

Editorial

Grande parte dos artigos que compõem este número da Revista *Cadernos de Prospecção* foi selecionada a partir da avaliação das melhores apresentações de trabalhos científicos do XIII ProspeCT&I. Essas produções compartilham conhecimentos acerca da propriedade intelectual, da transferência de tecnologia e da inovação, das práticas de gestão da inovação e das políticas públicas, colocando em destaque o desenvolvimento sustentável.

O XIII ProspeCT&I ocorreu simultaneamente ao VII Congresso Internacional PROFNIT e ao XVII Encontro Nacional FORTEC, de 23 a 27 de outubro de 2023, em Cuiabá, no Mato Grosso, tendo como tema “Inovação para o Desenvolvimento Sustentável”. Trata-se de um evento anual que tem recebido um público das mais diversas regiões do Brasil, bem como alguns pesquisadores de outras nações. O evento tem o propósito de criar oportunidades para a divulgação e a discussão de informações acerca de inovação, que é um tema muito abrangente, com ênfase em estratégias de prospecção tecnológica. Um dos destaques do ProspeCT&I é a significativa participação de estudantes de pós-graduação por meio de submissão e de apresentação de trabalhos científicos relacionados às suas pesquisas de mestrado ou de doutorado. Cada vez mais, os eventos científicos têm proporcionado interações, resultando na criação de redes e de parcerias entre pesquisadores unidos por afinidades temáticas. Além da contribuição valiosa na formação de pessoal qualificado, as pesquisas que surgem a partir dessas interações, tendo principalmente o foco na solução de problemas, sejam técnicos, gerenciais, ambientais, econômicos ou de outros setores, trazem consequências benéficas para a sociedade em geral.

A base científica que alicerça essas soluções normalmente é compartilhada por meio de artigos científicos. Com o ProspeCT&I não é diferente, nesta sua 13^a edição, se reuniram pesquisadores que desenvolvem estudos acerca de propriedade intelectual, de prospecções tecnológicas, análises de dados de gestão da inovação, criando e estreitando laços que resultam e continuarão trazendo conhecimento técnico-científico relevante.

Assim sendo, este número da *Cadernos de Prospecção*, além de artigos submetidos na plataforma da revista, apresenta uma pequena síntese do que os pesquisadores estão estudando e desenvolvendo sobre as questões relacionadas às modalidades de propriedade intelectual, aos desafios da gestão da inovação e aos resultados de prospecções tecnológicas. São 22 artigos de 69 autores de 20 instituições de 15 estados e das cinco regiões do país, o que nos permite acreditar no avanço da compreensão dos processos de inovação no país.

Boa leitura!

Tatiane Luciano Balliano

Coordenação Acadêmica Nacional do PROFNIT

Registro de Marcas por Entidades de Agricultura Familiar dos Territórios de Identidade Médio Rio de Contas e Sertão do São Francisco

Use of Collective Trademarks by Family Farming Entities of the Middle Rio de Contas and Sertão do São Francisco Identity Territories

Iana Alves Peixoto Corrêa¹

Núbia Moura Ribeiro¹

Wagna Piler Carvalho dos Santos¹

¹Instituto Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil

Resumo

As Marcas registradas, em especial, as Marcas Coletivas, podem proporcionar inúmeros benefícios às entidades coletivas da Agricultura Familiar que refletem na ascensão a mercados que valorizem seus produtos. O objetivo do presente artigo é identificar o registro de Marcas pelas entidades da Agricultura Familiar pertencentes a dois Territórios de Identidade Baianos. Este estudo tem características de cunho exploratório evoluindo para descritivo. Foram utilizados a abordagem qualitativa e os procedimentos de pesquisa bibliográfica e documental. Os resultados obtidos apontam a subutilização do registro de Marcas – sobretudo Marcas Coletivas – por essas entidades da Agricultura Familiar. Demonstrou-se a relevância e o potencial das Marcas Coletivas como uma ferramenta que pode ser utilizada pelas organizações de Agricultura Familiar de modo a contribuir para um setor agrícola mais próspero e sustentável.

Palavras-chave: Marcas Registradas; Entidades Coletivas; Agricultura Familiar.

Abstract

Trademarks, in particular Collective Trademarks, can provide numerous benefits to collective entities in Agriculture that reflect on the rise to markets that value their products. The purpose of this article is to identify the registration of Trademarks by Family Farming entities belonging to two Territories of Identity in Bahia. This study has characteristics of an exploratory nature evolving into a descriptive one, a qualitative approach and bibliographical and documental research procedures were used. The results obtained point to the underutilization of Trademark registration – especially Collective Trademarks – by these Family Farming entities. The relevance and potential of Collective Marks as a tool that can be used by Family Farming organizations in order to contribute to a more prosperous and sustainable agricultural sector was demonstrated.

Keywords: Trademarks; Collective Entities; Family Farming.

Área Tecnológica: Propriedade Industrial. Gestão de Ativos Intangíveis.



1 Introdução

De acordo com o Manual de Marcas do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), Marcas são definidas como os sinais distintivos cujas funções principais são identificar a origem e distinguir produtos ou serviços de outros idênticos, semelhantes ou afins (INPI, 2023). A Lei n. 9.279/1996 – conhecida como Lei da Propriedade Industrial (LPI) – prevê proteção para três diferentes tipos de marcas: Marcas de Produtos e Serviços, Marcas de Certificação e Marcas Coletivas (Brasil, 1996).

Neste trabalho, são estudadas as Marcas Coletivas (MCs), as quais são um importante ativo imaterial de Propriedade Intelectual, cujo objetivo é indicar aos consumidores que os produtos ou serviços assinalados pela MC são oriundos de membros de alguma coletividade e, com isso, se diferenciam de outros semelhantes ou afins, de procedência diversa (INPI, 2023).

Destarte, os membros componentes dessas entidades coletivas possuem o direito sobre esse ativo, desde que sejam cumpridas as determinações presentes no Regulamento de Utilização (RU), o qual se trata do documento que dispõe sobre as condições e proibições do seu uso e que deve ser apresentado obrigatoriamente no momento do pedido de registro da MC, conforme prevê o artigo 147 da LPI (Brasil, 1996).

Desde 2006, o Brasil estabeleceu as diretrizes relativas à Política Nacional da Agricultura Familiar, pela Lei n. 11.326, de 24 de julho de 2006 (Brasil, 2006), cuja regulamentação deu-se mais de 10 anos após a sua promulgação, por meio do Decreto n. 9.064, de 31 de maio de 2017 (Brasil, 2017). A Agricultura Familiar é, indubitavelmente, o setor de maior contribuição no que se refere ao número de estabelecimentos agropecuários, respondendo por mais de 70%, bem como com a base econômica do país, especialmente para pequenos municípios – até 20 mil habitantes (IBGE, 2017).

Dentro do contexto das entidades coletivas da Agricultura Familiar (AF), Sampaio e Luna (2021) consideram as MCs como ferramentas que proporcionam uma maior capacidade competitiva a esses grupos, agregando valor à produção agrária das famílias e assegurando uma gestão mais sustentável dos recursos ambientais.

Considerando as dificuldades de acesso a mercados para produtos da Agricultura Familiar devido às limitações na infraestrutura de logística e de grandes distâncias dos principais mercados, as MCs podem ser apontadas como estratégias de diferenciação que estimulam a organização desses grupos, possibilitando sua ascensão a mercados que valorizem seus produtos (Brasil, 2020).

A Estratégia Nacional de Propriedade Intelectual (ENPI), que possui o objetivo de definir ações de longo prazo para a atuação coordenada dos órgãos e das entidades da administração pública durante o período de 2021 a 2030, traz no Objetivo 4, do Eixo 1, a ação 4.3:

Inserir Propriedade Intelectual (PI) como ferramenta para apoiar a organização e diversificação da produção agropecuária em regiões e localidades de menor desenvolvimento relativo do Brasil, contemplando ações voltadas para Indicações Geográficas, Marcas Coletivas e Cultivares (Brasil, 2021).

As MCs podem ser ferramentas importantes no desenvolvimento local, haja vista que uma coletividade que desenvolve determinada atividade econômica e que se organiza em torno da gestão de um bem comum propulsiona o desenvolvimento da região na qual se encontra inserida (Brasil, 2020; Barbosa; Regalado, 2013; Barbosa; Pereira; Regalado, 2015). A Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) tem atuado de forma propositiva no sentido de tornar as MCs um instrumento concreto na promoção do desenvolvimento local (OMPI, 2023).

Dessa forma, considerando as MCs como ferramentas que podem contribuir com a sustentabilidade e o desenvolvimento rural, somadas à ENPI que visa a utilizar ativos de PI para contribuir com o fortalecimento da produção agropecuária, o objetivo deste artigo é identificar o registro de Marcas pelas entidades da Agricultura Familiar, sediadas nos municípios pertencentes ao Território de Identidade Sertão do São Francisco e Território de Identidade Médio Rio de Contas do Estado da Bahia, Brasil.

2 Metodologia

O presente estudo apresenta características de cunho exploratório evoluindo para descritivo, com abordagem qualitativa e com procedimentos de pesquisa bibliográfica e documental (Gil, 2017).

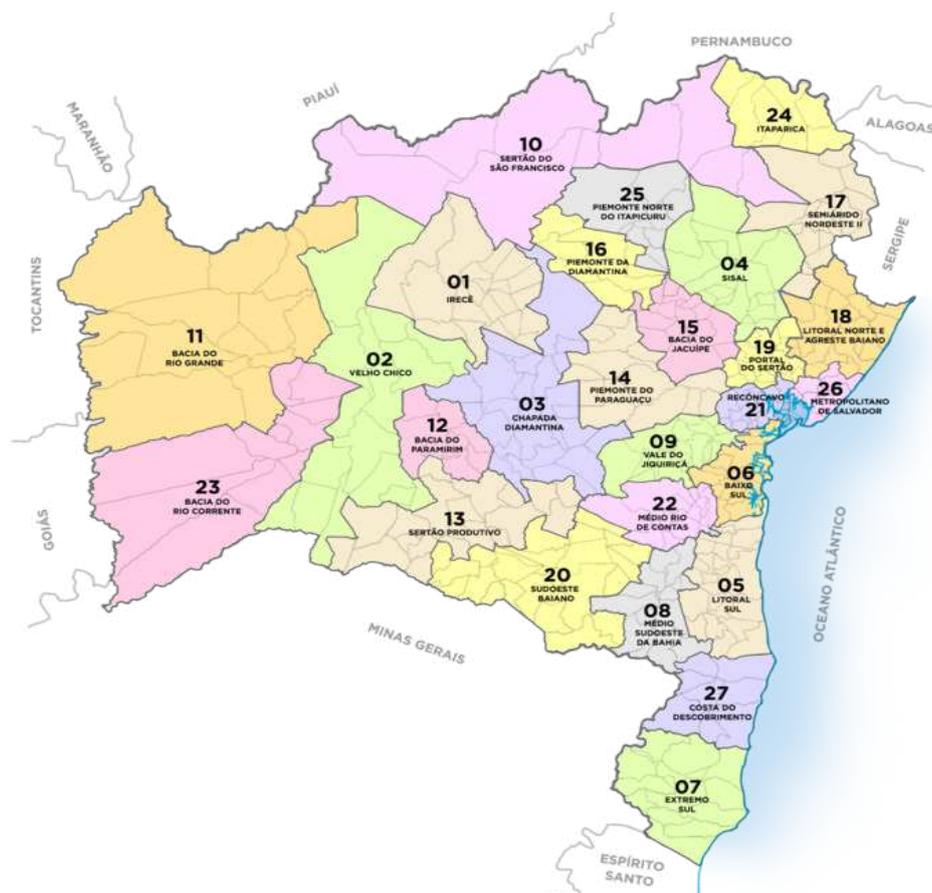
A delimitação territorial deste trabalho volta-se para dois dos 27 Territórios de Identidade (TIs) da Bahia, que foi o estado brasileiro pioneiro em promover sua política de planejamento territorial nesse formato.

A Lei Estadual n. 13.214, de 29 de dezembro de 2014, dispõe sobre os princípios, as diretrizes e os objetivos da Política de Desenvolvimento Territorial do Estado da Bahia, e conceitua Território de Identidade (TI) como:

Uma unidade de planejamento de políticas públicas do Estado da Bahia, constituído por agrupamentos identitários municipais, geralmente contíguos, formado de acordo com critérios sociais, culturais, econômicos e geográficos, reconhecido pela sua população como o espaço historicamente construído ao qual pertencem, com identidade que amplia as possibilidades de coesão social e territorial (Bahia, 2014).

Para tanto, os TIs escolhidos foram o Território de Identidade Sertão do São Francisco (TSSF) e o Território de Identidade Médio Rio das Contas (TMRC), localizados no Bioma Caatinga, porém em regiões opostas do território baiano, conforme apresentado na Figura 1, e com aspectos socioeconômicos significativamente distintos.

Figura 1 – Território Baiano dividido nos 27 Territórios de Identidade: número 10 – Território de Identidade Sertão do São Francisco; número 22 – Território de Identidade Médio Rio de Contas



Fonte: Secult-BA (2023)

Para identificar as organizações coletivas pertencentes à Agricultura Familiar do TMRC e do TSSF, foram identificadas quais as entidades que possuem Declaração de Aptidão (DAP) ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF)¹, no banco de dados da Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário, (SEAD) ligada ao Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA).

A DAP é o documento que comprova a condição de agricultor familiar, possibilitando o acesso às políticas públicas de incentivo à produção e à geração de renda. Para acessar uma linha de crédito do Pronaf, é imprescindível a DAP, pois nela constam informações que fornecem segurança jurídica para as transações de financiamentos. A DAP será substituída gradativamente e regionalizada pelo Cadastro Nacional da Agricultura Familiar (CAF-PRONAF), cujo princípio de identificação de indivíduos da Agricultura Familiar e acesso às políticas públicas se manterão os mesmos da DAP (Brasil, 2023). Entretanto, pelo fato de o Governo Federal ter prorrogado a validade das Declarações de Aptidão ao Pronaf (DAP) até 31 de janeiro de 2024, enquanto o Cadastro da Agricultura Familiar (CAF) é implementado e aperfeiçoado (Brasil, 2022), muitas associações e cooperativas ainda não migraram para a utilização dos CAFs, sendo assim, destaca-se que, para efeito deste artigo, foram consultados apenas as DAPs Jurídicas.

¹ Esse é um programa que oferece financiamento para custeio e investimentos em implantação, ampliação ou modernização da estrutura de produção, beneficiamento, industrialização e de serviços no estabelecimento rural ou em áreas comunitárias rurais próximas, visando à geração de renda e à melhora do uso da mão de obra familiar.

A consulta da DAP foi realizada no dia 21 de julho de 2023 no banco de dados disponível no sítio eletrônico do Governo Federal, Casa Civil, Secretaria Especial da Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário (SEAD), no endereço <https://smap14.mda.gov.br/extratodap/PesquisarDAP>. A busca foi feita preenchendo sequencialmente os campos ‘Pesquisa por Município’ > ‘UF (Unidade Federativa)’; e no campo ‘Município’ foram inseridos individualmente os municípios dos dois territórios baianos objetos de estudo deste artigo.

A cada consulta, era disponibilizada a relação das Associações e Cooperativas da Agricultura Familiar registradas em cada município. Para consultar a situação cadastral das DAPs de cada coletividade, foi clicado no botão ‘Ação’, gerando um arquivo com o Extrato da DAP de Pessoa Jurídica quando esta se encontrava em situação regular, ou a informação que a ‘DAP cadastrada do CNPJ encontra-se EXPIRADA’, nos casos em que não houve a renovação desse documento no prazo exigido.

Os Cadastros Nacionais de Pessoas Jurídicas (CNPJ) de cada Associação ou Cooperativa foram consultados no próprio Extrato da DAP, para aquelas que estavam com a DAP Ativa. Para as coletividades com DAP Expirada, a razão social destas foi consultada em *sites* de busca que disponibilizavam o CNPJ.

Em posse do CNPJ de cada entidade, foi consultada a existência de algum pedido de registro de marca, no dia 22 de julho de 2023, na base de dados de Marcas do Instituto Nacional da Propriedade Industrial https://busca.inpi.gov.br/pePI/jsp/marcas/Pesquisa_titular.jsp, utilizando sequencialmente os campos ‘Titular’ e ‘CNPJ’.

Os dados foram organizados em tabelas, e, para análise, foi utilizada estatística básica, com inferências fundamentadas em dados de publicações acadêmicas.

3 Resultados e Discussão

O Território de Identidade Médio Rio de Contas (TMRC) abrange uma área de 10.034,11 km² e é constituído por 16 municípios, sendo eles: Aiquara, Apuarema, Barra do Rocha, Boa Nova, Dário Meira, Gongogi, Ibirataia, Ipiaú, Itagi, Itagibá, Itamari, Jequié, Jitaúna, Manoel Vitorino, Nova Ibiá e Ubatã (Sipac, 2023).

Segundo constam nos dados do Censo Demográfico de 2022, a população do TMRC totaliza 352.490 habitantes (IBGE, 2023a). Esse território se localiza na zona de transição entre o Bioma da Mata Atlântica e o Bioma Caatinga e apresenta paisagens contrastantes. Jequié, com 158.812 habitantes (IBGE, 2023a), é o principal polo de desenvolvimento regional e tornou-se o ponto de convergência de serviços e de comércio de mercadorias que se firmaram como uma das grandes vocações do município (Sipac, 2023). Apesar de estar localizado em um dos eixos viários mais importantes do Estado, ao redor da BR-116, o desenvolvimento socioeconômico desse território ainda se encontra aquém dos referenciais: o IDHM médio das cidades que o compõem é 0,582 – classificado como Baixo IDHM, conforme mostra a última publicação do IDH em 2010 (IBGE, 2023b), e responde como 14^a economia no *ranking* de todos os Territórios de Identidade da Bahia, com o PIB do território de aproximadamente R\$ 5,2 bilhões em 2020 (SEI, 2023).

Em relação ao Território de Identidade Sertão do São Francisco (TSSF), este é composto de 10 municípios: Campo Alegre de Lourdes, Canudos, Casa Nova, Curaçá, Juazeiro, Pilão Arcado, Remanso, Sento Sé, Sobradinho e Uauá. Sua extensão territorial é de 61.765,59 km² (Sipac, 2023).

Quanto aos aspectos socioeconômicos, o TSSF possuía em 2022, 553.098 habitantes (IBGE, 2023a), respondendo pela segunda maior economia dos TI, com o PIB do território de aproximadamente R\$ 8,8 bilhões em 2020 (SEI, 2023), sendo o IDHM médio dos seus municípios de 0,605 (classificado como Médio IDHM) (IBGE, 2023b). Inserido no Bioma Caatinga, o território foi identificado como área de grande relevância para preservação e uso sustentável da biodiversidade (Sevilla *et al.*, 2021). As principais fontes econômicas da região são a agropecuária, a indústria, os serviços e o fornecimento de energia. O município de Juazeiro, com 235.816 habitantes (IBGE, 2023a), é o centro polarizador regional e, dessa forma, atende às demandas do comércio, serviços educacionais e de saúde do território (Sipac, 2023).

Embora ambos os territórios se localizam no interior do estado, concentrados majoritariamente no Bioma Caatinga, o qual é tido no imaginário coletivo como região pobre (Teixeira, 2016), constata-se que seus aspectos socioeconômicos são significativamente distintos.

Ao consultar o cadastro de Declarações de Aptidão à Agricultura Familiar (DAPs) por Municípios, foram identificadas quantas e quais Associações/Cooperativas pertencem a cada município do território, totalizando 71 entidades coletivas no TMRC, e 156 no TSSF, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Quantitativo de Entidades Coletivas da Agricultura Familiar por município do Território de Identidade Médio Rio de Contas (TMRC) e Território de Identidade Sertão do São Francisco (TSSF)

| MUNICÍPIO DO TMRC | NÚMERO DE ENTIDADES COLETIVAS DA AGRICULTURA FAMILIAR | MUNICÍPIO DO TSSF | NÚMERO DE ENTIDADES COLETIVAS DA AGRICULTURA FAMILIAR |
|-------------------|---|-------------------------|---|
| Aiquara | 2 | Campo Alegre de Lourdes | 10 |
| Apuarema | 3 | Canudos | 4 |
| Barra do Rocha | 3 | Casa Nova | 57 |
| Boa Nova | 5 | Curaçá | 8 |
| Dário Meira | 6 | Juazeiro | 27 |
| Gongogi | 7 | Pilão Arcado | 5 |
| Ibirataia | 3 | Remanso | 10 |
| Ipiaú | 9 | Sento Sé | 11 |
| Itagi | 2 | Sobradinho | 16 |
| Itagibá | 4 | Uauá | 8 |
| Itamari | - | - | - |
| Jequié | 13 | - | - |
| Jitaúna | 6 | - | - |
| Manoel Vitorino | 3 | - | - |
| Nova Ibiá | 4 | - | - |
| Ubatã | 1 | - | - |
| - | Total: 71 | - | Total: 156 |

TMRC=Território de Identidade Médio Rio de Contas; TSSF=Território de Identidade Sertão do São Francisco.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Segundo o Censo de 2010, o total da população que reside em meio rural no TSSF corresponde a 36,1%, enquanto no TMRC é de 21,9%. Tal diferença pode explicar a razão do território TSSF possuir mais que o dobro de entidades coletivas cadastradas no TMRC (IBGE, 2023b).

No TMRC, Jequié possui o maior número de coletividades da AF. O município de Jequié constitui-se no mais importante polo econômico do Território. Já no TSSF verifica-se comportamento diferente, em razão de o município com maior número de entidades coletivas, Casa Nova (57), não ser aquele considerado polo de desenvolvimento. Nesse lugar figura o município de Juazeiro, que contribui com menos de 50% da quantidade de organizações daquele.

A partir da consulta do CNPJ das associações e das cooperativas, foi possível constatar, no banco de dados de Marcas do INPI, quais dessas entidades pertencentes aos dois TIs possuíam processos requerendo o registro de marcas. O resultado da busca é apresentado na Tabela 2, para o TMRC, e na Tabela 3, para o TSSF.

Tabela 2 – Número de Registros e/ou Solicitações de Registro de Marca das entidades coletivas do Território de Identidade Médio Rio de Contas (TMRC)

| MUNICÍPIO | TITULAR | NÚMERO DO PROCESSO | DATA DO DEPÓSITO | MARCA | NATUREZA DA MARCA | SITUAÇÃO DO PEDIDO | DATA DO EVENTO |
|-----------------|---|--------------------|------------------|----------------------|-------------------|---|----------------|
| Apuarema | Cooap – Cooperativa Orgânica Agroindustrial de Apuarema | 829288570 | 10/08/07 | Bahia Dark Chocolate | Produto | Arquivado definitivamente por falta de pagamento da concessão | 24/05/16 |
| | | 906561990 | 29/07/13 | Cooproaf | Serviço | Registro concedido – ativo | 14/06/16 |
| Manoel Vitorino | Cooproaf – Cooperativa de Produção e Comercialização da Agricultura Familiar do Sudoeste da Bahia | 929913728 | 28/03/23 | Imbuíra | Produto | Solicitação depositada – Aguardando Exame de Mérito | 18/04/23 |
| | | 929912896 | 28/03/23 | Nego Bom de Umbu | Produto | Solicitação depositada – Aguardando Exame de Mérito | 18/04/23 |

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Conforme apresentado na Tabela 2, dos 16 municípios do TMRC, dois realizaram depósito de registro de suas marcas, ou seja, apenas 12% dos municípios do território baiano possuem organizações coletivas ligadas à AF que se apropriaram de alguma forma da proteção da propriedade intelectual, contribuindo com quatro depósitos de pedidos de registro de marca. Ressalta-se o fato de uma das entidades coletivas do município Manoel Vitorino apresentar três depósitos de registro de marca.

Tabela 3 – Número de Registros e/ou Solicitações de Registro de Marca das entidades coletivas do Território de Identidade Sertão do São Francisco (TSSF)

| MUNICÍPIO | TITULAR | NÚMERO DO PROCESSO | DATA DO DEPÓSITO | MARCA | NATUREZA DA MARCA | SITUAÇÃO DO PEDIDO | DATA DO EVENTO |
|------------|--|--------------------|------------------|---------------------|----------------------|---|----------------|
| Curaçá | Coopof – Cooperativa Poçofofense Sabor do Sertão | 925967432 | 10/03/22 | Capribéee | Produto e/ou Serviço | Registro concedido- Ativo | 02/05/23 |
| Juazeiro | Cecaat – Central De Comercialização das Cooperativas da Caatinga | 921345909 | 17/11/20 | Caatingueira | Produto e/ou Serviço | Registro concedido- Ativo | 03/11/21 |
| Sobradinho | Coopes – Cooperativa de Produção e Comercialização dos Derivados de Peixes de Sobradinho | 923044469 | 23/05/21 | Sobradinho Pescados | Produto e/ou Serviço | Arquivado definitivamente por falta de pagamento da concessão | 09/08/22 |
| | | 930661141 | 02/06/23 | Sobradinho Pescados | Produto e/ou Serviço | Publicação de pedido de registro para oposição | 27/06/23 |
| | Cooperativa Agroindustrial Vale do Paraíso | 918132398 | 04/09/19 | Cooperparaíso | Marca Coletiva | Arquivado definitivamente por falta de documento de Marca Coletiva | 26/11/19 |
| Uauá | | 829812016 | 08/08/08 | Coopercuc | Produto | Arquivado definitivamente por falta de pagamento da concessão | 29/03/11 |
| | | 904242838 | 10/11/11 | Coopercuc | Marca Coletiva | Registro concedido- Ativo | 04/11/14 |
| | Coopercuc – Cooperativa Agropecuária Familiar de Canudos, Uauá e Curaçá | 908983069 | 11/02/15 | Gravetero | Produto | Solicitada a desistência de pedido de registro de marca como sendo de Produto | 05/07/16 |
| | | 909547939 | 18/06/15 | Gravetero | Marca Coletiva | Arquivado definitivamente por falta de documento de Marca Coletiva | 08/09/15 |
| | | 910008671 | 18/09/15 | Gravetero | Marca Coletiva | Registro concedido- Ativo | 06/09/16 |
| | | 915246066 | 17/08/18 | Cerveja de Uumbu | Produto | Pedido indeferido por expressão da marca sem suficiente forma distintiva | 22/06/21 |

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Os resultados da Tabela 3 apontam que entidades coletivas de quatro municípios do TSSF, 36%, possuem organizações coletivas no âmbito da AF que realizaram depósitos de registros de marcas, contribuindo com 11 depósitos, destacando-se o município de Uauá, com mais de 50% dos processos de registro de marca.

Quando comparamos os dois Territórios de Identidade investigados, quanto à apropriação da propriedade intelectual, em termos da quantidade de processos referente à marca registrada de registro de marcas de serviço e/ou produto e coletivas, constata-se maior grau de apropriação do TSSF com relação ao TRMC, contribuindo este último com apenas 26,7% dos processos de registro de marcas de serviço e/ou produto e MCs.

Nota-se que são comuns os casos nos quais associações e/ou cooperativas da Agricultura Familiar comercializam seus produtos e serviços com uma identidade visual já constituída, porém sem o registro de propriedade sobre esses elementos (Brasil, 2020). Ao avaliar as informações recuperadas na busca, verifica-se a subutilização do registro de Marcas, sobretudo MCs, por essas entidades da Agricultura Familiar. Apesar de o TSSF ter um número maior de processos envolvendo o registro de Marcas em relação ao TMRC, ainda assim fica demonstrado quão aquém está a apropriação desse importante ativo por essas organizações.

Pode-se inferir algumas possíveis causas para o baixo número de depósitos e registros de marcas, como: falta de conhecimento dos produtores rurais quanto à possibilidade, aos benefícios e aos trâmites para solicitar proteção desse ativo; falta de engajamento entre as instituições promotoras desse conhecimento e as comunidades de agricultura familiar; e custo financeiro a ser investido no processo de registro, o qual pode ser inacessível para algumas comunidades. Para essa última hipótese, corrobora o dado encontrado na Tabela 1 da Cooperativa Orgânica Agroindustrial de Apuarema (COOAP) e, na Tabela 2, da Cooperativa de Produção e Comercialização dos Derivados de Peixes de Sobradinho (COOPES), cujos processos de solicitação de registro das marcas de ambas (829288570 e 923044469, respectivamente) foram arquivados definitivamente por falta de pagamento da concessão.

Nota-se, na Tabela 2, que a Cooperativa Agropecuária Familiar de Canudos, Uauá e Curaçá (COOPERCUC) também teve seu processo (829812016) arquivado por falta de pagamento. Entretanto, compreende-se que, nesse caso, a falta de pagamento foi estratégica, pois, logo em seguida, foi realizada outra solicitação (904242838), alterando o tipo de marca do registro requerido – dessa vez como Marca Coletiva, cujo pedido foi deferido.

Outro dado a ser destacado é quanto à natureza da marca. Analisando os 15 processos dos dois territórios, apenas quatro (26,7%) requereram o registro como MC, optando preferencialmente em solicitar a proteção das marcas com natureza de Produto e/ou Serviço (73,3%). Faria (2011) constatou que, na prática, Marcas de Produto e/ou Serviço são mais utilizadas do que Marcas Coletivas, mesmo nos casos em que a marca possui critérios de uso tipicamente coletivo.

A preferência pelo registro de Marcas de Produtos e/ou Serviços pode ser atribuída às limitações quanto à legitimidade para requerer o registro de marca que existe no caso das coletivas, em acréscimo, para aquelas não há a exigência de se juntar ao pedido o Registro de Regulamento, além de poder ser livremente transmitidas (Carvalho, 2004). Outras hipóteses podem ser levantadas para essa questão, como desconhecimento sobre a diferenciação entre os tipos de marcas, falta de visão das perspectivas futuras que o registro como MC pode alcançar ou, ainda, a estratégia adotada pela coletividade, sendo, portanto, necessários mais estudos que aprofundem o diagnóstico.

Os custos financeiros do registro são os mesmos para os dois tipos de marcas, sejam as Coletivas, sejam as de Produto ou Serviço. Cabe, então, a reflexão sobre quais as vantagens que uma entidade coletiva da Agricultura Familiar pode obter a partir do registro de sua MC. A primeira delas é a capacidade de indicar a origem da referida coletividade, o que é um atrativo para os consumidores mais exigentes que querem saber onde, como e por quem seus alimentos são produzidos. Outro considerável benefício é quanto à redução dos custos com registro e *marketing* da marca e dos riscos da implementação de uma marca própria (Brasil, 2020; Barbosa; Regalado, 2013; Barbosa; Pereira; Regalado, 2015).

A utilização do RU também é considerada uma grande vantagem, uma vez que, por ser elaborado com base na vontade da maioria, esse documento torna-se um instrumento de empoderamento dos produtores, e garante que a marca seja utilizada apenas pelos seus membros associados com base nas condições de uso e nas proibições, e seu titular não poderá ceder o seu uso, a qualquer custo, à pessoa ou à entidade que não integre formalmente à sua organização (Brasil, 2020; Barbosa; Regalado, 2013; Barbosa; Pereira; Regalado, 2015). O Quadro 1 sintetiza os benefícios que os grupos da Agricultura Familiar podem obter ao optar pelo registro de uma Marca Coletiva no lugar de Marca de Produto ou Serviço.

Quadro 1 – Benefícios do registro de uma Marca Coletiva atribuídos à organização e aos seus membros no âmbito da Agricultura Familiar

| BENEFÍCIO | DESCRIÇÃO |
|------------------------------|--|
| Representação coletiva | Uma Marca Coletiva é utilizada por membros de uma organização ou grupo específico, como uma associação/cooperativa de agricultores familiares. Isso permite que os produtores se unam sob uma única marca, criando uma imagem de unidade e identidade conjunta. A Marca Coletiva pode ser usada para destacar produtos específicos produzidos por membros da Agricultura Familiar, criando uma conexão emocional com os consumidores e reforçando o valor do trabalho dos produtores locais. |
| Proteção e controle | Ao registrar uma Marca Coletiva, a entidade de Agricultura Familiar pode estabelecer regras e critérios para o uso da marca pelos membros participantes. Isso garante que a marca seja usada de forma consistente e de acordo com padrões de qualidade específicos. Assim, a entidade pode proteger a reputação da marca e garantir que seus produtos sejam reconhecidos como autênticos produtos de agricultura familiar. |
| Diferenciação no mercado | Uma Marca Coletiva pode ser usada para destacar os produtos da Agricultura Familiar em um mercado competitivo. Ao utilizar uma marca coletiva, a entidade pode enfatizar a origem local dos produtos e os métodos tradicionais de produção, que muitas vezes são valorizados pelos consumidores. |
| Acesso a novos mercados | As Marcas Coletivas podem propiciar a expansão do mercado consumidor, pois algumas plataformas ou varejistas podem ter preferência por produtos com identidade regional ou de origem específica. Ademais, a Marca Coletiva pode atrair a atenção de consumidores preocupados com questões sociais e ambientais, que buscam apoiar a Agricultura Familiar e produtos sustentáveis. |
| Fortalecimento da comunidade | O uso de uma marca coletiva pode fortalecer os laços entre os produtores da Agricultura Familiar, criando uma comunidade coesa e promovendo colaboração e cooperação entre eles. |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base em Barbosa e Regalado (2013), Brasil (2020) e Barbosa, Pereira e Regalado (2015)

A Estratégia Nacional de Propriedade Intelectual (ENPI), ao contemplar as MCs como parte das ações a serem implementadas, demonstra o interesse e o incentivo do governo para a criação e o uso dessas marcas como uma ferramenta de valorização e diferenciação dos produtos

com características específicas e vínculo com determinadas regiões ou comunidades produtoras. A ENPI, formulada e implementada por órgãos governamentais, tem o propósito de impulsionar o desenvolvimento econômico, a inovação e a competitividade das regiões menos desenvolvidas do Brasil. Todavia, apesar de o fomento governamental pelo registro de MCs pelas organizações da Agricultura Familiar ser grafado na ENPI, se uma entidade coletiva decide registrar sua marca como de produto ou serviço, essa também é uma forma válida de proteção intelectual e pode fornecer benefícios específicos, como a proteção do nome comercial, a materialização da estratégia de posicionamento, a valorização da imagem no mercado, a facilitação da interpretação da informação, a garantia da qualidade, a permissão da personalização pelo caráter lúdico e a potencialização de uma relação de familiaridade (Nascimento; Gomes; Santos, 2016). A escolha entre uma ou outra dependerá dos objetivos e da estratégia específica de cada entidade coletiva.

Apesar de a relação entre MCs e os demais tipos de Marcas não ser de autoexclusão, a literatura apresenta estudos de caso sobre a utilização bem-sucedida de MCs por organizações da Agricultura Familiar. Entre eles, pode-se citar o estudo de caso da Marca Coletiva Amorango, na qual os autores demonstram os ganhos que a associação titular obteve na comercialização do seu produto e na expansão do seu mercado consumidor (Barbosa; Pereira; Regalado, 2015).

Da mesma forma, Melo e Bezerra (2023) observaram que as mulheres extrativistas da Ilha do Combú conseguiram organizar suas atividades de produção de óleo de andiroba em torno da sua Marca Coletiva própria, e, com isso, conseguiram atingir um maior grau de maturidade e crescimento.

A marca Gravetero, apresentada na Tabela 2, também pode ser citada como exemplo de Marca Coletiva que tem ampliado seu mercado consumidor nacional, expandindo sua comercialização ao mercado externo com produtos oriundos do extrativismo das plantas nativas do Bioma Caatinga (Coopercuc, 2023).

É por meio da Marca Coletiva Gravetero que a Coopercuc expressa os valores que a cooperativa adotou em relação à manutenção da sociobiodiversidade, da tipicidade, da qualidade e do destaque ao protagonismo feminino, se comunicando com consumidores que se identificam com eles (Brasil, 2020). Os resultados expressos na Tabela 2 podem sinalizar que esse foi o entendimento que a cooperativa teve quando solicitou a desistência do registro da Marca Gravetero como sendo de Produto (908983069) e a registrou posteriormente como Marca Coletiva (910008671).

Não obstante os benefícios trazidos pelas MCs às associações e cooperativas de Agricultura Familiar, na Tabela 2, nota-se que, tanto na primeira solicitação de registro da Marca Gravetero como Marca Coletiva (909547939) como na solicitação de registro da Marca Cooperparaíso (918132398), ambas tiveram seus pedidos indeferidos e arquivados pela ausência do RU. Conforme consta no parágrafo único do artigo 147 da LPI (Brasil, 1996), o pedido de registro de marca coletiva deverá ser seguido do RU, sendo possível de este ser protocolado no prazo de 60 dias do depósito, sob pena de arquivamento definitivo do pedido (Brasil, 1996).

De fato, uma possibilidade de incentivo ao cooperativismo, na perspectiva da inclusão das comunidades tradicionais e pequenos produtores, é o uso da MC como instrumento de agregação de valor e profissionalização. A OMPI e outros atores nacionais, como Ministério das Relações Exteriores, do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e demais organizações governamentais e da

sociedade civil, têm contribuído com a sustentabilidade de projetos trazendo como resultado o desenvolvimento local (OMPI, 2023; Observatório de Marcas Coletivas, 2023).

Ao optar por registrar uma MC, é necessário que a entidade da agricultura familiar cumpra com os requisitos legais específicos para esse tipo de registro. Ademais, para viabilizar a construção do Regulamento de Utilização, é preciso que a coletividade esteja solidamente unida, uma vez que esse documento será para a marca, reflexo do compromisso compartilhado com a qualidade e os valores dos seus membros.

4 Considerações Finais

Os dados encontrados na presente pesquisa indicam a subutilização do registro de Marcas pelas entidades coletivas da Agricultura Familiar, especialmente no que diz respeito às Marcas Coletivas. Possíveis razões para essa subutilização podem ser: falta de conhecimento dos produtores rurais quanto à possibilidade, aos benefícios e aos trâmites para solicitar proteção desse ativo; falta de engajamento entre as instituições promotoras desse conhecimento e as comunidades de agricultura familiar; e o custo financeiro a ser investido no processo de registro, o qual pode ser inacessível para algumas comunidades.

Também foi evidenciado que a maior parte dos registros e solicitações de marcas foi direcionada para o registro de Marcas de Produtos e/ou Serviços (73,3%), preterindo as Marcas Coletivas (26,7%), as quais possuem um grande potencial para promover e proteger a produção conjunta das organizações de Agricultura Familiar, podendo-se conjecturar a esse respeito possíveis causas como: limitações quanto à legitimidade para requerer o registro de Marca Coletiva, exigência de se juntar ao pedido o Registro de Regulamento, o que implica a necessidade de uma relação sólida entre os membros para a construção desse documento, desconhecimento sobre a diferenciação entre os tipos de marcas, falta de visão das perspectivas futuras que o registro como MC pode alcançar, ou ainda, a estratégia adotada pela coletividade.

Os resultados encontrados nesta pesquisa ressaltam a relevância e o potencial das MCs para a Agricultura Familiar, permitindo fortalecer a identidade dessas entidades, estimular o desenvolvimento econômico local, garantir a sustentabilidade dos produtos tradicionais no mercado e propiciar a promoção dos produtos junto a consumidores que se conectam emocionalmente com os valores refletidos por essas marcas.

