e estima-se que essa estatística aumente para cerca de 50% em 15 anos. Embora os efeitos deletérios de uma dieta pouco saudável sejam conhecidos, o público em geral estadunidense parece não ter se conscientizado desse problema com toda sua amplitude (WALKER, 2015).

Os óleos vegetais podem ser produzidos a partir das mais variadas fontes de plantas oleaginosas e polpas de frutos, mas as principais matérias-primas utilizadas na produção de óleo comestível são palma, soja, o milho, colza, girassol, algodão, oliva, coco e amendoim (MELO *et al.*, 2019).

Algumas matérias-primas possuem propriedades medicinais conhecidas e podem ser potencialmente exploradas para a produção de óleo refinado voltado para os consumidores que buscam no alimento benefícios auxiliares para o combate ou a prevenção de doenças. A colza, também conhecida como canola, por exemplo, por ser rica em gorduras insaturadas, pode ajudar no controle das taxas de colesterol no sangue, sendo útil para prevenir doenças cardiovasculares (FU *et al.*, 2016). A peônia, espécie de planta nativa da China, possui maior teor de ácido α -linolênico que outras sementes de oleaginosas, como milho, palma, girassol, azeitona, camélia, entre outros, além de outras propriedades que indicam o óleo de peônia como um alimento muito benéfico à saúde (LI *et al.*, 2015).

O óleo bruto contém impurezas, como os ácidos graxos livres, acilgliceróis, fosfatídeos, hidrocarbonetos, pigmentos, fragmentos de proteína, metais pesados, produtos de oxidação,

entre outros, presentes naturalmente nas matérias-primas ou adquiridas durante a colheita e o armazenamento das sementes e o processo de extração. Os ácidos graxos livres estão presentes em maior quantidade e são mais suscetíveis a sofrer processos de oxidação, o que contribui para a rancidez oxidativa dos óleos comestíveis, alterando sabor, odor e aparência do alimento. Além disso, é amplamente conhecido que os contaminantes químicos provocam efeitos deletérios à saúde humana. Sendo a estabilidade oxidativa um indicador crítico de qualidade e diretamente relacionada à sua vida útil, o óleo bruto precisa ser submetido a uma etapa de refino para remoção de componentes indesejáveis (TAVAKOLI *et al.*, 2019; MELO *et al.*, 2019).

A produção de óleos comestíveis provoca o acúmulo de uma grande quantidade de subprodutos, sendo o *soap stock* o principal resíduo do processamento desses produtos, obtido por meio da reação de ácidos graxos livres com álcalis, constituindo a etapa de neutralização do processo de refino químico, a qual geralmente é combinada à degomagem por tratamento com ácido fosfórico ou ácido cítrico antes da adição de solução alcalina para que os fosfolipídios sejam removidos (POYARKOVA *et al.*, 2013; DUIJN, 2016).

Nos últimos anos, vem sendo observada uma tendência das indústrias de processamento em produzir bens de alta qualidade com redução do uso de matérias-primas, energia e melhor eficiência do processo, diminuindo, conseqüentemente, os custos de produção. Diversos fatores podem ter direcionado a esse comportamento, como a inserção de políticas internacionais para redução dos impactos negativos ao meio ambiente e a necessidade de otimizar os custos de produção, visando à permanência em um mercado global cada vez mais competitivo. Também é notável o aumento no interesse por parte dos consumidores de produtos alimentícios em adquirir mercadorias produzidas com responsabilidade ambiental (NUCCI *et al.*, 2014).

Como o *soap stock* é um subproduto inerente ao processo de refino de óleo comestível, sua disposição no meio ambiente é essencial na operação contínua de uma refinaria, o que provoca impactos ecológicos negativos (ALIPOUR *et al.*, 2017). No passado, resíduos industriais eram tratados apenas para atender às exigências das regulamentações ambientais. Contudo, a abundância de rejeitos industriais e a crescente necessidade de uma sociedade com práticas cada vez mais sustentáveis impulsionaram a busca por tecnologias para transformar resíduos em produtos úteis, ao invés de simplesmente submetê-los a tratamento antes de serem descarregados no meio ambiente (LEE *et al.*, 2019).

O *soap stock* (borra de refino) é constituído de água, ácidos graxos livres, óleo neutro, fosfatos hidrolisados, matéria insaponificável, proteínas e substâncias mucilaginosas (ricas em polissacarídeos). Embora seja considerado um resíduo de baixo valor econômico, o *soap stock* constitui uma valiosa fonte de ácidos graxos que tem ampla aplicação industrial, como obtenção de produtos químicos derivados, produção de surfactantes, detergentes, sabões, óleos, lubrificantes e biodiesel (FAZLI *et al.*, 2013; PANTOJA *et al.*, 2019). O *soap stock* também é empregado como ingrediente em ração animal, aditivos tecnológicos para borrachas, em indústria cosmética, emulsificação, lavagem, dispersão, plastificação, estruturação e modificação de propriedades reológicas de alguns sistemas (POYARKOVA *et al.*, 2013; POYARKOVA *et al.*, 2012).

A propriedade surfactante do *soap stock* é particularmente interessante para aplicação em recuperação avançada de petróleo, pois a injeção de surfactantes é considerada uma das estratégias mais promissoras para aumentar a produção de petróleo após a utilização de métodos convencionais, podendo alterar a molhabilidade da rocha do reservatório e diminuir a tensão

interfacial entre óleo e água, aumentando significativamente a recuperação final de petróleo (NI *et al.*, 2020; MARQUES *et al.*, 2014).

Na literatura há poucos registros de uso de *soap stock* para recuperação avançada de petróleo. Barbosa *et al.* (2009) utilizaram *soap stock* na composição de fluidos de recuperação avançada e obtiveram um aumento de cerca de 5 a 15% na recuperação do óleo.

O presente trabalho tem como objetivo mapear as tecnologias apropriadas de refino de óleos ou de gorduras comestíveis por reação química com bases que geram *soap stock* como subproduto, identificando a evolução anual, a distribuição por países e setores de origem das tecnologias, os principais titulares e inventores e os métodos mais frequentes.

2 Metodologia

Para mapear os documentos de patentes referentes às tecnologias empregadas no refino alcalino de óleo comestível, utilizou-se a base de dados *on-line* European Patent Office (EPO) com acesso livre para cerca de 120 milhões de documentos de patentes. Os dados apresentados foram baixados em março de 2020.