Ampliar e promover a conscientização sobre os benefícios do registro de Marcas, sobretudo as Coletivas, entre as entidades da Agricultura Familiar, constituem ações a serem recomendadas, refletidas, planejadas e executadas pelos diversos atores do ecossistema no qual estão inseridas as organizações coletivas rurais, com o intuito de aumentar a adesão e o empoderamento desse importante recurso de fortalecimento econômico. Ao fazer isso, espera-se que as entidades coletivas da Agricultura Familiar possam se consolidar no mercado, ganhar maior reconhecimento e competitividade e, conseqüentemente, contribuir para um setor agrícola mais próspero e sustentável.

5 Perspectivas Futuras

Os estudos realizados orientam para que se identifique em novos trabalhos, junto às titulares das marcas registradas ou solicitadas dos dois territórios, o motivo da preferência pelo tipo de registro escolhido.

São importantes também diagnósticos junto às organizações que ainda não possuem registros ou solicitações de marcas para identificar as causas da subutilização do registro de marcas e, assim, elencar ações para uma melhor apropriação desse ativo por parte dessas coletividades, podendo, posteriormente, estender esses estudos aos demais territórios da Bahia.

Pode-se também prospectar que, à medida que as Marcas Coletivas forem mais compreendidas e suas vantagens forem mais difundidas, por exemplo por meio de ações da OMPI ou do Observatório de Marcas Coletivas, tais entidades, devidamente apropriadas desse importante ativo de propriedade intelectual, consigam agregar valor a seus produtos e, com isso, melhorar o seu posicionamento no mercado.

Referências

- ALMEIDA, P. N. A.; CRUZ, M. N. Importância da agricultura familiar na agropecuária baiana: uma análise de regressão múltipla multivariada. **Revista Gestão e Secretariado (GeSec)**, São Paulo, SP, v. 14, n. 3, 2023, p. 2.912-2.937. DOI: <http://doi.org/10.7769/gesec.v14i3.1762>. Disponível em: <https://web.p.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=0bb64fb9-119b-4feb-a37b-eb466f91ce9f%40redis>. Acesso em: 9 jun. 2023.
- BAHIA. Lei n. 13.214, de 29 de dezembro de 2014, que dispõe sobre os princípios, diretrizes e objetivos da Política de Desenvolvimento Territorial do Estado da Bahia, institui o Conselho Estadual de Desenvolvimento Territorial – CEDETER e os Colegiados Territoriais de Desenvolvimento Sustentável – CODETERs. **Diário Oficial do Estado da Bahia**, Salvador, 2014.
- BARBOSA, P. M. S.; PEREIRA, M. M. R.; REGALADO, P. F. Da teoria à prática: o caso da marca coletiva “Amorango” como estratégia de valorização da produção de morangos na região de Nova Friburgo, RJ. In: VIEIRA, A. C. P. E BRUCH, K. L. (org.). **Indicação Geográfica, Signos Coletivos e Desenvolvimento**. São Paulo: Editora IBPI, 2015. Cap. 9. p. 225-241.
- BARBOSA, P. M. S.; REGALADO, P. F. Determinação de origem, empoderamento dos produtores, redução de custos, riscos e desenvolvimento local: os múltiplos usos da marca coletiva no mercado de café. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 8, 2013, Salvador. Resumo Expandido. Salvador, BA: SPCB, 2013. **Anais** [...]. Salvador, BA, 2013.
- BELLÉ, L. A.; CADORE, C. Riscos e vantagens do registro de marcas: estudo em uma empresa do agronegócio no sudoeste do Paraná. **Revista Panorâmica**, on-line, v. 27, n. 2, 2019. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/revistapanoramica/index.php/revistapanoramica/article/view/864>. Acesso em: 29 jul. 2023.
- BRASIL. **Portaria SAF/MAPA n. 174, de 28 de junho de 2022**. Altera o art. 81-A da Portaria SAF/MAPA n. 242, de 8 de novembro de 2021, que estabelece as condições e os procedimentos gerais para inscrição no Cadastro Nacional da Agricultura Familiar. Brasília, DF: Ministério da Agricultura e Pecuária, 2022.

BRASIL. Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996, que regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1996.

BRASIL. Lei n. 11.326, de 24 de julho de 2006, que Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2006.

BRASIL. **Decreto n. 9.064, de 31 de maio de 2017**. Dispõe sobre a Unidade Familiar de Produção Agrária, institui o Cadastro Nacional da Agricultura Familiar e regulamenta a Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, que estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e empreendimentos familiares rurais. Brasília, DF: Presidência da República, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Guia prático: marcas coletivas para a comercialização de produtos da agricultura familiar/Secretaria de Agricultura Familiar e Cooperativismo. Brasília, DF: Mapa/AECS, 2020.

BRASIL. **Decreto n. 10.886, de 7 de dezembro de 2021**. Institui a Estratégia Nacional de Propriedade Intelectual. Brasília, DF: Presidência da República, 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar (MDA). **Carta de Serviços**, 23 de agosto de 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/orgaos/ministerio-do-desenvolvimento-agrario-e-agricultura-familiar/@@download.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2023.

CARVALHO, M. M. **Marcas colectivas**: breves considerações, estudos em homenagem ao Professor Doutor Manuel Henrique Mesquista. Portugal: [s.n.], 2004.

COOPERCUC – COOPERATIVA AGROPECUÁRIA FAMILIAR DE CANUDOS, UAUÁ E CURAÇÁ. **Nossa História**. [2023]. Disponível em: <https://coopercuc.com.br/nossa-historia/>. Acesso em: 9 jun. 2023.

FARIA, R. S. V. **A Marca Coletiva como ferramenta de diferenciação de Arranjos Produtivos Locais – APLs**: o Caso do Polo de Moda Íntima de Nova Friburgo e Região – Brasil. 2011. 156f. Dissertação (Mestrado em Propriedade Intelectual e Inovação) – Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, 2011.

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

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico publicado em 2022**: dados populacionais dos municípios pertencentes ao Território de Identidade Sertão do São Francisco e Médio Rio de Contas. 2023a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 28 jun. 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Publicação do IDHM no ano de 2010 dos municípios pertencentes ao Território de Identidade Sertão do São Francisco e Médio Rio de Contas**. 2023b. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 29 jun. 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2017**. Brasília, DF: IBGE, 2017. Disponível em: agricultura_familiar.pdf (ibge.gov.br). Acesso em: 28 jun. 2023.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Manual de Marcas**. 6. ed. [S.l.]: INPI, 2023. Disponível em: http://manualdemarcas.inpi.gov.br/projects/manual/wiki/02_O_que_%C3%A9_marca#2-O-que-%C3%A9-marca. Acesso em: 22 mar. 2023.

MELO, P. T. A.; BEZERRA, M. G. F. Desenvolvimento de Marca Coletiva para Comunidade de Mulheres Extrativista de Óleo de Andiroba da Ilha do Combú – Belém – Pará. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 16, n. 1, p. 128-143, 2023.

NASCIMENTO, R. L. L.; GOMES, I. M. A.; SANTOS, R. M. Análise custo-benefício do registro de marcas pelas pequenas e médias empresas. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 9, n. 1, 2016.

OBSERVATÓRIO DE MARCAS COLETIVAS. **Marcas coletivas**. [2023]. Disponível em: <https://marcascoletivas.com.br/>. Acesso em: 26 nov. 2023.

OMPI – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. **Marcas coletivas como um instrumento de desenvolvimento**: Brasil. [2023]. Disponível em: <https://www.wipo.int/collective-marks/pt/brazil.html>. Acesso em: 26 nov. 2023.

QUEIROZA, A. F. *et al.* Entendendo a importância do controle gerencial para a performance econômica na agricultura familiar. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, [s.l.], v. 25, 2023.

REGALADO, P. F. *et al.* Marcas coletivas: onde estamos e para onde queremos ir? In: V ENCONTRO ACADÊMICO DE PROPRIEDADE INTELECTUAL, INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO, 2012, Rio de Janeiro. **Anais** [...]. Rio de Janeiro, 2012. 1 CD-ROM.

SAMPAIO, G. M.; LUNA, W. Marca coletiva de cooperativas de agricultores familiares: Ferramenta para o desenvolvimento econômico. **Brazilian Journal of Development**, [s.l.], v. 7, n. 10, p. 101248-101262, 29 out. 2021.

SECULT-BA – SECRETARIA DE CULTURA DA BAHIA. **Divisão Territorial da Bahia**. [2023]. Disponível em: <http://www.cultura.ba.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=314>. Acesso em: 25 jul. 2023.

SEI – SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. **Territórios de Identidade**. [2023]. Disponível em: https://sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2289&Itemid=1043&lang=pt. Acesso em: 15 jul. 2023.

SEPLAN – SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DO ESTADO DA BAHIA. **A Política Territorial do Estado da Bahia**: Histórico e Estratégias de Implementação. Bahia: Seplan, 2022. 14p.

SEVILHA, A. C. *et al.* **Projeto Bem Diverso Sustenta e Inova**: integrando conservação e uso sustentável da biodiversidade às práticas produtivas de produtos florestais não madeireiros e sistemas agroflorestais em paisagens florestais de múltiplo uso e alto valor de conservação. Brasília, DF: Projeto Bem Diverso – Embrapa/PNUD/GEF. 2021. Disponível em: <http://www.bemdiverso.org.br/>. Acesso em: 25 jul. 2023.

SIPAC – SISTEMA DE INFORMAÇÕES DO PATRIMÔNIO CULTURAL DA BAHIA. **Territórios de Identidade**. 2023. Disponível em: <http://patrimonio.ipac.ba.gov.br/>. Acesso em: 20 jul. 2023.

TEIXEIRA, M. N. O sertão semiárido. Uma relação de sociedade e natureza numa dinâmica de organização social do espaço. **Revista Sociedade e Estado**, [s.l.], v. 31, n. 3, 2016.

Sobre os Autores

Iana Alves Peixoto Corrêa

E-mail: iana.peixoto02@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8784-6337>

Especialista em Fitoterapia Aplicada à Nutrição Clínica pela Faculdade Unileya e Mestranda do Programa de Pós Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação – PROFNIT.

Endereço profissional: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnológica da Bahia, Câmpus Jequié, Jequié, BA. CEP: 45201-767.

Núbia Moura Ribeiro

E-mail: nubia@ifba.edu.br

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

Doutora em Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ.

Endereço profissional: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnológica da Bahia, Câmpus Jequié, Jequié, BA. CEP: 45201-767.

Wagna Piler Carvalho dos Santos

E-mail: wagna.ifba@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7494-5179>

Doutora em Química pela Universidade Federal da Bahia – UFBA.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnológica da Bahia, Câmpus Salvador, Salvador, BA. CEP: 40300-010.

Gestão da Propriedade Intelectual em Núcleos de Inovação Tecnológica de Instituições de Ensino Superior: cenário nacional

Intellectual Property Management in Technology Innovation Centers of Higher Education Institutions: national scenario

Flávia Cristina Lazzarin¹

Elias Lira dos Santos Junior¹

Eliane Colla¹

Rosana Aparecida da Silva-Buzanello¹

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, PR, Brasil

Resumo

As Instituições de Ensino Superior (IES) estão no cerne da produção de pesquisas científicas e tecnológicas, com a capacidade de amplificar a Transferência de Tecnologia (TT), a colaboração com a indústria e a geração de impacto socioeconômico por meio da identificação e proteção adequada das inovações geradas no âmbito de suas atuações. Nesse contexto, o presente trabalho pretende identificar e categorizar práticas de gestão da Propriedade Intelectual (PI) em Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) nacionais. Esta pesquisa é classificada como descritiva em termos de objetivos e qualitativa em sua abordagem. Os resultados obtidos revelam que, apesar de os NITs das IES enfrentarem desafios significativos em termos de estrutura, recursos humanos e financeiros para a proteção adequada da PI, existem práticas de gestão implementadas por IES nacionais que têm se mostrado eficientes e eficazes. Espera-se que as práticas de gestão identificadas possam ser adaptadas para outros NITs que enfrentam desafios semelhantes.

Palavras-chave: Gestão; Propriedade Intelectual; Instituições de Ensino Superior.

Abstract

Higher Education Institutions (HEIs) are at the core of scientific and technological research production, with the capacity to amplify technology transfer, collaborate with the industry, and generate socioeconomic impact through the identification and proper protection of innovations generated within their scope of activities. In this context, the present study aims to identify and categorize Intellectual Property (IP) management practices in national Technology Innovation Centers (TICs). This research is classified as descriptive in terms of objectives and qualitative in its approach. The obtained results reveal that, despite significant challenges faced by HEI TICs in terms of structure, human resources, and finances for adequate IP protection, there are management practices implemented by national HEIs that have proven to be effective in IP protection. These strategies can be adapted for other TICs facing similar challenges.

Keywords: Management; Intellectual Property; Higher Education Institutions.

Área Tecnológica: Gestão da Propriedade Intelectual.



1 Introdução

Em um cenário no qual o conhecimento e a tecnologia são progressivamente valorizados, a gestão competente dos ativos intelectuais torna-se um imperativo. Nesse cenário, as IES figuram como protagonistas na produção de pesquisas científicas e tecnológicas, impactando de forma significativa o desenvolvimento regional e nacional, impulsionando a inovação, a competitividade econômica e a resolução de problemas locais e globais.

No Brasil, a Lei de Inovação Federal (Lei n. 10.973/2004) foi instituída para estimular a inovação e a pesquisa científica e tecnológica em instituições públicas e privadas. A referida lei determina que as Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) devem criar um NIT próprio ou em cooperação com outras ICTs para gerir sua política de inovação.

Compete ao NIT, entre outras atribuições, zelar pela manutenção da política institucional de estímulo à proteção das criações, ao licenciamento, à inovação e a outras formas de TT, opinar pela conveniência, promover a proteção das criações desenvolvidas na instituição e acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de PI da instituição (Brasil, 2004).

Posteriormente, a importância dos NITs foi reforçada pela Lei n. 13.243/2016, conhecida como Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação (MLCTI). Por meio dessa lei, foram ampliadas as competências mínimas dos NITs e reconhecida a possibilidade de atribuição de personalidade jurídica própria a essas estruturas. Ademais, além das atribuições legais anteriores, passou também a ser competência do NIT desenvolver estudos de prospecção tecnológica e de inteligência competitiva no campo da propriedade intelectual, de forma a orientar as ações de inovação, desenvolver estudos e estratégias para a transferência de inovação, promover e acompanhar o relacionamento da ICT com empresas e negociar e gerir os acordos de TT (Brasil, 2016).

Esse reconhecimento legal fortaleceu ainda mais o papel dos NITs como agentes fundamentais para a promoção da inovação tecnológica no Brasil, bem como para a transferência de conhecimento entre as ICTs e o setor empresarial, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social do país.

Embora o termo NIT seja genericamente utilizado na Lei de Inovação, muitas instituições têm criado diferentes estruturas para exercer o papel dos NITs, por exemplo, Núcleos de Empreendedorismo e Inovação (NEIs) ou Agências de Inovação (AIs). Isso porque, o §2º do artigo 16 do Decreto n. 9.283/2018 dispõe que cabe a cada ICT a denominação a ser adotada para o órgão, bem como a sua posição no organograma institucional. No entanto, ainda que com denominações diferentes, as responsabilidades mínimas da organização permanecem as mesmas (MCTI, 2022).

Ao identificar, proteger e gerir adequadamente as inovações que emanam das IES, os NITs amplificam a TT, a colaboração com a indústria e a geração de impacto socioeconômico. No entanto, constata-se que essas organizações ainda enfrentam dificuldades em se estruturar para proteger os resultados das pesquisas realizadas por seus pesquisadores e promover a interação com a indústria, visando a TT (Santos *et al.*, 2015).

É notável que, após a promulgação da Lei n. 13.243/2016, que instituiu o novo Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), as atribuições dos NITs foram ampliadas. Agora, eles não apenas executam a política de inovação das ICTs, mas também assumem um

papel mais ativo na busca por perspectivas e ações estratégicas. Isso inclui o estabelecimento de parcerias com empresas tanto do setor público quanto do privado, visando ao fomento da inovação (Souza *et al.*, 2021).

Uma forma eficiente de reforçar a proteção da PI e da TT é por meio da adaptação de práticas bem-sucedidas observadas em outras universidades. A Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), por exemplo, se destaca pela contratação de escritórios especializados em marcas e patentes, a disponibilidade de um banco de patentes de fácil acesso, a experiência acumulada de sua equipe e a colaboração ativa com os pesquisadores (Pires; Quintella, 2015).

Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo identificar o cenário nacional e categorizar práticas de gestão da PI adotadas por IES nacionais, por meio de seus NITs, buscando identificar estratégias que maximizem os benefícios da inovação e assegurem a proteção apropriada dos direitos de PI.

Espera-se que os resultados deste estudo forneçam *insights* para a formulação de políticas e estratégias efetivas que possam ser implementadas pelas IES na estruturação de seus NITs, na promoção da inovação, na proteção dos direitos de PI e na ampliação do impacto social e econômico de suas atividades.

2 Metodologia

A pesquisa classifica-se como descritiva quanto aos objetivos e qualitativa segundo sua abordagem. Em relação aos procedimentos metodológicos, a pesquisa se utilizará de levantamento bibliográfico.

Para identificar de forma preliminar o cenário nacional a respeito de práticas de gestão da PI adotadas por NITs, foi realizada uma pesquisa bibliográfica na base de Periódicos da Capes e no portal brasileiro de publicações e dados científicos em acesso aberto da OASISBR. Nenhum limite sobre o ano de publicação foi definido, e a pesquisa final foi atualizada para maio de 2023.

A pesquisa foi limitada a título de artigos científicos escritos em português, em razão de o escopo da pesquisa ser uma análise da discussão do tema no cenário nacional, considerando a realidade do nosso país e as particularidades da nossa legislação. Foram utilizados os seguintes descritores: (*agência OR núcleo*) AND *inovação* AND (*práticas OR gestão*) AND “*propriedade intelectual*”. Seguindo esse procedimento, foram identificados 58 artigos científicos na OASISBR e 124 na base de Periódicos da Capes.

Para selecionar apenas os estudos relevantes para o objetivo proposto, foram analisados os títulos e resumos de todas as publicações identificadas pela revisão bibliográfica. Foram rejeitados os artigos duplicados e selecionadas apenas as pesquisas científicas relacionadas a práticas de gestão da PI em NITs de IES nacionais.

Após a aplicação dos critérios de seleção (inclusão e exclusão), foram selecionados cinco artigos científicos localizados na base de Periódicos da Capes e seis localizados na OASISBR para leitura completa, e as principais práticas identificadas foram escolhidas para compor o presente trabalho.

3 Resultado e Discussões

Os artigos científicos selecionados para compor o presente trabalho encontram-se no portfólio bibliográfico descrito no Quadro 1.

Quadro 1 – Portfólio bibliográfico

| ANO | TÍTULO | AUTOR(ES) | INSTITUIÇÃO INVESTIGADA |
|------|---|---------------------------------------|--|
| 2012 | Gestão da propriedade intelectual como suporte à inovação tecnológica: o caso do núcleo de inovação tecnológica da Universidade Federal de Viçosa | Garcia e Gava (2012) | Universidade Federal de Viçosa (UFV) |
| 2014 | Marketing De Patentes À Inovação: Um Estudo Multicaso Em Universidades Brasileiras | Malvezzi, Zambalde e Rezende (2014) | Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) |
| 2015 | Propriedade Intelectual Na Universidade Federal De Viçosa: Uma Análise Da Gestão Por Meio Dos Documentos De Patentes | Santos <i>et al.</i> (2015) | Universidade Federal de Viçosa (UFV/MG) |
| 2015 | Política de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia nas Universidades: Uma Perspectiva do NIT da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia | Pires e Quintella (2015) | Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) |
| 2017 | Ferramentas de Gestão de Propriedade Intelectual nos Núcleos de Inovação Tecnológica e Empresas do Brasil | Oliveira e Santos (2017) | |
| 2018 | Estudo preliminar das etapas de desenvolvimento dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT): análise do equilíbrio entre a atividade de proteção de propriedade intelectual e transferência de tecnologia | Vasconcelos e Medeiros (2018) | 26 NITs de membros da Rede Mineira de PI, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) |
| 2019 | Diligência da Inovação: Estudo de Caso sobre uma Metodologia de Avaliação Tecnológica no Contexto de NIT'S Brasileiros | Ribeiro e Vasconcellos (2019) | Organização WYLINKA |
| 2020 | Perfil do núcleo de inovação tecnológica na gestão da inovação: um estudo na Universidade Federal de Alagoas | F. S. Pires, Rita, C. S. Pires (2020) | Universidade Federal de Alagoas (UFAL) |
| 2020 | Metodologia de Gestão Para os Núcleos de Inovação Tecnológica | Petrovski <i>et al.</i> (2020) | Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e Universidade de Brasília (UnB) |
| 2021 | 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). | Souza <i>et al.</i> (2021) | Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) |
| 2022 | “Open Innovation”: Uma Análise Dos Núcleos De Inovação Tecnológica Das Universidades Estaduais Do Paraná | Christ, Cunico e Silva (2022) | Universidades Estaduais do Paraná |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

A despeito do estímulo ao desenvolvimento tecnológico direcionado à proteção dos direitos de PI, evidenciado pela promulgação da Lei da Inovação no Brasil (Lei n. 10.973/2004), observa-se no Quadro 1 que apenas a partir de 2012 foram identificados artigos científicos tratando especificamente de práticas de gestão da PI em IES. As publicações perduram até o ano de 2022, o que demonstra que, apesar da obrigatoriedade da criação dos NITs pelas ICTs públicas desde o ano de 2004, a questão da estruturação dessas organizações ainda é tema emergente.

Da análise bibliográfica, constata-se que a maioria das IES investigadas em relação a práticas de gestão de PI está concentrada nas Regiões Sudeste e Nordeste do país.

A IES nacionais mais frequentemente mencionadas pelos autores em relação às práticas de gestão da PI são a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

A Universidade Federal de Viçosa (UFV), a Universidade Federal da Bahia (UFBA) e a Universidade Federal de Alagoas (UFAL) foram as IES que se destacaram com maior número de publicação de artigos científicos relacionados à pesquisa científica sobre práticas de gestão da PI em NITs.

No Quadro 2 constam as principais práticas de gestão de PI identificadas em IES nacionais, categorizadas de acordo com os autores e objetivos das ações propostas.

Quadro 2 – Práticas de gestão de PI identificadas

| PRÁTICA IDENTIFICADA | AUTOR(ES) | OBJETIVO DA ADOÇÃO DA PRÁTICA |
|---|--------------------------------|---|
| Realização de concursos públicos | Garcia e Gava (2012) | Reduzir rotatividade de pessoal |
| Criação de cargos e funções permanentes. | Petrovski <i>et al.</i> (2020) | |
| Existência de plano de carreira para servidores concursados. | | |
| Promoção da retenção de talentos. | | |
| Mapeamento dos projetos de pesquisa. | Pires e Quintella (2015) | Proteger a Propriedade Intelectual (PI) da IES |
| Elaboração de termos de sigilo e confidencialidade. | | |
| Preenchimento de questionário de invenção. | | |
| Formalização de contrato com autores e inventores. | | |
| Ofertas de cursos, minicursos, de proteção dos direitos de PI. | | |
| Contratação de empresas especializadas. | | |
| Mapeamento da produção científica e tecnológica | Petrovski <i>et al.</i> (2020) | Definir critérios de seleção do gestor/diretor do NIT |
| Análise cuidadosa do perfil do gestor. | | |
| Destinação de vagas do quadro de pessoal para a coordenação/direção do NIT. | | |

| PRÁTICA IDENTIFICADA | AUTOR(ES) | OBJETIVO DA ADOÇÃO DA PRÁTICA |
|---|---------------------------------------|--|
| Ensino de PI na graduação. | Petrovski <i>et al.</i> (2020) | Capacitar a equipe |
| Contratação de funcionários com conhecimento multidisciplinar. | F. S. Pires, Rita, C. S. Pires (2020) | |
| Contratação de empresas especializadas em gestão da PI. | Pires e Quintella (2015) | |
| Implementação de programas de formação e capacitação. | Petrovski <i>et al.</i> (2020) | |
| Seleção de pessoas com as competências técnicas e habilidades necessárias. | F. S. Pires, Rita, C. S. Pires, 2020 | |
| Avaliação das capacidades e experiência acadêmica da equipe. | | |
| Contratação de <i>Software</i> de gestão da PI. | Oliveira e Santos (2017) | |
| Criação de uma política de transição de conhecimentos e de compartilhamento de informações. | Petrovski <i>et al.</i> (2020) | Gestão da Informação e do Conhecimento |
| Criação de manuais, tutoriais e <i>checklist</i> de atividades. | Oliveira e Santos (2017) | |
| Contratação de um <i>Software</i> de gestão. | | |
| Divulgação das tecnologias desenvolvidas. | Malvezzi, Zambalde e Rezende (2014) | Prática de Marketing |
| Criação de vitrines tecnológicas. | | |
| Descrição das tecnologias por meio de resumos executivos. | | |
| Contratação de Agentes de Inovação. | | |
| Realização de eventos e visitas institucionais. | | |
| Adoção de estratégias para identificar parceiros em potencial. | | |
| Criação de marcas para as tecnologias desenvolvidas. | | |
| Criação e implantação de uma Política de Inovação. | Santos <i>et al.</i> (2015) | Implementar a cultura para a Inovação |
| Investimento em atividades de pesquisa científica e tecnológica. | | |
| Concretização de parcerias e convênios com instituições públicas e privadas. | | |

| PRÁTICA IDENTIFICADA | AUTOR(ES) | OBJETIVO DA ADOÇÃO DA PRÁTICA |
|---|-------------------------------|--|
| Estabelecimento de regras para publicação de resultados de pesquisas com potencial inovador | Santos <i>et al.</i> (2015) | Aumentar registros de PI |
| Desburocratização do processo de registro. | | |
| Facilitação da transferência da tecnologia. | | |
| Aumento do retorno financeiro. | | |
| Parcerias com outras instituições (públicas e privadas). | | |
| Construção de uma Matriz SWOT (ou FOFA). | Souza <i>et al.</i> (2021) | Realizar o planejamento estratégico |
| Adaptação de práticas bem-sucedidas de outras universidades. | | |
| Obtenção de apoio de uma fundação de amparo à pesquisa no âmbito estadual. | Souza <i>et al.</i> (2021) | Garantir recursos financeiros |
| Captação e aplicação de recursos financeiros. | | |
| Captação de agências financiadoras de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação. | | |
| Otimização das fontes orçamentárias. | Santos <i>et al.</i> (2015) | |
| Criação de NITs. | Santos <i>et al.</i> (2015) | Transferência da tecnologia (TT) e retorno financeiro para a IES |
| Contratação de funcionários com experiência em TT. | Pires e Quintella (2015) | |
| Contratação de empresas especializadas. | Ribeiro e Vasconcellos (2019) | |
| Estudo de análise de mercado e viabilidade econômica da tecnologia. | Ribeiro e Vasconcellos (2019) | |
| Fomento e acompanhamento de longo prazo em pesquisas com potencial aplicação industrial. | Santos <i>et al.</i> (2015) | |
| Criação de ambientes de inovação (incubadoras) e apoio a parques tecnológicos. | | |
| Compartilhamento de laboratórios. | | |
| Auxílio à criação de empresas de base tecnológica (empresas juniores e <i>spin-offs</i>). | | |

| PRÁTICA IDENTIFICADA | AUTOR(ES) | OBJETIVO DA ADOÇÃO DA PRÁTICA |
|---|-------------------------------|--|
| Busca de investidores em setores industriais. | Souza <i>et al.</i> , 2021 | Transferência da tecnologia (TT) e retorno financeiro para a IES |
| Estímulo ao empreendedorismo na graduação e dos discentes. | Santos <i>et al.</i> (2015) | |
| Cooperação com o setor produtivo. | Pires e Quintella (2015), | |
| Realização de pesquisas colaborativas. | Souza <i>et al.</i> (2021) | |
| Testes de tecnologia e serviços de consultoria e assessoria. | Santos <i>et al.</i> (2015) | |
| Criação de serviços de informação para facilitar a TT. | Pires e Quintella (2015) | |
| Disponibilização de suporte jurídico aos pesquisadores. | Santos <i>et al.</i> (2015) | |
| Avaliação tecnológica (prospecção tecnológica). | Ribeiro e Vasconcellos (2019) | |
| Criação de canais de comunicação mais acessíveis. | Christ, Cunico e Silva (2022) | Implantar a Inovação Aberta (<i>Open Innovation</i>) |
| Criação de espaços físicos para o desenvolvimento de trabalhos colaborativos. | | |
| Formação de alianças com associações comerciais e industriais municipais. | | |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Da revisão da literatura selecionada, percebe-se que uma das práticas mais relevantes para a gestão da PI é o planejamento estratégico das organizações, que é essencial para criar um ambiente inovador e orientado para o futuro, com o objetivo de trazer benefícios para toda a sociedade por meio da criação de novas tecnologias.

De acordo com Souza *et al.* (2021), o planejamento estratégico é um processo sistemático que define objetivos, metas e indicadores que norteiam as ações da instituição. A criação de um plano estratégico requer uma análise interna e externa para identificar pontos fortes, fracos e áreas que precisam ser modificadas para atingir os objetivos estabelecidos. A Matriz SWOT (em português: FOFA) é apontada pelos autores como uma ferramenta útil para essa análise, fornecendo uma visão completa da instituição e ajudando a identificar setores que necessitam de melhorias. Essa matriz foi aplicada pelos autores para o NIT do Instituto Federal Baiano (NIT-IF Baiano), tendo sido possível identificar, entre as fraquezas, a falta de profissionais, a ausência de uma política de inovação e problemas nos processos de negociação com o setor produtivo. Foram identificadas também as ameaças, que incluíram mudanças na política de governo para a educação federal e a instabilidade orçamentária (Souza *et al.*, 2021).

O trabalho de Souza *et al.* (2021) destaca a importância da gestão financeira na viabilização e sustentabilidade das organizações. É necessário melhorar a utilização dos fundos, fortalecer as fontes de financiamento existentes, melhorar a captação de receitas, criar ativos e otimizar

o gasto público voltado para a inovação. Com esse propósito, os autores sugerem ações como investimento em pesquisa científica e tecnológica, estabelecimento de parcerias, otimização das fontes de financiamento, captação e aplicação eficiente de recursos financeiros e aperfeiçoamento do gasto público em inovação, além da criação de uma política de inovação para a instituição e a presença de agências de financiamento de projetos de pesquisa.

Vasconcelos e Medeiros (2018) afirmam que um NIT em estágio consolidado deve ter processos formalizados, equipe multidisciplinar, foco na estruturação da TT, mapeamento da produção científica e tecnológica e trabalhos para o desenvolvimento da cultura de inovação.

A pesquisa realizada pelos autores apurou que, para a atingir esse nível de consolidação, os NITs devem alcançar a maturidade em processos de proteção de PI e estabelecer um portfólio de tecnologias de qualidade, que sejam atrativas para o mercado. Desse modo, é necessária uma cultura de geração e de proteção de tecnologias para então lidar com a gestão da inovação.

No estudo de Garcia e Gava (2012), os autores afirmam que um dos principais gargalos enfrentados pelos NITs é a descontinuidade dos profissionais, o que pode ser resolvido com a abertura de editais de concursos públicos para cargos de técnico-administrativos.

O estudo de Pietrovski *et al.* (2020) também constatou que os NITs possuem implementações e ações que possibilitam seu funcionamento, mas a rotatividade de pessoal é um desafio significativo. A necessidade de cargos permanentes, equipes qualificadas e multidisciplinares, análise do perfil de liderança e alocação de recursos para contratar serviços de gestão da PI são aspectos cruciais para os NITs.

Para melhorar a gestão dos NITs, os autores sugerem valorizar a equipe e a liderança por meio de um programa de formação e seleção de pessoal com competências adequadas. Eles recomendam, ainda, a criação de uma política para a transição de conhecimentos durante as trocas de equipes, a criação de um plano de carreira para servidores concursados, a retenção de talentos e a alocação de funcionários do próprio NIT para ocupar cargos de coordenação. Além disso, enfatizam a importância de avaliar a capacidade e experiência acadêmica dos integrantes do NIT, disponibilizar recursos para contratação de serviços de PI, treinamento em redação de patentes e contratos envolvendo direitos de PI (Pietrovski *et al.*, 2020).

Pietrovski *et al.* (2020) também destacam a importância da implementação de um sistema de gestão da informação, o compartilhamento de informações após reuniões ou treinamentos e o estabelecimento de mecanismos para disseminação do conhecimento das atividades desenvolvidas por cada um dos setores do NIT, mesmo durante as trocas de equipe.

Os autores afirmam que os funcionários dos NITs devem dominar diversas habilidades não comumente requeridas em funções públicas. Entre elas, incluem-se a capacidade de negociação, o conhecimento do mercado e de tecnologias existentes, bem como aspectos legais de colaborações e licenciamento de direitos de PI (Pietrovski *et al.*, 2020).

Apesar desse desafio, existem exemplos bem-sucedidos de IES que conseguiram superar os obstáculos relacionados à contratação de pessoal. A Agência de Inovação da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) é um exemplo disso. Essa instituição conta com analistas de PI com perfil multidisciplinar, o que elimina a necessidade de contratação de um analista para cada área do conhecimento. A equipe da Unicamp é cuidadosamente selecionada com base na análise criteriosa de competências técnicas, conhecimento, habilidade para identificar e buscar oportunidades, além de características interpessoais. Os profissionais selecionados passam por

capacitação externa e interna, o que garante uma formação ampla e permite o aproveitamento máximo das habilidades individuais (Pires; Santa Rita; Pires, 2020).

Por sua vez, o estudo de Malvezzi, Zambalde e Rezende (2014) analisou as estratégias de *marketing* das três universidades brasileiras líderes em depósito de patentes no ano de 2013: Unicamp, USP e UFMG. Os autores ressaltam a relevância do *marketing* na inovação, desde os primeiros estágios de desenvolvimento da tecnologia até o lançamento no mercado. Porém, os resultados mostraram que nenhuma das universidades tinha um departamento ou plano focado em estratégias de *marketing*.

Os autores sugerem a implantação de estratégias de *marketing* interno nos NITs para aumentar a conscientização sobre oportunidades e políticas de inovação. Enfatizam a importância de usar agentes de inovação, que são estudantes que monitoram pesquisas com potencial de inovação tecnológica e ajudam a divulgar as ações do NIT junto aos pesquisadores. Também apontam a necessidade de promover eventos e visitas institucionais para divulgar as atividades dos NITs (Malvezzi; Zambalde; Rezende, 2014).

Além disso, os autores defendem que os NITs devem implementar estratégias para identificar potenciais parceiros no processo de inovação. Sugerem que os NITs devem promover suas tecnologias usando a internet e utilizando uma linguagem acessível ao público-alvo. Outro ponto recomendado pelos autores é o uso de marcas para facilitar a entrada das tecnologias no mercado.

No mesmo sentido, destaca-se o estudo realizado por Santos *et al.* (2015) que aponta que uma quantidade significativa de patentes depositadas na Universidade Federal de Viçosa (UFV) em Minas Gerais resulta, em grande parte, de interações e parcerias com outras instituições, tanto públicas quanto privadas, além de instituições de apoio à pesquisa. Os autores ainda ressaltam o papel vital de uma Fundação de Amparo à Pesquisa na esfera Estadual para a sustentação dos NITs, oferecendo bolsas de gestão, cobrindo custos de proteção de tecnologias, entre outras ações.

Os mesmos autores objetivaram avaliar a causa do baixo interesse em proteger tecnologias desenvolvidas pelas IES e identificaram como principais fatores: a impossibilidade de publicar artigos antes do depósito de patentes, a burocracia envolvida no processo, o longo período para a concessão das cartas-patente, dificuldades na TT e o baixo retorno financeiro. Santos *et al.* (2015) apontam que vários NITs ao redor do mundo conseguiram impulsionar a inovação por meio da aplicação industrial de pesquisas universitárias, expandindo o escopo de suas ações para além das atividades habituais ligadas à tramitação legal dos pedidos de registros de PI. A Universidade de Harvard, por exemplo, começou a fomentar e oferecer acompanhamento de longo prazo em pesquisas com potencial de aplicação industrial.

Adicionalmente, com o objetivo de aprimorar os processos de TT, Santos *et al.* (2015) também sugerem que as IES compartilhem seus laboratórios com empresas, forneçam auxílio na criação de empresas de base tecnológica (empresas juniores e *spin-offs*), busquem investidores em setores industriais relacionados com as competências dos pesquisadores da universidade e estimulem o empreendedorismo entre os alunos de graduação. Além disso, recomendam a criação de incubadora de empresas de base tecnológica e espaços de apoio a parques tecnológicos, e enfatizam a necessidade de estimular formas adicionais de interação que vão além da mera TT. Isso inclui o compartilhamento de conhecimento, o suporte a iniciativas de pesquisa,

a promoção de pesquisas colaborativas, a realização de testes de tecnologia, bem como a oferta de serviços de consultoria e assessoria.

Em estudo de caso conduzido por Pires e Quintella (2015), focado na gestão da política de PI e TT na UFRB, foi destacada a importância das parcerias estratégicas entre universidades e o setor produtivo para o processo de TT. Os autores sugerem como estratégia a inclusão de serviços de informação dedicados ao apoio das atividades de TT e a disseminação de informação científica e tecnológica. Isso se justifica pelo fato de que o conhecimento gerado na universidade é frequentemente apresentado em uma linguagem e formato que as empresas encontram dificuldade em absorver. Eles também sugerem realizar análise de mercado e de viabilidade econômica dos produtos e processos com potencial inovador.

No que diz respeito à formação do quadro de funcionários dos NITs, Pires e Quintella (2015) sugerem a inclusão de disciplinas sobre PI na grade da graduação e pós-graduação. E como estratégias para fortalecer a proteção de direitos de PI, enfatiza-se a importância de mapear projetos de pesquisa, identificar aqueles com potencial inovador e assessorar os pesquisadores sobre os procedimentos necessários para proteger os resultados obtidos. Os autores recomendam ainda como forma de aprimorar os processos de proteção da PI das IES, a definição de regras claras para a publicação de resultados de pesquisas com potencial inovador, o uso de termos de sigilo e confidencialidade pelos membros das equipes de pesquisa. Propõem ainda, a oferta de cursos e minicursos sobre a proteção de direitos de PI, assim como a contratação de empresas especializadas na redação de patentes para orientar os pesquisadores e supervisionar a preparação e o acompanhamento de documentos de patentes.

Para a gestão do conhecimento nos NITs, Garcia e Gava (2012) afirmam que são necessárias a descrição de cargos e a criação de manuais, tutoriais e *checklist* de atividades que permitam uma visão global da estrutura do NIT e facilitem o acesso dos gestores às informações, aos processos, aos pareceres e aos arquivos, tanto em formato digital quanto em papel.

Segundo Oliveira e Santos (2017), a adoção de *softwares* de gestão da PI também pode ser um importante aliado para o desempenho das funções do NIT. Essa ferramenta pode ajudar na gestão da informação, uma vez que agiliza a coleta e a disseminação de informações e auxilia em tarefas práticas relacionadas à obtenção de dados. Isso se torna particularmente relevante em cenários em que a equipe enfrenta escassez de profissionais com conhecimento especializado e necessidade de otimizar o tempo de execução das tarefas.

Segundo estudo feito por Christ, Cunico e Silva (2022), a Inovação Aberta é uma estratégia de negócios que promove a integração de ideias e tecnologias externas para incrementar as atividades internas. Essa abordagem proporciona uma perspectiva de redução de custos associados à inovação, possibilita um tempo de entrada no mercado mais ágil e ainda oferece a oportunidade de compartilhar riscos com outros atores.

De acordo com a pesquisa conduzida pelos autores sobre as estratégias empregadas pelos NITs das Universidades Estaduais do Paraná para fomentar a Inovação Aberta (*Open Innovation*), concluiu-se que as universidades necessitam priorizar canais de comunicação mais acessíveis aos empresários. Ademais, esses autores afirmam que as IES devem adotar ações para fortalecer o vínculo com empresas e instituições externas, como disponibilizar espaços físicos para o desenvolvimento de trabalhos colaborativos, promover tecnologias em feiras de negócios e formar alianças com associações comerciais e industriais dos municípios.

No estudo de Ribeiro e Vasconcellos (2019), percebeu-se que os NITs também têm dificuldade na realização das avaliações tecnológicas, o que tem impedido a negociação de patentes e outras propriedades intelectuais que poderiam vir a gerar impacto na sociedade e retorno financeiro às instituições de pesquisa.

No tocante aos processos de TT, os autores mencionados destacam a importância da existência de uma avaliação tecnológica para garantir um melhor gerenciamento do portfólio de patentes e permitir o direcionamento de pesquisadores. As atividades de avaliação tecnológica, voltadas para identificar o potencial futuro de uma tecnologia, geralmente são relacionadas a atividades de prospecção tecnológica. E as etapas de um processo de avaliação tecnológica são, de maneira geral, as seguintes: caracterização da tecnologia, prova de conceito, estudo de mercado e análise da viabilidade econômica.

Portanto, fica evidente que as IES enfrentam uma variedade de desafios na gestão PI, contudo, algumas IES brasileiras conseguiram superar essas dificuldades e se estabelecem como referência para as demais.

4 Considerações Finais

O estudo identificou que as IES enfrentam diversos desafios na criação e estruturação dos seus NITs e na proteção e gestão adequada das inovações. Outra dificuldade enfrentada é formação de um quadro de funcionários capacitados e a alta rotatividade da equipe, notadamente na direção dos NITs.

No entanto, apesar disso, foram identificadas diversas práticas adotadas por IES nacionais que merecem ser consideradas para a formulação de políticas e estratégias eficazes para gestão da PI. Espera-se que as práticas identificadas no presente trabalho sirvam como orientação para definição de políticas e estratégias nas IES para aprimorar seus processos de gestão da PI, promover a inovação e contribuir com o desenvolvimento tecnológico do nosso país.

Ficou evidenciado que o planejamento estratégico das organizações é uma prática fundamental, assim como adaptação de práticas bem-sucedidas observadas em outras universidades.

Como práticas que buscam fortalecer a gestão dos NITs, verificou-se que é necessário ter processos formalizados com foco na estruturação da TT e no desenvolvimento de uma cultura de inovação. Sugere-se também a adoção de práticas como a inclusão de disciplinas sobre PI nos cursos de graduação e pós-graduação, a contratação de equipe multidisciplinar, a implementação de programas de capacitação, a utilização de *softwares* de gestão, a criação de cargos permanentes, entre outros. Outras práticas identificadas para melhoria do processo de gestão referem-se a ações e medidas que busquem fazer a gestão do conhecimento interno e gerenciamento do portfólio de PI, com vistas a TT e garantindo retorno financeiro para a IES.

As estratégias de *marketing* também desempenham um papel fundamental na gestão da PI. Apesar de inexistir um setor específico para essa função nos NITs das IES investigadas e a matéria ainda ser pouco debatida nas instituições, foram identificadas práticas de *marketing* que podem ser exploradas pelas IES para promoção dos seus ativos intelectuais, como uso de agentes de inovação, participação em eventos e visitas institucionais, uso de marcas, entre outros.

A Inovação Aberta (ou *Open Innovation*) também foi identificada como prática de gestão eficaz de cooperação entre a IES e as empresas para promover a inovação, trazendo benefícios como redução de custos, entrada mais ágil no mercado e compartilhamento de riscos.

Essas conclusões destacam a importância de uma abordagem estratégica e abrangente para a gestão da PI nas IES nacionais, envolvendo planejamento, análise, capacitação e parcerias estratégicas.

5 Perspectivas Futuras

Para estudos futuros, sugere-se a continuidade do processo de pesquisa e o aprofundamento investigativo acerca de práticas de gestão para solucionar os múltiplos desafios enfrentados pelas IES brasileiras na proteção da sua PI. Sugere-se ainda a ampliação dos estudos para explorar práticas de gestão da PI implementadas por IES estrangeiras que possam ser adaptadas para os NITs nacionais visando aprimorar os seus processos internos e fortalecer a proteção dos seus ativos intelectuais, promovendo a TT e o desenvolvimento tecnológico do nosso país.

Referências

BRASIL. Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 3 dez. 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm. Acesso em: 5 abr. 2023.

BRASIL. Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 11 jan. 2016. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm. Acesso em: 6 abr. 2023.

CHRIST, G. D.; CUNICO, E.; SILVA, E. da. *Open Innovation: Uma Análise Dos Núcleos De Inovação Tecnológica das Universidades Estaduais do Paraná*. **Caderno de Administração**, [s.l.], v. 30, n. 2, p. 99-122, 17 dez. 2022.

GARCIA, M. de O.; GAVA, R. Gestão da Propriedade Intelectual como suporte à Inovação Tecnológica: o Caso do Núcleo de Inovação Tecnológica da Universidade Federal de Viçosa. **Revista REDIGE**, [s.l.], v. 3, n. 3, dez. 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/267568442_Gestao_da_Propriedade_Intelectual_Como_Suporte_a_Inovacao_Tecnologica_o_Caso_do_Nucleo_de_Inovacao_Tecnologica_da_Universidade_Federal_de_Vicosa. Acesso em: 15 maio 2023.

MALVEZZI, F. de A.; ZAMBALDE, A. L.; REZENDE, D. C. de. Marketing de Patentes à Inovação: um Estudo Multicaso em Universidades Brasileiras. **REMark – Revista Brasileira de Marketing**, [s.l.], v. 13, n. 5, jul.-set. 2014. DOI: 10.5585/remark.v135.2557. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/remark/article/view/12059/5702>. Acesso em: 6 maio 2023.

MCTI – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. **Guia de orientações sobre instrumentos do marco legal de CT&I**. Brasília: MCTI, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2022/12/mcti-lanca-dois-guias-de-apoio-a-utilizacao-do-marco-legal-de-ciencia-tecnologia-e-inovacao/guia_de_orientacoes_sobre_instrumentos_marco_legal_cti_mcti.pdf. Acesso em: 21 abr. 2023.

OLIVEIRA, E. H. A. de; SANTOS, J. P. L. Ferramentas de Gestão de Propriedade Intelectual nos Núcleos de Inovação Tecnológica e Empresas do Brasil. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 10, n. 3, p. 416, 2017. DOI: 10.9771/cp.v10i3.23068. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/23068>. Acesso em: 18 maio 2023.

PIRES, E. A.; QUINTELLA, C. M. A. L. T. Política de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia nas Universidades: uma Perspectiva do NIT da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. **Revista Holos**, [s.l.], v. 6, p. 178-195, 2015. DOI: 10.15628/holos.2015.3600. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/3600>. Acesso em: 18 maio 2023.

PIRES, M. C. F. S.; SANTA RITA, L. P.; PIRES, A. C. S. Perfil do núcleo de inovação tecnológica na gestão da inovação: um estudo na Universidade Federal de Alagoas. **Navus – Revista de Gestão e Tecnologia**, [s.l.], v. 10, p. 1-16, jan. 2020. Disponível em: <https://navus.sc.senac.br/index.php/navus/article/view/1000>. Acesso em: 18 maio 2023.

PIETROVSKI, E. F. *et al.* Metodologia de Gestão Para os Núcleos de Inovação Tecnológica. **Revista GEINTEC**, Aracaju, v. 10, n. 1, p. 5.234-5.5251, jan.-mar. 2020. DOI: 10.7198/geintec.v10i1.1286. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/340775168_Methodology_of_Management_for_the_Technological_Innovation_Centers. Acesso em: 5 maio 2023.

RIBEIRO, A. V. B.; VASCONCELLOS, E. Diligência da Inovação: Estudo de Caso sobre uma Metodologia de Avaliação Tecnológica no Contexto de NIT'S Brasileiros. **Future Studies Research Journal**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 144-161, maio-ago. 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/334009753_Diligencia_da_Inovacao_Estudo_de_Caso_sobre_uma_Metodologia_de_Avaliacao_Tecnologica_no_Contexto_de_NIT%27S_Brasileiros. Acesso em: 5 maio 2023.

SANTOS, I. J. S. *et al.* Propriedade Intelectual na Universidade Federal de Viçosa: uma análise da gestão por meio dos documentos de patentes. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 8, n. 2, p. 255, 2015. DOI: 10.9771/s.cprosp.2015.008.029. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/11510>. Acesso em: 18 maio 2023.

SOUZA, S. 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, 2021. DOI: 10.9771/cp.v14i2.35123. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/35123>. Acesso em: 15 maio 2023.

VASCONCELOS, A. J. de.; MEDEIROS, J. C. C. Estudo preliminar das etapas de desenvolvimento dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT): Análise do equilíbrio entre a atividade de proteção de propriedade intelectual e transferência de tecnologia. **Repositório Institucional da Universidade Federal de Minas Gerais**, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/46541>. Acesso em: 10 maio 2023.

Sobre os Autores

Flávia Cristina Lazzarin

E-mail: flavia.lzz@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7506-0398>

Especialista em Advocacia Empresarial pela Unidade de Educação a Distância da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais em 2022.

Endereço profissional: Agência de Inovação da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste, Rua Universitária, n. 1.619, Bairro Universitário, Cascavel, PR. CEP: 85819-110.

Elias Lira dos Santos Junior

E-mail: eliasjunior@utfpr.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9261-6141>

Doutor em Engenharia Química pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Câmpus Toledo em 2019.

Endereço profissional: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira, Avenida Brasil, n. 4.232, Caixa Postal 271, Medianeira, PR. CEP: 85884-000.

Eliane Colla

E-mail: ecolla@utfpr.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1245-4064>

Doutora em Engenharia de Alimentos pela Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas em 2008.

Endereço profissional: Departamento de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Medianeira, Avenida Brasil, n. 4.232, Bairro Independência, Medianeira, PR. CEP: 85884-000.

Rosana Aparecida da Silva-Buzanello

E-mail: rbuzanello@utfpr.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7006-047X>

Doutora em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Londrina em 2018.

Endereço profissional: Departamento de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira, Avenida Brasil, n. 4.232, Bairro Independência, Medianeira, PR. CEP: 85884-000.

Avaliação do Capital Intelectual em Acordos de Parceria e Transferência de Tecnologia pelas ICTs Brasileiras com Vistas ao Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação

Evaluation of Intellectual Capital in Partnership Agreements and Technology Transfer by Brazilian ICTs with a view to the Legal Framework for Science, Technology and Innovation

Volnei Darino Pol¹

Irineu Afonso Frey¹

Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil

Resumo

O Capital Intelectual (CI) é um ativo intangível crucial na economia do conhecimento e nas organizações, inclusive em Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs). O Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (MLCTI) estabelece diretrizes para o aporte do CI em acordos das ICTs. Este estudo pretende identificar práticas exemplares nas ICTs em relação ao CI em contratos de transferência de tecnologia, alinhados ao MLCTI. A pesquisa qualitativa envolveu um levantamento nos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) das ICTs Brasileiras. Resultados indicaram que a avaliação do CI inclui mapeamento de competências, mensuração de seu impacto nas contrapartidas dos acordos e avaliação semiquantitativa de capacidades técnicas, *know-how*, grupos de P&D e conhecimento científico dos participantes. Quanto à valoração, ela ocorre indiretamente por métodos tradicionais como *Royalty Rates*, valor predefinido e cálculo de hora/salário empregado no desenvolvimento tecnológico. O estudo enfatiza a importância do CI e fornece *insights* acerca do tema.

Palavras-chave: Capital intelectual; Valoração; Marco Legal de Inovação.

Abstract

Intellectual Capital (IC) is a crucial intangible asset in the knowledge economy and within organizations, including Institutes of Science and Technology (ISTs). The Legal Framework for Science, Technology, and Innovation (LFSTI) establishes guidelines for the incorporation of IC in IST agreements. This study aims to identify best practices in ISTs concerning IC in technology transfer contracts aligned with LFSTI. The qualitative research involved a survey conducted among the Technological Innovation Centers (TICs) of Brazilian ISTs. Results indicated that IC assessment encompasses competency mapping, measuring its impact on agreement counterparts, and semi-quantitative evaluation of technical capabilities, *know-how*, R&D groups, and scientific knowledge of participants. As for valuation, it is conducted indirectly using traditional methods like *Royalty Rates*, predefined value, and calculation of hours/salary invested in technological development. The study underscores the importance of IC and provides insights into the subject matter.

Keywords: Intellectual capital; Valuation; Legal Framework for Innovation.

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



1 Introdução

Ao longo do tempo, a humanidade e as organizações têm passado por muitas mudanças significativas decorrentes de várias fases do desenvolvimento econômico, desde uma era primitiva baseada na caça (sociedade 1.0), passando da manufatura agrícola (2.0) à subsequente era industrial (3.0), culminando na economia centrada na informação e no conhecimento (4.0) com aumento da importância da tecnologia, da inovação e das habilidades especializadas como nunca visto (Stewart, 1998). E, por fim, chega-se ao limiar de uma nova era caracterizada pela transformação digital e da fusão do espaço físico e ao ciberespaço denominada de sociedade 5.0 (Hitachi-Utokyo; The University of Tokyo Laboratory, 2020).

O advento dessas mudanças trouxe uma quebra de paradigma no que antes “[...] prevalecia a atenção do capital financeiro à matéria-prima, às máquinas, às ferramentas, hoje, são os recursos intelectuais intangíveis” (Paiva, 2007, p. 2). Os consumidores atuais mudaram suas preferências, ao invés de bens tangíveis, eles passaram a consumir serviços intangíveis e, assim, surge o desejo de experimentar algo em vez tê-lo (Hitachi-Utokyo; The University of Tokyo Laboratory, 2020). Os negócios, no passado se baseavam em bens materiais, planejados para atrair capital financeiro para desenvolver seus meios de produção e gerar riqueza, mas, nessa nova era, “[...] a riqueza é produto do conhecimento” (Stewart, 1998, p. 9). Na nova era, o que prevalece são ativos intangíveis que abrangem muito além do conhecimento científico, já que notícias, opiniões, entretenimento e serviços “[...] tornaram-se as matérias-primas básicas e os produtos mais importantes da economia” (Stewart, 1998, p. 9).

Nessa economia, velhos hábitos tiveram que ser revistos, tecnologias absorvidas e incorporadas para uma rápida transformação da organização baseada em conhecimento. Essa mudança exigiu rápida ação, pois “[...] quanto maior o sucesso da empresa até o presente, mais difícil e penoso tende a ser o processo” (Drucker, 2019, p. 123). A sobrevivência da organização passou a exigir meios de reconhecer que “[...] um empreendimento moderno muda com tal rapidez que passa a depender exclusivamente do talento e da dedicação de seus colaboradores, bem como da qualidade dos instrumentos que eles utilizam” (Edvinsson; Malone, 1998, p. 20).

O Capital Intelectual (CI) passou a ter um papel crucial nesse contexto para o sucesso das empresas. Em vez de se concentrar apenas na produção de bens e serviços (ativos tangíveis), as empresas precisam investir em capital intelectual (humano, estrutural, relacional e outros), criando, compartilhando e gerenciando o conhecimento em toda a organização (ativos intangíveis). Isso incluiu a criação de uma cultura de aprendizado contínuo, a implementação de processos de gestão do conhecimento, a promoção de colaboração entre os funcionários e o desenvolvimento de competências técnicas e sociais (Sveiby, 1998).

O CI surge, nesse contexto, como um meio capaz de viabilizar a gestão desses ativos intangíveis de uma organização. A sua característica essencial reside em sua natureza intangível, que abrange a matéria intelectual composta de conhecimento, informação, propriedade intelectual e experiência, os quais podem ser utilizados para gerar riqueza. Nesse sentido, representa uma “capacidade mental coletiva” (Stewart, 1998, p. XIII). A integração desse conhecimento coletivo, proveniente de todos os membros da organização, confere uma vantagem competitiva para a organização (Stewart, 1998).

Esse conhecimento coletivo é formado por ativos intangíveis e imateriais que não podem ser determinados com certeza, são de difícil mensuração e distribuição (Bontis, 2001; Lev, 2001;

Edvinsson; Malone, 1998; Stewart, 1998). O seu valor é conhecido e tipicamente percebido em longo prazo e quando a empresa é vendida (Edvinsson; Malone, 1998). Nele há elementos como “[...] lealdade dos clientes, ou o reconhecimento de um nome empresarial que existe há décadas, ou a localização comercial, ou, até mesmo, o caráter dos empregados [...]” são ativos que compõem o denominado de *goodwill* (Edvinsson; Malone, 1998, p. 22).

Diversas são as abordagens e definições para o capital intelectual, contudo, desde a sua origem, em meados de 1969 e década de 1990, o termo “capital” foi cunhado para esses ativos intangíveis (Martin-De-Castro; Diez-Vial; Delgado-Verde, 2019). O CI ao longo do tempo tem o seu desenvolvimento no campo da pesquisa delimitado em cinco grandes estágios de evolução (Dumay; Guthrie; Rooney, 2020). O primeiro estágio tratou da conscientização sobre o CI, no segundo (desenvolvimento) foram criados parâmetros para a medição, a gestão e os relatórios de CI. Já o terceiro foi marcado pela análise crítica e de *performance* por organizações, governos e pela academia das práticas adotadas até então. O quarto representa uma transição do foco gerencial para o ecossistêmico e contempla o desenvolvimento e a construção de “[...] ecossistemas econômicos, sociais e ambientais fortes” (Dumay; Guthrie; Rooney, 2020, p. 3). Já o quinto, Dumay, Guthrie e Rooney (2020, p. 4) consideram que o grande potencial nele está em compreender como o capital “[...] humano, social, relacional, cultural e natural interage quando combinado com conhecimento, a experiência e a propriedade intelectual para que o CI possa ser usado e crie valor econômico, utilitário, social e ambiental”. Logo, este estudo almeja aprofundar os conhecimentos relativos ao CI dentro do contexto das ICTs brasileiras e tem com foco nos estágios 4 e 5 do ciclo de evolução do Capital Intelectual.

Entre os inúmeros pesquisadores seminais no tema, Edvinsson e Malone (1998, p. 39) conceituam o capital intelectual como “[...] um capital não-financeiro, [que] representa a lacuna oculta entre o valor de mercado e o valor contábil [...]”, sendo a soma do capital humano e do capital estrutural. Já para Saint-Onge (1996, p. 1, tradução nossa), é “[...] a principal dinâmica de criação de valor da empresa”. Já Bontis (1999, p. 444, tradução nossa) considera “[...] o estoque de conhecimento na empresa”. E em Brasil (2004, p. 2) percebe-se que é o “[...] conhecimento acumulado pelo pessoal da organização, passível de aplicação em projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação”.

De fato, essa transformação perpassou todas as áreas do conhecimento e das atividades, desde o setor empresarial, o convívio social, o ensino, a pesquisa até o desenvolvimento tecnológico. As Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs), por sua vez, são diretamente impactadas pela economia do conhecimento por causa da disputa crescente em conquistar e/ou manter suas posições frente a uma concorrência agora globalizada e desafiada por novos *rankings* internacionais e conceitos de universidade, como o *world-class universities*, *Entrepreneurial university* (Sousa, 2021; Leitner *et al.*, 2014). O capital intelectual tornou-se para as universidades um ativo estratégico e uma competência essencial frente a essa competição global (Bratianu; Pinzaru, 2015). O reconhecimento do valor desse ativo passa pela gestão efetiva de seus processos de criação de ativos de conhecimento (Leitner *et al.*, 2014). Córcoles (2013) argumenta nesse aspecto que a mensuração e a gestão do capital intelectual são tarefas essenciais para enfrentar os novos desafios dessa nova economia pelas universidades europeias, desde que exista um modelo homogêneo aplicável a essa realidade. A autora considera ainda que cada universidade deve definir quais instrumentos são aplicáveis a seus ativos intangíveis.

Rezende, Lott e Quintanilha (2019), a título de contextualização, apontam em sua obra 64 indicadores de Capital Intelectual aplicáveis às Instituições de Ensino Superior brasileiras no Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES). Sendo eles distribuídos em 22 indicadores relacionados à dimensão do capital humano, 30 do capital estrutural e 12 do capital relacional. Na mesma linha, Reis, Souza e Ribeiro (2019) avaliaram a evolução do capital humano nos anos de 2009 a 2018 no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), considerando indicadores como titulação, cooperações, produção científica e tecnológica, entre outros, e demonstraram uma evolução positiva na formação do capital humano e no aumento da produtividade do conhecimento científico, porém apontam uma queda na produção tecnológica no período. O que denota que há instrumentos e indicadores cabíveis para avaliação do capital intelectual no âmbito das ICTs brasileiras.

O Brasil, para fazer frente a essa nova realidade ao longo do tempo, construiu um “sistema robusto de pesquisa e pós-graduação” por meio de suas universidades e centros de ensino, o que possibilitou, além de formação de recursos humanos, o crescimento de publicações científicas (Brasil, 2022b, p. 4). No entanto, os indicadores tecnológicos e de inovação das empresas não tiveram o mesmo crescimento. E foi nessas premissas que o novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (MLCTI) foi criado para dar agilidade e absorver esse conhecimento (Brasil, 2022b).

O novo MLCTI trouxe várias mudanças, entre elas, as principais foram na alteração de outras nove leis: Lei n. 10.973/04 (Lei de Inovação), Lei n. 8.958/94 (Lei das Fundações de Apoio), Lei n. 8.666/93 (Lei de Licitações), Lei n. 12.462/11 (Regime Diferenciado de Contratações Públicas), Lei n. 12.772/12 (Lei do Magistério Federal), Lei n. 6.815/80 (Lei do Estrangeiro), Lei n. 8.010/90 (Lei de Importações de Bens para Pesquisa), Lei n. 8.032/90 (Lei de Isenções de Importações) e Lei n. 8.745/93 (Lei das Contratações Temporárias). Essas alterações tiveram forte impacto no âmbito de universidades, institutos públicos e empresas (Brasil, 2022b).

Ainda, no universo do MLCTI, instrumentos foram criados e aprimorados para possibilitar subsídios para as ICTs em seus processos inovativos. Os acordos de parceria para pesquisas, desenvolvimento e inovação (Acordos de Parceria para PD&I) são um deles que, segundo o artigo 35 do Decreto n. 9.283/2018, é:

[...] o instrumento jurídico celebrado por ICT com instituições públicas ou privadas para realização de atividades conjuntas de pesquisa científica e tecnológica e de desenvolvimento de tecnologia, produto, serviço ou processo, sem transferência de recursos financeiros públicos para o parceiro privado, observado o disposto no artigo 9º da Lei n. 10.973, de 2004 (Brasil, 2018, art. 35).

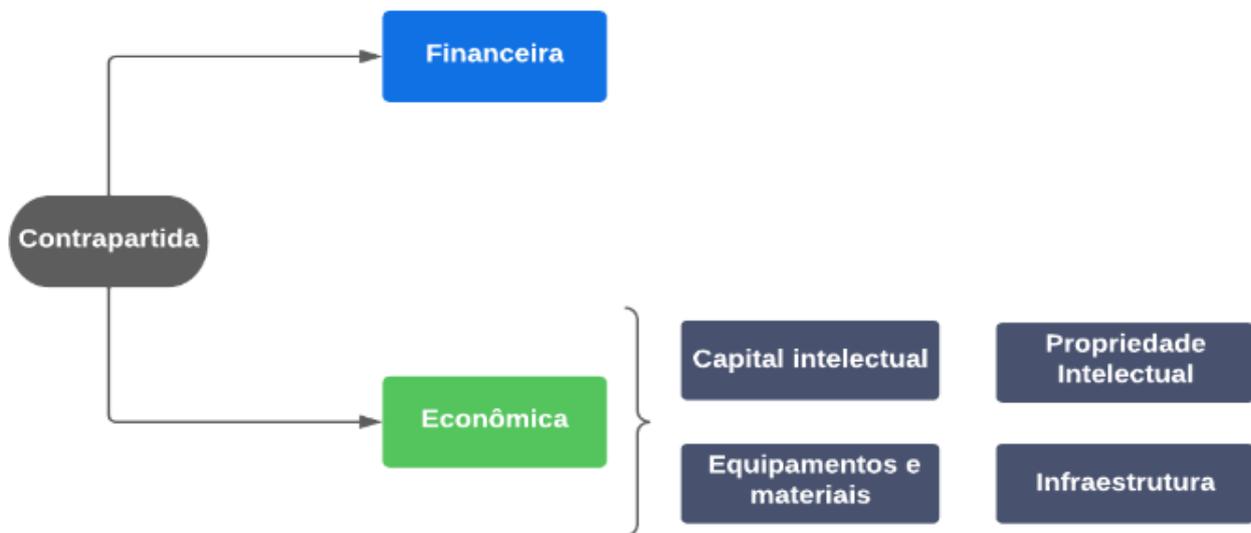
Esses acordos, a partir de então, incorporaram novas possibilidades, como: a inclusão da dispensa de licitação ou processo equivalente; e a transferência de tecnologia com exclusividade e sem a necessidade de haver oferta pública para a propriedade intelectual resultante (Brasil, 2022a).

Conforme consta em Brasil (2022a, p. 14), o Acordo de Parceria para PD&I “[...] pode ser considerado um dos mais importantes instrumentos previstos no MLCTI para incrementar os resultados de inovação no Brasil”. Dele, diversos resultados podem ser alcançados para o contexto da inovação, como criar

[...] linhas de pesquisa nas ICTs, possibilitar a troca de conhecimentos, habilidades e competências entre as instituições envolvidas dentro do objeto do acordo, gerar novos ativos de propriedade intelectual e aperfeiçoar os já existentes, aumentar resultados de transferência de tecnologia (Brasil, 2022a, p. 14).

Quando estabelecida uma relação entre a ICT e uma empresa parceira, uma simbiose é esperada entre o conhecimento de ambas as organizações. São esperadas também contrapartidas de cada um dos partícipes de natureza financeira e econômica, como demonstrado na Figura 1, englobando ativos de infraestrutura física e de natureza intangível, como o Capital Intelectual e a propriedade intelectual (Brasil, 2022a).

Figura 1 – Contrapartidas em Acordo de Parceria para PD&I



Fonte: Brasil (2022a, p. 17)

O aporte de capital intelectual e de propriedade intelectual é um recurso previsto e passível de provimento e está disposto no § 3º do artigo 35 do Decreto n. 9.283, de 7 de fevereiro de 2018, e prevê que:

§ 3º As instituições que integram os acordos de parceria para pesquisa, desenvolvimento e inovação poderão permitir a participação de recursos humanos delas integrantes para a realização das atividades conjuntas de pesquisa, desenvolvimento e inovação, inclusive para as atividades de apoio e de suporte, e também ficarão autorizadas a prover capital intelectual, serviços, equipamentos, materiais, propriedade intelectual, laboratórios, infraestrutura e outros meios pertinentes à execução do plano de trabalho (Brasil, 2018, art. 35).

A administração dos Acordos de Parceria para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) é frequentemente conduzida por meio do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), uma das estruturas instituídas com a promulgação da Lei de Inovação (Brasil, 2004) e ratificada no MLCTI. O referido Marco é delineado pela Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016, cujo artigo 16 já estabeleceu a regulamentação das competências de atuação do NIT, que abrangem as seguintes atribuições:

- 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, p. 5).

Dentro das ICTs, o papel do NIT não se limita ao disposto no artigo 16 da Lei n. 13.243, abarca ainda responsabilidades trazidas na Lei n. 13.243/2016. A responsabilidade primordial dele é a “[...] de servir como ponte entre as ICTs e as empresas, traduzindo a linguagem e as expectativas de ambos os setores” (Brasil, 2022a, p. 76).

No âmbito brasileiro, o conceito e o aporte de Capital Intelectual encontram-se regulamentado nesse arcabouço do Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação. Já as informações pertinentes a ele, assim como a gestão da propriedade intelectual nas Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) do país, são consolidadas no Formulário Eletrônico sobre a Política de Propriedade Intelectual das ICT do Brasil (FORMICT), preenchido anualmente pelas próprias ICTs brasileiras. Conforme apontam os dados referentes ao ano-base de 2019, obtidos por meio de um estudo conduzido pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), com um total de 286 instituições, nota-se que 66,5% das ICTs compartilham e permitem o uso de seus laboratórios, recursos humanos e capital intelectual e 23,4% dos contratos de tecnologia são de contratações e convênios de uso do capital intelectual em PD&I e representam um montante de “R\$ 532,8 milhões oriundos de 520 contratos desse tipo” (MCTI, 2023, p. 42). Isso ressalta a existência e o papel do CI presente nas ICTs para o desenvolvimento de novas pesquisas, publicações, novos produtos e ativos de conhecimentos. Entretanto, carece saber nesse montante como foi mensurado especificamente esse capital intelectual como prevê o artigo 35, §3 e §5 do Decreto n. 9.283/2018.

A legislação brasileira, por meio da Lei n. 10.973/2004, do Decreto n. 9.283/2018 e da Lei n. 13.243/2016, que estabelecem as diretrizes para o desenvolvimento científico e tecnológico no Brasil, já conceitua e traz mecanismos para o compartilhamento e prevê a remuneração pelo Capital intelectual com o uso na atividade em Acordos de Parceria para o Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I). Embora previstos na legislação, a partir de dados do FORMICT que comprovam a existência desses acordos de PD&I e contratos tecnologia, percebe-se que não há estudos que apresentem informações quanto à forma que é compartilhado, avaliado, valorado e remunerado o CI nessas situações. Para Rauen (2016, p. 26), essas permissões previstas no acesso ao CI das ICTs:

[...] cria[m] nova insegurança jurídica ao não disciplinar, na Lei de Inovação, as formas como esse acesso deve ser disponibilizado, como o tempo de dedicação do pesquisador a tais projetos, nem se há a possibilidade de retribuição/contrapartida para tanto, entre outros fatores conflitantes com as atividades previstas para dedicação do pesquisador à ICT à qual [se] vincula e pela qual é avaliado.

Isso reforça a necessidade de aprofundamento no assunto e apresenta lacunas a serem exploradas e regulamentadas. Para contribuição nesse contexto, o estudo tem o objetivo de

identificar as boas práticas realizadas pelas ICTs em relação ao Capital Intelectual em seus acordos de parceria e contratos de transferência de tecnologia com vistas ao Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação, com o propósito de responder à seguinte questão problema: **Como as ICTs brasileiras avaliam e valoram o capital intelectual em acordos de parceria de PD&I e contratos de transferência de tecnologias com vistas aos mecanismos disponíveis no Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação?**

2 Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se por ser de natureza aplicada, tendo em vista que os resultados do estudo proverão conhecimentos de sua realidade passíveis de aplicação prática, para solução de problemas específicos (Prodanov; Freitas, 2013). Nesse caso, eles serão elementos para a compreensão da realidade que envolve a valoração do capital intelectual pelas ICTs em seus acordos de parceria em PD&I e contratos de transferência de tecnologia e congêneres, propiciando, assim, o conhecimento sobre o tema e melhoria desses processos.

Como abordagem, adotou-se a qualitativa, tendo em vista que, por meio dela, é possível obter as opiniões, as percepções dos gestores, bem como os aspectos da realidade em seu meio natural de trabalho (Prodanov; Freitas, 2013).

Quanto aos objetivos, a pesquisa caracteriza-se como sendo do tipo descritiva, uma vez que se esforça para traduzir a realidade dos fatos e seus atores, sem, contudo, procurar explicação, nexos causais, entre os elementos observados (Gil, 2022).

Para a pesquisa, adotou-se como instrumento de coleta de dados um levantamento *survey* amostral aplicado de forma remota/*on-line*, sendo estruturado com perguntas abertas e fechadas distribuídas em cinco seções temáticas, sendo elas: Capital Intelectual na ICT, Capital Intelectual em Acordos de Parceria para PD&I, Capital Intelectual em Contrato de Transferência de Tecnologia, Capital Intelectual em outros Contratos de Tecnologia e Comentários acerca do Capital intelectual. Gil (2022, p. 48) caracteriza o levantamento pela “[...] interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer”. Sendo assim, o questionário foi direcionado a gestores em cargos ou atribuições em nível de gestão e autonomia de decisão nos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) com objetivo conhecer as práticas adotadas em seus processos. O público-alvo de pesquisa foi composto de ICTs de todo o território nacional mapeados por meio do FORMICT 2019 em consultas complementares na internet e em organizações de representação coletiva realizadas na época desta pesquisa (julho e agosto de 2023).

Para os estudos, foram elencadas 18 questões agrupadas nas cinco seções estruturadas no formulário *on-line*. A primeira seção foi formada por questões relacionadas à abordagem adotada frente ao capital intelectual na ICT, a segunda relacionada aos Acordo de Parceria para PD&I, a terceira trata da relação com os contratos de transferência de tecnologia e a última aborda a relação com contratos de tecnologia (transferência de *know-how*, serviços técnicos especializados e outros). O referido formulário de pesquisa (*survey*) foi enviado para contatos de correio eletrônico e/ou por outro meio legal específico para os Núcleos de Inovação de Tecnológicas (ICTs) ao qual ele está vinculado, totalizando 200 mensagens enviadas, em 15 delas, houve falhas de entrega do formulário em virtude de contatos possivelmente descontinuados e/ou inalcançáveis, resultando 185 contatos efetivos e 22 respostas das ICTs.

Para a análise e a interpretação dos dados, foram adotados os procedimentos apontados por Gil (2022, p. 117), compreendendo as etapas de “codificação das respostas, tabulação dos dados”.

3 Resultados e Discussão

A coleta de dados aconteceu entre os meses de julho e agosto de 2023 e envolveu efetivamente 185 ICTs com 22 respondentes. Os participantes foram incentivados a responder 18 questões, sendo oito abertas e 10 fechadas de caráter obrigatório distribuídas em cinco seções temáticas, Capital Intelectual na ICT, Capital Intelectual em Acordos de Parceria para PD&I, Capital Intelectual em Contrato de Transferência de Tecnologia, Capital Intelectual em outros Contratos de Tecnologia e Comentários acerca do Capital intelectual na ICT. Os resultados e as discussões dessas questões são apresentados na sequência.

3.1 Capital Intelectual na ICT

Nessa seção temática, foram abordados os aspectos de avaliação e valoração do capital intelectual institucional. No que tange à avaliação, os dados mostram que 59,1% das ICTs não avaliam em âmbito institucional o capital intelectual e 13,6% não sabem se é avaliado. Já 27,3% afirmam possuir um método de avaliação. Entre os métodos de avaliação, são mencionados o mapeamento de competências, a mensuração em planilha do impacto do CI em relação às contrapartidas dos participantes do acordo e a avaliação semiquantitativa baseada em critérios de capacidades técnicas, o *know-how*, os grupos de P&D e o conhecimento científico do partícipe.

Já no contexto da valoração, em 77,3 % das ICTs, ele não é mencionado, 13,6% delas não sabem se é valorado e 9,1% afirmam possuir algum método para tal. Entre os métodos citados pelos respondentes, o cálculo do capital intelectual se dá com base no valor das contrapartidas aplicadas aos partícipes em acordos de PD&I, e a aplicação de valores fixados em normativa interna é baseada no tipo de vínculo, titulação ou experiência. Sendo assim, os dados desta seção temática apontam que a maioria do capital intelectual das ICTs participantes da pesquisa não está sendo avaliado nem valorado. Em 18,2 % das ICTs, o CI institucional é avaliado, mas não é valorado.

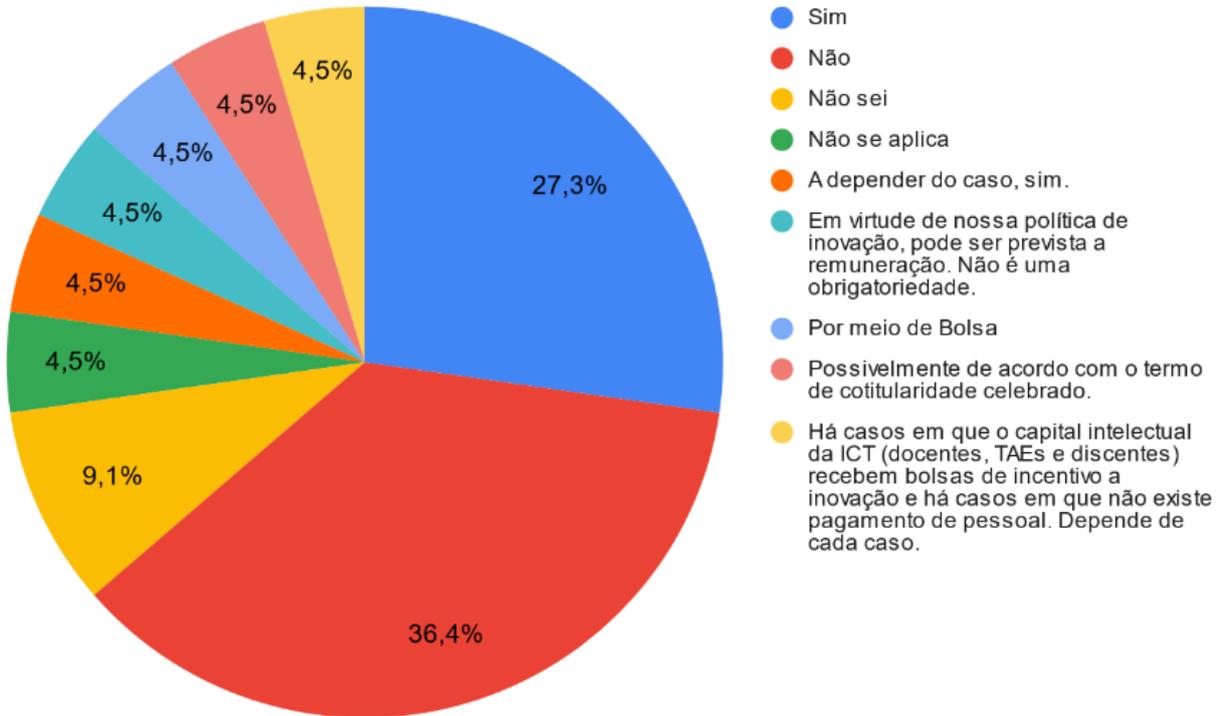
3.2 Capital Intelectual em Acordos de Parceria para PD&I

Já em relação aos acordos de parceria para PD&I, assunto da segunda temática da pesquisa, o Decreto n. 9.283, de 7 de fevereiro de 2018, artigo 35, §3º, autoriza, além de recursos humanos, o provimento de “[...] capital intelectual, serviços, equipamentos, materiais, propriedade intelectual, laboratórios, infraestrutura e outros meios pertinentes à execução do plano de trabalho” (Brasil, 2018, p. 17). Das ICTs respondentes, 90,9% possuem acordos de parceria para PD&I e apenas 9,1% ainda não possuem acordos firmados. Já em relação aos recursos aportados ou providos como especifica o decreto, em primeiro lugar está a infraestrutura e os laboratórios com 86,4% entre as ICTs respondentes, seguido pelo capital intelectual com 81,8%, a propriedade intelectual com 77,3%, equipamentos com 72,7%, materiais com 68,2%, serviços

com 59,1%, não se aplica para 9,1% e outros com 9,1%. Os outros recursos, segundo a pesquisa, são bolsas para discentes, eventuais contrapartidas financeiras, bolsas de PD&I e diversos.