A Tabela 1 apresenta o escopo com os códigos e as palavras-chave empregados para a busca inicial e, em destaque, a combinação de códigos utilizada como estratégia final para a varredura de documentos.

Tabela 1 – Estratégia de busca

CÓDIGOS E PALAVRAS-CHAVE		ESTRATÉGIA DE BUSCA						
Soap stock* or soapstock* and oil refining*	x							
A23D		x						
A23D9/00			x					
A23D9/02				x				
A23L33/115					x			
C11B3/00						x		
C11B3/06							x	
A23D and C11B3/06								x
Número total de patentes	103	>10.000	>10.000	5.667	3.500	6.265	2.147	426
Famílias	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,8
Total de patentes processadas								233

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2020)

Inicialmente foram combinadas palavras-chave associados ao tema, empregando-as com os operadores lógicos “or” e “and” para encontrar o maior número de códigos de Classificação Internacional de Patentes (CIP) e os mais relevantes encontrados nessa busca foram utilizados para alcançar a estratégia final que consistiu na associação dos códigos A23D e C11B3/06 de modo a abranger o maior número possível de patentes de forma seleta para o assunto de

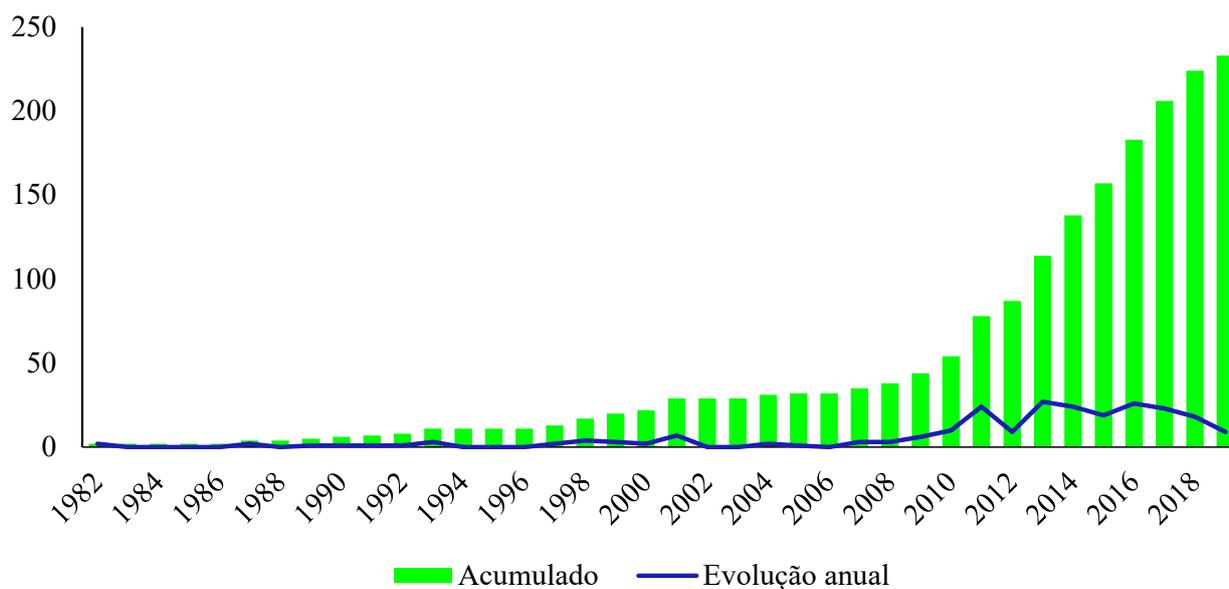
interesse. Essa metodologia foi baseada nas mesmas adotadas em estudos anteriores (SAMPAIO *et al.*, 2019; SANTOS *et al.*, 2018; RODRIGUES; QUINTELLA, 2017). Os códigos selecionados referem-se especificamente a: (i) A23D, óleos ou gorduras comestíveis, por exemplo, margarinas, gorduras para bolo, óleo para cozinhar (extração, refinação, conservação, hidrogenação); e (ii) C11B3/06, refinação de gorduras ou óleos graxos por reação química com bases. Os demais códigos da CIP utilizados no escopo referem-se especificamente a: (i) A23D9/00, outros óleos ou gorduras comestíveis, por exemplo, gorduras para bolo, óleo para cozinhar; (ii) A23D9/02, produção ou preparação de outros óleos ou gorduras comestíveis, por exemplo, gorduras para bolo, óleo para cozinhar; (iii) A23L33/115, preparo ou tratamento de ácidos graxos ou seus derivados; preparo ou tratamento de gorduras ou óleos; e (iv) C11B1/00, produção de gorduras ou óleos graxos a partir de matérias-primas.

Foram encontrados 426 documentos de patentes sobre tecnologias de refino alcalino de óleo comestível. Contudo, fez-se necessária a remoção de 193 patentes replicadas, totalizando 233 registros restantes.

3 Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta a evolução anual no depósito de patentes, na qual se observa um aumento significativo a partir de 2010. O primeiro documento de patente sobre refino de óleo comestível foi requerido em 1982. Os inventores Traitler e Winter forneceram um método de preparação de óleo refinado do fruto do gênero Ribes, com baixo teor de ácidos graxos livres, rico em ácido gama-linolênico que é benéfico à saúde humana e de baixo custo. Em seu método, o óleo bruto é extraído a partir de resíduos secos e moídos da produção de sucos, geleias, conhaques, licores e aguardentes da fruta (TRAITLER; WINTER, 1982).