Quanto à hipótese prevista no artigo 35, § 5º, do Decreto n. 9.283, de 7 de fevereiro de 2018, que prevê “[...] remuneração do capital intelectual, deverá haver cláusula específica no instrumento celebrado mediante estabelecimento de valores e destinação de comum acordo” (Brasil, 2018, p. 17). Na pesquisa, os respondentes foram indagados (Gráfico 1) sobre a previsão de remuneração ao capital intelectual aportado e a formalização em seus instrumentos.

Gráfico 1 – Previsão de remuneração de Capital Intelectual



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Os resultados da pesquisa apontam que apenas 27,3% preveem a remuneração para o capital intelectual aportado, 36,4% das ICTs não preveem esse retorno em seus instrumentos. Já 9,1% não possuem conhecimento sobre o assunto e nas demais a aplicação está vinculada a cada caso. No que tange à valoração, apenas 22,7% afirmaram valorar o capital aportado. Os métodos de valoração utilizados são: a conversão de hora/trabalho em hora/salário, o cálculo baseado no dispêndio de horas utilizadas do servidor envolvido, o uso de valor fixo predefinido no instrumento e a aplicação de *Royalty Rates* ou outros métodos cabíveis.

3.3 Capital Intelectual em Contrato de Transferência de Tecnologia

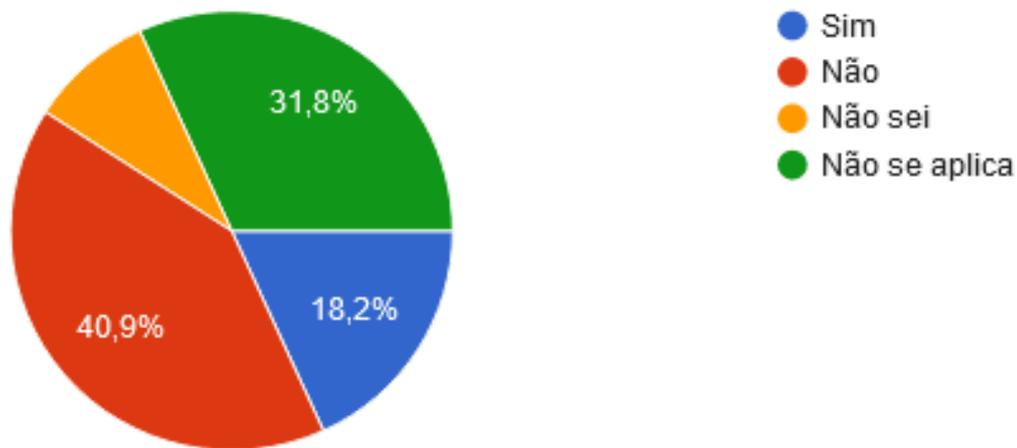
A pesquisa, nesta seção, abordou o capital intelectual em contratos de Transferência de Tecnologia (TT), e eles existem em 45,5% das ICTs respondentes. Nesse universo, no que tange à valoração do CI, em apenas 9,1% essa valoração é realizada; 50% não valoram, 36,4% consideram não ser aplicado e 4,5% não sabem. Já em relação aos métodos utilizados de forma similar aos acordos de parceria, os respondentes apontam a realização de cálculo hora/salário

aplicados no desenvolvimento da tecnologia, aplicação de métodos e de valoração tradicionais, levando em consideração o valor das contrapartidas incorporado ao resultado e a aplicação de *Royalty Rates* e outros métodos cabíveis.

3.4 Capital Intelectual em outros Contratos de Tecnologia

Já em relação a outros contratos de tecnologia que envolvem a prestação de serviços especializados, na transferência de *know-how* e afins, tratados na seção IV da pesquisa, houve um equilíbrio de 50% para a existência de contratos dessa natureza. O Gráfico 2 apresenta os dados referentes à valoração do CI nesse tipo de contrato.

Gráfico 2 – Valoração em contratos de tecnologia



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Os dados da pesquisa para esse tema mostram que a maioria (40,9%) das ICTs respondentes não realiza a valoração do CI em seus contratos de tecnologia, 9,1% não sabem, 31,8% acreditam que não se aplica e apenas 18,2% afirmam valorar o capital envolvido. Quanto aos métodos utilizados, destaca-se a apuração de custos por meio de planilha que apura o CI pelos custos do serviço técnico-científico de acordo com o valor dos salários e encargos envolvidos na prestação de serviço, pelo cálculo do dispêndio de horas do servidor na atividade, a aplicação de *Royalty Rates* e outros métodos tradicionais. No caso específico da prestação de serviço, uma ICT possui uma resolução em que não fixa um valor, porém segue orientações da Procuradoria Federal e da AGU de que não sejam estipulados valores distintos a uma bolsa.

3.5 Comentários acerca do Capital Intelectual na ICT

Nesta última seção temática, os participantes foram motivados a opinar sobre as dificuldades, as vantagens e os recursos necessários para a avaliação e a valoração de capital intelectual nas ICTs. No que tange às dificuldades, as opiniões das ICTs consultadas se concentram em cinco pontos, a complexidade, a cultura institucional sobre o tema, a carência de métodos consolidados para tal, a carência de servidores no NIT e o pessoal qualificado. Para 35,3% das ICTs respondentes, a complexidade é um dos obstáculos para a avaliação e valoração do capital intelectual. Já para 29,4% delas, as dificuldades estão vinculadas com a cultura institucional e

estão relacionadas ao foco principal de a organização ser voltada para a pesquisa e formação de profissionais, a falta de informação sobre a relevância do tema, a falta de metodologia para tal, entre outros. A carência de métodos consolidados de avaliação e de valoração do CI está relacionada a 17,6% das opiniões das ICTs. E nesse aspecto são mencionadas a subjetividade e a ausência de literatura específica, a falta de um método consolidado e eficiente para a atividade e as dúvidas relacionadas às metodologias de valoração, entre outras. Por fim, há as dificuldades relacionadas à falta de servidores no NIT com 5,9%, e de pessoal qualificado na área também com 11,8%. Ao elucidar esses dados, vem à tona e reitera-se o que diversos autores, como Bontis (2001), Lev (2001), Edvinsson e Malone (1998) e Stewart (1999), já apontavam, que o CI é de difícil mensuração e distribuição. Assim como a carência de métodos consolidados e estudo sobre o tema estão diretamente ligados ao propósito desta pesquisa com o intuito de levantar as boas práticas que estão sendo adotadas nos NITs e, com isso, contribuir para o avanço desse conhecimento.

Em relação às vantagens da avaliação e da valoração do capital intelectual, estas estão vinculadas a seis aspectos, sendo eles ligados ao potencial de uma ICT, à propriedade intelectual, às negociações, aos acordos de PD&I, à valoração de tecnologia e ao papel estratégico do capital intelectual para as organizações. Para 46,7% dos respondentes, a avaliação e a valoração do CI têm fundamental importância para a identificação e o reconhecimento do potencial de uma ICT. Isso está embasado em afirmações dos respondentes que consideram ser possível, por meio desse processo, mensurar de forma mais assertiva e correta o capital de uma universidade, agregar valor à missão institucional, tornar a ICT mais competitiva e gerar ganhos econômicos em seus contratos e acordos. A Propriedade Intelectual (PI) também é favorecida de forma indireta, e está vinculada a 20% das opiniões. Entre os argumentos reportados, está a possibilidade de identificar outros qualificadores de natureza intangível que podem ser cruciais para o desenvolvimento daquela tecnologia e para a atribuição de valor da PI. Da mesma forma, acontece com os acordos para PD&I em 6,7% dos respondentes e a valoração de tecnologia em si apontada por 6,7% das opiniões, sendo ambos os aspectos impactados de forma positiva, segundo os respondentes, tendo em vista que a avaliação e a valoração podem propiciar uma forma justa de mensurar as contrapartidas e de agregar valor às tecnologias da ICT. As negociações, tanto de acordos, contratos de licenciamento e afins, também são favorecidos na opinião de 13,3% dos respondentes, os quais consideram que esse processo trará subsídios e conhecimento do investimento efetivo realizado por uma ICT e melhores condições para um processo de negociação.

O papel estratégico do capital intelectual para uma ICT foi sintetizado nas palavras de um respondente, o qual argumenta diversas vantagens para a avaliação e valoração de capital intelectual, conforme transcrito na sequência.

*[R.22] **Melhor tomada de decisão:** Ao compreender a composição e a distribuição do capital intelectual, as organizações podem tomar decisões mais informadas sobre alocação de recursos, investimentos em treinamento e desenvolvimento, escolha de projetos estratégicos e alocação de pessoal. **Identificação de lacunas:** Avaliar o capital intelectual ajuda a identificar as lacunas de conhecimento e habilidades dentro da organização. Isso permite que a empresa saiba onde precisa investir em treinamento e desenvolvimento para aprimorar suas competências e habilidades internas. **Melhoria da eficiência:** Com uma compreensão clara das capacidades individuais e coletivas,*

as equipes podem ser montadas de maneira mais eficiente, garantindo que as pessoas certas estejam trabalhando nas tarefas adequadas, o que aumenta a produtividade e a qualidade do trabalho. **Estímulo à inovação:** Valorar o capital intelectual incentiva a valorização da criatividade e inovação dentro da organização. Quando as pessoas percebem que suas ideias e contribuições são reconhecidas e valorizadas, estão mais propensas a compartilhar conhecimento e colaborar em projetos inovadores. **Aumento da competitividade:** O capital intelectual muitas vezes é um diferencial competitivo crucial. Empresas que reconhecem e cultivam suas habilidades intelectuais podem criar produtos e serviços mais inovadores e se adaptar melhor às mudanças do mercado. **Retenção de talentos:** Valorar o capital intelectual também ajuda a reter talentos-chave. Quando as organizações reconhecem e recompensam o conhecimento e as habilidades dos funcionários, isso contribui para um ambiente de trabalho mais satisfatório e pode reduzir a rotatividade. **Medição de desempenho aprimorada:** A avaliação do capital intelectual pode ser usada como uma métrica para avaliar o desempenho não apenas em termos financeiros, mas também em relação à capacidade de inovação, aprendizado e crescimento interno. **Maior transparência:** Ao avaliar e valorar o capital intelectual, as organizações podem ter uma visão mais transparente do valor não tangível que suas equipes estão criando. Isso pode melhorar a comunicação interna e externa, mostrando aos stakeholders a riqueza de conhecimento da organização. **Suporte a estratégias de longo prazo:** A avaliação do capital intelectual permite que as organizações construam estratégias de longo prazo com base em sua capacidade interna de inovação e adaptação. Isso cria uma base sólida para o crescimento sustentável [...].

Além dos obstáculos e das vantagens, as ICTs foram indagadas sobre a opinião acerca do que consideram necessário para avaliar e valorar efetivamente o capital intelectual. E os dados da pesquisa apontam cinco grandes ações para isso, sendo elas: a mudança de cultura; a necessidade de recursos humanos qualificados; e a necessidade de conhecimento técnico especializado; o uso de indicadores; e a aplicação de metodologia de gestão para o CI. Para 37,5% das opiniões, o que se faz necessário tem relação com a cultura institucional que inclui engajamento de servidores, compreensão de gestores, definição de metodologias, atribuições e responsabilidades e o amadurecimento institucional sobre o tema. Nessa mesma linha, está a necessidade de recursos humanos qualificados, presente em 18,8% das opiniões, e em 12,5% apresenta a necessidade de conhecimento técnico especializado. Os indicadores de desempenho na produção científica, a cultura da propriedade intelectual, o tempo qualificado de dedicação à tecnologia, o uso de recursos (equipamentos e insumos), as instalações (laboratórios), o desempenho na pesquisa e as publicações fazem parte da opinião de 18,8% dos respondentes e são parâmetros para os processos de avaliação e valoração do CI. Nesse quesito, o estudo de Reis, Souza e Ribeiro (2019) demonstra essa aplicação, quando, por meio de indicadores de produtividade científica tecnológica, de quantitativo de corpo docente, de publicações e de propriedade intelectual, eles comprovam a relação deles com os resultados institucionais no período de 2008 a 2018. Por fim, entre as ICTs respondentes, houve um percentual de 6,3% que ainda não possuem uma opinião formada.

A abordagem do capital intelectual sob olhar estratégico e metodológico foi apontada em uma proposta por uma ICT e é composta de nove etapas, como mostra a transcrição na sequência:

[R.22] **Definição de Indicadores e Métricas:** Identificar os principais indicadores e métricas que representam o Capital Intelectual da ICT. Isso pode incluir métricas relacionadas à produção científica, propriedade intelectual (patentes, direitos autorais), capacidade de colaboração, formação e qualificação dos pesquisadores, entre outros. **Segmentação e Categorização:** Classificar o Capital Intelectual em diferentes categorias, como Capital Humano (habilidades e conhecimento dos colaboradores), Capital Estrutural (processos, sistemas, cultura organizacional) e Capital Relacional (rede de colaborações, parcerias externas). **Coleta de Dados:** Coletar dados relevantes para cada indicador e métrica. Isso pode envolver análise de relatórios internos, registros de produção científica, dados de patentes, históricos de projetos, feedback dos colaboradores e outras fontes pertinentes. **Avaliação Qualitativa e Quantitativa:** Utilizar abordagens tanto qualitativas quanto quantitativas para avaliar diferentes aspectos do Capital Intelectual. Isso pode incluir pesquisas, entrevistas, análise de dados estatísticos e modelagem. **Valorização dos Ativos Intangíveis:** Desenvolver métodos para atribuir um valor monetário aos ativos intangíveis, como patentes ou colaborações estratégicas. Isso pode ser desafiador, mas é importante para comunicar o impacto econômico do Capital Intelectual. **Benchmarking:** Comparar os indicadores e métricas da ICT com outras instituições similares, a fim de entender seu desempenho relativo e identificar oportunidades de melhoria. **Integração com a Estratégia:** Assegurar que a avaliação do Capital Intelectual esteja alinhada à estratégia da ICT. Isso envolve entender como os ativos intangíveis contribuem para os objetivos organizacionais e como podem ser aprimorados para impulsionar o sucesso. **Engajamento dos Stakeholders:** Envolver os principais stakeholders, como pesquisadores, gestores, parceiros e financiadores, no processo de avaliação do Capital Intelectual. Isso ajuda a garantir a relevância e precisão das métricas utilizadas. **Monitoramento Contínuo:** A avaliação do Capital Intelectual não deve ser um processo isolado. É importante implementar um sistema de monitoramento contínuo para acompanhar as mudanças ao longo do tempo e ajustar as estratégias conforme necessário. **Comunicação e Transparência:** Comunicar os resultados da avaliação de forma clara e transparente para os stakeholders internos e externos [...].

Os resultados da pesquisa, por fim, apontam a necessidade da avaliação e da valoração do capital intelectual das ICTs, tanto para munir-se de subsídio para a gestão, negociação em seus acordos, contratos e afins, quanto para obter indicadores estratégicos vitais para a tomadas de decisão e investimentos, gerar conhecimento e obter vantagem competitiva. Além dos ganhos econômicos, pode ser um dos meios de as ICTs se manterem competitivas em um contexto de constante mudança e de competição com outras instituições globais (Sousa, 2021; Leitner *et al.*, 2014).

4 Considerações Finais

O capital intelectual no contexto das organizações possui um valor, como apresentado nesta pesquisa, comumente oculto e não identificado facilmente, de difícil mensuração e distribuição (Bontis, 2001; Lev, 2001; Edvinsson; Malone, 1998; Stewart, 1998). Isso é percebido nas ICTs brasileiras, as quais encontram dificuldades em avaliar e valorar seu capital intelectual, tanto organizacional quanto em seus acordos e contratos que envolvem tecnologia.

As ICTs brasileiras pesquisadas denotam compreender o papel estratégico advindo do capital intelectual e o valor agregado para seus processos e negócios se ele fosse adequadamente

mensurado. Essa deficiência foi justificada por diversos fatores relacionados à complexidade, à cultura institucional sobre o tema, à carência de métodos consolidados para tal, à carência de servidores no NIT e ao pessoal com conhecimento técnico especializado.

Em resposta à questão problema, o estudo evidencia algumas carências e dificuldades enfrentadas para o processo de avaliação e de valoração do CI. Mesmo assim, as ICTs respondentes apontaram práticas que podem subsidiar na busca de um valor referencial para o CI em seus aportes em acordos, contratos e afins. Essas práticas, consideram métodos que incluem o mapeamento de competências, a mensuração do impacto do CI em relação às contrapartidas dos participantes do acordo e da avaliação semiquantitativa de capacidades técnicas, de *know-how*, de grupos de PD&I e do conhecimento científico do partícipe. A valoração, por sua vez, acontece de forma indireta sob o produto resultante dos acordos, contratos e afins com aplicação de métodos tradicionais com o *Royalty Rates*, a aplicação de um valor predefinido e, ainda, pelo cálculo hora/salário despendidos no desenvolvimento da tecnologia. Além disso, foram apontados a produção científica, a cultura da propriedade intelectual, o tempo efetivo de dedicação ao desenvolvimento de uma tecnologia, o uso de recursos, o uso de recursos (equipamentos e insumos), as instalações (laboratórios) e o desempenho na pesquisa e nas publicações como subsídios na avaliação e valoração desse capital intelectual nas ICTs.

Sendo assim, o objetivo da pesquisa quanto à questão-problema foi atendido, tendo em vista que a pesquisa apresentou um panorama do capital intelectual nas ICTs e as boas práticas utilizadas até então pelos respondentes e indicadores passíveis de aplicação prática na avaliação e valoração do capital intelectual em nível institucional e no contexto específico.

Um destaque especial a ser dado é a contribuição trazida por uma ICT, a qual menciona como vantagens da avaliação e valoração do CI a melhoria na tomada de decisão, a identificação de lacunas, a melhoria da eficiência, o estímulo à inovação, o aumento da competitividade, a retenção de talentos, a medição aprimorada de desempenho e a maior transparência e suporte a estratégias de longo prazo. Da mesma forma, essa ICT propõe que seja considerada uma metodologia composta de nove etapas para a gestão do CI, sendo elas: a definição de indicadores e métricas, a segmentação e a categorização, a coleta de Dados, a avaliação qualitativa e quantitativa, a valorização dos ativos intangíveis, o *benchmarking*, a integração com a estratégia, o engajamento dos *stakeholders*, o monitoramento contínuo e a comunicação e transparência

Como trabalhos futuros, pode-se destacar a necessidade de novas pesquisas relacionando o capital intelectual e as ICTs, assim como a aplicação da metodologia de nove etapas trazida pela pesquisa, a aplicação de modelos de avaliação existentes na literatura na realidade da ICT e os estudos do tema vinculados aos ciclos 4 e 5 do ciclo de evolução do capital intelectual.

5 Perspectivas Futuras

Com perspectivas futuras, acredita-se que o aprofundamento de estudos seja necessário e em especial sobre os achados da pesquisa, como a aplicação e a avaliação da metodologia de nove etapas para gestão do CI em uma ICT, a aplicação de modelos existentes na literatura nesse contexto e a pesquisa de indicadores qualitativos para ativos intangíveis do CI com vistas a agregar valor às potenciais propriedades intelectuais.

Ainda assim, dos resultados do estudo, espera-se suscitar *insights* e contribuições para gestores de IES, pesquisadores e órgãos governamentais no que se refere à gestão do capital intelectual presente nas ICTs, da necessidade de aprimoramento de mecanismos de reconhecimento mensuração dos aportes de CI aplicados em acordos de PD&I, da superação das limitações encontradas e de uma visão ecossistêmica para o capital intelectual.

Como tendência de estudo para esse meio (Capital intelectual e ICT/Universidade), acredita-se que novas pesquisas devam estar alinhadas aos estágios 4 e 5 no universo da pesquisa em Capital Intelectual, como embasam Faraji *et al.* (2022), Dumay, Guthrie e Rooney (2020), Dumay e Guthrie (2019), Garanina, Hussinki e Dumay (2021) e Secundo *et al.* (2018).

Referências

BONTIS, N. Assessing knowledge assets: a review of the models used to measure intellectual capital. **International Journal of Management Reviews**, [s.l.], v. 3, n. 1, p. 41-60, mar. 2001.

BONTIS, N. Managing organizational knowledge by diagnosing intellectual capital: framing and advancing the state of the field. **International Journal of Technology Management**, [s.l.], v. 18, n. 5, p. 433-462, 1999.

BRASIL. Ministério da Ciência Tecnologia Inovações e Comunicações. **Guia de orientações sobre instrumentos do marco legal de CT&I**. Brasília: MCTI, 2022a. 84p. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2022/12/mcti-lanca-dois-guias-de-apoio-a-utilizacao-do-marco-legal-de-ciencia-tecnologia-e-inovacao/guia_de_orientacoes_sobre_instrumentos_marco_legal_cti_mcti.pdf. Acesso em: 16 maio 2023.

BRASIL. Ministério da Ciência Tecnologia e Inovações. **Novo marco legal da ciência, tecnologia e inovação**. Brasília: MCTI, 2022b. 80p. Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/arquivos/marco_legal_de_cti.pdf. Acesso em: 21 maio 2023.

BRASIL. **Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016**. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei n. 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei n. 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei n. 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei n. 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei n. 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei n. 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei n. 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional n. 85, de 26 de fevereiro de 2015. Brasília, DF: Presidência da República, 2016. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm. Acesso em: 21 maio 2023.

BRASIL. **Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm. Acesso em: 17 set. 2023.

BRASIL. **Decreto n. 9.283, de 7 de fevereiro de 2018**. Regulamenta a Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei n. 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, *caput*, inciso I, alínea “g”, da Lei n. 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto n. 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. Brasília, DF: Presidência da República, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9283.htm. Acesso em: 21 maio 2023.

BRATIANU, C.; PINZARU, F. Challenges of the university capital in the knowledge economy. **Management Dynamics in the Knowledge Economy**, [s.l.], v. 3, n. 4, p. 609-627, 2015.

CÓRCOLES, Y. Intellectual capital management and reporting in European higher education institutions. **Intangible Capital**, [s.l.], v. 9, n. 1, p. 01-19. 2013.

DRUCKER, P. F. **Drucker**. O homem que inventou a administração-Business Week. Rio de Janeiro: Editora Alta Books, 2019. E-book. ISBN 9788550816081. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788550816081/>. Acesso em: 2 ago. 2023.

DUMAY, J.; GUTHRIE, J. Reflections on interdisciplinary critical intellectual capital accounting research: Multidisciplinary propositions for a new future. **Accounting, Auditing & Accountability Journal**, [s.l.], v. 32, n. 8, p. 2.282-2.306, 2019. DOI: 10.1108/AAAJ-082018-3636.

DUMAY, J.; GUTHRIE, J.; ROONEY, J. Being critical about intellectual capital accounting in 2020: An overview. **Critical Perspectives on Accounting**, [s.l.], v. 70, p. 10218, 2020.

EDVINSSON, L; MALONE, M. S. **Capital Intelectual**: Descobrimo o valor real de sua empresa pela identificação de seus valores internos. São Paulo: Makron Books, 1998.

FARAJI, O. *et al.* Mapping the conceptual structure of intellectual capital research: A co-word analysis. **Journal of Innovation & Knowledge**, [s.l.], v. 7, n. 3, p. 100202, 2022.

GARANINA, T.; HUSSINKI, H.; DUMAY, J. Accounting for intangibles and intellectual capital: A literature review from 2000 to 2020. **Accounting & Finance**, [s.l.], v. 61, n. 4, p. 5.111-5.140, 2021. DOI: 10.1111/acfi.12751.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. Barueri, SP: Grupo GEN, 2022. E-book. ISBN 9786559771653. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559771653/>. Acesso em: 4 jun. 2023.

HITACHI-UTOKYO, H.; THE UNIVERSITY OF TOKYO LABORATORY. **Society 5.0**: a people-centric super-smart society. Singapore: Springer, 2020.

LEITNER, K. H. *et al.* **A strategic approach for intellectual capital management in European universities**: guidelines for implementation. 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/272748508_A_Strategic_Approach_for_Intellectual_Capital_Management_in_European_Universities_Guidelines_for_Implementation. Acesso em: 4 jun. 2023

LEV, B. **Management, Measurement and Reporting**. [S.l.]: Bookings Institution Press, 2001.

MARTIN-DE-CASTRO, G.; DIEZ-VIAL, I.; DELGADO-VERDE, M. Intellectual capital and the firm: Evolution and research trends. **Journal of Intellectual Capital**, [s.l.], v. 20, n. 4, p. 555-580, 2019. DOI: 10.1108/JIC-12-2018-0221.

MCTI – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Relatório FORMICT**: ano-base 2019. Brasília, DF: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2023. 68p. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/propriedade-intelectual-e-transferencia-de-tecnologia/relatorio-consolidado-ano-base-2019/@@download/file/Relatorio_Formict_2023_Ano-Base-2019.pdf. Acesso em: 14 maio 2023.

PAIVA, S. B. Gestão do capital intelectual ancorada à gestão do conhecimento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS – ABC, 2007. **Anais [...]**. [S.l.], 2007. Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/1537>. Acesso em: 14 maio 2023.

PRODANOV, C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. 277p.

RAUEN, C. V. **O novo marco legal da Inovação no Brasil**: o que muda na relação ICT-Empresa. Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2016. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6051/1/Radar_n43_novo.pdf. Acesso em: 14 maio 2023.

REIS, Z. J. B.; SOUZA, E. R. de; RIBEIRO, N. M. A Evolução do Capital Intelectual do IFBA no Período: 2009-2018. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 4, p. 783, 2019. DOI: 10.9771/cp.v12i4.30469. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/30469>. Acesso em: 5 dez. 2023.

REZENDE, J. F. de C.; LOTT, A. C. de O.; QUINTANILHA, G. Estudo Comparativo sobre a Divulgação de Intangíveis e Capital Intelectual em Instituições de Ensino Superior no Brasil e na Áustria. **Administração: Ensino e Pesquisa**, [s.l.], v. 20, n. 2, p. 249-285, 2019.

SAINT-ONGE, H. Tacit knowledge the key to the strategic alignment of intellectual capital. **Planning Review**, [s.l.], v. 24, n. 2, p. 10-16, 1996. DOI: <https://doi.org/10.1108/eb054547>.

SECUNDO, G. *et al.* Intellectual capital management in the fourth stage of IC research: A critical case study in university settings. **Journal of Intellectual Capital**, [s.l.], v. 19, n. 1, p. 157-177, 2018.

SOUSA, J. V. D. Cenários e desafios da universidade na economia do conhecimento. **Revista Internacional de Educação Superior**, [s.l.], v. 8, 13 set. 2021.

STEWART, T. A. **Capital intelectual**: a nova vantagem competitiva das empresas. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

SVEIBY, K. E. **A nova riqueza das organizações**: gerenciando e avaliando patrimônios de conhecimento. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

Sobre os Autores

Volnei Darino Pol

E-mail: volneidp@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-0287-1297>

Especialista em Gestão Pública na Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina em 2020.

Endereço profissional: Universidade Federal da Fronteira Sul, Secretaria Especial de Tecnologia e Informação, Rodovia SC 484, Km 02, Fronteira Sul, Chapecó, SC. CEP: 89815-899.

Irineu Afonso Frey

E-mail: irineu.inova@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7731-3406>

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina, em 2005.

Endereço profissional: Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Ciências Contábeis, Centro Socioeconômico, Câmpus Universitário, Trindade, Florianópolis, SC. CEP: 88040-970.

Propriedade Intelectual nas Universidades e Institutos Federais da Região Norte: um mapeamento com foco em programas de computador, marcas e patentes

Mapping of Intellectual Property in Federal Universities in the Northern Region

Yanka Andrade Senna¹

Manoel Carlos de Oliveira Junior¹

¹Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brasil

Resumo

A Região Norte possui 11 Universidades Federais e sete Institutos Federais, abarcando áreas do conhecimento cujas produções são passíveis de proteção legal. O presente artigo analisa, entre 2012 e 2022, a atuação dessas instituições quanto ao desenvolvimento inovador e tecnológico, considerando: Programas de Computador e Marcas e Patentes. Quanto à metodologia, foram utilizados a análise documental, a pesquisa bibliográfica e a prospecção tecnológica junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e a análise preditiva, utilizando a linguagem *Python*. A busca resultou em 39 Marcas, 550 Patentes e 301 Programas de Computador. A Universidade Federal do Pará se destaca com maior número de ativos de Propriedade Intelectual. Concluiu-se que o planejamento adequado dos NITs contribui para aumentar a proteção do conhecimento, como no caso da UFRA, da Unifap e da Ufopa. Entretanto, a análise preditiva mostra que não há tendência de crescimento, sendo necessárias ações que incentivem a proteção intelectual e o registro de marcas e *softwares*.

Palavras-chave: Prospecção Tecnológica; Propriedade Intelectual; Região Norte.

Abstract

The Northern Region has 11 Federal Universities and seven Federal Institutes, covering areas of knowledge whose productions are subject to legal protection. This article analyzes, between 2012 and 2022, their performance regarding innovative and technological development, considering: Computer Programs, Trademarks and Patents. As for the methodology, documentary analysis, bibliographic research and technological prospecting with the National Institute of Industrial Property (INPI) and predictive analysis were used, using the Python language. The search resulted in 39 Trademarks, 550 Patents and 301 Computer Programs. The Federal University of Pará stands out with the largest number of Intellectual Property assets. It was concluded that adequate planning of NITs contributes to increasing the protection of knowledge, as in the case of UFRA, Unifap and Ufopa. However, predictive analysis shows that there is no growth trend, requiring actions to encourage intellectual protection and the registration of brands and software.

Keywords: Technological Foresight; Intellectual property; Northern region.

Área Tecnológica: Prospecção Tecnológica.



1 Introdução

Inovação e propriedade intelectual são conceitos relacionados entre si, assim, a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI, 2021) define a Propriedade Intelectual como um conjunto de criações humanas divididas em: Direito Autoral (direito do autor, direito conexo e Programa de Computador); Propriedade Industrial (marca, patente, desenho industrial, indicação geográfica, segredo industrial e repressão à concorrência desleal); Proteção *Sui Generis* (topografia de circuito integrado, cultivar e conhecimento tradicional).

Com a promulgação da Lei de Inovação Tecnológica – Lei n. 70.793, em 2004 (Brasil, 2004), houve a criação de medidas que buscavam incentivar a inovação e a pesquisa científica e tecnológica. A Lei da Inovação é considerada o marco mais importante para que as pesquisas acadêmicas gerem benefícios socioeconômicos, já que possibilitou a criação de mecanismos como as parcerias com empresas e a obrigatoriedade dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) (Soares *et al.*, 2016).

E, no contexto dos Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs) Federais, ligados ao Ministério da Educação (MEC), compete aos NITs a gestão da política institucional de inovação, modelo aprimorado com as novas disposições da Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016 (Brasil, 2016). Os NITs devem buscar a interação entre a pesquisa acadêmica e as demandas mercadológicas.

As ICTs “[...] são reconhecidas como tradicionais geradoras de conhecimento científico e de tecnologia aplicável à indústria” (Garnica; Oliveira; Torkomian, 2006, p. 5). Nesse aspecto, a Região Norte do Brasil possui 11 Universidades Federais em seus estados: Universidade Federal do Acre (UFAC); Universidade Federal do Amapá (Unifap); Universidade Federal do Amazonas (UFAM); Universidade Federal do Pará (UFPA); Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa); Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA); Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa); Universidade Federal de Rondônia (UNIR); Universidade Federal de Roraima (UFRR); Universidade Federal de Tocantins (UFT); e Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT).

Quanto aos Institutos Federais, sete estão alocados na Região Norte, sendo: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC); Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP); Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM); Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA); Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO); Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO); Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR).

Em cumprimento à Lei da Inovação, a maioria das ICTs nortistas criou Núcleos para administrar as atividades inovadoras, conforme mostra o Quadro 1, no qual as instituições foram organizadas por ordem de antiguidade.

Quadro 1 – Órgão gestor da Política de Inovação nas Universidades Federais da Região Norte

| UNIVERSIDADE | SETOR | POLÍTICA | DATA |
|--|---|-----------------------------------|------|
| 1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM) | NIT | Portaria n. 1.127-GR/IFAM | 2010 |
| 2. Universidade Federal do Amazonas (UFAM) | Pró-reitoria de Inovação Tecnológica + Câmara de Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual | Resolução n. 009/2011 | 2011 |
| 3. Universidade Federal de Roraima (UFRR) | NIT | Resolução n. 007/2011 | 2011 |
| 4. Universidade Federal de Tocantins (UFT) | NIT | Resolução n. 02/2011 | 2011 |
| 5. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) | NIT | Resolução n. 26/Consup/IFRO | 2011 |
| 6. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO) | NIT | Resolução n. 01/2013/Consup/IFTO | 2013 |
| 7. Universidade Federal do Pará (UFPA) | UNIVERSITEC - Agência de Inovação Tecnológica + NIT | Resolução n. 734/2014 | 2014 |
| 8. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP) | NIT | Resolução n. 27/2014/Consup/IFAP | 2014 |
| 9. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR) | NIT | Resolução n. 223/2015 | 2015 |
| 10. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) | NIT | Resolução n. 014/2016-Consup/IFPA | 2016 |
| 11. Universidade Federal do Amapá (UNIFAP) | NIT | Resolução n. 25/2018 | 2018 |
| 12. Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) | NIT | Resolução n. 000/2018 | 2018 |
| 13. Universidade Federal do Acre (UFAC) | Núcleo de Gestão do Conhecimento e da Tecnologia - NGCTEC | Resolução n. 027/2019 | 2019 |
| 14. Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa) | AIT - Agência de Inovação Tecnológica | Resolução n. 307/2019 | 2019 |
| 15. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC) | NIT | Resolução Consup/IFAC n. 37/2019 | 2019 |
| 16. Universidade Federal de Rondônia (UNIR) | CITT - Coordenadoria de Inovação e Transferência Tecnológica | Resolução n. 283/2020 | 2020 |
| 17. Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa) | NIT | Resolução n. 562/2021 | 2021 |
| 18. Universidade Federal do Norte de Tocantins (UFNT) | Sem NIT ou órgão correspondente | | |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Em outro contexto regional, ao estudar a evolução de 28 NITs envolvidos no Projeto Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia no Nordeste, Quintella *et al.* (2017) reforçam que, ao investir no uso da tecnologia pela sociedade, a transferência de tecnologia se torna mais eficiente.

Compreendendo inovação como a inserção de um novo bem ou estratégia no mercado, com vistas a fomentar o desenvolvimento socioeconômico (Guedes; Sartori, 2020), a prospecção tecnológica busca compreender o futuro, subsidiando o conhecimento no presente para construção de correções posteriores (Santos *et al.*, 2004).

Nesse contexto, este artigo tem como objetivo analisar, a partir do recorte temporal de 2012 a 2022, a atuação das Universidades e Institutos Federais da Região Norte em relação ao desenvolvimento inovador e tecnológico, averiguadas em termos de proteção a: Programas de Computador, Marcas e Patentes.

A escolha desse recorte temporal se fundamenta no ano de criação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) nessas instituições, buscando avaliar a evolução das práticas relacionadas à propriedade intelectual após a implementação dos NITS. A seleção dos ativos fundamenta-se em sua relevância intrínseca na promoção da inovação. Os Programas de Computador são a expressão da capacidade tecnológica; as Marcas são indicadoras do posicionamento no mercado; e as Patentes protegem invenções e descobertas no âmbito acadêmico.

Segundo o Censo da Educação Superior (Brasil, 2022), existem 2.595 instituições de educação superior no Brasil, destas, 312 são públicas e 7% fazem parte da Região Norte. As 18 ICTs federais dos sete estados totalizam 121 *campi*, espalhados pelos municípios da região, e juntas abarcam áreas do conhecimento, cujas produções intelectuais são passíveis de proteção legal. Logo esse mapeamento busca identificar o nível de atuação dessas ICTs, subsidiando futuras tomadas de decisões e contribuindo para o desenvolvimento científico.

2 Metodologia

A pesquisa caracteriza-se como descritiva, pois expõe as características de determinado fenômeno, estabelecendo correlações entre variáveis (Vergara, 2000). Quanto aos procedimentos, este estudo envolveu pesquisa documental e pesquisa bibliográfica. A pesquisa documental tem como propósito realizar o levantamento de normativas nacionais e institucionais, bem como dados relativos à propriedade industrial.

No que se refere ao levantamento de normativas nacionais e institucionais, foram utilizados como *corpus* documental os seguintes documentos: (a) Lei de Inovação Tecnológica – Lei n. 10.793/2004 (Brasil, 2004) e Lei n. 13.243/2016 (Brasil, 2016); e (b) Resoluções que instituem os NITs das 18 Universidades e Institutos federais nortistas.

Quanto à pesquisa bibliográfica, utilizou-se o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), com acesso às bases de dados internacionais.

A pesquisa relativa à propriedade industrial permitiu que análises quantitativas fossem realizadas, tendo como foco as 11 universidades e sete institutos federais da Região Norte. Foram utilizadas as bases de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) relativas a Patentes, Marcas e Programas de Computador.

Sem a pretensão de obter uma amostra estatisticamente representativa quanto ao universo de instituições brasileiras que desenvolvem inovação, e sim com fulcro em observar a *performance* das Universidades e Institutos Federais nortistas, o recorte considera as instituições diretamente ligadas ao MEC, visando proporcionar uma visão da contribuição dessas ICTs para o cenário de inovação na região. Para a pesquisa, foram considerados os ativos registrados pelo Instituto

Nacional da Propriedade Industrial (INPI), não incluindo outros ativos de Propriedade Intelectual, como proteção de cultivar e proteção *sui generis*.

Para o estudo foram analisadas as Universidades e Institutos Federais como depositantes ou titulares dos pedidos de proteção de ativos e utilizados os seguintes termos de busca: nome completo da universidade, entre aspas; sigla da universidade; e CNPJ da ICT. O estudo considerou o recorte temporal entre 1º de janeiro de 2012 a 31 de dezembro de 2022, com exceção da UFNT, que teve sua criação em 2019 e ainda não possui política estabelecida voltada para a inovação. Após o mapeamento, foi realizado o cruzamento de dados por meio da ferramenta Excel.

Por fim, foi realizada a análise preditiva por meio da ferramenta Jupyter, utilizando a linguagem *Python*. A técnica estatística escolhida para geração dos resultados foi o ARIMA. De acordo com Gujarati (2000), esse modelo é composto, a partir dos modelos de autorregressão (AR), das médias móveis (MA) e da combinação entre AR e MA (modelo ARMA).

O componente AR incorpora a dependência linear dos valores passados, o componente I representa a diferenciação necessária para tornar a série temporal estacionária, e o componente MA modela a dependência entre um dado ponto e um erro residual.

A análise preditiva inicia com o carregamento dos dados em um DataFrame, seguido pela criação de uma série temporal. A escolha dos parâmetros é orientada pela análise de autocorrelação e autocorrelação parcial, indicando a dependência temporal nos dados. O Modelo ARIMA é então ajustado aos dados históricos, assim as previsões para os próximos anos são geradas. Com a análise, pretendeu-se identificar e antecipar cenários futuros a partir de padrões históricos.

Além disso, a pesquisa utilizou os Indicadores de Propriedade Industrial nacionais, disponibilizados na plataforma do INPI.

3 Resultados e Discussão

As políticas de inovação e NITs das universidades e institutos federais nortistas são recentes. Algumas ICTs não possuem NITs, mas outros setores responsáveis pela Inovação (Quadro 1) que atuam com as competências semelhantes ao estipulado pela Lei n. 13.243 (Brasil, 2016).

Ao NIT cabe gerir a propriedade intelectual da universidade, bem como os processos de transferência de tecnologia. Conforme prevê a Lei n. 13.243 (Brasil, 2016), os NITs têm por finalidade a gestão da política institucional de inovação. Ele deve ser constituído por uma ou mais Instituições Científicas e Tecnológicas e tem suas competências expressas no artigo 16 da referida lei (Brasil, 2016), entre as quais, é possível citar: desenvolver estudos de prospecção tecnológica e de inteligência competitiva no campo da propriedade intelectual, de forma a orientar as ações de inovação da ICT; desenvolver estudos e estratégias para a transferência de inovação gerada pela ICT; promover e acompanhar o relacionamento da ICT com empresas; e negociar e gerir os acordos de transferência de tecnologia oriunda da ICT.

Nesse aspecto, a capacitação de profissionais para atuar nos NITs é fundamental a fim de que ocorra o gerenciamento desses processos. Soares Santos e Medina (2023) ressaltam que o processo de capacitação contribui na melhoria das atividades, sobretudo em um contexto de mudanças da sociedade.

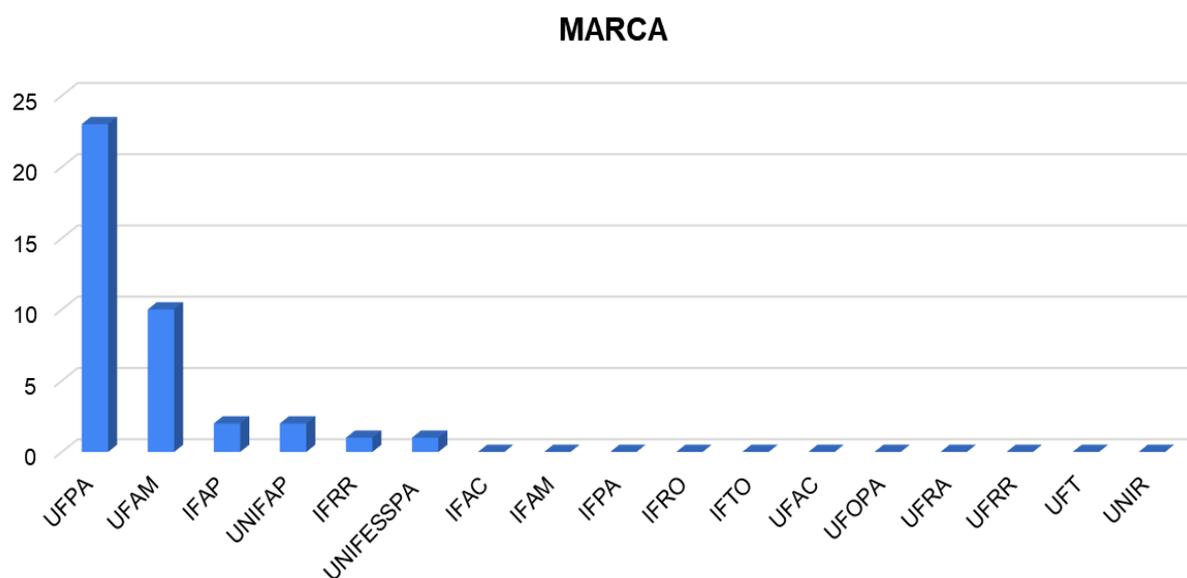
Conforme demonstra o Quadro 1, a UNIR é a que criou o setor de inovação mais recentemente, em 2020. Entre as que possuem NITs mais antigos, o IFAM, em 2010 e, desde 2011, a UFAM, a UFRR, a UFT e o IFRO implementaram o Núcleo ou similar. “Alguns NITs possuem maior tempo de atuação, procedimentos bem definidos e autonomia em seus processos, em outros, o processo de criação se deu de forma recente e seus processos são incipientes” (Araujo *et al.*, 2018, p. 288).

Em relação ao levantamento de dados de Propriedade Intelectual no INPI, no recorte temporal de 2012 a 2022, foram identificados 39 registros de Marca em vigor. Assim, conforme mostra o Gráfico 1, verifica-se que a UFPA apresentou o maior número de registros, com 23 marcas em vigor, ou 58% do total encontrado. Vale ressaltar que a UFPA possui o sétimo NIT mais antigo entre as unidades de análise.

Em segundo lugar está a UFAM, segundo NIT mais antigo, com 25%. Além destas, apenas a Unifap (11º NIT mais antigo) e a Unifesspa (17º NIT mais antigo) possuem Marcas registradas. As demais universidades não tiveram registros ou tiveram o pedido indeferido. Depreende-se desses dados que a criação dos NITs, em um contexto geral das unidades de amostra da investigação, não colaborou de maneira direta para o incremento no quantitativo de registros de marcas.

Quanto aos Institutos Federais, as únicas que possuem marcas em vigor são o IFAP e o IFRR, oitavo e nono NITs mais antigos, respectivamente.

Gráfico 1 – Quantidade de Marcas das ICTs Federais da Região Norte entre 2012 e 2022

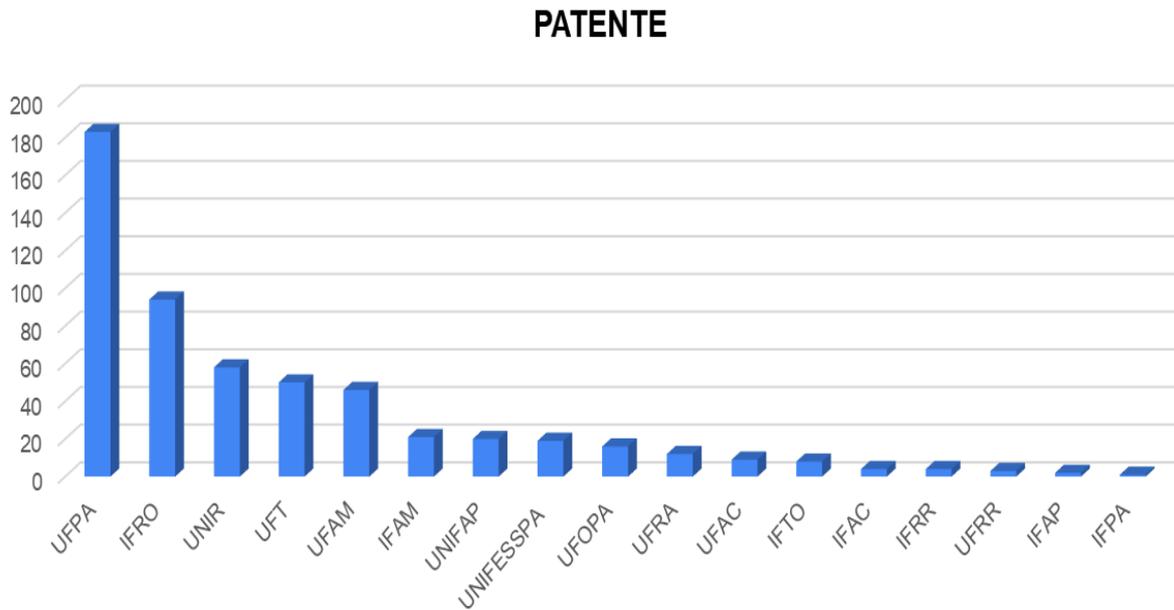


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Todas as Marcas em vigor da UFPA enquadram-se na Classificação Internacional de Produtos e Serviços de Nice, em NCL (10) 41, que representam “serviços que consistem em todas as formas de educação de pessoas” (INPI, 2020a).

Quanto ao depósito do pedido de Patentes, as universidades e institutos nortistas realizaram 550 solicitações. No Gráfico 2, verifica-se que a UFPA pleiteou 33% dos pedidos, totalizando 183 depósitos. Seguido pelo IFRO com 94 pedidos, ou 17%. Cabe ressaltar que o pedido é mantido em sigilo por 18 meses a contar da sua data de depósito (INPI, 2021).

Gráfico 2 – Quantidade de Patentes das ICTs Federais da Região Norte entre 2012 e 2022



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

As patentes permitem que a sociedade tenha acesso à descrição das invenções, entre elas as geradas nas Universidades. Após o período de proteção, essas invenções podem ser livremente produzidas e comercializadas, colaborando com a troca de conhecimento e para o desenvolvimento da sociedade, conforme explicitam Carlson *et al.* (2018), o afirmarem que “[...] o sistema patentário tem grande importância no mundo globalizado [...], caracterizado pela produção de conhecimentos científicos e tecnológicos e pela velocidade de transmissão da informação”.

No contexto temporal da influência dos NITs, as cinco maiores depositantes são, respectivamente, o sétimo NIT mais antigo (UFPA), o quinto (IFRO), o 16º (UNIR) e o segundo NIT (UFT e UFAM).

O levantamento de dados acerca do registro de Programas de Computador resultou em 301 proteções de Propriedade Intelectual, conforme apresentado no Gráfico 3. A UFAM foi a universidade que mais realizou registros, totalizando 97; seguida pela UFT, com 68. A Universidade Federal Rural da Amazônia e o IFRR não realizaram pedidos de registro de programa de computador.

Gráfico 3 – Quantidade de registros de Programas de Computador das ICTs Federais da Região Norte entre 2012 e 2022

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Nos últimos dois anos do período analisado (2021 e 2022), as pesquisas que resultaram em registro de Programa de Computador, da UFAM, se desenharam no campo de aplicação relacionados à saúde, como Administração Sanitária e Especialidades Médicas, sendo que, em 2022, só foram desenvolvidos aplicativos.

Em um contexto geral dos itens avaliados, observa-se, para os pedidos de patentes, um crescimento constante no número de registros (entre 2012 e 2016).

O maior número de pedidos ocorreu em 2018, impulsionadas pela UNIR e IFRO. Nesse mesmo ano, ocorreu um aumento de repasses, pelo MEC, a essas ICTs de 6% e 9% (SIOP, 2023), respectivamente. Estes realizaram 109 pedidos de patente, no período, nos temas que estão centralizados na área, de acordo com a Classificação Cooperativa de Patentes (Espacenet, 2023), no código A23L 17/00, que está atrelado a “Produtos alimentícios à base de frutos do mar; Produtos à base de peixe; Farinha de peixe; substitutos de ovas; seu preparo ou tratamento”.

Após o pico, há uma redução no número de registros, nos anos subsequentes (2019 a 2022). Esse decréscimo moderado pode ser atribuído à redução de investimentos na área. De acordo com o Sistema Integrado de Planejamento e Orçamento do Brasil (SIOP, 2023), em 2022, ocorreu o menor repasse de verba, desde 2013, para custear para as despesas das instituições federais, no montante de R\$53,2 bilhões.

Segundo o levantamento do Centro de Estudos Sociedade, Universidade e Ciência da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp, 2022), na gestão governamental do Brasil, entre 2019 e 2022, ocorreu uma redução de 17,2% nos investimentos para manutenção, pagamento de despesas de pessoal e incentivo à pesquisa e educação nas universidades federais.

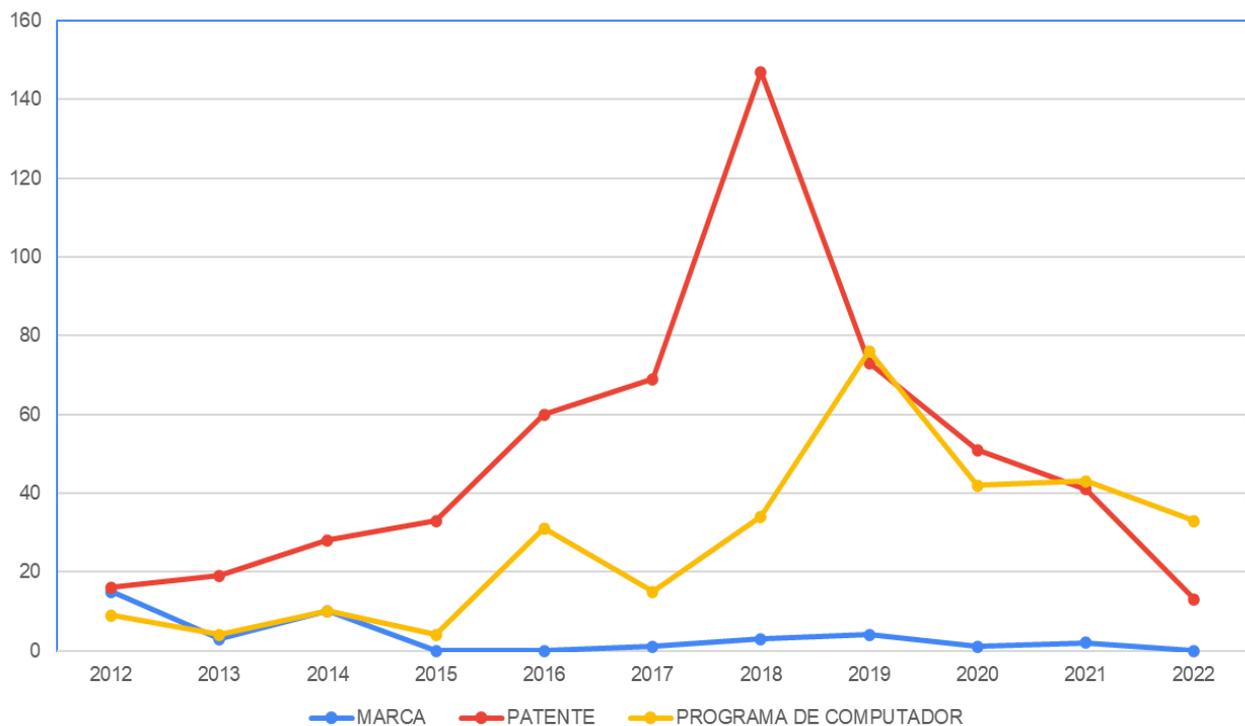
O registro de marcas teve destaque nos anos de 2012 e 2014, sendo, em sua maioria, relacionadas à proteção de serviços da educação.

Essas marcas representam núcleos, laboratórios e grupos de pesquisa. Com isso, percebe-se que a comunidade acadêmica busca proteger sua identidade. Essa escolha reflete a compreensão de que as marcas não são apenas símbolos visuais, mas ativos valiosos de relacionamento entre a universidade e atores externos. De acordo com Kayo (2008), a Marca é um ativo de relacionamento, proporcionando vantagens competitivas e, quando bem gerenciada, serve como diferenciação dos concorrentes.

Os registros de Programas de Computador despontam em 2019, impulsionados pela UFAM, UFT E UFPA – reflexo das atividades do curso e pesquisas em andamento, com empresas do Polo Industrial de Manaus, como a Samsung (UFAM, 2023).

O ano com maior registro de proteção de Propriedade Intelectual pelas ICTs vinculadas ao MEC é 2018, conforme mostra o Gráfico 4.

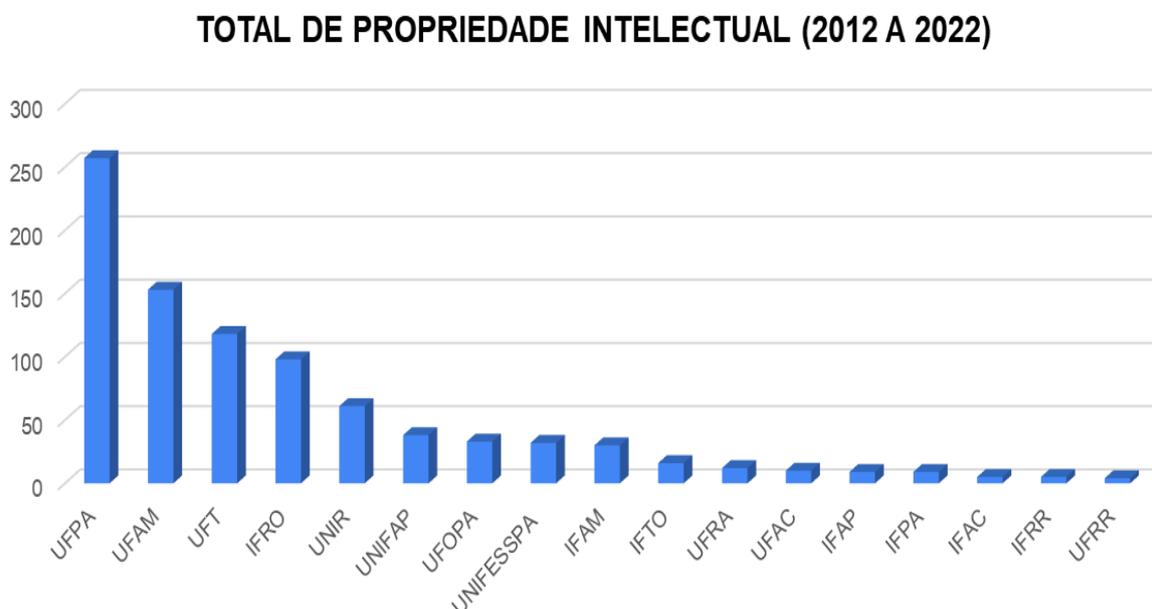
Gráfico 4 – Quantitativo de pedidos de proteção de ativos de propriedade intelectual das Universidades e Institutos Federais da Região Norte entre 2012 e 2022



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Considerando a somatória de todos os anos, as Universidades que mais protegem seus conhecimentos são a Universidade Federal do Pará, seguida pela Universidade Federal do Amazonas e pela Universidade Federal de Tocantins, como mostra o Gráfico 5.

Gráfico 5 – Quantitativo geral de pedidos de proteção de ativos de propriedade intelectual das ICTs Federais da Região Norte entre 2012 e 2022



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

De acordo com o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2016-2025, a UFPA é pioneira na proteção da Propriedade Intelectual na Amazônia (UFPA, 2016). Nesse sentido, a Universidade atua com a temática da inovação desde 2009, com a Agência de Inovação (Universitec) sendo aprimorada, após a Lei de Inovação, pela sua Política de Inovação em 2014 (UFPA, 2014). Nesse cenário, o PDI 2016-2025 aponta para a inovação como um objetivo presente, e a interação com os setores não acadêmicos da sociedade, como prática cotidiana (UFPA, 2016).

A Política de Inovação da Universidade Federal do Amazonas foi aprovada em 2011 e determina que a Pró-Reitoria de Inovação Tecnológica ficará responsável por implantar e executar as ações de inovação (UFAM, 2011).

Quanto ao menor desempenho, estão a UFRR e IFRR, ambas em Roraima, com quatro e cinco pedidos de proteção de ativos de propriedade intelectual nos últimos 10 anos, respectivamente.

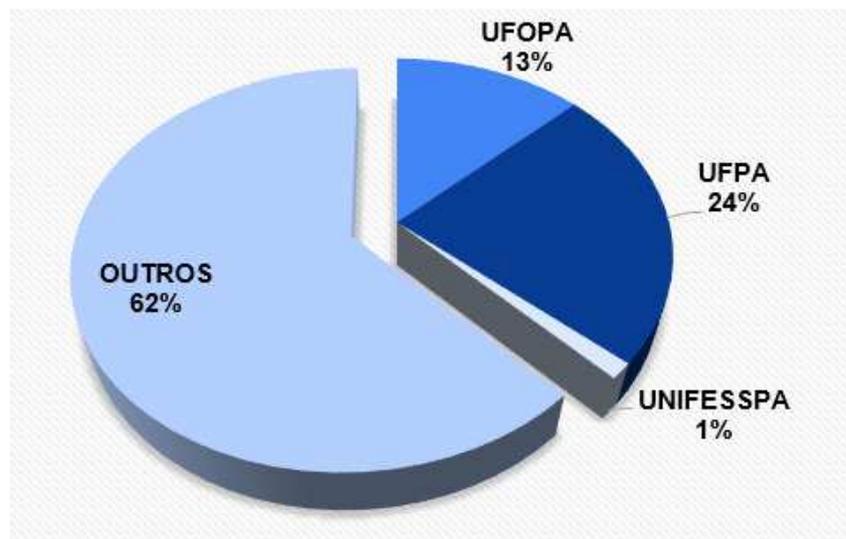
No âmbito da UFRR, o NIT foi criado em 2011 pela Resolução n. 007/2011, vinculado à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PRPPG) (UFRR, 2011). Entre os seus objetivos, está o de fortalecer o relacionamento da UFRR com a comunidade, envolvendo órgãos de Governo, empresas e demais organizações da sociedade civil, a fim de criar oportunidades para que as atividades de ensino e pesquisa se beneficiem dessas interações. No entanto, desde a sua criação, o NIT não apresenta um quadro de funcionários fixos, nem normativas internas para o fluxo de suas atividades, tendo pouca representatividade na comunidade (Pereira, 2019).

Em breve comparativo com a propriedade intelectual das UFs no restante do país, é possível notar disparidades. O *Ranking* dos Depositantes de Patentes (INPI, 2020b) mostra que o total de depósitos de residentes foi 5.281, liderados pela Universidade Federal de Campina Grande (96), Petróleo Brasileiro SA Petrobras (79) e Universidade Federal da Paraíba (74). Somente essas três representam aproximadamente 4,8 vezes mais que o total geral das Universidades da Região Norte em 2020, que totalizam 51.

De acordo com os Indicadores de Propriedade Industrial 2020 (INPI, 2020c), os Programas de Computador registraram 15.238 pedidos entre 2012 e 2019, sendo 167 das Universidades da Região Norte, correspondendo a 1,09% do total.

No ano de 2019, o Estado do Pará esteve entre os dez principais estados responsáveis por cerca de 80% do total de depósitos de pedidos de registro de Programa de Computador (INPI, 2020c), colaborando com 77 pedidos. Nesse mesmo ano, as universidades federais do estado (UFPA, Ufopa e Unifesspa) somaram juntos 29 pedidos. A UFRA não teve participação, conforme aponta o Gráfico 6.

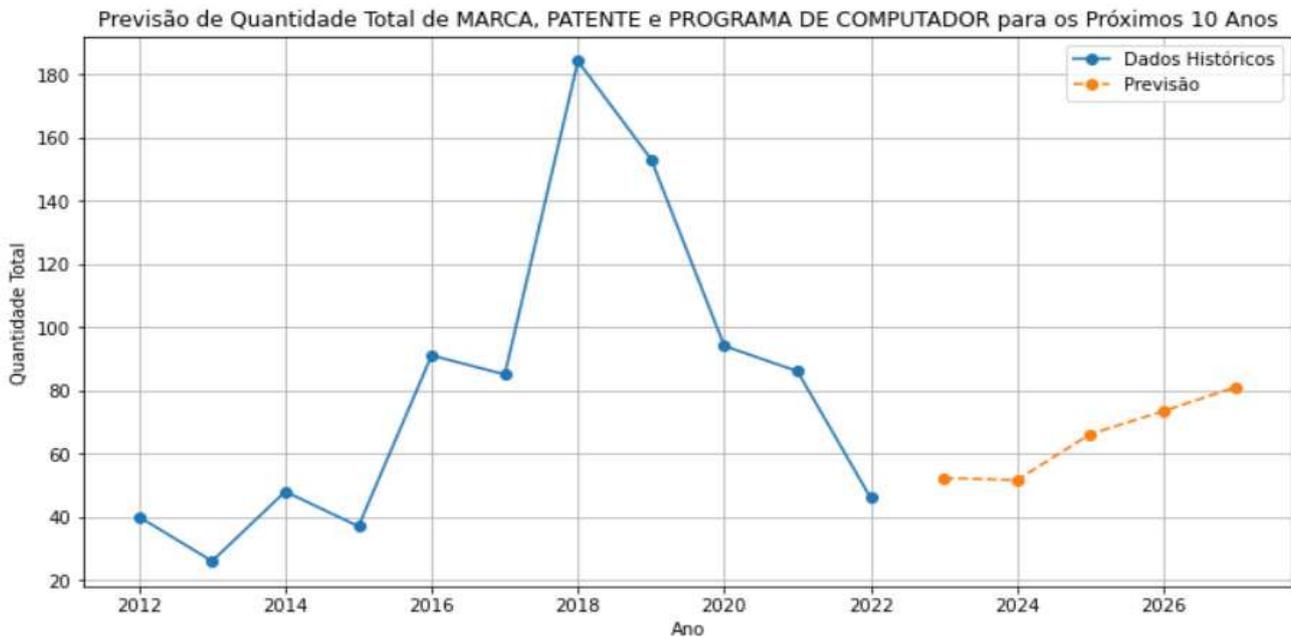
Gráfico 6 – Quantitativo dos depósitos de pedidos de registro de Programa de Computador do Estado do Pará em 2019



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

A análise preditiva para os próximos cinco anos sugere uma estabilidade no cenário geral, com pequenos acréscimos influenciados pelos depósitos de Programas de Computador. Pela quantidade de dados, para a análise foi considerado o somatório das ICTs da Região Norte, conforme mostra o Gráfico 7.

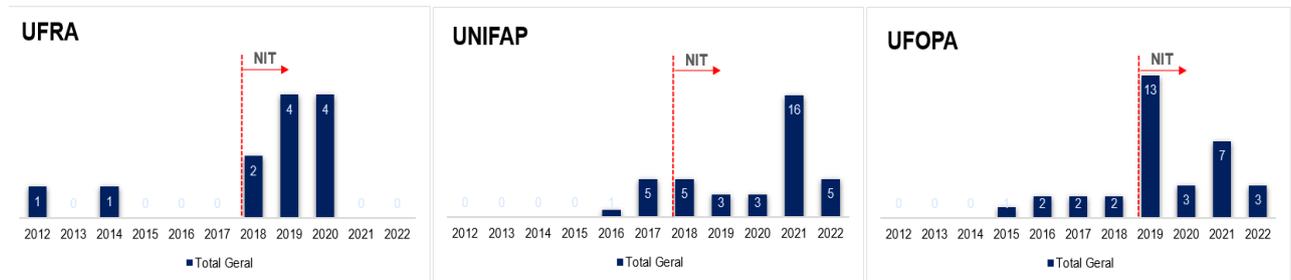
Gráfico 7 – Análise Preditiva de Propriedade Intelectual para os próximos cinco anos



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo utilizando a linguagem *Python*, no software Jupyter (2023)

Verifica-se ainda que, após a implantação dos NITS, foram registrados aumentos nos pedidos de proteção da UFRA (2018), Unifap (2018) e Ufopa (2019), conforme apresentado no Gráfico 8¹.

Gráfico 8 – Aumento dos pedidos de proteção de Propriedade Intelectual após a implantação dos NITS



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

A partir de 2019, com a estruturação do NIT na Ufopa, “[...] ações para identificar oportunidades e promover atividades de estímulo à inovação, ampliando o impacto do ensino, da pesquisa e da extensão [...]” (Ufopa, 2020) foram implementadas. As atividades estimularam os pesquisadores e possibilitaram a identificação das produções existentes na universidade, gerando um contingente de pedidos de patentes junto ao INPI, no ano de criação do NIT.

A proteção dos ativos e a capacidade de inovar e proteger as inovações acadêmicas estão relacionadas à competitividade econômica. Regiões com menor produção de propriedade intelectual podem enfrentar desvantagens na atração de investimentos, no desenvolvimento de produtos inovadores e na criação de empregos de alta qualidade.

¹ Análise baseada no corte temporal de 2012 a 2022.

4 Considerações Finais

A prospecção tecnológica realizada analisou a evolução dos ativos de Propriedade Intelectual nas Universidades e Institutos Federais da Região Norte, no intervalo entre 2012 e 2022. Para tanto, foram considerados: pedidos de patentes, registros de marca em vigor e de programas de computador, depositados no INPI.

Todas as ICTs possuem Políticas de Inovação. Algumas não possuem NITs, mas outros setores, os quais atuam com atividades semelhantes ao Núcleo de Inovação Tecnológica, como é o caso da Ufopa, com a Agência de Inovação Tecnológica. Para a análise, não foi considerada a Universidade Federal do Norte de Tocantins, que teve sua criação em 2019, por isso não há ainda uma Política de Inovação, sendo o Instituto de Inovação e Internacionalização (Inova-IN) (UFNT, 2023) o responsável por assumir as competências de um NIT.

A UFPA configurou como a que mais solicitou proteção para ativos de Propriedade Intelectual como um todo, com 257 pedidos de proteção.

A quantidade de Marcas registradas pelas instituições nortistas em análise apresenta uma variação ao longo dos anos. Em 2012, houve 15 Marcas registradas, depois teve um declínio nos anos seguintes, com apenas três registros de marcas em 2013 e nenhuma em 2015 e 2016. O crescimento vultoso em 2012 é reflexo do incentivo em registrar núcleos, laboratórios e grupos de pesquisa da própria Instituição.

Conhecer as áreas de atuação dos seus pesquisadores torna-se um diferencial estratégico para a Instituição, que pode atuar mais efetivamente, aumentando a sua participação e investimentos para a geração de Propriedade Intelectual. Dessa forma, a Universidade pode se beneficiar financeiramente por meio da transferência de tecnologia e parcerias com empresas.

Quanto aos pedidos de patentes, percebe-se um aumento de aproximadamente de 818,75% entre 2012 e 2018 – com 16 depósitos em 2012 e 147 em 2018. O registro de programas de computador varia ao longo dos anos, atingindo um pico de 76 em 2019.

A UFAM apresenta destaque em relação aos registros de programas de computador, com 32% do total desses registros. Quanto aos pedidos de patentes, 33% são da UFPA. Assim como as marcas em vigor: mais de 58% estão sob titularidade da Universidade Federal do Pará.

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que não há uma homogeneidade do quantitativo das propriedades intelectuais das Universidades da Região Norte, isto é, algumas possuem mais de 100 pedidos de proteção, outras possuem menos de 30.

Em contrapartida, observa-se que o planejamento e o desenvolvimento de atividades adequadas aos NITs contribuem para o aumento da proteção do conhecimento acadêmico, como foi o caso da UFRA, Unifap e Ufopa.

A falta de profissionais especializados na área e de normativas internas para fluxo das atividades, evidenciado por Pereira (2019), distancia mais a Região Norte das demais regiões do país, como é o caso da UFRR e IFRR, que agrupadas possuem nove pedidos de proteção para o período de análise.

Os recursos, disponibilizados pelo MEC, para o incentivo à pesquisa e educação nas universidades federais também influenciam no resultado – o que pode ser observado no período entre 2019 e 2022, no qual ocorre uma redução na proteção de ativos, conjuntamente à redução de 17,2% nos investimentos para manutenção, pagamento de despesas de pessoal e incentivo

à pesquisa e educação nas universidades federais brasileiras, enfatizado no levantamento da Unifesp (2022).

A análise identificou a deficiência na institucionalização, da maior parte das ICTs, no tema de Propriedade Intelectual e proteção dos ativos. A pesquisa apresenta, portanto, lacunas que dificultam a atuação eficiente dos NITs e a interlocução entre as ICTs e o setor privado, de forma a gerar inovação.

A partir da análise preditiva, o cenário aponta para uma constância do quantitativo das propriedades intelectuais ao longo do tempo, com pequenos acréscimos, influenciados pelos registros de programa de computador. Os últimos anos em decréscimo desse quantitativo indicam a necessidade de incentivos e de orientação adequada quanto à importância da proteção do conhecimento acadêmico.

Dessa forma, tornar acessível aos pesquisadores as possibilidades existentes é fundamental para que ocorra um aumento nas taxas de pedidos.

A escolha das ICTs, atreladas ao MEC, da Região Norte buscou analisar a atuação destas, em relação ao desenvolvimento inovador e tecnológico, averiguadas em termos de proteção a programas de computador, marcas e patentes, sem o objetivo de obter uma amostra estatisticamente representativa, e sim com fulcro em observar suas *performances*.

5 Perspectivas Futuras

Para pesquisa futura, recomenda-se verificar se existe correlação entre as publicações científicas e a proteção da Propriedade Intelectual nas Universidades Federais nortistas. Além disso, cabe examinar a gestão da Política Interna de inovação das Universidades, a fim de averiguar se há o cumprimento e incentivo à Lei de Inovação. Recomenda-se também analisar as diferenças entre os dados de cada região, realizando um comparativo, para entender as discrepâncias apontadas pelos indicadores, como observado pelo INPI (2020).

Expandindo a temática, além dos institutos vinculados ao MEC, como forma a complementar este trabalho, sugere-se o mapeamento dos ativos de proteção de cultivares na Região Norte, dado à presença da Embrapa e do INPA na região e as características da economia local.

Finalmente, observa-se que a atividade de Propriedade Intelectual, quando bem aplicada nas ICTs, torna-se um fator estratégico e competitivo. No entanto, mudanças na cultura institucional e institucionalização da temática podem ser complexas e demandam planejamento a longo prazo, dessa forma, os dados analisados nesta pesquisa apresentam-se como um ponto de partida para a gestão eficiente dos recursos financeiros e otimização da estrutura dos Núcleos de Inovação Tecnológica, de forma a fortalecer a evolução dos ativos intangíveis na Região Norte, identificando as áreas com maior número de ativos e lacunas da região.

Agradecimentos

Esta pesquisa foi realizada com apoio da Universidade Federal do Amazonas e da Capes.

Referências

- ARAUJO, L. O. *et al.* Mapeamento da Propriedade Intelectual nos Institutos Federais de Educação no Nordeste. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, Edição Especial, p. 284-294, abr.-jun. 2018. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v11i2.23078>.
- BRASIL. **Censo da Educação Superior**. 2022. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/notas_estatisticas_censo_escolar_2022.pdf. Acesso em: 24 nov. 2023.
- BRASIL. **Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm. Acesso em: 21 jun. 2023.
- BRASIL. **Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016**. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm. Acesso em: 21 jun. 2023.
- CARLSON, L. H. C. *et al.* **Patentes de Invenção e Modelo de Utilidade: Séries Conceitos e Aplicações de Propriedade Intelectual**. Salvador (BA): IFBA, 2018. v. I. p. 93-146. Disponível em: <https://www.profnit.org.br/pt/livros-profnit>. Acesso em: 23 out. 2023.
- ESPAENET. **Classificação Internacional de Patentes**. 2023. Disponível em: https://lp.espacenet.com/help?locale=pt_LP&method=handleHelpTopic&topic=ipc. Acesso em: 23 nov. 2023.
- EDIGER, V. Ş.; AKAR, S. ARIMA. Forecasting of primary energy demand by fuel in Turkey. **Energy Policy**, [s.l.], v. 35, n. 3, p.1701-1708, mar. 2007. Elsevier BV. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2006.05.009>.
- GARNICA, L. A.; OLIVEIRA, R. M.; 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, 24, 2004, Gramado. **Anais [...]**. Gramado: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, 2006.
- GUEDES, I. L. B.; SARTORI, R. Diretrizes para a política de inovação da Universidade Estadual de Londrina. **Revista Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, v. 16, n. 39, p. 264-279, jan.-mar. 2020.
- GUJARATI, D. N. **Econometria básica**. São Paulo: Pearson Makron Books, 2000.
- IFAC – INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ACRE. **Resolução Consup/IFAC n. 37/2019**. Disponível em: https://www.ifac.edu.br/o-ifac/pesquisa-inovacao-e-pos-graduacao/documentos-normativos/resolucoes_files_proinp/resolucao-ndeg-37_consus_ifac-de-20-de-novembro-de-2019.pdf/view. Acesso em: 23 nov. 2023.
- IFAM – INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS. **Portaria n. 1.127-GR/IFAM**. [2021]. Disponível em: http://www2.ifam.edu.br/instituicao/corregedoria/coordenacao-de-corregedoria-geral/portarias/2021/arquivos/Portaria_1127.2021GR_IFAMProrrogaodaPortaria874.2021.pdf/@@download/file/<built-in%20function%20id>. Acesso em: 23 nov. 2023.
- IFAP – INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ. **Resolução n. 27/2014/Consup/IFAP**. [2014]. Disponível em: <https://ifap.edu.br/index.php/publicacoes/item/3711-resolucao-n-27-2014-consup>. Acesso em: 23 nov. 2023.

IFPA – INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ. **Resolução n. 014/2016-Consup/IFPA**. [2016]. Disponível em: <https://proppg.ifpa.edu.br/documentos-e-formularios/inovacao/nit/2022-nit/2094-regimento-nit/file>. Acesso em: 23 nov. 2023.

IFRO – INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA. **Resolução n. 26/Consup/IFRO**. [2021]. Disponível em: <https://portal.ifro.edu.br/consup-nav/resolucoes/2021/11441-resolucao-n-26-consup-ifro-de-25-de-agosto-de-2021>. Acesso em 23 de novembro de 2023.

IFRR – INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RORAIMA. **Resolução n. 223/Consup/2015**. Disponível em: <https://docplayer.com.br/64235882-Resolucao-no-223-conselho-superior-de-12-de-junho-de-2015.html>. Acesso em: 23 nov. 2023.

IFTO – INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS. **Resolução n. 01/2013/Consup/IFTO**. Disponível em: <https://www.ifto.edu.br/ifto/colegiados/consup/documentos-aprovados/regulamentos/nucleo-de-inovacao-tecnologica-nit/regumento-nit-ifto.pdf/view>. Acesso em: 23 nov. 2023.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **11ª edição da Classificação de Nice**. 2020a. Disponível em: https://www.gov.br/INPI/pt-br/servicos/Marcas/arquivos/classificacao_de_Marcas/NotasExplicativasNCL112020d.pdf. Acesso em: 21 jun. 2023.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Ranking Depositantes Residentes – 2020**. 2020b. Disponível em: <https://www.gov.br/INPI/pt-br/central-de-conteudo/estatisticas/arquivos/estatisticas-preliminares/rankdepositantesresidentes-2020.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2023.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Indicadores de Propriedade Industrial 2020**. 2020c. Disponível em: www.gov.br/INPI/pt-br/acao-a-informacao/boletim-mensal/arquivos/documentos/indicadores-2020_aecon_vf-27-01-2021.pdf. Acesso em: 21 jun. 2023.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Manual Básico para Proteção por Patentes de Invenções, Modelos de Utilidade e Certificados de Adição**. 2021. Disponível em: www.gov.br/INPI/pt-br/servicos/Patentes/guia-basico/ManualdePatentes20210706.pdf. Acesso em: 21 jun. 2023.

KAYO, E. K. *et al.* Marcas, Patentes e criação de valor. **Revista de Administração Mackenzie**, [s.l.], v. 9, n. 1, fev. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-69712008000100005>. Acesso em: 20 jun. 2023.