Figura 1 – Evolução anual de patentes



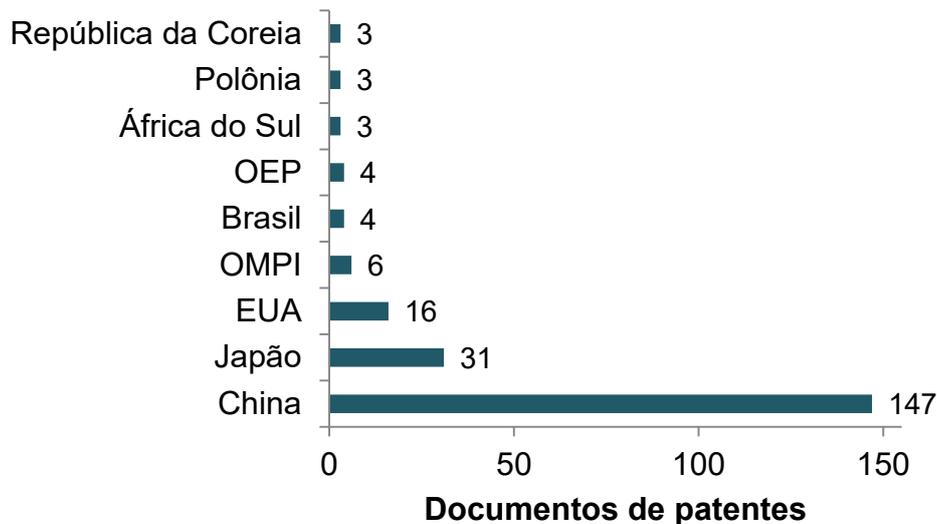
Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2020)

No período de 2010 até 2019, foram depositadas 189 patentes, representando 81,12% do total de patentes requeridas ao longo de quase 40 anos, evidenciando que essa tecnologia é ainda emergente. É possível observar que o auge de depósitos ocorreu entre 2013 e 2016 (26 patentes). Também é notório que houve um esforço das entidades requerentes, sejam elas indústrias, instituições de pesquisa ou independentes, para alcançar melhorias nas técnicas de produção de óleo comestível refinado. Relacionando o aumento no consumo mundial de óleos comestíveis às tendências de mercado já citadas, espera-se que maiores esforços sejam concentrados, gerando aumento no número de divulgações tecnológicas.

Diversas patentes analisadas se referiram a processos para obter produtos de alta qualidade, com menor custo e redução de poluentes. Sandberg e Thurstad (2012), por exemplo, divulgaram um processo para remover de forma eficaz substâncias indesejáveis em uma composição oleosa, obtendo um concentrado altamente purificado enriquecido em ácidos graxos poli-insaturados ômega-3 (SANDBERG; THUSTAD, 2012). Hanbei (2019) patenteou um método de produção de óleo refinado contendo misturas de óleos vegetais de modo a obter um produto final com efeito medicinal capaz de prevenir pressão alta, câncer, derrame, infarto do miocárdio, doenças cardíacas, de auxiliar na perda de peso, de limpar substâncias nocivas no sangue, de aliviar a síndrome da menopausa, de refrescar e proteger o cérebro, de melhorar a atenção e a memória e de proteger o fígado e o estômago (HANBEI, 2019). Song (2019) forneceu um método de produção de óleo refinado rico em ácidos graxos insaturados utilizando um aparato com uma estrutura que combina aquecimento duplo com uma camada de isolamento externa para o tanque de refino alcalino, contribuindo na redução dos custos de produção e de operação, na melhoria da eficiência do processo e na remoção eficaz de impurezas (SONG, 2019).

A Figura 2 apresenta os países de primeira prioridade na área de refino de óleos comestíveis. A China merece maior destaque no desenvolvimento dessa tecnologia por registrar 147 documentos de patente, o equivalente a 63% do total de patentes processadas. Também há contribuições registradas em outros países, como Japão e Estados Unidos com 13% e 7%, respectivamente. Além dessas, algumas patentes foram depositadas em protocolo sem indicação de país, seis pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) e quatro patentes pela Organização Europeia de Patentes (OEP). Apenas quatro patentes foram depositadas no Brasil como país de primeira prioridade.

Os Estados Unidos, a China e o Japão são as três maiores economias do mundo e é previsível que sejam os maiores depositantes de patentes sobre refino de óleo comestível. De acordo com os dados, a China é a área legal em que mais ocorrem pedidos de patentes sobre métodos de refino de óleo comestível, sobretudo nos últimos dez anos. Esse panorama não surpreende se for considerado o aumento do consumo de óleos comestíveis nos hábitos alimentares da população chinesa, o que gerou preocupação com uma possível crise na saúde pública, como já foi mencionado (SI; SCOTT, 2019).

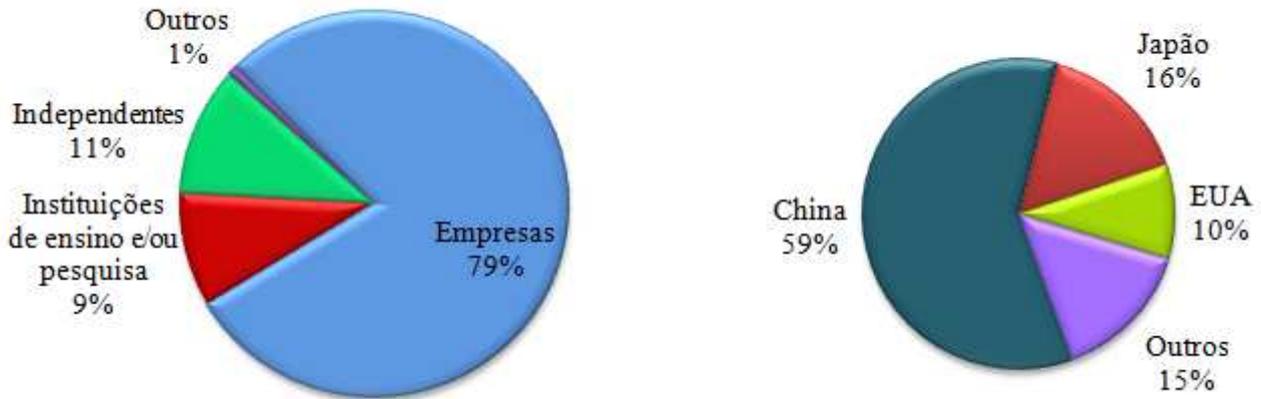
Figura 2 – Principais países com maior número de depósitos de patentes na área de refino de óleo comestível

Nota: Siglas: OEP – Organização Europeia de Patentes; OMPI – Organização Mundial da Propriedade Intelectual
 Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2020)

Uma das mais recentes patentes depositadas na China refere-se a um método para preparação de óleo refinado de colza, ou canola, com melhorias na etapa de degomagem, otimizando o tempo e a eficiência de processamento e preservando o sabor e os nutrientes do produto final, mantendo, assim, a propriedade preventiva contra doenças cardiovasculares (ZIKUAN *et al.*, 2019). Já Zeyang (2016) patenteou uma tecnologia de preparo de óleo de semente de peônia com propriedades medicinais e apresentando melhorias no processo de extração para aprimorar a qualidade do óleo. Ambos os trabalhos evidenciam um interesse por utilização de matérias-primas que possam agregar ao alimento um valor benéfico à saúde.

Com relação às patentes requeridas nos Estados Unidos, nota-se apenas uma tímida contribuição para o aprimoramento de tecnologias de refino de óleo comestível, contabilizando 16 patentes ao longo de quase 40 anos. Admitindo-se os fatores já enumerados que estão impulsionando as indústrias de processamento a direcionarem suas prioridades para aumentar a qualidade dos produtos e reduzir o uso de matérias-primas, energia e custo operacional e sendo essa uma tendência global, presume-se que as indústrias de processamento de alimentos terão que seguir o mesmo comportamento. Com isso, mais contribuições tecnológicas sobre refino de óleos comestíveis podem ser esperadas em todas as partes do mundo (NUCCI *et al.*, 2014).

A Figura 3 refere-se aos tipos de requerentes que depositaram patentes na área de estudo. O setor empresarial foi o de maior destaque, detendo 183 registros de patentes no período, alcançando 79% das patentes sobre tecnologias de obtenção de óleos comestíveis refinados. As indústrias chinesas são as principais detentoras de patentes, representando 59% das empresas requerentes.

Figura 3 – Tipos de requerentes de documentos de patentes

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2020)

Já era esperado que indústrias estivessem à frente de investimentos em pesquisas de desenvolvimento tecnológico, seja com parcerias com centros de pesquisa ou independentes, sobretudo pela necessidade de resolver problemas relacionados à produtividade e aos prejuízos ao meio ambiente, conforme já explanado neste estudo (NUCCI *et al.*, 2014).

As instituições de ensino e/ou pesquisa somaram menos registros, apenas 9%, que os inventores independentes, com 11%. Foram identificadas uma patente em que o depositante é uma entidade sem fins lucrativos (SUN *et al.*, 2013) e outra em que o autor e depositante renunciou ao direito de ser citado, desse modo, elas foram contabilizadas na categoria Outros.

O inventor Hanbei (2019) cita a China como um grande consumidor de óleo comestível, tendo atingido cerca de 38 milhões de toneladas em 2018, sendo os mais tradicionais os óleos de soja, colza, milho, amendoim, girassol e palma, os quais contêm principalmente ácido linoleico, um dos ácidos graxos essenciais para o corpo humano. Na descrição de seu invento, Hanbei cita a inadequação dos teores de nutrientes essenciais, como o ácido linoleico e o ácido linolênico, nos óleos comuns disponíveis no mercado, aos valores recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS), resultando em deficiências desses nutrientes na população chinesa (HANBEI, 2019).

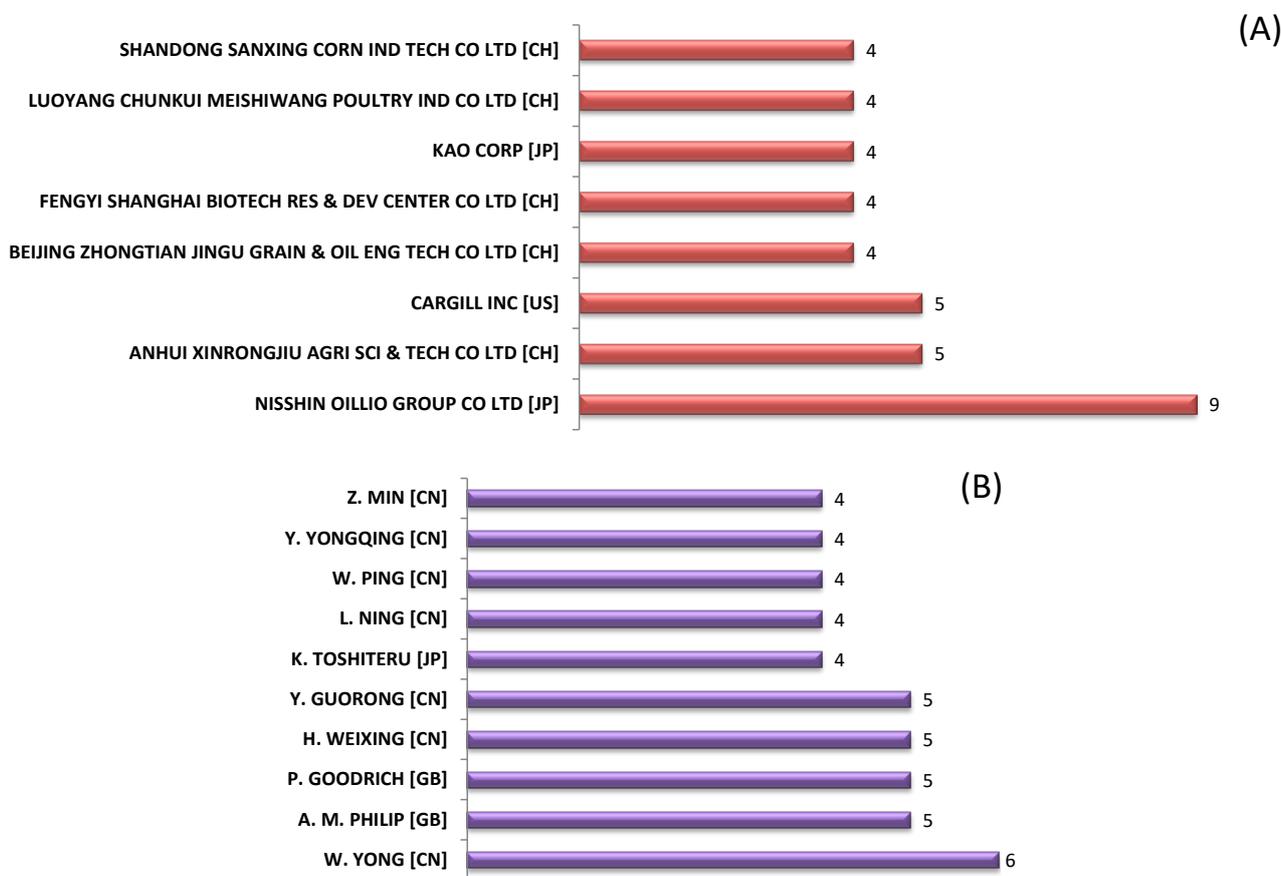
A Figura 4 A apresenta as principais empresas depositantes de patentes na área de refino de óleo comestível. O grupo Nisshin Oillio é o que mais se destaca no segmento, possuindo nove registros de patentes sobre tecnologias de produção de óleo comestível refinado. Constitui um grupo de empresas japonesas que atuam na fabricação, no processamento e na distribuição de óleos comestíveis e operam em diversos segmentos como óleos e gorduras, gorduras modificadas, Química Fina, alimentos saudáveis, entre outros (NIKKEI ASIAN REVIEW, 2020). Suas patentes referem-se a: métodos de produção de óleo comestível com qualidade melhorada, incluindo características como sabor, odor, cor (MASAYUKI, 2017; MASAYUKI; HIROYUKI, 2017; IWASAWA *et al.*, 2009); métodos de preparação de óleos e gorduras refinadas com teor de ácido oleanólico e ácido maslínico fisiologicamente adequados (KUNO; SHINOHARA, 2001) ou outros componentes desejáveis como os ácidos graxos poli-insaturados (YAMAUCHI *et al.*,