OMPI – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. **O que é Propriedade Intelectual?** Genève, Switzerland: OMPI, 2021. ISBN 978-92-805-3226-5.

PEREIRA, S. A. **Consolidação do Núcleo de Inovação Tecnológica**: Estudo de Caso da Universidade Federal de Roraima. Universidade Federal de Roraima: PROFNIT. Boa Vista, 2019. Disponível em: <http://repositorio.ufr.br:8080/jspui/bitstream/prefix/356/1/Consolida%C3%A7%C3%A3o%20do%20n%C3%BAcleo%20de%20inova%C3%A7%C3%A3o%20tecnol%C3%B3gica%20estudo%20de%20caso%20da%20Universidade%20Federal%20de%20Roraima.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2023.

QUINTELLA, C. M. *et al.* A Rede NIT-NE entre 2011 e 2013. In: RUSSO, Suzana Leitão *et al.* (org.). **Rede NIT-NE**: Textos de referência em inovação tecnológica e empreendedorismo. Aracajú: Ed. API, 2017. p. 265-318.

SANTOS, M. M. *et al.* Prospecção de tecnologias de futuro: métodos, técnicas e abordagens.

Parcerias Estratégicas, Brasília, DF, v. 9, n. 19, p. 189-229, 2004.

SIOP – SISTEMA INTEGRADO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO. **Despesa em instituições federais do Brasil**. 2023. Disponível em: <https://www.siop.planejamento.gov.br/modulo/login/index.html#>. Acesso em: 23 nov. 2023.

SOARES SANTOS, H.; MEDINA, P. Capacitação interna nas universidades federais do Norte do Brasil: aspectos históricos e desafios iminentes. **Revista Profissão Docente**, [s.l.], v. 22, n. 47, p. 1-20, 2023. DOI: <https://doi.org/10.31496/rpd.v22i47.1519>.

SOARES, T. J. C. C. *et al.* O sistema de inovação brasileiro: uma análise crítica e reflexões.

Interciência, [s.l.], v. 41, n. 10, p. 713-721, out. 2016.

UFAM – UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS. **Resolução n. 9/2011**. Disponível em: <https://conselhos.UFAM.edu.br/images/deliberacoes/res0092011suni-.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2023.

UFAM – UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS. **IComp em Números**. 2023. Disponível em: <https://numeros.icomp.ufam.edu.br>. Acesso em: 24 nov. 2023.

UFAC – UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE. **Resolução n. 27/2019**. Disponível em: <http://www2.UFAC.br/site/ocs/conselho-universitario/resolucoes/resolucoes-de-2019/resolucao-no-027-de-03-de-julho-de-2019>. Acesso em: 21 jun. 2023.

UFNT – UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE DO TOCANTINS. **Inova-IN**. 2023. Disponível em: <https://ufnt.edu.br/inova-in/>. Acesso em: 21 jun. 2023.

UFOPA – UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ. **Quem somos – Agência de Inovação Tecnológica – AIT**. 2020. Disponível em: <https://www.UFOPA.edu.br/ait/a-agencia/quem-somos/>. Acesso em: 20 nov. 2023.

UFOPA – UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ. **Resolução n. 307/2019**. Disponível em: <http://www.UFOPA.edu.br/media/file/site/ait/documentos/2020/6b5c6f20d5f648c1cf3863843ea9c19e.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2023.

UFPA – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. **Resolução n. 734/2014**. Disponível em: https://sege.UFPA.br/boletim_interno/downloads/resolucoes/consun/2014/734%20Pol%C3%ADtica%20de%20Inova%C3%A7%C3%A3o%20Tecnol%C3%B3gica%20-%20RESERVADA.pdf. Acesso em: 21 jun. 2023.

UFPA – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. **Plano de Desenvolvimento Institucional 2016-2025**. 2016. Disponível em: <https://proplan.UFPA.br/index.php/pdi-da-UFPA>. Acesso em: 21 jun. 2023.

UFRA – UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA. **Resolução n. 000/2018**. Disponível em: https://novo.ufra.edu.br/images/Pol%C3%ADtica_de_Inova%C3%A7%C3%A3o_UFRA_V2_1.pdf. Acesso em: 21 jun. 2023.

UFRR – UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA. **Resolução n. 7/2011**. Disponível em: <https://antigo.ufr.br/conselhos/downloads/category/74-resolucoes-2011?start=20>. Acesso em: 21 jun. 2023.

UFT – UNIVERSIDADE FEDERAL DE TOCANTINS. **Resolução n. 2/2011**. Disponível em: <https://docs.uft.edu.br/share/proxy/alfresco-noauth/api/internal/shared/node/OJjBteHmRNGYXOHQzKjR4Q/content/02-2011%20-%20N%C3%BAcleo%20de%20Inova%C3%A7%C3%A3o%20Tecnol%C3%B3gica%20-%20NIT.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2023.

UNIFAP – UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ. **Resolução n. 25/2018**. Disponível em: <https://www2.UNIFAP.br/consu/files/2018/08/Resolu%C3%A7%C3%A3o-n%C2%BA-25-2018-Aprova-a-Pol%C3%ADtica-de-Inova%C3%A7%C3%A3o-Propriedade-Intelectual-e-Transfer%C3%Aancia-de-Tecnologia.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2023.

UNIFESP – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO. **Financiamento da Ciência & Tecnologia e das Universidades Federais**. 2022. Disponível em: <https://souciencia.unifesp.br/fctesp>. Acesso em: 24 nov. 2023.

UNIFESSPA – UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ. **Resolução n. 562/2021**. Disponível em: <https://nit.UNIFESSPA.edu.br/resolu%C3%A7%C3%B5es-UNIFESSPA.html>. Acesso em: 21 jun. 2023.

UNIR – UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA. **Resolução n. 283/2020**. Disponível em: https://secons.UNIR.br/uploads/ato/Resolucao_283_2020_CONSEA_1527969071.pdf. Acesso em: 21 jun. 2023.

VERGARA, Sylvia C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3.ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2000.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY. **O que é Propriedade Intelectual?** Genebra: WIPO, 2020. ISBN 978-92-805-3226-5.

Sobre os Autores

Yanka Andrade Senna

E-mail: yanksenna@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3347-9667>

Mestranda do Mestrado Profissional de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT/UFAM).

Endereço profissional: Av. Gen. Rodrigo Octávio, n. 6.200, Coroado I, Manaus, AM. CEP: 69080-900.

Manoel Carlos de Oliveira Junior

E-mail: manoelcarlos@ufam.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4630-0810>

Doutor em Gestão da Biotecnologia pela Universidade Federal do Amazonas em 2015.

Endereço profissional: Av. Gen. Rodrigo Octávio, n. 6.200, Coroado I, Manaus, AM. CEP: 69080-900.

Gestão da Propriedade Intelectual em Instituições de Ensino Superior: uma revisão da literatura

Intellectual Property Management in a Higher Education Institution: a literature review

Márcio Akio Nakamura¹

Geovana Alves de Lima Fedato¹

Liz Vanessa Lupi Gasparini¹

¹Universidade do Estado de Mato Grosso, Sinop, MT, Brasil

Resumo

A universidade é uma instituição com potencial para promover inovação em colaboração com governo e indústria, no modelo de tripla hélice. Os ativos intelectuais criados no ambiente universitário, além de proteção, prescindem de um sistema de gestão. O objetivo desta pesquisa foi identificar e caracterizar as formas de Gestão de Propriedade Intelectual (PI) propostas na literatura para Instituições de Ensino Superior (IES). O método utilizado foi de revisão sistemática da literatura, com auxílio do Protocolo Prisma. Foram realizadas pesquisas na base de dados do periódico Capes e Scopus e selecionados nove artigos que compuseram o escopo da pesquisa. Os resultados demonstram que a gestão de PI envolve políticas externas e internas, favoráveis à inovação, sendo imprescindível o engajamento com os *stakeholders*. O gerenciamento da PI é realizado de várias formas, destacando-se o papel do escritório na transferência de tecnologia. São utilizadas ferramentas como: *benchmarking*, cursos e treinamento de capacitação.

Palavras-chave: Gestão; Propriedade Intelectual; Universidades.

Abstract

The university is an institution with the potential to promote innovation in collaboration with government and industry, in the triple helix model. The intellectual assets created in the university environment need a management system as well as protection. The aim of this research is to identify and characterize the forms of Intellectual Property (IP) Management proposed in the literature for Higher Education Institutions (HEIs). The method used was a systematic review of the literature, using the Prisma Protocol. Searches were carried out in the Capes and Scopus journal databases, and 9 articles were selected to make up the scope of the research. The results show that IP management involves external and internal policies favorable to innovation, with stakeholder engagement being essential. IP management is carried out in a number of ways, most notably the transfer of technologies through offices. Tools such as benchmarking, courses and training are used.

Keywords: Management; Intellectual Property; Universities.

Área Tecnológica: Gestão e Propriedade Intelectual.



1 Introdução

As universidades e os institutos de pesquisa são essenciais na criação e na disseminação do conhecimento científico, desempenhando papel fundamental no progresso e no desenvolvimento da sociedade (Tian; Nakamori; Wierzbicki, 2009). Essas instituições impulsionam o avanço científico que contribui para o desenvolvimento na sociedade baseada no conhecimento, cuja dinâmica se caracteriza pelas transformações contínuas e pela necessidade constante de novas fontes de conhecimentos (Etzkowitz; Zhou, 2017).

Tradicionalmente centradas no ensino e na pesquisa, as universidades incorporam a terceira missão: a pesquisa acadêmica que busca valor direto para a sociedade, por meio de contribuições significativas para o avanço social, econômico e tecnológico (Knudsen; Frederiksen; Goduscheit, 2019).

As atividades da terceira missão das universidades estão relacionadas à geração, ao uso, à aplicação e à exploração do conhecimento com os *stakeholders* externos e a sociedade em geral e não podem ser consideradas como uma função residual, mas complementares às outras duas missões das universidades: ensino e pesquisa (Secundo *et al.*, 2017). O termo “terceira missão” envolve a interação com a sociedade para a promoção de desenvolvimento econômico e social e é comumente utilizado nas universidades europeias.

No Brasil, o engajamento com as questões sociais é realizado por meio da extensão universitária, que é a missão que complementa, de forma indissociável, o ensino e a pesquisa. O Fórum de Pró-reitores de Extensão das Universidades Públicas (Forproex) assim a conceitua:

[...] a Extensão Universitária, sob o princípio constitucional da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, é um processo interdisciplinar, educativo, cultural, científico e político que promove a interação transformadora entre Universidade e outros setores da sociedade (Forproex, 2012, p. 15).

A terceira missão aponta para uma abordagem multidimensional que não foca na geração de lucro interno dentro da universidade, por meio da comercialização do conhecimento acadêmico, mas se baseia na geração e captura de valor social a partir de investimentos públicos nas universidades (Perkmann *et al.*, 2013).

O conceito de terceira missão evoluiu para o modelo de missão de hélice tripla e o consequente surgimento das universidades empreendedoras (Nakwa; Zawdie, 2016). As interações universidade-indústria-governo que formam a hélice tripla são impulsionadoras do desenvolvimento econômico e social por meio da inovação e do empreendedorismo, focando no papel fundamental da universidade em sociedades cada vez mais baseadas no conhecimento (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000; Etzkowitz; Zhou, 2017). O sistema de hélice tripla se refere à produção e ao uso do conhecimento de forma sistêmica em uma rede dinâmica e interativa (Nakwa; Zawdie, 2016).

Para enfrentar os desafios da terceira missão, expandir as fronteiras do conhecimento e permitir que as universidades se tornem um poderoso motor de inovação e de crescimento econômico, infraestruturas específicas em torno do modelo de hélice tripla foram fundadas ou reorientadas (Fronzini *et al.*, 2019). No modelo de cooperação de hélice tripla, o conhecimento e a tecnologia não são gerados de forma individual, mas sistêmica, e, assim, a universidade estabelece parcerias e vínculos com a comunidade para a geração de conhecimento compartilhado.

O estímulo à expansão e ao aprimoramento do capital intelectual da instituição para o desenvolvimento de inovações gera possibilidade de maior impacto social da atuação na sociedade, por essa razão o tema tem ganhado relevância. As criações advindas do conhecimento precisam ser protegidas para que o detentor da propriedade intelectual possa controlar e ser recompensado por sua criação.

A Propriedade Intelectual (PI) pode ser caracterizada como um instrumento legal que ampara conhecimentos oriundos do intelecto humano como coisa ou ativo intangível. Dessa forma, protege criações humanas, artísticas, literárias e científicas envolvendo aspectos tecnológicos, o que assegura ao seu titular o direito de auferir retribuição financeira pela sua criação ou titulação, por um espaço de tempo, estabelecido de acordo com preceitos legais (Silva; Souza, 2022).

A PI capacita a transferência de tecnologia para o mundo e proporciona avanços científicos, tecnológicos, sociais e econômicos a um país, estado ou nação. Assim, o tema Gestão da Propriedade Intelectual tem ganhado cada vez mais intensidade nas Instituições de Ensino Superior (IES). No Brasil, o processo foi impulsionado pela Lei de Inovação Tecnológica (LIT) (Brasil, 2004), que consolidou as políticas relacionadas à gestão de ativos de PI nas IES, o que a torna um importante instrumento de apoio para o crescimento do país, beneficiando toda a sociedade (Pires; Quintella, 2015). Sua promulgação proporcionou um novo olhar para a gestão da PI nas IES, permitindo institucionalizar Núcleos de Inovações Tecnológicas (NITs) nas universidades, o que facilitou a realização de parcerias entre a universidade, as empresas do setor produtivo e o governo, possibilitando acesso facilitado para as transferências de tecnologia, beneficiando toda a sociedade (Santos *et al.*, 2015).

As políticas e gestão de PI abrangem da invenção à transferência tecnológica. Entende-se que, mais que proteção, os ativos intelectuais necessitam de gerenciamento nas instituições de ensino superior. Tais instituições têm o desafio de reorganizar suas estruturas e estratégias para ampliar o engajamento com a sociedade, sendo sensíveis às reais necessidades da comunidade em que estão inseridas (Salomaa, 2019).

No contexto brasileiro, as universidades desempenham papel fundamental na criação e na disseminação da ciência e vêm se estruturando para o engajamento necessário com a sociedade. A vulnerabilidade interdependente da terceira missão de ICTs e do sistema de inovação foi reconhecida em pesquisas que indicaram diferentes formas de aprimorar o processo de transferência tecnológica realizado pelos NITs em universidades brasileiras. Tomaz, Reina e Magalhães (2021) consideram o baixo índice de NITs brasileiros que têm contratos de transferência tecnológica como um grande gargalo do Sistema de Inovação, que impede o “giro” da tríplice hélice, sendo preciso revigorar e inovar as políticas de transformação do conhecimento das ICTs em processos e produtos inovadores para esse conhecimento ao setor produtivo.

Pesquisas realizadas em Institutos Federais *multicampi* em território brasileiro sugerem que a adequação da gestão da PI deve ser observada também com relação às especificidades estruturais territoriais das ICTs. Oliveira, Carneiro e Barbosa (2023) propuseram criar um grupo de estudo em cada câmpus para disseminar a cultura da PI, considerando as características locais e regionais.

Nesse cenário, considerando a relevância e a abrangência da atuação da instituição em relação ao seu capital intelectual para a gestão de PI, questiona-se: qual o estado da pesquisa sobre gestão da propriedade intelectual nas instituições de ensino superior? O objetivo deste artigo é identificar e caracterizar as formas de gestão de PI propostas na literatura para Instituições de Ensino Superior (IES).

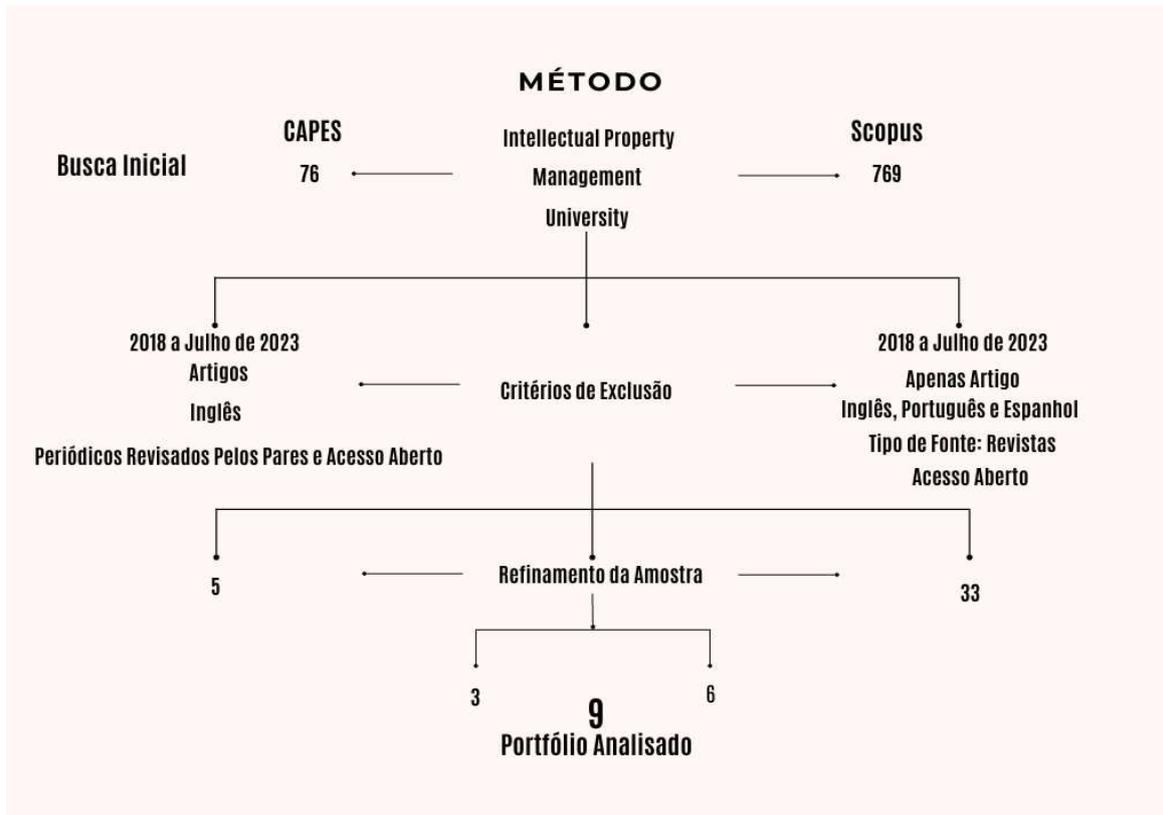
Destaca-se que outras revisões de literatura foram realizadas investigando a gestão da PI, como o exemplo da pesquisa de Holgersson e Aaboen (2019) e Compagnucci e Spirelli (2020). Com essa revisão de literatura, pretende-se atualizar o estado da arte, comparando os resultados obtidos com essas revisões anteriores, promovendo a ampliação do conhecimento. Almeja-se que os achados desta pesquisa possam oferecer contribuições para a configuração de modelos de gestão da PI adequados à realidade das universidades brasileiras, utilizando a experiência internacional como referência.

2 Metodologia

Para o desenvolvimento da pesquisa, utilizou-se a revisão sistemática da literatura que é uma abordagem para identificar, avaliar e sintetizar evidências relevantes de estudos primários com intuito de responder a uma pergunta de uma pesquisa específica, fornecendo uma síntese imparcial e confiável das evidências disponíveis sobre um determinado tema (Sampaio; Mancini, 2007).

A expressão “sistemática” refere-se à necessidade de seguir um método planejado, explícito e justificável para assegurar que a revisão seja imparcial, auditável e replicável (Morandi; Camargo, 2015). Sampaio e Mancini (2007) complementam que é necessária a elaboração de um protocolo de estudos que inclua: os estudos encontrados, os critérios de inclusão e de exclusão dos artigos, a definição dos artigos de interesse, a verificação dos resultados e a qualidade dos estudos. Com o objetivo de melhor dispor os processos informados anteriormente, utilizou-se o Protocolo Prisma.

Esse protocolo consiste em um conjunto de diretrizes com 27 itens organizados em quatro fases: identificação, seleção, elegibilidade e inclusão (Galvão; Pansani; Harrad, 2015). A Figura 1 demonstra essas etapas.

Figura 1 – Metodologia utilizada para prospecção de artigos

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir dos dados disponíveis na Plataforma de Periódicos Capes (2023) e Base Scopus (dados coletados em 17/07/2023)

Com o objetivo de identificar o que a literatura apresenta sobre o tema desta pesquisa, foi realizada uma busca na Plataforma de Periódicos da Capes, utilizando-se das seguintes palavras-chave: “*Intellectual Property*” (no título), *Management* (no assunto) e *University* (no assunto), empregando o operador lógico AND. Para definição dos termos de busca, foi utilizada a estratégia PICO (PIO na versão adaptada para pesquisas não clínicas – do inglês *P: Population; I: Phenomenon of Interest e O: Outcome*) (Galvão; Pansani; Harrad, 2015), ou seja, de acordo com o objetivo de pesquisa definido, tem-se: População – universidades; Fenômeno de interesse – propriedade intelectual; e Resultado – gestão, cuja junção com os operadores booleanos formaram o *string* de busca: “*Intellectual Property*” AND *Management* AND *University*.

A Plataforma listou 76 resultados. Foram utilizados os seguintes filtros disponíveis na Plataforma de Periódico da Capes: i) disponibilidade: periódicos revisados pelos pares e acesso aberto; ii) tipo de recurso: artigos; iii) data: de 2018 a julho de 2023; iii) idiomas: inglês. Depois da aplicação dos filtros, a busca retornou cinco artigos. Após exclusões, três artigos fizeram parte da amostra da pesquisa.

Na Base Scopus, utilizou-se a mesma *String* de busca e foram encontrados 769 documentos. Os filtros utilizados foram: i) ano: de 2018 a julho de 2023; ii) tipo de documento: apenas artigo; iii) língua: inglês, português e espanhol; iv) tipo de fonte: revistas; e v) acesso aberto. Com a utilização dos filtros, o número de artigos foi reduzido para 33. Após exclusões, foram analisados seis artigos.

Foram excluídos da amostra estudos de revisão bibliométrica ou sistemática da literatura, pois foram utilizadas na introdução para contextualizar o estado da arte do tema. Também foram excluídos dois estudos que se repetiram nas bases.

3 Resultados e Discussão

Esta seção analisa os artigos selecionados. No Quadro 1, estão apresentados os autores, o contexto em que cada estudo foi desenvolvido e uma síntese do modelo de processo de Gestão da Propriedade Intelectual (PI) identificado.

Quadro 1 – Artigos selecionados: contexto da pesquisa e formas de gerenciamento da PI

| AUTOR(ES) (ANO) | CONTEXTO DE APLICAÇÃO DA PESQUISA | FORMAS DE GERENCIAMENTO DA PI |
|--|---|---|
| Silva <i>et al.</i> (2023) | Universidades e institutos públicos brasileiros. | Propõe ferramenta para avaliar a estrutura de transferência das tecnologias verdes que são geradas nas universidades, considerando a disseminação e a absorção dessas tecnologias no mercado. |
| Kusmintarti <i>et al.</i> (2022) | Ensino Superior Vocacional, <i>Malang State Polytechnic</i> . | Propõe modelo de gestão de produtos de inovação e comercialização de PI, em 4 etapas: i) acomodar resultados de pesquisa; ii) fornecer proteção de PI; iii) explorar o grau de cooperação com parceiros; e iv) comercialização de PI. |
| Oliveira <i>et al.</i> (2022) | <i>Benchmarking</i> no escritório de transferência de tecnologia da universidade de Michigan (UMOTT), nos EUA. | Descreve processo de proteção e transferência de tecnologia do UMOTT, especialmente quando há possibilidade de patentear, nas etapas: i) pesquisa do docente; ii) docente faz o relatório de invenção (formal e confidencial); iii) UMOTT faz relatório de avaliação; iv) se comercializável, busca proteção; e v) negociação e licenciamento. |
| Andrews, MacIntosh e Sitko (2021) | Entrevistas qualitativas com funcionários de escritórios de transferência de tecnologia de 13 universidades na Escócia. | Relata como os funcionários do escritório de transferência de tecnologia se envolvem na criação de sentido como parte do processo de comercialização, reduzindo o nível de sofisticação da linguagem, tornando-a acessível. |
| Marr e Phan (2020) | Estudo de pesquisadores universitários em centros médicos acadêmicos. | Descreve como as universidades e os escritórios de transferência de tecnologias lidam com PI não patenteável: importância do cuidado com a gestão de PI não patenteada, necessidade de repensar suas políticas de propriedade, controle e gerência com a participação de seus inventores tornando mais atrativa e negociável seus inventos. |
| O'Sullivan <i>et al.</i> (2020) | Questionário aos membros do Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos (IEEE), internacional. | Avalia o impacto de cursos básicos de PI em universidades STEM (ciências, tecnologia, engenharia e matemática) para melhor entendimento de PI, visto que apontaram desconhecer valor da PI e valorizarem mais as publicações que a proteção. Destacam a importância de estudos de patentes ativas e vencidas como base para futuras pesquisas. |
| Knudsen, Frederiksen e Goduscheit (2019) | Dois estudos de caso dinamarqueses: <i>University of Southern Denmark (SDU)</i> e a <i>Aalborg University</i> . | Identifica cinco modelos diferentes de como as universidades buscam cumprir a terceira missão, e indica que precisam alterar as atividades da terceira missão – desde a comercialização das descobertas científicas até a promoção da inovação, para englobar os grandes desafios (por exemplo, diferentes modelos de transferência de tecnologia, a depender do mercado e da área de aplicação). |

| AUTOR(ES) (ANO) | CONTEXTO DE APLICAÇÃO DA PESQUISA | FORMAS DE GERENCIAMENTO DA PI |
|---|--|--|
| Tîtu <i>et al.</i> (2018) | Analisa universidades reconhecidas mundialmente para implementar políticas de PI em universidade Romena. | Compara modelos e desempenho de gestão de PI utilizadas por universidades conceituadas como base para a construção de um modelo otimizado para uma universidade Romena, similar ao <i>benchmarking</i> . |
| Novikova, Osetskiy e Alekseieva (2018) | Implementação de <i>Startups</i> ou <i>Spinoffs</i> em universidades Ucrânicas. | Propõe estrutura para implementar uma cultura moderna e inovadora promovendo o empreendedorismo nas atividades universitárias ucranianas, em modelo de incentivo às <i>Startups</i> direcionadas às pequenas empresas e criação de <i>Spinoffs</i> , tendo como público-alvo os estudantes jovens por terem menos preocupações financeiras e familiares, e poderem dedicar mais seu tempo aos estudos e pesquisas. |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Ao analisar os relatos de experiências em gestão de PI, percebe-se que, na transição do modelo tradicional de universidade, voltado para ensino e pesquisa, com relação ao modelo de terceira missão ou hélice tripla, faz-se necessário discutir as interações com a sociedade, bem como o papel dos atores acadêmicos. Nesse contexto, as universidades têm reorganizado suas estruturas de gestão, implementando políticas de inovação e processos, especialmente visando à comercialização ou a transferência tecnológica, e ressaltando a relevância da capacitação e do engajamento interno e externo.

A pesquisa de Tîtu *et al.* (2018) apresenta como efeitos de política de inovação no ambiente universitário: i) prestação de contas de todas as partes envolvidas no processo de inovação; ii) educação para futuros especialistas na área; iii) sensibilização do público não só para a área da propriedade intelectual, mas também para a importância dos seus direitos e da sua proteção; iv) criação de um regulamento que será respeitado por todos os envolvidos, evitando erros; v) desenvolvimento econômico, social e cultural do país; vi) criação de relacionamento com empresas interessadas em novas criações que possam facilitar os processos produtivos; vii) atingimento de um nível de desempenho exigido pela evolução de uma sociedade baseada no conhecimento, entre outros.

A política de PI define a posição da universidade sobre a posse e o uso de propriedade intelectual, o reconhecimento e a recompensa dos criadores desses ativos de PI e as obrigações, os papéis e as responsabilidades de todos (Tîtu *et al.*, 2018). Cada universidade estabelece sua política e forma de gestão de seus ativos intelectuais, algumas são influenciadas direta ou indiretamente por seus governos que as controlam por meio de leis que auxiliam ou dificultam o avanço das pesquisas voltadas para a inovação (O'sullivan *et al.*, 2020; Tîtu *et al.*, 2018; Novikova; Osetskiy; Alekseieva, 2018).

Novikova, Osetskiy e Alekseieva (2018), ao estudarem o ambiente ucraniano, discorrem sobre as deficiências no sistema nacional de inovação que impedem o desenvolvimento de atividades inovadoras como um todo nas universidades em particular. Importante destacar que, em qualquer cenário, a fragilidade do sistema nacional traz reflexos para a gestão da inovação no ambiente da universidade.

A visão sobre políticas de PI foi ampliada pela proposta de Marr e Phan (2020) ao incluírem as invenções não patenteáveis para aproveitar e monetizar o valor de seus ativos intelectuais que não são protegidos por patentes e são deixados de lado no campo médico, visando o retorno financeiro e, conseqüentemente, seu reinvestimento em novas pesquisas.

Marr e Phan (2020) defendem que deve haver processos bem definidos sobre a titularidade das invenções ou inovações criadas em colaboração, uma vez que pode ocorrer ambigüidade sobre quem é a proprietária dos resultados gerados, evitando, assim, futuros conflitos com a universidade, as instituições parceiras, as empresas do setor produtivo e os inventores das obras.

Invenções de propriedade intelectual não patenteadas incluem obras de autoria (livros, artigos de periódicos), segredos comerciais de saúde (processos, dados, modelos de entrega), materiais educacionais (livros, palestras gravadas, *podcasts*) e ferramentas ou *software* digitais (Marr; Phan, 2020). De acordo com esses autores, podem ser considerados um material potencialmente valioso para as universidades, merecendo uma especial atenção, tendo em vista que os respectivos ativos podem trazer ganhos financeiros para seus titulares e criadores. Os autores ainda destacam como estratégia a publicação dos resultados das pesquisas em periódicos científicos de prestígio, pois isso aumenta a visibilidade das descobertas e possibilita atrair potenciais colaboradores ou investidores, bem como incentivar que outras instituições utilizem seus materiais de PI não patenteáveis em troca de taxas ou *royalties*.

Nesse contexto, os autores selecionados nesta análise discutem formas de gerenciar a PI, apresentando modelos de gestão (Kusmintarti *et al.*, 2022; Silva *et al.*, 2023; Knudsen; Frederiksen; Goduscheit, 2019). A política de PI é operacionalizada no ambiente universitário por meio de mecanismos de gestão. Percebe-se nos estudos revisados que as políticas de PI englobam da invenção à transferência tecnológica e incluem a valorização e a monetização de ativos intelectuais não patenteáveis. Assim, as políticas de PI devem se traduzir nos processos de PI.

Um modelo otimizado de políticas de PI indicou considerar harmonização legal, segurança jurídica, responsabilidades, direitos e privilégios; garantir seu uso em benefício de indivíduos e sociedades; conscientizar sobre PI e promover ambiente inovador e investigações científicas e criativas; disseminar criação e recompensar criadores; equilibrar conflitos de interesse; orientar práticas e procedimentos específicos para identificar, avaliar, proteger, gerenciar e licenciar ou transferir IP; e estruturar a instituição para monitorar a PI para desenvolvimento futuro e comercialização (Títu *et al.*, 2018). A adequação dependerá das condições diversas do ambiente a ser inserido por esse novo processo, tendo em vista que o modelo utilizado possibilita ótimos resultados em seu local de origem, todavia pode não ser adequado para um ambiente diverso do explorado.

Entre os estudos revisados, dois processos de transferência tecnológica realizados por escritórios de universidades foram apresentados para potencializá-la, indo além da visão técnica de fases e boas práticas, ao abranger aspectos comportamentais. Os escritórios de transferência de tecnologia são considerados entidades aliadas ao desenvolvimento das atividades de comercialização/transferência da tecnologia. Oliveira *et al.* (2022) apresentaram as boas práticas utilizadas no escritório de transferência de tecnologia da universidade de Michigan, nos EUA, como *benchmarking* para políticas de apoio e incentivo para criar estruturas em outros países.

As boas práticas que o sustentam compreendem: a) políticas, normas e procedimentos claros; b) fontes de fomento para diversos estágios de desenvolvimento dos projetos; c) capacidade de processar demandas; d) equipe comprometida e compatível com demandas; e) envolvimento do pesquisador; f) sistema de incentivos para pesquisadores; g) identificação das necessidades de mercado; h) ambiente propício à inovação e rede de colaboração; i) processo estruturado de transferência tecnológica; j) divulgação de tecnologias e pesquisas; k) gestão da PI; l) modelos contratuais bem definidos; e m) gestão de resultados e desempenho (Oliveira *et al.*, 2022).

Oliveira *et al.* (2022) relatam que a relevância do ambiente institucional em que está inserido o escritório, a existência de infraestrutura adequada, de recursos financeiros para fases intermediárias dos projetos e de recursos humanos qualificados na universidade são fatores essenciais para a gestão da propriedade intelectual na universidade.

A visão exclusivamente técnica do processo de PI bem-sucedido foi ampliada considerando habilidades interpessoais dos mediadores. Andrews, MacIntosh e Sitko (2021) ressaltam as estratégias usadas pelos funcionários de escritórios de transferência de tecnologia ao trabalharem com acadêmicos e parceiros da indústria para comercializarem propriedade intelectual, em caso de problemas de diálogo e entendimento entre acadêmicos e indústria: examinar a linguagem corporal e identificar o estado de confusão, ajudando na construção de sentido; e fazer perguntas para simplificar a informação até que todos tenham o mesmo entendimento em tempo real, evitando adiar a conversa e reiniciar o processo. Os autores propõem aos gestores de universidades e escritórios que reorganizem a importância de conhecimento técnico e habilidades interpessoais para auxiliar em acordos comerciais e gerir as expectativas da indústria, comunicando o papel mediador dos escritórios de transferência de tecnologia.

Como o processo de inovação e transferência de tecnologia envolve a sociedade, Novikova, Osetskiy e Alekseiva (2018) consideram as *Startups* como um ambiente adequado para se formar a atmosfera inicial para negócios inovadores. Na visão dos autores, as universidades deveriam ter um olhar para as pequenas empresas, por possuírem condições de desenvolvimento de pequenos negócios, por meio de *startups* podem criar mecanismos para o desenvolvimento social e econômico. Os autores ainda reforçam a importância de incentivar o empreendedorismo de inovação entre os jovens, em especial os jovens acadêmicos das universidades, por disporem de grande potencial e tempo de dedicação para as pesquisas científicas voltadas para a inovação.

Novikova, Osetskiy e Alekseiva (2018) ainda complementam que existem maneiras de incentivar o desenvolvimento de *Startups* na perspectiva acadêmica, como oferecer suporte e recursos para empreendedores acadêmicos, estabelecer programas de incubação e aceleração de *Startups*, incentivar a colaboração entre as áreas acadêmicas e empresariais, criando, assim, redes de apoio com trocas de experiências.

Knudsen, Frederiksen e Goduscheit (2019) discutem as formas como as universidades buscam cumprir a terceira missão. Analisam que a busca de interações com a sociedade é realizada por uma multidão de pesquisadores individuais e entidades organizacionais, em diferentes tempos e locais. Destacam a relevância do papel dos escritórios de transferência de tecnologia para organizar e planejar os esforços da terceira missão, em que a universidade interage com parceiros industriais, formuladores de políticas e organizações de *cluster* para criar valor para a sociedade.

Na proposição de ferramenta para avaliar a transferência de tecnologia verde gerada na universidade, Silva *et al.* (2023) avaliam que as universidades podem promover o desenvolvimento de tecnologias verdes por meio da prestação de serviços de apoio, como programas de incubação e aceleração, transferindo tecnologias por meio da criação de escritórios de transferência de tecnologia. Os autores propõem uma ferramenta (radar) para avaliar e gerenciar a estrutura de transferência das tecnologias verdes no contexto universidade-indústria, visando a sua disseminação e a absorção no mercado.

Com a ascensão da terceira missão e o advento da hélice tripla como modelo de interação da universidade com a sociedade, há a necessidade de maior engajamento da universidade com a indústria e com o governo. O modelo de ecossistema apresentado por Knudsen, Frederiksen e Goduscheit (2019) busca contemplar o engajamento da universidade com os demais públicos, destacando a relevância do papel dos escritórios de transferência de tecnologia para organizar e planejar os esforços da terceira missão, em que a universidade interage com parceiros industriais, formuladores de políticas e organizações de *cluster* para criar valor para a sociedade.

Adicionando o fluxo ao processo, Kusmintarti *et al.* (2022) desenvolveram um modelo para a gestão de produtos de inovação e comercialização da propriedade intelectual no ensino superior profissional, que vai desde o desenvolvimento de protótipos, proteção até a comercialização, em quatro fases descritas no Quadro 1.

A capacitação do corpo docente e discente que compõe grupos de pesquisa de PI é um problema para O'Sullivan *et al.* (2020) que avaliaram o impacto do treinamento da PI na educação de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM) na criatividade, capacidade de proteger e valorizar as PI geradas e demonstraram como o conhecimento e a conscientização sobre PI afetam a capacidade desses profissionais de desenvolver, criar e comercializar novas tecnologias. Os docentes treinados com noções básicas de PI apresentam maior facilidade na transferência do conhecimento para o setor produtivo. Assim, uma estratégia alinhada com a administração das universidades para promover cursos de capacitação é fundamental na promoção da inovação, pesquisa e desenvolvimento, melhorando o potencial inovador de estudantes e pesquisadores.

Os resultados da revisão de literatura realizada corroboram com as pesquisas anteriores de Compagnucci e Spirelli (2020) e Holgersson e Aaboen (2019) e ampliam a discussão. A revisão de Compagnucci e Spirelli (2020) apontou que, diante do desafio da terceira missão, as universidades precisam adaptar as suas funções, estratégias e gestão, aumentando e distribuindo de forma eficiente recursos humanos, físicos e financeiros, preservando a qualidade do ensino e pesquisa. Holgersson e Aaboen (2019) discorrem, na revisão efetuada, sobre o processo de proteção dos ativos intelectuais para a governança da inovação, destacando que a transferência de tecnologia deve considerar um conjunto amplo de questões que vão desde o financiamento da pesquisa até a melhor forma de comercialização dos resultados, bem como transbordamentos aceitáveis ou desejáveis. Essa visão ampliada permite que os escritórios passem da proteção para a governança da inovação.

As pesquisas aqui revisadas demonstraram que o processo em busca da promoção da gestão da PI e inovação se inicia com a implementação de políticas de inovação, para favorecer o entendimento dos envolvidos (Títu *et al.*, 2018) e a necessidade de adequação ao sistema nacional de inovação, com engajamento de todos os atores, em especial os acadêmicos jovens (Novikova; Osetskiy; Alekseiva, 2018). As políticas de PI devem incluir também produtos não patenteáveis, conforme proposição de Marr e Phan (2020).