2001); métodos de produção de óleos e gorduras comestíveis refinados com teor reduzidos de 3-MCPD (3-monocloropropano-1,2-diol) e seus derivados (HIROSHI, 2014; 2015) ou ainda que métodos de produção de óleos vegetais que alie melhorias na qualidade, rendimento do processo, remoção de contaminantes e concentração de componentes úteis como o orizanol, tocoferóis, entre outros (MAKI *et al.*, 2008; HIDAKA; TSUCHIYA, 1998).

A Cargill é uma multinacional americana que fornece produtos e serviços alimentícios, agrícolas, financeiros e industriais ao mundo todo (CARGILL, 2020). Suas patentes referem-se a métodos de preparação de óleo vegetal com teor reduzido de contaminantes, como cloropropanóis, ésteres de ácidos graxos e derivados (FALK, 2018a; 2018b; KRUIDENBERG; FALK, 2011) e métodos de produção de composições de óleos contendo triacilgliceróis (LIU; LAMPERT, 1997; FREEMAN *et al.*, 2001).

A Kao Corporation é uma empresa japonesa que atua no setor de fabricação de produtos químicos, cosméticos, produtos de limpeza, óleos comestíveis, entre outros (KAO, 2020). Suas patentes referem-se a métodos de produção de óleo comestível com baixo teor de contaminantes, como 3-MCPDE e ácidos graxos livres (FUKUHARA *et al.*, 2013) a baixo custo (YOSHINORI; TOSHITERU, 2004), com qualidade melhorada e redução de emissão de poluentes atmosféricos (MINORU; TOSHITERU, 2011) e método de produção de óleo e gordura contendo álcoois triterpenos (TETSUYA *et al.*, 2013).

Figura 4 – A: Principais instituições requerentes na área de refino de óleo comestível; B: Principais inventores



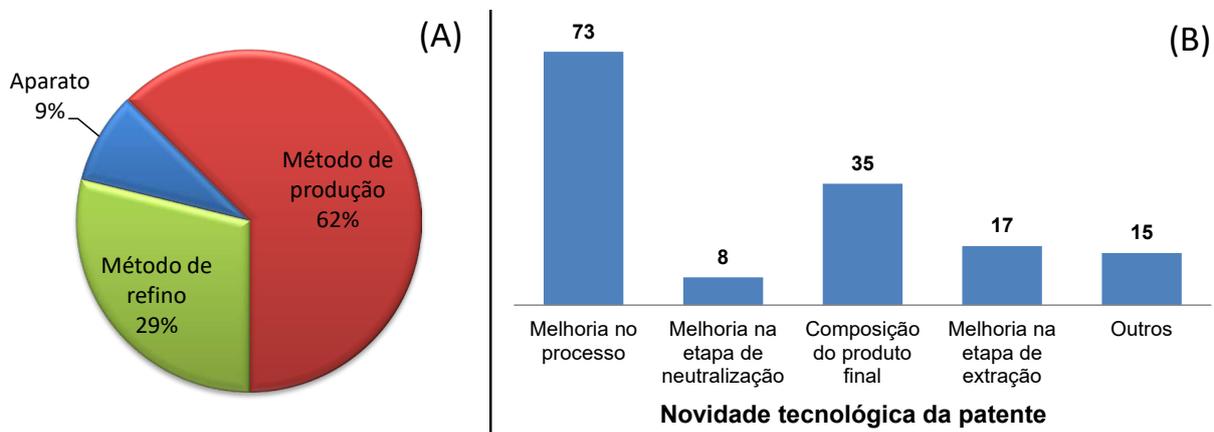
Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2020)

A Figura 4 B apresenta os inventores que acumulam o maior número de registros de patentes. O chinês Wang Yong é o que mais se destaca, somando seis depósitos de patentes na área de refino de óleo comestível. Suas patentes fornecem métodos de preparação de óleo de origem vegetal ou animal ricos em componentes nutricionais (WANG; ZHOU, 2016; RAMAN, 2011), métodos de preparação de óleos comestíveis com remoção ou menor teor de componentes indesejados (SONG; FANG, 2017; FUKUHARA *et al.*, 2013; SUN *et al.*, 2013) e método de preparação de óleo vegetal com menor custo, menos poluente e melhor qualidade (LIU *et al.*, 2014).

Observa-se uma predominância de inventores chineses entre os principais depositantes. A China, como já mostrado em resultados anteriores, é o país com maior número de depósitos de patentes e também o país em que as empresas mais investem nesse tipo de tecnologia. Destacam-se ainda os inventores britânicos Peter Goodrich e Martin Philip Atkins, cada um com cinco depósitos de patentes sobre tecnologias de produção de óleos refinados.