Para o processo de gestão da PI, os autores destacam a relevância do escritório de transferência de tecnologia para planejamento dos esforços em direção à terceira missão (Knudsen; Frederiksen; Goduscheit, 2019), sendo que a organização pode incluir *benchmarking* de boas práticas utilizadas em outras instituições (Títu *et al.*, 2018; Oliveira *et al.*, 2022). Para êxito no processo, Andrews, MacIntosh e Sitko (2021) consideram as habilidades interpessoais da equipe do escritório responsável pela transferência de tecnologia.

Destaca-se o modelo de gestão de produtos de inovação e comercialização de PI apresentado por Kusmintarti *et al.* (2022) composto de quatro fases: i) resultados da pesquisa; ii) proteção da PI; iii) cooperação com parceiros; e iv) comercialização. Esse modelo apresenta a possibilidade de contribuir com a literatura ao explorar com mais detalhes as políticas e os processos de gestão proposta pelos autores analisados. O Quadro 2 apresenta o detalhamento das etapas da gestão de PI, desde o resultado da pesquisa até a demonstração do impacto social da inovação.

Quadro 2 – Síntese dos estudos revisados para a gestão da PI, desde o resultado da pesquisa até a demonstração do impacto social da inovação

| AUTORES | PROPOSTA DO ARTIGO | RESULTADOS DA PESQUISA | PROTEÇÃO | COOPERAÇÃO | COMERCIALIZAÇÃO | IMPACTO SOCIAL |
|----------------------------------|---|--|--|--|---|---|
| Silva <i>et al.</i> (2023) | Radar de TT verde: Modelo para avaliar e gerir a estrutura de TT verdes geradas em universidades e institutos públicos brasileiros (onze dimensões) | O Radar investiga o Planejamento da pesquisa | O Radar realiza o diagnóstico de como são realizadas as medidas para o processo de patenteamento e para o registro de contratos de transferência de tecnologia | Avalia como a universidade utiliza seus <i>stakeholders</i> na criação e melhoria de ideias sustentáveis | Realiza diagnóstico de como são conduzidas as negociações e a comercialização das tecnologias | Avalia o impacto do uso da tecnologia verde na sociedade |
| Kusmintarti <i>et al.</i> (2022) | Modelo de gestão dos produtos de inovação e da comercialização da PI (ensino superior profissional da Indonésia) | Os resultados da pesquisa, na forma de protótipos ou modelos, são gerados a partir de pesquisas aplicadas, inovadoras e colaboração industrial, ou de estudantes | É realizada avaliação da tecnologia do protótipo ou modelo para determinar a viabilidade potencial da proteção legal | Ofertas de tecnologia a potenciais usuários com avaliação de viabilidade técnica e financeira para que os usuários tenham uma visão das vantagens e desvantagens da tecnologia oferecida | A comercialização é realizada através de 3 canais: venda de patente, colaboração em pesquisa e incubadora de empresas | |
| Oliveira <i>et al.</i> (2022) | Processo de proteção e de TT (modelo exitoso de universidade EUA) | Estrutura de apoio que proporciona direcionar e triar projetos de pesquisa da universidade e sistema de incentivos e de remuneração | Capacidade de processamento das invenções | Ambiente propício à TT e rede de colaboração | Políticas, normas e procedimentos claros da universidade sobre transferência de tecnologia | O escritório deve ter o objetivo de promover a inovação e criar impacto econômico positivo para comunidades |

| AUTORES | PROPOSTA DO ARTIGO | RESULTADOS DA PESQUISA | PROTEÇÃO | COOPERAÇÃO | COMERCIALIZAÇÃO | IMPACTO SOCIAL |
|--|---|---|---|--|---|--|
| Andrews, MacIntosh e Sitko (2021) | Estratégias usadas pelos funcionários para facilitar comunicação entre acadêmicos e indústria (13 escritórios de universidades escocesas) | Reorganizar a importância de conhecimento técnico e habilidades interpessoais, e gerir expectativas da indústria sobre papel mediador dos escritórios | Habilidades interpessoais de funcionários do escritório de transferência de tecnologia para: i) Encontrar formas para a comunicação clara entre os grupos; ii) Emburrecer (utilizar atributos da comunicação em massa) e iii) Atuarem como mediadores na criação de sentido entre acadêmicos e indústria | | | |
| Marr e Phan (2020) | Políticas para PI não patenteáveis serem valorizadas e monetizadas, modernizando a gestão desses ativos | - educação contínua aos docentes para compreender obrigações contratos PI para empreender e inovar - publicar em periódicos científicos de prestígio | - rever e alinhar políticas e identificar novos domínios de PI não patenteadas - protocolos transparentes uso da PI em <i>startups</i> docentes | | - medir resultados além do ganho financeiro | |
| O'Sullivan <i>et al.</i> (2020) | Pesquisa internacional para descobrir as percepções sobre o registro de patentes e a pesquisa orientada para a inovação | Patentes ativas e vencidas como base para futuras pesquisas | Introdução de cursos básicos de PI nos currículos STEM estimulam estudantes e pesquisadores explorarem oportunidades de patentes | | | |
| Knudsen, Frederiksen e Goduscheit (2019) | Identifica cinco modelos diferentes de como as universidades buscam cumprir a terceira missão, e propõe o modelo de Ecossistema (universidades dinamarquesas) | as atividades da terceira missão não são apenas sobre o emprego de conhecimento e pesquisa para resolver necessidade de um único parceiro, mas abordar desafios mais amplos | | O modelo de pesquisa colaborativa baseada em instalações de laboratório como facilitador de novas parcerias, adotando princípios da ciência aberta | Os escritórios de transferência de tecnologia desempenham papel fundamental no cumprimento da terceira missão, mas não podem agir de forma isolada | Universidades devem atender necessidades de longo prazo da sociedade, em vez de se concentrarem na geração de lucro de curto prazo |
| Titu <i>et al.</i> (2018) | Implementação de política de PI em universidade romena | Política de PI contribui para promoção da ciência, estimulando pesquisadores | Política de PI deve garantir e proteção dos direitos, incentivando a criatividade e a inovação | A política de PI deve criar relacionamentos com empresas interessadas em novas criações que possam facilitar os processos produtivos | A política de PI tem o objetivo de fornecer uma estrutura para identificar, avaliar, proteger e monitorar a PI para sua comercialização | A política de PI deve garantir que a PI seja utilizada em benefício dos indivíduos e das sociedades |
| Novikova, Osetskij e Alekseieva (2018) | Implementação de projetos de inovação modernos e rentáveis (<i>startups</i> ou <i>spinoffs</i>) sob a forma de pequenas empresas inovadoras, nas universidades ucranianas | Motivar pesquisadores e jovens inovadores a criar resultados intelectuais exigidos pelo mercado e sociedade | A universidade é a melhor incubadora de negócios para pesquisadores e empreendedores, precisa de um nível substancial de preparação nas áreas de PI e gestão de negócios de inovação | Fazer acordos de cooperação com empresas americanas com experiência no patenteamento e comercialização internacional de trabalhos universitários | A comercialização das atividades de inovação é crucial para a transformação do conhecimento teórico em produtos inovadores com valor social e econômico | |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

O Quadro 2 permite visualizar o processo de gestão da PI proposto para IES pelos autores analisados. Observa-se que não basta apenas criar e proteger produtos inovadores. Além da definição da titularidade das criações, são necessários procedimentos adequados à sua destinação, como cooperação e comercialização, que proporcionem benefícios à sociedade, e, consequentemente, permitam retorno financeiro para futuras pesquisas por meio de licenciamentos ou transferências de tecnologia, visto que um produto inovador que não é lançado no mercado não traz ganho algum para a sociedade (Marr; Phan, 2020; Novikova; Osetskiy; Alekseiva, 2018).

Analisando as contribuições apresentadas nos artigos, observa-se que o assunto da gestão da PI em universidades tem ganhado relevância nos últimos anos justamente pela contribuição desses ativos para a sociedade do conhecimento. Diversos modelos e formas de gerenciar a PI foram discutidos, o que oportuniza que as universidades, dentro de suas especificidades, possam adequar a melhor forma de gerenciamento de seus ativos intelectuais.

4 Considerações Finais

O objetivo desta pesquisa foi identificar e caracterizar as formas de gestão de PI propostas na literatura para Instituições de Ensino Superior (IES). Buscou-se os fundamentos teóricos da propriedade intelectual e ficou caracterizada a relevância do tema no contexto dos desafios da terceira missão da universidade. A partir da metodologia de revisão sistemática, foram selecionados nove artigos recentes e aptos para discussão do tema.

As pesquisas analisadas revelam a importância não apenas da proteção da PI, mas a necessidade de um processo de governança instituído como política nas IES. Para a gestão da PI, os mecanismos citados pelos autores incluem: *benchmarking*, com a verificação de modelos de gestão de sucesso existentes em outras universidades, que podem ser adaptados para realidade local ou regional trazendo esse conhecimento; cursos e treinamentos de PI que podem ser estendidos não somente para as universidades STEM, como também para demais áreas do conhecimento. Uma equipe treinada possibilita um maior envolvimento dos pesquisadores das universidades nos processos de criação e transferência de tecnologias.

O estudo demonstra que, para a promoção das atividades da terceira missão na universidade, faz-se necessário o engajamento com os *stakeholders*. Dessa forma, a gestão da PI envolve articulação com políticas de inovação externas e internas. Além disso, faz parte da gestão de PI uma estrutura que possa proporcionar um ambiente adequado para o suporte e a realização das atividades de pesquisa, bem como a cooperação com outras instituições, empresas do setor produtivo e o governo.

A transferência de tecnologia foi citada como fator-chave para uma boa gestão desses ativos da PI, pois visa tanto ao retorno financeiro das pesquisas como à disseminação do conhecimento que pode beneficiar a sociedade. Para o processo de transferência de tecnologia, a criação dos escritórios aparece em destaque.

Sendo assim, as Instituições de Ensino Superior (IES) têm um papel fundamental na criação e na disseminação do conhecimento. Portanto, devem ter um sistema de gestão que, além de proteger as inovações, estimule as criações e a transferência desses conhecimentos, atraindo investidores e parceiros, permitindo que as inovações desenvolvidas nas universidades possam ser utilizadas em benefício da sociedade.

5 Perspectivas Futuras

A partir do levantamento das principais características dos modelos e dos processos de gestão de PI apresentados pelos autores na revisão sistemática, almeja-se contribuir com a gestão dos ativos intelectuais em universidades. Sabe-se que no Brasil as universidades públicas gozam de autonomia para organização de suas estruturas e processos de gestão, sendo assim, futuras pesquisas, a partir dos resultados aqui levantados, podem adequar os modelos de gestão de PI aos diferentes cenários ou modelos existentes de gestão, como é o caso das universidades *multicampi*.

Referências

- ANDREWS, K.; MACINTOSH, R.; SITKO, R. Commercializing university innovations: A sense-making perspective to communicate between academics and industry. **IEEE Transactions on Engineering Management**, [s.l.], 2021. DOI: 10.1109/TEM.2021.3132798.
- BRASIL. Lei n. 10.973/2004. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2004. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm. Acesso em: 30 abr. 2023.
- COMPAGNUCCI, L.; SPIGARELLI, F. The third mission of the university: A systematic literature review on potentials and constraints. **Technological Forecasting and Social Change**, [s.l.], v. 161, 2020. DOI: 10.1016/j.techfore.2020.120284.
- ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from National Systems and Mode 2 to a Triple Helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, [s.l.], v. 125, n. 29, p. 109-123, 2000. DOI: 10.1016/S0048-7333(99)00055-4.
- ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Inovação – Estudos Avançados**, [s.l.], v. 31, n. 90, p. 23-48, 2017. DOI: 10.1590/s0103-40142017.3190003.
- FORPROEX. **Política Nacional de Extensão Universitária**. Manaus, AM. RENEX. 2012. Disponível em: <http://www.renex.org.br/>. Acesso em: 7 set. 2023.
- FRONDIZI, R. *et al.* The evaluation of universities' third mission and intellectual capital: Theoretical analysis and application to Italy. **Sustainability**, Switzerland, v. 11, n. 12, 2019. DOI: 10.3390/SU11123455.
- GALVÃO, T. F.; PANSANI, T. de S. A.; HARRAD, D.. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [s.l.], v. 24, p. 335-342, 2015. DOI: 10.5123/S1679-49742015000200017.
- HOLGERSSON, M.; AABOEN, L. A literature review of intellectual property management in technology transfer offices: From appropriation to utilization. **Technology in Society**, [s.l.], v. 59, p. 101132, 2019. DOI: 10.1016/j.techsoc.2019.04.008.
- KNUDSEN, M. P.; FREDERUKSEN, M. H.; GODUSCHEIT, R. C. New forms of engagement in third mission activities: A multi-level university-centric approach. **Innovation: Organization and Management**, [s.l.], v. 23, n. 2, p. 209-240.07, 2019. DOI: 10.1080/14479338.2019.1670666.

KUSMINTARTI, A. *et al.* Management of research results and intellectual property commercialization. **Academic Journal of Interdisciplinary Studies**, [s.l.], v. 11, n. 3, p. 391, 2022. DOI: 10.36941/ajis-2022-0091.

MARR, K.; PHAN, P. The valorization of non-patent intellectual property in academic medical centers. **The Journal of Technology Transfer**, [s.l.], v. 45, n. 6, p. 1.823-1.841, 2020. DOI: 10.1007/s10961-020-09827-0.

MORANDI, M. I. W. M.; CAMARGO, L. F. R. Revisão sistemática da literatura. In: DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel P.; ANTUNES Jr., José A. Valle. **Design science research: método e pesquisa para avanço da ciência e da tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015. p. 141-175.

NAKWA, K.; ZAWDIE, G. The 'third mission' and 'triple helix mission' of universities as evolutionary processes in the development of the network of knowledge production. **Sci. Public Policy**, [s.l.], v. 43, n. 5, p. 622-629, 2016. DOI: 10.1093/scipol/scw030.

NOVIKOVA, I. E.; OSETSKIY, V. L.; ALEKSEIVA, K. A. Startups and spinoffs as factors of the academic business development: The foreign experience and the Ukrainian prospects. **Science and Innovation**, [s.l.], v. 14, n. 5, p. 77-89, 2018. DOI: 10.15407/scin14.05.077.

OLIVEIRA, H. C. de *et al.* Boas práticas de transferência de tecnologia: O caso estadunidense do escritório de transferência de tecnologia da universidade de Michigan. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, [s.l.], v. 11, n. 2, p. 150-166, 2022. DOI: 10.21664/2238-8869.2022v11i2.p150-166.

OLIVEIRA, I. C. R.; CARNEIRO, C. E. A.; BARBOSA, E. F. Propriedade Intelectual no Instituto Federal da Bahia: produção científica e evolução da Política de Inovação. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 16, n. 5, p. 1.573-1.588, julho a setembro de 2023. DOI: 10.9771/cp.v16i5.50794.

O'SULLIVAN, S. *et al.* Surveyed impact of intellectual property training in STEM education on innovation, research, and development. **The Journal of World Intellectual Property**, [s.l.], v. 23, p. 5-6, p. 658-678, 2020. DOI: 10.1111/jwip.12167.

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

PIRES, E. A.; QUINTELLA, C. M. A. L. T. Perspectiva do NIT da universidade federal do recôncavo da Bahia. **Revista HOLOS**, [s.l.], v. 6, p. 178-195, 2015. DOI: 10.15628/holos.2015.3600.

SALOMAA, M. Third mission and regional context: Assessing universities' entrepreneurial architecture in rural regions. **Regional Studies, Regional Science**, [s.l.], v. 6, n. 1, p. 233-249, 2019. DOI: 10.1080/21681376.2019.1586574.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M.C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Braz. J. Phys. Ther.**, [s.l.], v. 11, n. 1, 2007. DOI: 10.1590/S1413-35552007000100013.

SANTOS, I. J. S. *et al.* Propriedade Intelectual na Universidade Federal De Viçosa: uma análise da gestão por meio dos documentos de patentes. **Repositório LOCUS UFV**, [s.l.], 2015. DOI: 10.9771/s.cprosp.2015.008.029.

SECUNDO, G. *et al.* An intellectual capital framework to measure universities' third mission activities. **Technological Forecasting and Social Change**, [s.l.], v. 123, p. 229-239, 2017. DOI: 10.1016/j.techfore.2016.12.013.

SILVA, E. B.; SOUZA, P. A. R. de. Proposta de melhoria do processo de Propriedade Intelectual do Instituto Federal de Mato Grosso. **Revista Em Extensão**, Uberlândia, MG, v. 20, n. 2, p. 98-110, 2022. DOI: 10.14393/REE-v20n22021-59695.

SILVA, L. C. *et al.* O. Tool for assessment of the green technology transfer structure in brazilian public universities. **Sustainability**, Switzerland, v. 15, n. 8, 2023. DOI: 10.3390/su15086873.

TIAN, J.; NAKAMORI, Y.; WIERZBICKI, A. P. Knowledge management and knowledge creation in academia: A study based on surveys in a Japanese research university. **Journal of Knowledge Management**, [s.l.], v. 13, n. 2, p. 76-92, 2009. DOI: 10.1108/13673270910942718.

TÎTU, M. A. *et al.* Implementing Intellectual Property Policies in a Romanian State University. **Management Dynamics in the Knowledge Economy**, [s.l.], v. 6, n. 1, p. 87-104, 2018. DOI: 10.25019/MDKE/6.1.05.

TOMAZ, M. C.; REINA, C. A. T.; MAGALHÃES, J. L. Análise da Gestão dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs): um diagnóstico empresarial usando o modelo de excelência em gestão para inovação organizacional. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 3, p. 732-749, setembro de 2021. DOI: 10.9771/cp.v14i3.36270732.

Sobre os Autores

Márcio Akio Nakamura

E-mail: nakamura.marcio@unemat.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3859-7465>

Graduado em Sistemas de Informação pela Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus Sinop, MT, em 2022.
Endereço profissional: Avenida dos Ingás, n. 3.001, Jardim Imperial, Sinop, MT. CEP: 78555-000.

Geovana Alves de Lima Fedato

E-mail: geovana.fedato@unemat.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2326-3949>

Doutora em Administração pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Câmpus São Leopoldo, RS, em 2017.
Endereço profissional: Avenida dos Ingás, n. 3.001, Jardim Imperial, Sinop, MT. CEP: 78555-000.

Liz Vanessa Lupi Gasparini

E-mail: lizvanessa@unemat.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1699-4594>

Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos, SP, em 2014.

Endereço profissional: Universidade do Estado de Mato Grosso, Av. Inácio Bittencourt, n. 6.967 E, Jardim Aeroporto, Tangará da Serra, MT. CEP: 78301-532.

Nível de Prontidão de Tecnologia de Software: uma reflexão sobre diferentes escalas

Software Technology Readiness Level (STRL): a reflection on different scales

André Luiz Leite Ferreira¹

Núbia Moura Ribeiro¹

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

Resumo

Como o *software* não se configura como um produto manufaturado, a avaliação do nível de prontidão da tecnologia de *software* (STRL) apresenta divergências em relação à avaliação do *hardware*. Considerando os recentes investimentos governamentais voltados para o desenvolvimento de *software*, o objetivo deste artigo foi apresentar as escalas STRL usadas como referência na análise de prontidão dessa tecnologia, refletindo sobre a sua importância para o Brasil. A metodologia é exploratória, buscando a compreensão brasileira acerca do nível de prontidão de tecnologia de *software* (STRL), com abordagem qualitativa, utilizando como procedimentos as pesquisas bibliográfica (classificação TRL, segundo Mankins, 2009) e documental (relatório técnicos, entre os quais: SEI, US-GAO e Embrapii) e, no tratamento dos dados, a análise de conteúdo, sob a perspectiva de Bardin (2016). Os principais resultados mostraram a proeminência das escalas STRL do DoD, NASA, GAO e Embrapii, mas que elas necessitam de interpretação e eventuais adaptações, uma vez que todas derivam da escala TRL focada em *hardware*.

Palavras-chave: Nível de Prontidão Tecnológica; *Software*; Pesquisa e Desenvolvimento.

Abstract

As *software* is not a manufactured product, the assessment of the readiness level of *software* technology (STRL) differs from that of *hardware*. Considering recent government investments in *software* development, the aim of this article is to present the STRL scales used as a reference in analyzing the readiness of this technology, reflecting on their importance for Brazil. The methodology is exploratory, seeking a Brazilian understanding of the level of *software* technology readiness (STRL), with a qualitative approach, using bibliographic research (TRL classification, according to Mankins, 2009) and documentary research (technical reports, among which: SEI, US-GAO and Embrapii) as procedures and, in the treatment of data, content analysis, from the perspective of Bardin (2016). The main results showed the prominence of the DoD, NASA, GAO and Embrapii STRL scales, but that they require interpretation and possible adaptations, since they all derive from the hardware-focused TRL scale.

Keywords: Technology Readiness Level; *Software*; Research and Development.

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



1 Introdução

O uso da palavra tecnologia, bem como sua conceituação, apresenta variações na proporção em que os contextos nos quais ela é aplicada aumentam, com base nas muitas áreas do conhecimento e nos vários segmentos de mercado. Desse modo, o processo de produção de tecnologias tem sido diretamente afetado e constantemente redefinido, motivado pela globalização e pelo avanço do conhecimento a partir da pesquisa e do desenvolvimento.

Observa-se que o alto grau de desenvolvimento tecnológico experimentado pela sociedade atual apresenta reflexos nas mais diversas áreas, entre as quais: a) na diferenciação competitiva das organizações empresariais no mercado; b) no crescimento do bem-estar da população; c) na formação e qualificação profissional; e d) no crescimento econômico das nações (Ferreira, 2016). Adicionalmente, também são percebidos avanços na área de saúde, no aumento das taxas de natalidade, no desenvolvimento econômico e de infraestrutura, além de uma maior oferta de serviços e de alimentos.

Para Cupani (2020, p. 1), “[...] rara é a atividade que, hoje em dia, é realizada sem o auxílio de alguma tecnologia, seja ao trabalhar, nos comunicarmos, nos deslocarmos ou nos entretermos”. Ainda de acordo com o autor, “[...] a tecnologia existe em quatro modalidades: como artefatos e sistemas, como certo tipo de conhecimentos, como atividades específicas e como determinada atitude humana perante a realidade, natural ou social” (Cupani, 2020, p. 1).

Ainda que seja bastante comum o uso das palavras ciência e tecnologia de forma intercambiável, vale ressaltar que o objetivo da ciência é a busca do conhecimento por si só, enquanto a tecnologia tem por objetivo a criação de produtos que resolvam problemas e melhorem a vida humana (Diffen, 2014; Rocha *et al.*, 2020). Simplificando, a tecnologia é a aplicação prática da ciência.

Pode-se afirmar que algumas das marcas mais perceptíveis dessa relação entre ciência e tecnologia na sociedade atual são: a) profundas transformações; b) rapidez da informação; e c) surgimento de novas tecnologias. O acesso à informação, praticamente em tempo real, refletiu tanto no modo de vida quanto no modo de pensar das pessoas, que o uso de computadores e dispositivos móveis na comunicação diária tornou-se indispensável. Tudo isso mediado por tecnologia, especialmente a Tecnologia da Informação (TI).

A TI costuma ser compreendida de forma variada, mas em geral é relacionada “[...] como o conjunto de todas as atividades e soluções produzidas por meio de recursos tecnológicos da computação para realizar o armazenamento, processamento, utilização e transmissão da informação” (Mendes, 2023). É importante destacar que a difusão do uso da tecnologia de informação está alicerçada na evolução da tecnologia de *software*, que é definida, segundo Hantos (2008), como a teoria e a prática de várias ciências (incluindo ciências da computação, cognitivas, estatísticas e outras) aplicadas ao desenvolvimento, à operação, à compreensão e à manutenção de *software*.

Para o autor supracitado, de modo bem específico, “[...] a tecnologia de *software* é qualquer conceito, processo, método, algoritmo ou ferramenta cujo objetivo principal é o desenvolvimento, operação e manutenção de *software* ou sistemas com uso intensivo de *software*” (Hantos, 2008, p. 5).

Outro ponto importante a ser considerado nessa conceituação é que a tecnologia não se restringe apenas aos artefatos técnicos, mas também ao conhecimento incorporado nesses artefatos e ao conhecimento necessário para alcançar a eficácia no segmento em que está sendo proposta.

Sabe-se que o desenvolvimento de uma tecnologia é processual, ela não nasce pronta para aplicação imediata. De acordo com Velho *et al.* (2017, p. 119), “Desde o momento em que é criada ou conceitualizada, necessita passar por diversas etapas de evolução, até a sua plena operação, de modo que esteja pronta para o uso ou a comercialização”. Ainda segundo os autores, ela precisará amadurecer até ser capaz de fazer “[...] parte de sistemas ou subsistemas e ser utilizada com segurança no mercado” (Velho *et al.*, 2017, p. 119).

O processo de produção de uma tecnologia, desde a sua criação até a sua finalização – quando está apta a suprir uma demanda existente no mercado –, pode ser dividido e avaliado em diferentes níveis de maturidade ou prontidão. O “termo maturidade tecnológica foi cunhado na década de 1950 e se referia às necessidades humanas, ao crescimento econômico e à progressão da tecnologia da informação nas organizações” (Silva Neto, 2015, *apud* Quintella *et al.*, 2019, p. 20). Por sua vez, a prontidão tecnológica,

[...] é um estado de compreensão a partir do qual um produto pode ser projetado e implementado com desempenho, custos, entrega e características de qualidade previsíveis. O nível de prontidão tecnológica é a medida da maturidade tecnológica (Hantos, 2008, p. 1, tradução nossa).

Os processos de desenvolvimento de tecnologias envolvem um volume e diversidade de recursos que requerem pontos de ajustes e controles bem definidos, além de uma constante análise de riscos. Um método largamente empregado para avaliar o nível de prontidão de uma determinada tecnologia e que tem se convertido numa importante métrica para os tomadores de decisão é o Technology Readiness Level (TRL). O conceito de mensuração dos níveis de maturidade tecnológica foi identificado num relatório da National Aeronautics and Space Administration (NASA), de 1969, no qual foram apresentados os requisitos avançados de tecnologia espacial da referida instituição.

Desde então, o uso de escalas de níveis de prontidão tecnológica tem sido adotado nos mais diversos países e nas mais variadas áreas de pesquisa e desenvolvimento. No contexto brasileiro, podem ser apontadas diversas publicações acerca do TRL, como: Quintella (2017), Quintella, Rocha e Quintella (2017), Martin *et al.* (2020), Bezerra e Quintella (2020) e Ribeiro, Frey e Azevedo (2022).

Tendo isso em vista, este estudo toma como foco o nível de prontidão de tecnologia de *software* (STRL).

Na década de 1980, a NASA adotou os parâmetros utilizados na ferramenta de aferição de prontidão tecnológica, de forma definitiva, visando à integração dos seus diversos programas e tecnologias (Mankins, 2009, *apud* Quintella *et al.*, 2019). Essa escala foi desenvolvida para atender ao segmento aeroespacial, mas foi adaptada para outras agências, como o Departamento de Defesa Americano (DoD), e outros setores, como a Agência Espacial Europeia, com pequenas variações, mantendo, porém, o mesmo princípio. Dessa forma, ainda segundo Mankins (2009, *apud* Quintella *et al.*, 2019), ficou estabelecido como modelo vigente a escala

conhecida como TRL com seus nove níveis. A escala TRL apresenta-se normatizada pela ABNT NBR ISO 16290:2013, *Space systems — Definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and their criteria of assessment* (ABNT, 2015).

Quadro 1 – Níveis de TRL propostos pela NASA com sua descrição genérica

| NÍVEL DE TRL | DESCRIÇÃO |
|---|---|
| 1. Princípios básicos observados e relatados | Este é o nível mais baixo de maturidade tecnológica. Neste nível, a pesquisa científica começa a ser traduzida para pesquisa aplicada e desenvolvimento. |
| 2. Conceito de tecnologia e/ou aplicação formulados | Uma vez que os princípios científicos básicos são observados, no próximo nível de maturação, as aplicações práticas dessas características podem ser inventadas ou identificadas. Esse nível ainda é especulativo: não há prova experimental ou análise detalhada para apoiar a hipótese. |
| 3. Função crítica analítica e experimental e/ou prova característica do conceito | Neste nível, é iniciada a Pesquisa e o Desenvolvimento (P&D). Incluiu tanto os estudos analíticos para definir a tecnologia em um contexto apropriado, como estudos em laboratório para validar as previsões analíticas. Esses estudos e experimentos validam a “prova de conceito preliminar” das aplicações/conceitos formulados na TRL2. |
| 4. Validação de componentes e/ou protótipo em ambiente de laboratório. | Os elementos tecnológicos básicos devem ser integrados para que as “partes” funcionem em conjunto para alcançar os níveis de conceito de desempenho para um componente e/ou protótipo. Essa validação do conceito formulado anteriormente deve ser compatível com as exigências de aplicações potenciais. A validação é “baixa fidelidade” em comparação com o eventual sistema, podendo ser composto de componentes discretos <i>ad hoc</i> em um laboratório. |
| 5. Validação de componentes e/ou protótipo em ambiente relevante | A fidelidade do componente e/ou protótipo a ser testado aumenta significativamente. Os elementos tecnológicos básicos são integrados com elementos de apoio razoavelmente realistas para que as aplicações totais (componente de/ou em nível de sistema) sejam testados num ambiente “simulado” pouco realista. nível, nível subsistema, |
| 6. Sistema de modelo/ subsistema ou demonstração do protótipo em um ambiente relevante (solo ou espaço) | Aumenta a fidelidade da demonstração da tecnologia. Testa um modelo ou protótipo de sistema ou sistema representativo – que vão muito além <i>ad hoc</i> , “ <i>patch-cabo</i> ” ou componente discreto nível <i>breadboarding</i> – num ambiente relevante. Se o único “ambiente relevante” é o espaço, então deve ser demonstrada no espaço. |
| 7. Demonstração do protótipo do sistema em um ambiente espacial | TRL7 é um passo significativo exigindo um protótipo de sistema de demonstração real em um ambiente espacial. O protótipo deve estar perto ou na escala do sistema operacional planejado e a demonstração deve ter lugar no espaço. |
| 8. Sistema real concluído e “voo qualificado” por meio de teste e de demonstração (solo ou espaço) | Em quase todos os casos, esse nível é o fim do verdadeiro desenvolvimento do sistema para a maioria dos elementos de tecnologia. Isso pode incluir a integração de novas tecnologias em um sistema existente. |
| 9. Sistema real “voo comprovado” por meio de operações de missões bem-sucedidas | Usualmente, consiste de pequenos ajustes finais, podendo incluir a integração de novas tecnologias em um sistema existente. Não inclui a melhoria planejada do produto de sistemas contínuos ou reutilizáveis. |

Fonte: Mankins (1995, *apud* Quintella *et al.*, 2019, p. 25)

Uma observação necessária em relação ao TRL é que seu conceito original estava focado, ou formulado, em termos de *hardware*. À medida que grandes e complexos sistemas passaram a ter os seus desenvolvimentos gradativamente mais dependentes de *software*, principalmente

no que diz respeito à funcionalidade crítica de desempenho, a aplicação de TRL para o desenvolvimento de *software* ganhou importância (Armstrong, 2010). Com a adoção do TRL nos mais diversos setores, foram realizados estudos interpretativos da metodologia com o intuito de atender às peculiaridades das tecnologias em setores específicos, como para o desenvolvimento de *software*, criando equivalências como a Software Technology Readiness Level (STRL) (Embrapii, 2020).

Este trabalho se justifica por contribuir com a discussão sobre o nível de prontidão de tecnologia de *software*, tendo em vista o alto retorno econômico e o grande potencial de crescimento que a tecnologia de *software* pode representar para o Brasil. Somam-se a isso as informações atualizadas acerca de investimentos governamentais, tanto financeiros quanto de políticas públicas voltadas para o setor. Realizar uma reflexão acerca das escalas STRL usadas como referências para análise de prontidão de tecnologia de *software* permite, em um primeiro momento, identificar as referidas escalas STRL e apresentá-las. Sendo assim, a pesquisa teve como objetivo apresentar as escalas STRL usadas como referência na análise de prontidão de tecnologia de *software*, refletindo sobre a sua importância para o Brasil.

Este texto é composto de seis seções, sendo a primeira esta introdução. Em continuação, descreve-se a metodologia da pesquisa, e na terceira seção, discutem-se os resultados. Na quarta e na quinta seção, respectivamente, são apontadas as conclusões e as perspectivas futuras, restando a última seção, com as referências basilares para este estudo.

2 Metodologia

Esta é uma pesquisa exploratória com aspectos descritivos, pois busca compreender um tema relativamente pouco conhecido no Brasil, que é o nível de prontidão de tecnologia de *software* (STRL), a partir da identificação de escalas STRL usadas como referência em avaliações de tecnologia de *software*. A pesquisa exploratória e a pesquisa descritiva, quando utilizadas em conjunto, proporcionam o melhoramento de conceitos ou o desenvolvimento de percepções (exploratória) e possibilitam a apresentação de particularidades (descritiva) existentes em um determinado objeto de estudo ou estabelecer conexões (Gil, 2002).

Quanto à abordagem, por buscar, além da identificação das escalas STRL, a apresentação delas a partir de inferências dos autores baseadas na literatura, classifica-se como um estudo qualitativo. Strauss e Corbin (2015) caracterizam a pesquisa qualitativa sob três componentes: a) os dados, que podem vir de várias fontes como entrevistas, observações, documentos, registros e gravações; b) os procedimentos, que podem ser utilizados para interpretar e organizar os dados; e c) os relatórios escritos e verbais, que podem ser apresentados em artigos, palestras ou livros, características que se enquadram no tema abordado nesta pesquisa.

Em relação aos procedimentos, são utilizadas as pesquisas bibliográfica e documental. A primeira delas, de acordo com Gil (2002), é desenvolvida com base principalmente em livros e artigos científicos e, neste artigo, para construir o referencial teórico acerca do Nível de Prontidão Tecnológica e sua variante para *software*, STRL, foram consultadas as bases de dados disponíveis no Portal de Periódicos da Capes (Capes, 2022) e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (IBICT, 2022), usando descritores como: Nível de Prontidão Tecnológica (ou em inglês, Technological Readiness Level), sem delimitação temporal ou territorial.

Ferreira (2016) aponta que a pesquisa documental, realizada com a utilização de documentos, legislações, relatórios, etc., por suas próprias características, configura-se como uma importante fonte de dados, pois auxilia o pesquisador a estabelecer com clareza determinadas inferências a partir da análise da qualidade dos registros e dos documentos disponibilizados.

A Tabela 1 mostra os dados resultantes da busca por artigos relacionados aos Níveis de Prontidão Tecnológica de *Software* nas bases da Scopus, Web of Science e SciELO. Observa-se a disparidade da pesquisa envolvendo o TRL em relação ao STRL, que é o foco deste trabalho.

Tabela 1 – Resultados das buscas nas bases de dados da Scopus, Web of Science e SciELO

| N. | TERMOS DE BUSCA NO TÍTULO/RESUMO/PALAVRAS-CHAVE E OBSERVAÇÕES SOBRE AS BUSCAS | SciELO | WEB OF SCIENCE | SCOPUS |
|----|--|--------|----------------|--------|
| 1 | (("Technology Readiness Level") OR ("TRL") OR ("Nível de Maturidade Tecnológica") OR ("Nível de Prontidão Tecnológica")) Todos os documentos / Sem recorte temporal | 20 | 4.828 | 6.336 |
| 2 | (("Software Technology Readiness Level") OR ("STRL") OR ("Nível de Maturidade Tecnológica de Software") OR ("Nível de Prontidão Tecnológica de Software")) Todos os documentos / Sem recorte temporal | 1 | 155 | 83 |

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

Quanto à organização e ao tratamento dos dados, optou-se por realizar apresentação das escalas com base na análise de conteúdo, “[...] que visa à interpretação de material de caráter qualitativo, assegurando uma descrição objetiva, sistemática e com a riqueza manifesta no momento da coleta dos mesmos [...]” (Guerra, 2014, p. 38), sob a perspectiva de Bardin (2016).

Assim, a apresentação das escalas STRL poderá mediar e colaborar com o cenário brasileiro quanto à análise de prontidão de tecnologia de *software*.

3 Resultados e Discussão

Esta seção está dividida em seis subseções. Na primeira delas, discute-se o desenvolvimento da tecnologia de *software* como processo e produto. Os tipos de tecnologia de *software*, sem a pretensão de esgotar o tema, são apresentados na segunda subseção, enquanto a identificação e descrição das escalas STRL compõem a terceira subseção, seguida pela apresentação de algumas delas. A quinta e sexta subseções tratam, respectivamente, do uso do TRL no Brasil e da importância da Tecnologia de *Software* para o país.

3.1 Tecnologia de *Software*: Processo x Produto

O desenvolvimento de uma tecnologia de *software* realizado por engenheiros de *software* “[...] concentra-se na aplicação de abordagens sistemáticas, disciplinadas e quantificáveis ao desenvolvimento, operação e manutenção de software” (CMMI Product Team *et al.*, 2002, p. 18). Os modelos de Integração do Modelo de Maturidade das Capacidades (CMMI) fizeram evoluir o conceito do Modelo de Maturidade das Capacidades (CMM) para diversas áreas, permitindo o crescimento e a expansão contínuos do CMM, entre os quais: o Modelo de Maturidade das

Capacidades para o *Software* (SW-CMM). Os modelos CMMI são ferramentas que ajudam as organizações a melhorarem os seus processos (CMMI Product Team *et al.*, 2002).

No momento da criação do CMMI, o desenvolvimento de Tecnologia de *Software* (TS) focava-se em definir e em seguir processos para tornar o seu desenvolvimento mais metódico, organizado e disciplinado (essas características continuam sendo buscadas), entretanto, atualmente, o desenvolvimento de TS encontra-se mais focado em produto, ou seja, é muito mais uma engenharia de produto do que uma engenharia de processo. Destaca-se que os focos em processo e produto coexistem, pois ainda há alguns tipos de *software* com processos muito rigorosos. Em contrapartida, percebe-se uma demanda focada em atender às necessidades do consumidor, do usuário do *software*. Ou seja, uma demanda que envolve mais características do produto desenvolvido do que características do processo do seu desenvolvimento.

Em relação à TS, “O professor Allen Oberleitner, Coordenador do Curso de Engenharia de Software na FIAP, destacou que o software muda nas características, demandas, públicos a cada ano” (Alura, 2023). Ele ainda apontou as evoluções trazidas no processo de desenvolvimento de *software*, cujo foco é o “[...] produto, sempre pensando na experiência do usuário, do cliente” (Alura, 2023). Ainda nesse sentido, “O professor Ivan Granja destacou que o software é desenvolvido para a sociedade ou para algumas personas que veem valor nele, e que, portanto, a gestão do valor do produto de software é fundamental para o seu desenvolvedor” (Alura, 2023).

A TS é um produto com muitas camadas e normalmente apenas uma delas é visível, tornando muitas vezes difícil o entendimento do seu conceito. O desenvolvimento de uma TS é um processo iterativo que precisa continuar produzindo valor, atendendo a novas necessidades e atribuindo novos valores ao produto dessa TS. O sucesso da integração entre o que está internamente em suas camadas com sua etapa mais próxima do usuário, mais visível, colaborará com o atendimento das dores do cliente demandante da TS.