A Figura 5 apresenta as reivindicações das patentes e as novidades tecnológicas descritas para os métodos de produção. Entre os 233 documentos analisados, 62% (145) descrevem métodos de produção, ou seja, tecnologias envolvendo etapas de extração do óleo bruto e etapas de refino. As patentes que se referem exclusivamente a etapas de refino equivalem a 29% (67) dos documentos estudados, enquanto as invenções que fornecem métodos enfatizando o desenvolvimento de aparatos para a produção de óleo refinado representam 9% (20). Nota-se o enfoque dos inventores pelas tecnologias de produção (extração e refino), que, uma vez mais abrangente, comporta mais possibilidades para inovações.

Figura 5 – A: Reivindicações das patentes; B: Novidades tecnológicas descritas nas patentes dos métodos de produção



Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2020)

Das 145 patentes que descrevem tecnologias de produção, 73 (49%) destacaram melhorias envolvendo todo o processo e 35 (24%) enfatizaram como principal vantagem do método a composição alcançada, seja pelo valor nutritivo, pela formulação inédita apropriada para consumo alimentar ou pela aquisição de propriedades biológicas para cuidados com a saúde. Entre as patentes processadas, também foram observadas aquelas que apontaram como principal destaque as melhorias alcançadas na etapa de extração, somando 12% dos registros referentes à produção. As 10% remanescentes abordaram métodos com melhorias em outras etapas do processo. Observa-se, a partir de tais resultados, que, nesse cenário tecnológico, maiores es-

forços foram dedicados para se obter melhorias na eficiência do processo, de modo a reduzir custos de operação, uso de matérias-primas e geração de resíduos sem perder a qualidade do óleo refinado. Nucci *et al.* (2014) apontaram que, nos últimos anos, há uma tendência mundial de as indústrias de processamento reduzirem custos de produção, utilizarem menos recursos e adotarem mecanismos mais sustentáveis para se manter em um mercado cada vez mais competitivo e ainda atender às políticas internacionais de preservação do meio ambiente.

4 Considerações Finais

A tecnologia de refino alcalino de óleo comestível apresenta-se como emergente, sendo encontrado um crescimento significativo somente nos últimos 10 anos, em que foram depositadas 189 patentes que correspondem a 81% do total de 233 patentes depositadas ao longo de quase 40 anos de desenvolvimento da tecnologia. Relacionando esses dados com informações abordadas neste estudo, espera-se um crescimento no número de contribuições para o cenário tecnológico nos próximos anos.

Observa-se um domínio do desenvolvimento da tecnologia por parte da China que possui prioridade em 63% das patentes. Esse panorama não surpreendeu, uma vez que, como já reportado na literatura, houve aumento considerável do consumo de óleos comestíveis pelos chineses. Com relação às patentes requeridas nos Estados Unidos, percebeu-se apenas uma tímida contribuição para o aprimoramento tecnológico do refino químico de óleos, contabilizando-se 16 patentes ao longo de quase 40 anos. Admitindo que a prioridade industrial atualmente é a obtenção de produtos de alta qualidade com redução no consumo de matérias-primas, energia e custos operacionais e esta se apresenta como uma tendência mundial, presume-se que as indústrias de processamento de alimentos terão que seguir o mesmo comportamento. Dessa forma, infere-se que mais inovações tecnológicas serão divulgadas em todas as partes do mundo.

O setor empresarial é responsável por 79% (183 patentes) dos registros de patentes sobre refino de óleo comestível, com destaque para empresas japonesas e chinesas do setor alimentício. O grupo japonês Nisshin Oillio aparece como maior investidor, e suas patentes reivindicam principalmente melhorias na qualidade nutricional do produto final. Destaca-se ainda a multinacional americana Cargill com cinco patentes que reivindicam novos métodos que geram óleos com menor teor de contaminantes ou maior taxa de triacilgliceróis.

Os inventores chineses W. Yong, H. Weixing e Y. Guorong se destacam entre os principais inventores, resultado este que acompanha o forte domínio do desenvolvimento da tecnologia por parte da China.

Foi identificado que as patentes trazem inovações reivindicadas em novos aparatos para o refino, novos métodos de refino do óleo, mas principalmente melhorias no processo de produção do óleo refinado. Entre as patentes de métodos de produção, destacam-se principalmente as novidades tecnológicas que levam a melhorias no processo de produção como um todo, mas também agregam valor nutricional na composição do produto final e várias delas com propriedades medicinais.

5 Perspectivas Futuras

O estudo prospectivo sobre refino de óleo comestível demonstrou que essa é uma tecnologia que está em desenvolvimento com potencial de novos avanços tecnológicos.

Com a crescente preocupação nutricional e ecológica vivida na atualidade, três principais nichos tecnológicos podem ser explorados:

- a) Tecnologias que melhorem ou modifiquem as etapas de refino de maneira a gerar um produto final de melhor qualidade nutricional;
- b) Tecnologias que envolvam um produto final com propriedades medicinais; e
- c) Tecnologias que alinhem processos de produção de óleos comestíveis à diversidade do ecossistema local, aproveitando-se do potencial de matérias-primas regionais para obtenção desses óleos de forma econômica e sustentável.

Os processos mecânicos que conservam o valor nutricional são ainda menos utilizados por serem menos eficazes que processos químicos. Por outro lado, o processamento químico ainda possui gargalos, como a etapa de extração do óleo bruto, o tempo de processamento e a etapa de neutralização por tratamento alcalino, o que pode prejudicar o valor nutricional do produto final, eliminando componentes valiosos que foram ainda pouco explorados.

A indústria de produção de óleos comestíveis é um setor bem consolidado, mas pela necessidade de se adequar às tendências mundiais de mercado e de atender às políticas internacionais de proteção, acompanhada da crescente preocupação em se consumir produtos alimentícios obtidos por mecanismos mais sustentáveis, espera-se que as empresas sejam as principais investidoras nesse tipo de tecnologia nos próximos anos, impulsionando um aumento nas contribuições tecnológicas sobre refino de óleos comestíveis.

Referências

ADHAMI, K. *et al.* A novel process for simultaneous degumming and deacidification of Soybean, Canola and Sunflower oils by tetrabutylphosphonium phosphate ionic liquid. **Journal of Industrial and Engineering Chemistry**, [s.l.], v. 76, p. 245-250, ago. 2019.

ALIPOUR, S. *et al.* β -carotene production from soap stock by loofa-immobilized *Rhodotorula rubra* in an airlift photobioreactor. **Process Biochemistry**, [s.l.], v. 54, p. 9-19, mar. 2017.

BARBOSA, L. C. F. *et al.* Inventores. PETROBRÁS. Titular. **Processo para recuperação avançada de petróleo pelo uso de solução de co-produtos da fabricação do biodiesel**. Patente BR n. PI 0901604-0 A2. 2009.

CARGILL, 2020. Disponível em: <http://cargill.com/about/cargill-history>. Acesso em: 24 jul. 2020.

DUIJN, G. Fate of contaminants during the refining process of vegetable oils and fats: a calculation model. **European Journal of Lipid Science and Technology**, [s.l.], v. 118, n. 3, p. 353-360, mar. 2016.

FALK, B. Inventor. CARGILL INC. Titular. **Palm oil without unwanted contaminants**. Patente WO2019US16998. 2018a.

- FALK, B. Inventor. CARGILL INC. Titular. **Liquid oils without unwanted contaminants.** WO2019US16994. 2018b.
- FAZLI, Y. *et al.* Soap stock separation process. **Asian Journal of Chemistry**, [s.l.], v. 25, n. 4, p. 2333-2334, mar. 2013.
- FREEMAN *et al.* Inventores. CARGILL INC. Titular. **Nut-like food compositions.** Patente WO2002US16189. 2001.
- FU, D. *et al.* Research progress and strategies for multifunctional rapeseed: a case study of China. **Journal of Integrative Agriculture**, [s.l.], v. 216, p. 1.673-1.684, 2016.
- FUKUHARA, S. *et al.* Inventores. KAO CORPORATION. Titular **Manufacturing method of purified fish oil.** Patente JP20130248898. 2013.
- HANBEI, M. Inventor. HENAN FENGXIANG PEONY TECHNOLOGY CO LTD. Titular. **Peony seed formula oil.** Patente CN201910737518. 2019.
- HIDAKA, I.; TSUCHIYA, N. Inventores. NISSHIN OILLIO GROUP LTD. Titular. **Preparation of Rice bran oil.** Patente JP19980293157. 1998.
- HILTEN, R. *et al.* Production of aromatic green gasoline additives via catalytic pyrolysis of acidulated peanut oil soap stock. **Bioresource Technology**, [s.l.], v. 102, p. 8.288-8.294, set. 2011.
- HIROSHI, H. Inventor. NISSHIN OILLIO GROUP LTD. Titular. **Method for producing refined palm-based fat.** Patente JP20140064425. 2014.
- HIROSHI, H. Inventor. NISSHIN OILLIO GROUP LTD. Titular. **Manufacturing method of refined oil and fat and manufacturing management method of refined oil and fat.** Patente JP20150007614. 2015.
- IWASAWA *et al.* Inventores. NISSHIN OILLIO GROUP LTD. Titular. **Method for producing edible oil, and the edible oil produced by the method.** Patente JP20090049912. 2009.
- KAO. 2020. Disponível em: <http://chemical.kao.com/global/business/>. Acesso em: 24 jul. 2020.
- KRUIDENBERG, M. B.; FALK, B. Inventores. CARGILL INC. Titular. **Oil compositions.** Patente CN201310324096. 2011.
- KUNO, N.; SHINOHARA, T. Inventores. NISSHIN OILLIO GROUP LTD. Titular. **Process for producing fat compositions containing oleanolic acid and/or maslinic acid.** Patente JP20030532614. 2001.
- LEE, Z. S. *et al.* Treatment Technologies of palm oil Mill effluent (POME) and olive mill wastewater (OMW): A brief review. **Environmental Technology and Innovation**, [s.l.], v. 15, n. 100377, ago. 2019.
- LI, S. *et al.* Systematic qualitative and quantitative assessment of fatty acids in the seeds of 60 tree peony (*Paeonia* section *Moutan* DC.) cultivars by GC-MS. **Food Chemistry**, [s.l.], v. 173, p. 133-140, 2015.
- LIU, D. *et al.* Inventores. ANLU TIANXING FOOD & OIL PROC MACHINERY EQUIPMENT. Titular. **Production method for preparing and refining oil from tea seeds or camélia seeds.** Patente CN201410299111. 2014.

- LIU, L.; LAMPERT, D. S. Inventores. CARGILL INC. Titular. **Partial interesterification of triacylglycerols**. Patente US19970932755. 1997.
- MAKI *et al.* Inventores. NISSHIN OILLIO GROUP LTD. Titular. **Palm oil, deodorized distillates and manufacturing methods therefor**. Patente JP20100535789. 2008.
- MARQUES, L. S. *et al.* Mapeamento patentário de recuperação avançada de petróleo (EOR) com aditivos poliméricos/biopoliméricos e surfactantes. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 7, n. 2, p. 198-207, abr.-jun. 2014.
- MASAYUKI, I.; HIROYUKI, K. Inventores. NISSHIN OILLIO GROUP LTD. Titular. **Manufacturing system of edible oil, and manufacturing method of edible oil**. Patente JP20170190901. 2017.
- MASAYUKI, I. Inventor. NISSHIN OILLIO GROUP LTD. Titular. **Manufacturing system of edible oil, and manufacturing method of edible oil**. Patente JP20170190900. 2017.
- MELO, E. *et al.* First study on the oxidative stability and elemental analysis of babassu (*Attalea speciosa*) edible oil produced in Brazil using a domestic extraction machine. **Molecules**, [s.l.], v. 24, n. 4.235, dez. 2019.
- MINORU, K.; TOSHITERU, K. Inventores. KAO CORPORATION. Titular. **Method for manufacturing refined fats and oils**. Patente KR20137033215. 2011.
- NI, C. *et al.* Phase transformation of thermoresponsive surfactant triggered by its concentration and temperature. **Journal of Petroleum Science and Engineering**, [s.l.], v. 193, n. 107410, out. 2020.
- NIKKEI ASIAN REVIEW. 2020. Disponível em: <http://asia.nikkei.com/Companies/The-Nisshin-Oillio-Group-Ltd>. Acesso em: 23 jul. 2020.
- NUCCI, B. *et al.* Improving the environmental performance of vegetable oil processing through LCA. **Journal of Cleaner Production**, [s.l.], v. 64, p. 310-322, 2014.
- PANTOJA, S. S. *et al.* High-quality biodiesel production from buriti (*Mauritia flexuosa*) oil soapstock. **Molecules**, [s.l.], v. 24, n. 94, jan. 2019.
- POYARKOVA, T. N. *et al.* Dependence of the stability of a soap stock emulsion on the combined effect of sodium chloride and nonionogenic surfactant additives. **Russian Journal of Applied Chemistry**, [s.l.], v. 86, n. 2, p. 200-205, fev. 2013.
- POYARKOVA, T. N. *et al.* Effect of inorganic electrolytes and noionogenic surfactants on the stability of soap stock emulsion. **Russian Journal of Applied Chemistry**, [s.l.], v. 85, n. 4, p. 651-655, abr. 2012.
- RAMAN, K. Inventor. DSM IP ASSETS BV. Titular. **Microbial oils enriched in polyunsaturated fatty acids**. Patente EP20120815593. 2011.
- RODRIGUES, P. D.; QUINTELLA, C. M. Prospecção tecnológica de patentes sobre a obtenção de ácidos graxos a partir da borra de refino do tratamento de neutralização de óleos brutos (*soap stock*). **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 10, n. 3, p. 563-577, jul.-set. 2017.
- SAMPAIO, C. J. S. *et al.* Estudos de prospecção sobre matriz polimérica para imobilização de bactérias e uso em biorremediação. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 3, p. 639-650, 2019.

- SANDBERG, S.; THURSTAD, O. Inventores. BASF AG. Titular. **Removal of undesired components from oil compositions**. Patente CN201910956575. 2012.
- SANTOS, S. C. *et al.* Mapeamento tecnológico de processos microbianos aplicados na biorremediação de metais pesados. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 5, p. 1.740-1.751, 2018.
- SHAHBANDEH, M. Vegetable oils: global consumption by oil type 2013/14 to 2019/2020. **Statista**, 31 jan. 2020. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/263937/vegetable-oils-global-consumption/>. Acesso em: 8 maio 2020.
- SI, Z.; SCOTT, S. As mudanças alimentares da China e suas implicações globais. **Diálogo Chino**, Londres, 23 jan. 2019. Disponível em: <https://dialogochino.net/pt-br/agricultura-pt-br/21163-as-mudancas-alimentares-da-china-e-suas-implicacoes-globais/>. Acesso em: 24 set. 2020.
- SONG, D.; FANG, H. Inventores. BENGBU JIANGHUAI GRAIN & OIL. Titular. **Rapeseed oil pressing method capable of lowering water content**. Patente CN201710412975. 2017.
- SONG, Y. Inventor e titular. **Preparation method of cyperus esculentus oil**. Patente CN201910885698. 2019.
- SUN, C. *et al.* Inventores. ACADEMY STATE ADMINISTRATION OF GRAIN. Titular. **Method for industrially removing zearalenone out of maize germ**. Patente CN20130162748. 2013.
- TAVAKOLI, A. *et al.* Optimization of high voltage electric field as a novel non-thermal method of sunflower oil neutralization. **Separation and Purification Technology**, [s.l.], v. 211, p. 430-437, mar. 2019.
- TETSUYA *et al.* Inventores. KAO CORPORATION. Titular. **Method for producing triterpene alcohol-containing fat and oil**. Patente JP20130248899. 2013.
- TRAITLER, H.; WINTER, H. Inventores. NESTLÉ. Titular. **Food compositions containing fatty substances and a process for the preparation thereof**. Patente ZA19830002492. 1982.
- WALKER, C. The effects of an american diet on health. **UAB's Undergraduate Research Journal**, [s.l.], v. 9, 2015.
- WANG, Y.; ZHOU, S. Inventores. FENGYI SHANGAI BIOTECHNOLOGY. Titular. **Sunflower seed oil retaining more active nutritional components**. Patente CN201611176007. 2016.
- YAMAUCHI *et al.* Inventores. NISSHIN OILIO GROUP LTD. Titular. **Conjugated fatty acid containing monoglycerides and process for producing them**. Patente DK20050022008T. 2001.
- YOSHINORI, A.; TOSHITERU, K. Inventores. KAO CORPORATION. Titular. **Method for producing fat and oil including reduced amount of free fatty acid**. Patente JP20040271690. 2004.
- ZEYANG, X. Inventor. GUIZHOU LONGLI ZEYANG ECOLOGICAL TECH PLANTATION AND CULTIVATION CO LTD. Titular. **Extraction method of peony seed oil**. Patente CN201610945945. 2016.
- ZIKUAN, M. *et al.* Inventores. SICHUAN FOOD RESEARCH AND DESIGN INSTITUTE OF FOOD FERMENTATION INDUSTRY. Titular. **Processing method and product of selenium-rich rapeseed oil**. Patente CN20191131277. 2019.

Sobre as Autoras

Yara Simone Chaves Sousa

E-mail: yarasimone@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8361-5040>

Mestra em Química pela Universidade Federal da Bahia em 2014. <http://lattes.cnpq.br/1506670550963153>.
(Bolsista CAPES n. 88882.452749/2019-01).

Endereço profissional: Universidade Federal da Bahia, Instituto de Química, Departamento de Química Geral e Inorgânica, Campus de Ondina, Ondina, Salvador, BA. CEP: 40170-270.

Pamela Dias Rodrigues

E-mail: pamelarodrigues.ufba@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2338-5057>

Doutora em Química pela Universidade Federal da Bahia em 2018.

<http://lattes.cnpq.br/4554329622469373>.

Endereço profissional: Universidade Federal da Bahia, Instituto de Química, Departamento de Química Geral e Inorgânica, Campus de Ondina, Ondina, Salvador, BA. CEP: 40170-290.

Cristina M. Quintella

E-mail: cris5000tina@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3827-7625>

Doutora em Ciências Moleculares pela University of Sussex (UK) em 1993. <http://lattes.cnpq.br/7897779819494573>.

Endereço profissional: Universidade Federal da Bahia, Instituto de Química, Departamento de Química Geral e Inorgânica, Campus de Ondina, Ondina, Salvador, BA. CEP: 40170-290.