3.2 Tipos Tecnologia de Software

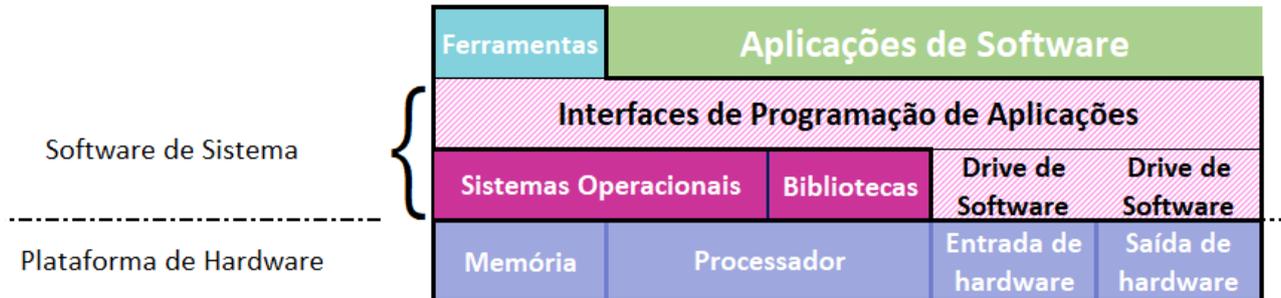
Com base em Hantos (2008), a tecnologia de *software* pode ser categorizada em três tipos:

- a) Tipo 1 – Tecnologia desenvolvida para uso diretamente em sistemas operacionais, por exemplo: arquiteturas de *software*, assinaturas digitais de chave pública, RPCs (chamadas de procedimento remoto) e detecção de intruso baseada em regras (Hantos, 2008).
- b) Tipo 2 – Tecnologia utilizada em ferramentas que auxiliam o desenvolvimento, manutenção e atualização de sistemas operacionais, como construtores de Interface Gráfica de Usuário (GUI), analisadores de complexidade X técnicas de refatoração de *software*, linguagens de programação (Hantos, 2008).
- c) Tipo 3 – Tecnologia de processo de *software* que torna os indivíduos mais eficazes no desenvolvimento e manutenção de sistemas e ferramentas operacionais, desenvolvendo ou permitindo a análise de sistemas/linhas de produtos. Os exemplos incluem: Desenvolvimento incremental do *software*, Especificação formal e Engenharia de Domínio (reutilização) e Análise de Domínio (Uso de ontologia de domínio, Levantamento de dados).

Destaca-se ainda que o *software* “vive” em seu ambiente projetado, que possui elementos de *hardware* e *software*, como foi exibido na Figura 1. Pode-se observar uma estreita relação de interdependência entre os entes desse ambiente, uma vez que, além de suas características

intrínsecas, os TRLs das ferramentas e do *software* de sistema dependem do TRL da plataforma de *hardware*. Por sua vez, os TRLs para os *softwares* aplicativos dependem dos TRLs da plataforma de *hardware* e das ferramentas e *software* de sistema associados (Hantos, 2008).

Figura 1 – Ambiente projetado para *software*



Fonte: Adaptada de Hantos (2008, p. 7)

3.3 Escalas STRL

Por meio do levantamento bibliográfico, verificou-se que Mankins (2009) classificou os vários estágios de desenvolvimento e prontidão de uma dada tecnologia, definindo nove níveis de prontidão tecnológica: a) pesquisa básica (níveis de TRL1 e TRL2); b) pesquisa para testar a viabilidade (TRL2 e TRL3); c) desenvolvimento tecnológico (TRL3 a TRL5); d) demonstração da tecnologia (TRL5 e TRL6); e) desenvolvimento do sistema/subsistema (TRL6 a TRL8); e f) teste operacional do sistema, produção, distribuição e operação (TRL8 e TRL9). Esses níveis são a base para as escalas STRL.

Foram considerados na pesquisa documental os relatórios: a) *Software Technology Readiness Assessments Managing Technology Risks in Space System Acquisitions (The Aerospace Corporation)*; b) *Beyond Technology Readiness Levels for Software: U.S. Army Workshop Report (Software Engineering Institute)*; c) *Technology Readiness Assessments Guide (U.S. Government Accountability Office)*; e d) *Manual de Operações EMBRAPPII*. Com base nesses documentos, foram identificadas quatro escalas STRL.

Quando se busca alcançar um determinado nível de prontidão para um *software*, espera-se garantir a disponibilização de informações suficientes que justifiquem a confiança de que esse *software* será adequado para o uso pretendido e, de uma perspectiva programática, estará adequado para a previsão do custo e do cronograma. Considerando que o *software* não é fabricado, assim como um *hardware*, a avaliação da prontidão da tecnologia de *software* tem divergências da abordagem utilizada na avaliação do *hardware*.

No processo de desenvolvimento da tecnologia de *software*, a presença do elemento humano (uma interpretação bem sutil da palavra “soft” em *software*) é mais perceptível e influente do que no desenvolvimento e fabricação da tecnologia de *hardware* (Hantos, 2008). Segundo Hantos (2008), a STRL baseia-se em três componentes principais da entrega dessa tecnologia: a) conhecimento do Domínio de *Software*; b) processo; e c) pessoas.

Durante o processo de identificação de escalas STRL, observou-se que a análise acerca do nível de prontidão de uma tecnologia, seja ela implementada em *hardware*, *software* ou ambos, é tão relevante para o governo americano que é objeto das publicações do DoD, NASA e do Government Accountability Office (GAO). Nessas publicações, são sistematizados o processo

e o guia de boas práticas para a avaliação de prontidão tecnológica de sistemas de defesa vinculados aos programas de aquisição dos Estados Unidos da América (EUA). Destaca-se ainda que o GAO afirma estar “[...] estabelecendo uma metodologia para avaliar a maturidade tecnológica com base nas melhores práticas que podem ser usadas em todo o governo federal” (Persons; Mackin, 2020, p. 2).

Em seu guia mais recente, o *Technology Readiness Assessments Guide (GAO-20-48G TRA Guide)*, o GAO afirmou que a classificação do TRL atribuída a cada tecnologia é realizada a partir de “[...] uma lista genérica de informações de apoio que podem ser extraídas ou referenciadas para apoiar uma classificação TRL” (Persons; Mackin, 2020, p. 66). Essas informações, usadas para demonstrar e suportar a classificação atribuída às tecnologias de *hardware* e *software*, constituem uma seção do guia, em que são encontradas, entre outras, as definições e descrições dos níveis TRL para *Software* do DoD e da NASA (Persons; Mackin, 2020), exibidas no Quadro 2.

Quadro 2 – Níveis de prontidão de tecnologia de *software* – DoD (2009) e NASA (2013)

| Nível de STRL | DoD (2009) | NASA (2013) |
|---------------|--|---|
| 1 | Um novo domínio está sendo investigado pela comunidade de pesquisa básica, se estendendo ao desenvolvimento do uso básico, propriedades básicas da arquitetura de <i>software</i> , formulações matemáticas e algoritmos gerais. | Há conhecimento científico gerado, sustentando propriedades básicas de arquitetura de <i>software</i> e formulação matemática. |
| 2 | Uma vez observados os princípios básicos, aplicações práticas podem ser inventadas. As aplicações são especulativas e pode não haver nenhuma prova ou análise detalhada para apoiar as suposições. Os exemplos são limitados a estudos analíticos usando dados sintéticos. | A aplicação prática é identificada, mas especulativa, sem prova experimental ou análise detalhada disponível para apoiar conjecturas. Propriedades básicas de algoritmos, representações e conceitos definidos. Princípios básicos codificados. Experimentos realizados com dados sintéticos. |
| 3 | P&D ativo é iniciado. A viabilidade científica é demonstrada por meio de estudos analíticos e laboratoriais. Há o desenvolvimento de ambientes de funcionalidades limitadas para validar propriedades críticas e previsões analíticas usando componentes de <i>software</i> não integrados e dados parcialmente representativos. | Desenvolvimento de funcionalidades limitadas para validar propriedades e previsões críticas usando componentes de <i>software</i> não integrados. |
| 4 | Componentes básicos de <i>software</i> (baixa eficiência e robustez) são integrados para estabelecer que eles trabalharão juntos. Desenvolvimento de arquitetura iniciado visando a interoperabilidade, confiabilidade, capacidade de manutenção, extensibilidade, escalabilidade e segurança. Emulação com elemento atual/herdado, conforme apropriado. Protótipos desenvolvidos para demonstrar diferentes aspectos do sistema eventual. | Os principais componentes de <i>software</i> funcionalmente críticos são integrados e validados (funcionalmente) para estabelecer a interoperabilidade e iniciar o desenvolvimento da arquitetura. Ambientes relevantes definidos e desempenho previsto neste ambiente. |

| Nível de STRL | DoD (2009) | NASA (2013) |
|---------------|---|--|
| 5 | A tecnologia de <i>software</i> está pronta para integrar-se com os sistemas existentes. Os protótipos estão em conformidade com o ambiente/interfaces de destino. Experimentos com problemas realistas. Interfaces simuladas para sistemas existentes. Arquitetura de software do sistema estabelecida. Algoritmos rodam em processador(es) com características esperadas no ambiente operacional. | Elementos e sistemas de <i>software</i> de ponta a ponta implementados e em interface com sistemas/simulações existentes em conformidade com o ambiente de destino, testado em ambiente relevante, atendendo ao desempenho previsto. Protótipo com implementações desenvolvidas. |
| 6 | Demonstração da viabilidade de engenharia de uma tecnologia de <i>software</i> . Há implementações de protótipos de laboratório em problemas realistas em grande escala nos quais a tecnologia de <i>software</i> é parcialmente integrada aos sistemas de hardware/software existentes. | Viabilidade de engenharia totalmente demonstrada, com implementações de protótipo do software em problemas realistas em escala real. Integração parcial com sistemas de hardware/software existentes. Documentação limitada disponível. |
| 7 | Demonstração da viabilidade do programa de uma tecnologia de <i>software</i> . Há implementações de protótipos de ambiente operacional, onde a funcionalidade de risco técnico crítico está disponível para demonstração e um teste em que a tecnologia de software está bem integrada com sistemas operacionais de hardware/software. | Há um protótipo de <i>software</i> com as principais funcionalidades disponíveis para demonstração e teste. Bem integrado com sistemas operacionais de hardware/software demonstrando viabilidade operacional. A maioria dos bugs de software foi removida. Documentação limitada disponível. |
| 8 | Integração total da tecnologia de <i>software</i> com sistemas operacionais de hardware e software. A documentação de desenvolvimento de <i>software</i> está completa. Todas as funcionalidades testadas em cenários simulados e operacionais. | Software depurado e totalmente integrado com os sistemas operacionais de hardware e software. Toda a documentação do usuário, documentação de treinamento e documentação de manutenção concluída. Todas as funcionalidades demonstradas com sucesso em cenários operacionais simulados. Verificação e Validação (V&V) concluída. |
| 9 | A tecnologia de <i>software</i> é prontamente reproduzível e reutilizável. O software baseado na tecnologia é totalmente integrado aos sistemas operacionais de hardware/software. Toda a documentação do software verificada. Experiência operacional bem-sucedida. Manter o suporte de engenharia de <i>software</i> no local. Sistema real. | Software depurado e integrado com todos os sistemas operacionais de hardware/software. Toda a documentação foi concluída. Sustentar o suporte de engenharia de <i>software</i> em vigor. O sistema foi operado com sucesso no ambiente operacional. |

Fonte: Adaptado de Persons e Mackin (2020, p. 115-118, tradução nossa)

No guia supracitado, o GAO reconhece que como a caracterização e a conceituação da escala STRL não são todas inclusivas e, portanto, variam de acordo com a tecnologia e a aplicação, “[...] as organizações podem adaptá-las para acomodar a sua própria aplicação” (Persons; Mackin, 2020, p. 66). Por essa razão, o GAO também disponibiliza nesse guia a sua própria proposta de escala STRL. No Brasil, a Embrapii, que adota a escala TRL para acompanhamento do desenvolvimento dos seus projetos, conforme apresentado no Manual de Operações 09/2020 (Embrapii, 2020), chegou à mesma conclusão.

Em seu manual, a Embrapii apresenta a escala TRL como referência básica para, a partir dela, estabelecer relações para caracterizar a maturidade tecnológica em outros contextos, como os processos de manufatura, o desenvolvimento de *software*, o desenvolvimento de Fármacos e de Biofármacos (Embrapii, 2020). As definições e as descrições dos níveis TRL para *Software* do GAO e da Embrapii são exibidas no Quadro 3.

Quadro 3 – Níveis de prontidão de tecnologia de *software* – GAO (2020) e Embrapii (2020)

| NÍVEL DE STRL | GAO (2020) | EMBRAPII (2020) |
|---------------|---|--|
| 1 | Atividades de pesquisa básica: artigos, <i>white papers</i> , e modelos laboratoriais iniciais de conceito básico podem ser úteis para fundamentar o TRL. | Início da conceituação básica provendo o detalhamento da "formulação matemática". |
| 2 | Atividades de pesquisa aplicada, estudos analíticos, pequenas unidades de código e artigos comparando tecnologias concorrentes. | Algoritmos ou funções básicas são prototipadas e documentadas. |
| 3 | Algoritmos e componentes operando em ambiente de laboratório ou resultados de laboratório mostrando validação de propriedades críticas. | Algoritmos são executados e testados em processador representativo, em laboratório. "Protótipo". |
| 4 | Desenvolvimento de tecnologia avançada, protótipo independente resolvendo um problema sintético em grande escala ou protótipo independente processando conjuntos de dados totalmente representativos. | Componentes básicos do software são integrados para estabelecer trabalharão juntos. "Earliest version". |
| 5 | O diagrama da arquitetura do sistema com análise de seleção de processador e um plano de construção de laboratório de simulação/estimulação. O <i>software</i> é colocado sob gerenciamento de configuração e identifica componentes comerciais/ prontos para uso na arquitetura do sistema. | Todos os componentes do software são integrados em versão realística. O software é testado em ambiente controlado nas instalações do desenvolvedor. "Versão alfa". |
| 6 | Resultados de testes de laboratório de um protótipo (interfaces físicas, lógicas, de dados e de segurança) próximos (análises e medições de teste, como rendimento, escalabilidade e confiabilidade) comparações entre o ambiente testado e o ambiente operacional; Análise do Interface homem-computador (ambiente do usuário) iniciada. | Protótipo completo é testado em ambiente virtual ou simulado. O software ainda está em desenvolvimento. "Versão beta". |
| 7 | Propriedades tecnológicas críticas foram medidas em relação aos requisitos de um ambiente operacional. | Verificação e validação são concluídas, a validade da solução é confirmada. A especificação de requisitos é validada pelos usuários. O suporte de engenharia e organização de manutenção, incluindo o serviço de assistência técnica, estão em vigor. "Product release". |
| 8 | A documentação é publicada e o cronograma de atualização da tecnologia do produto existem para o sistema; as reservas de recursos de software foram medidas e rastreadas. | Fim do desenvolvimento do sistema. Inclui teste e avaliação no sistema pretendido quanto às suas especificações. O resultado é versão de produção com configuração controlada. Documentação completa. "General product". |
| 9 | Relatórios de gerenciamento de configuração de produção confirmam o sucesso operacional; a tecnologia é integrada em um "assistente" de reutilização. | Representa a aplicação real do software em sua forma final e sob condições projetadas, como as encontradas no teste operacional e na avaliação. "Live product", software em uso. |

Fonte: Adaptado de Persons e Mackin (2020, p. 66-67, tradução nossa) e de Embrapii (2020, p. 35)

3.4 Apresentação de Algumas Escalas STRL

De acordo com Armstrong (2010, p. 2),

[...] tanto a NASA quanto o Department of Defense (DoD) desenvolveram descrições para TRL de software. No entanto, ambas as versões tendem a ser mais descritivas da maturidade de um produto específico do que o desenvolvimento geral de uma tecnologia.

Analisando as propostas de STRL do DoD e da NASA, Quadro 2, observa-se o foco, ora em *software* embarcado em um sistema, ora em *software* como o sistema, ou seja, quando o *software* é o principal elemento do sistema, algumas vezes até ignorando momentaneamente o *hardware* necessário para a sua execução. Elas apresentam as caracterizações dos seus níveis de prontidão da TS sob o viés de processo: Desenvolvimento de funcionalidades, componentes de *software*, viabilidade de engenharia, integração parcial, entre outros.

Na busca por uma generalização, e considerando o frequente desenvolvimento tecnológico e a criticidade envolvida no processo construtivo dessas novas tecnologias, Persons e Mackin (2020) propuseram “Três Passos para Avaliar Tecnologias Críticas”: a) Passo 1 – Confirmar as definições do TRL e discutir as evidências necessárias; b) Passo 2 – Avaliar as informações; e c) Passo 3 – Elaborar uma classificação ou parecer.

Assim como as organizações promotoras das escalas anteriores, a Embrapii orienta que, para casos específicos, por exemplo, o de *software*, as descrições disponibilizadas no seu manual exigem “interpretação e eventuais adaptações” (Embrapii, 2020, p. 33), podendo, inclusive, ser suplementadas com customizações. Nesse caso, será de responsabilidade da Unidade Embrapii em questão propor a sua customização e submetê-la à anuência da Embrapii.

A escala STRL do GAO (2020) e a escala da Embrapii (2020), por sua vez, mesclam as características da TS como processo, principalmente nos níveis iniciais de prontidão, em que o controle e a metodologia são preponderantes no desenvolvimento, e foca também no produto, apresentando ao cliente versões incrementais (*Versão alfa*, *Versão Beta*, *Product release*, *General product* e *Live product*) na medida em que cresce o seu nível de prontidão. Os principais resultados encontrados mostram a proeminência das escalas STRL de diversas instituições, mas indicam que elas necessitam de interpretação e eventuais adaptações, uma vez que todas derivam da escala TRL focada em *hardware*. Nesse sentido, Ferreira e Ribeiro (2023) propuseram uma adaptação STRL voltada para o desenvolvimento de Jogos Digitais: O Digital Game-Software Technology Readiness Level (DG-STRL).

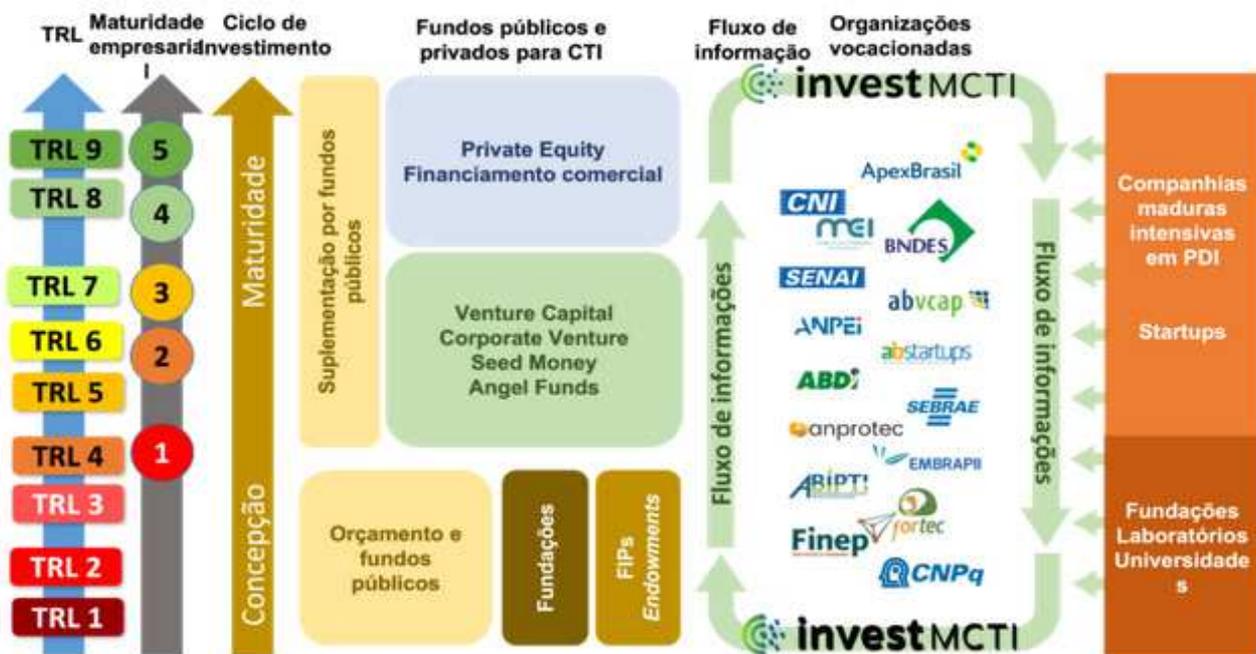
3.5 Uso do TRL no Brasil

A valorização do uso do TRL em território nacional é atestada pela publicação da Portaria GM n. 4.693, de 23 de abril de 2021, do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), que, no inciso I, do seu artigo 2º, indica: “[...] avaliar a viabilidade de se incorporar o conceito de Nível de Maturidade Tecnológica (Technology Readiness Level – TRL) nos processos de análise dos projetos submetidos à Lei do Bem” (Brasil, 2021). Ato contínuo, no ano seguinte, a Portaria MCTI n. 6.449, de 17 de outubro de 2022, também do MCTI, instituiu o uso do Sistema de Medição e Identificação do Nível de Maturidade Tecnológica para todos os

projetos a serem desenvolvidos sob o seu no âmbito e de suas unidades vinculadas. Para esse processo de medição e identificação, o MCTI elaborou e disponibilizou em seu *site* institucional uma ferramenta em formato de planilha eletrônica denominada Calculadora de Maturidade Tecnológica (Brasil, 2022).

Observa-se, na Figura 2, uma relação direta entre o nível de TRL, as fontes de financiamento de projetos e, conseqüentemente, o volume de recursos. Dessa forma, qualquer desenvolvedor de tecnologia em solo brasileiro que pretenda buscar financiamento governamental (por meio dos seus mais variados agentes), ou participar de editais de financiamentos, necessariamente, precisará apresentar e justificar o nível de prontidão tecnológica do seu projeto ou da sua proposta, como uma das etapas do processo seletivo ou de avaliação de crédito.

Figura 2 – Estrutura Integrada e Transversal de “Funding”



Fonte: Invest CTI (2023)

3.6 Importância da Tecnologia de Software para o Brasil

O *software* converteu-se em um dos principais atores do cenário atual, simplesmente por ser o responsável pela distribuição de um dos produtos mais consumidos no mundo: a informação. Ele tornou-se fator dominante nas economias do mundo industrializado. Para Pressman (2011), não há mais espaço para o programador solitário, que foi substituído por equipes inteiras de especialistas, cada um deles concentrado em uma parte da tecnologia necessária para distribuir uma aplicação complexa (*software*).

Observando essa mudança de mercado, o Brasil lançou em março de 2023 (Brasil, 2023), por iniciativa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), o programa Residência em TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação). Trata-se de um projeto realizado em 33 institutos de pesquisa e universidades de todas as regiões do país, e que tem parceria com mais de 200 empresas do setor de TICs. Segundo o coordenador de Fomento à Inovação da

Secretaria de Ciência e Tecnologia para Transformação Digital do MCTI, Ulisses Campoi Rosa, o programa é uma iniciativa para reduzir o déficit de profissionais na área de TICs, que pode chegar a 500 mil.

As áreas contempladas pelo Residência em TIC são computação em nuvem, *big data*, segurança cibernética, Internet das Coisas, fotônica, manufatura avançada, *design* de circuitos integrados, robótica, inteligência artificial, tratamento de dados e automação em testes de software (Brasil, 2023).

Ademais, a Dell Technologies ativou, em 2022, um Laboratório de Inovação 5G, em Austin, nos Estados Unidos, para reunir o ecossistema em torno do 5G (Lobo; Costa, 2022) com o intuito de fomentar a colaboração, em formato de laboratório remoto, contando com empresas, operadoras, desenvolvedores e todos interessados em fomentar o 5G, como informou o diretor global de Telecomunicações da Dell Technologies, o brasileiro Sandro Tavares (Lobo; Costa, 2022). Ele também reforçou que, para o Brasil, o 5G é uma “[...] tecnologia que representa uma grande oportunidade de o país deixar de ser apenas um consumidor e passar a ser um produtor global, especialmente, em *software*” (Lobo; Costa, 2022).

Em menos de um ano, o Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC) e a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) lançaram o 5G Open Labs, um laboratório de desenvolvimento aberto para aplicações e testes de *softwares* ligados ao ecossistema 5G. Destaca-se ainda a articulação do projeto com o Instituto Nacional para Engenharia de *Software* (INES) (Possebon, 2023). O MDIC considera o 5G essencial para a agenda de transformação digital e econômica do País e, portanto, deve ser tratado com máxima prioridade pela pasta, como assegurou o secretário de Desenvolvimento Industrial, Inovação, Comércio e Serviços, Uallace Moreira (Possebon, 2023).

Em notícia bem recente, o MCTI e a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII) anunciaram um investimento de R\$ 178 milhões para a criação de três Centros de Tecnologia de Fronteira: a) Eletromobilidade e Redes Elétricas Inteligentes; b) Tecnologias para Agricultura Digital; e c) Sensoriamento inteligente para indústria com Inteligência Artificial e Internet das Coisas (Embrapii, 2023). Para a ministra do MCTI, Luciana Santos, a transformação digital contribui na solução de problemas, com reflexos diretos na melhora da qualidade de vida das pessoas, além de influenciar na formação de empregos qualificados, fomentar a inovação tecnológica, gerar novos negócios, aumentar a produtividade das empresas e impulsionar a economia (Embrapii, 2023).

4 Considerações Finais

O *software* tem características únicas que tornam inerentemente desafiador o seu processo de avaliação quando comparado com os sistemas de *hardware*: ele é intangível. O *hardware*, por sua vez, possui propriedades físicas que podem ser mais facilmente caracterizadas, medidas, monitoradas e testadas. Portanto, os dados e as informações usados para medir, monitorar, gerenciar e controlar o *software* precisam ser diferentes dos utilizados para *hardware*.

O processo de desenvolvimento de uma tecnologia de *software* é intrinsecamente considerado um negócio arriscado, e um dos grandes fatores responsáveis por essa “fama” está relacionado com a dimensão humana do processo, fato que não foi observado em nenhuma

das escalas STRL aqui apresentadas. A participação de “pessoas” nesse processo traz consigo fatores humanos difíceis de se compreender e muito mais difíceis de se controlar.

Considerando os tipos de tecnologia de *software* existentes, acredita-se que o desenvolvimento de *software* para grandes sistemas apresenta, além da alta complexidade, outras preocupações sistêmicas que, apesar de difíceis de quantificar, geralmente são transparentes e crescem durante o processo de desenvolvimento da tecnologia.

Há um longo caminho a ser percorrido para o amadurecimento da escala (ou serão escalas?) STRL, mas o processo já foi iniciado.

5 Perspectivas Futuras

Como perspectivas futuras, sugere-se, a partir da principal constatação de que a caracterização e a conceituação para a tecnologia de *software* não são todas inclusivas nas escalas STRL mais atuais e de que essas escalas necessitam de interpretação e de eventuais adaptações para uma análise aprofundada dos seus níveis de prontidão. Sugere-se, portanto, buscar responder, nas próximas pesquisas, questionamentos como: “É possível a identificação de *checkpoints* universais (ou próximos disso) no processo de desenvolvimento da tecnologia de *software*?”. Outro questionamento que merece investigação é: “Qual informação deverá ser coletada e analisada e que esteja relacionada ao processo de desenvolvimento da tecnologia de *software* em *checkpoints* para determinar a prontidão do processo?”.

Referências

- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 16290:2015**: Sistemas espaciais – Definição dos níveis de maturidade da tecnologia (TRL) e de seus critérios de avaliação. São Paulo: ABNT, 2015.
- ALURA. **Faculdade de Engenharia de Software**: o que faz? Vale a pena? YouTube, 7 de junho de 2023. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=JLiG_kKe9A. Acesso em: 15 jul. 2023.
- ARMSTRONG, James R. 6.4. 2 Applying Technical Readiness Levels to Software: New Thoughts and Examples. In: INCOSE INTERNATIONAL SYMPOSIUM. 2010. p. 838-845. **Anais** [...]. [S.l.], 2010.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2016.
- BEZERRA, M. das G. F.; QUINTELLA, C. M. Editorial. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 1, p. 1-2, março, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.9771/cp.v13i1.35894>. Acesso em: 8 dez. 2023.
- BRASIL. Com 40 mil profissionais capacitados, programa Residência em TIC será ampliado para atender desafios da indústria. **Gov.br**, 20 abr. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2023/03/com-40-mil-profissionais-capacitados-programa-residencia-em-tic-sera-ampliado-para-atender-desafios-da-industria>. Acesso em: 8 set. 2023.
- BRASIL. **Portaria MCTI n. 4.693, de 23 de abril de 2021**. Institui Grupo de Trabalho para propor ações no âmbito do Capítulo III da Lei n. 11.196, de 21.11.2005 (Lei do Bem). Brasília, DF: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2021. Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias/Portaria_MCTI_n_4693_de_23042021.html. Acesso em: 6 set. 2023.

BRASIL. **Portaria MCTI n. 6.449, de 17 de outubro de 2022**. Dispõe sobre o uso do Sistema de Medição e Identificação do Nível de Maturidade Tecnológica dos projetos desenvolvidos no âmbito do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações e de suas unidades vinculadas. Brasília, DF: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2022. Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias/Portaria_MCTI_n_6449_de_17102022.html. Acesso em: 6 set. 2023.

CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR.

Periódicos Capes. 2022. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br>. Acesso em: 2 jun. 2022.

CMMI PRODUCT TEAM *et al.* **CMMI for Systems Engineering/Software Engineering/Integrated Product and Process Development/Supplier Sourcing**, Version 1.1, Continuous Representation. CMU/SEI, 2002. Disponível em: <https://resources.sei.cmu.edu/library/asset-view.cfm?assetid=6105>. Acesso em: 15 set. 2023.

CUPANI, Alberto. **Filosofia da tecnologia**: um convite. 3. ed. Florianópolis: EdUFSC, 2016.

CUPANI, Alberto. Modalidades da tecnologia e suas consequências culturais. **Revista Dialectus**, Fortaleza, ano 9, n. 17, p. 82-95, maio-ago. 2020.

DIFFEN. Science vs. Technology. **Diffen**, 2014. Disponível em: https://www.diffen.com/difference/Science_vs_Technology?utm_source=404suggestions&utm_medium=webref&utm_campaign=dfndotcom. Acesso em: 9 set. 2023.

EMBRAPII – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL. Embrapii e MCTI anunciam R\$ 178 milhões para criação de três centros de tecnologia de fronteira. **EMBRAPII**, 5 set. 2023. Disponível em: <https://embrapii.org.br/embrapii-mcti-anunciam-178-milhoes-criacao-tres-centros-tecnologia-fronteira/>. Acesso em: 8 set. 2023.

EMBRAPII – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL. **Manual de Operação 09/2020**. Disponível em: https://embrapii.org.br/wp-content/images/2021/07/Manual_EMBRAPII_UE_versao-6.0-de-20.10.20.pdf. Acesso em: 30 ago. 2023.

FERREIRA, A. L. L. **Estilos de tomada de decisão na adoção de inovações tecnológicas**: um estudo de caso no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia. 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/19277>. Acesso em: 22 ago. 2023.

FERREIRA, A. L. L.; RIBEIRO, N. M. Digital Game-STRL: correlação entre os níveis de prontidão de tecnologia de software e as etapas de desenvolvimento de um jogo digital. **Cuadernos de Educación Y Desarrollo**, [s.l.], v. 15, n. 11, p. 15.024-15.046, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/cuadv15n11-111>. Acesso em: 8 dez. 2023.

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

GUERRA, Elaine Linhares de Assis Guerra. **Manual Pesquisa Qualitativa**: Suporte ao Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Belo Horizonte: Grupo Anima Educação, 2014. Disponível em: <https://docente.ifsc.edu.br/luciane.oliveira/MaterialDidatico/P%3%b3s%20Gest%3%a3o%20Escolar/Legisla%3%a7%3%a3o%20e%20Pol%3%adticas%20P%3%bablicas//Manual%20de%20Pesquisa%20Qualitativa.pdf>. Acesso em: 8 set. 2023.

HANTOS, Peter. Aerospace Corp el Segundo CA Engineering and Technology Group. Software Technology Readiness Assessments-Managing Technology Risks in Space System Acquisitions. **The Aerospace Corporation, Aerospace Report n. TOR-2008 (8550)-8033, Unlimited Release**, [s.l.], v. 16, 2008.

IBICT – INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)**. 2022. Disponível em: <https://bdtd.ibict.br>. Acesso em: 2 jun. 2022.

INVEST CTI. **Expandir a ciência, tecnologia e inovação no brasil**. 2023. Disponível em: <https://invest.mcti.gov.br/sobre-a-plataforma/>. Acesso em: 6 set. 2023.

LOBO, Ana Paula; COSTA, Pedro. No 5G, software é a chance de o Brasil deixar de ser apenas consumidor de tecnologia. **Convergência Digital**, 8 abr. 2022. Disponível em: <https://www.convergenciadigital.com.br/Telecom/No-5G%2C-software-e-a-chance-de-o-Brasil-deixar-de-ser- apenas-consumidor-de-tecnologia-59976.html?UserActiveTemplate=mobile>. Acesso em: 8 set. 2023.

MARTIN, A. R. *et al.* Classification of Innovation Support Instruments of the Federal Government in the Technological Readiness Level (TRL). **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 1, p. 78-91, março, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.9771/cp.v13i1.32726>. Acesso em: 8 dez. 2023.

MENDES, Tatyane. TI: Entenda de uma vez o que é a Tecnologia da Informação. **Napratica**, 22 maio 2023. Disponível em: <https://www.napratica.org.br/ti-entenda-de-uma-vez-o-que-e-a-tecnologia-da-informacao/>. Acesso em: 9 set. 2023.

NASA – NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. **Nasa systems engineering handbook**. 2017. Disponível em: <https://ntrs.nasa.gov/citations/20170001761>. Acesso em: 8 set. 2023.

PERSONS, Timothy M.; MACKIN, Michele. **Technology readiness assessment guide: best Practices for Evaluating the Readiness of Technology for Use in Acquisition Programs and Projects**. US Government Accountability Office Washington United States, 2020. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/sti/citations/AD1105604>. Acesso em: 6 set. 2023.

POSSEBON, Samuel. MDIC lança laboratório de inovação e vê 5G como alavanca de desenvolvimento econômico. **Teletime**, 31 mar. 2023. Disponível em: <https://teletime.com.br/31/03/2023/mdic-lanca-laboratorio-de-inovacao-e-ve-5g-como-alavanca-de-desenvolvimento-economico/>. Acesso em: 8 set. 2023.

PRESSMAN, Roger. S. **Engenharia de Software: uma Abordagem Profissional**. 7. ed. Porto Alegre: Amgh, 2011.

QUINTELLA, C. M. A Revista Cadernos de Prospecção e os Níveis de Maturidade de Tecnologias (TRL). **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 10, n. 1, p. 1-2, março, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.9771/cp.v10i1.21864>. Acesso em: 8 dez. 2023.

QUINTELLA, C. M. *et al.* Maturidade Tecnológica: Níveis de Prontidão TRL. In: RIBEIRO, Núbia Moura. (org.). **PROFNIT, Prospecção Tecnológica**. 1. ed. Salvador: Editora do IFBA, 2019. v. 2, p. 18-59. Disponível em: <http://www.profnit.org.br/pt/livros-profnit/>. Acesso em: 8 set. 2023.

QUINTELLA, C. M.; ROCHA, P. J.; QUINTELLA, V. da M. Veículos Híbridos: Avaliação de Maturidade Tecnológica TRL 4 a 7 através de mapeamento patentário. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 10, n. 3, p. 600-614, setembro, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.9771/cp.v10i3.23231>. Acesso em: 8 dez. 2023.

RIBEIRO, M. E.; FREY, I. A.; AZEVEDO, P. Classificação das Patentes em Universidades Federais na Escala TRL (Technology Readiness Level): estudo de caso a partir da Norma ISO 16290:2013. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 15, n. 1, p. 117-130, março, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.9771/cp.v15i1.42173>. Acesso em: 8 dez. 2023.

ROCHA; Flavia Suheck Mateus da *et al.* O uso de tecnologias digitais no processo de ensino durante a pandemia da Covid-19. **Revista Interacções**, [s.l.], n. 55, p. 58-82, 2020.

SILVA NETO, A. M. **Método para Avaliação do grau de maturidade no processo de produção de produtos da indústria metal mecânica**. 2015. 162p. Dissertação (Mestrado Profissional) – Curso de Mestrado Profissional e Engenharia Aeronáutica e Mecânica, Área de Produção – Instituto Tecnológico da Aeronáutica, São José dos Campos, São Paulo, 2015. Disponível em: http://www.fcmfmp.org.br/site/sites/default/files/dissertacoes/turma2/Almiro_dp_078_2015.pdf. Acesso em: 8 set. 2023.

STRAUSS, Anselm; CORBIN, Juliet. **Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory**. 4. ed. Thousand Oaks: Sage, 2015.

VELHO, S. R. K. *et al.* Nível de Maturidade Tecnológica: uma sistemática para ordenar tecnologias. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, DF, v. 22, n. 45, p. 119-140, jul.-dez., 2017.

VERAS, C. A. G. **TRL – Technology Readiness Level – Métrica Indispensável na Inovação**. Brasília, DF: Departamento de Engenharia Mecânica da UnB, 2018. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwixvG2ycf8AhVbs5UCHaHYD0UQFnoECA4QAQ&url=https%3A%2F%2Fpctec.unb.br%2Fcomponent%2Fphocadownload%2Fcategory%2F14-eventos-anteriores%3Fdownload%3D151%3Atechnology-readiness-level-carlos-alberto-gurgel&usq=AOvVaw04H5Eb_CCws3Rxn2H5eXJp. Acesso em: 8 jan. 2023.

Sobre os Autores

André Luiz Leite Ferreira

E-mail: andrellfer@gmail.com

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

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

Endereço profissional: Rua Emídio dos Santos, s/n, Barbalho, Salvador, BA. CEP: 44200-000.

Núbia Moura Ribeiro

E-mail: nubiamouraribeiro@gmail.com

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

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

Endereço profissional: Rua Emídio dos Santos, s/n, Barbalho, Salvador, BA. CEP: 44200-000.

Propriedade Intelectual no Metaverso: estudo de caso da marca Nikeland®

Intellectual Property in the Metaverse: Nikeland® brand case study

Fernando Melo da Silva¹

Jean Carlo Mazzoni¹

Carlos Henrique Sabino Caldas¹

¹Universidade do Estado de Minas Gerais, Frutal, MG, Brasil

Resumo

Este estudo tem como objetivo analisar a presença das marcas no metaverso, com foco em questões da propriedade intelectual. As empresas estão cada vez mais interessadas em explorar o novo ambiente denominado metaverso e, apesar de ser um ambiente inovador, com inúmeras possibilidades de crescimento empresarial, essa tendência também traz desafios relacionados à proteção dos direitos de propriedade intelectual, pois o conteúdo digital pode ser facilmente copiado e utilizado sem autorização. A metodologia adotada neste trabalho baseia-se em estudo de caso da marca Nikeland®. Foi utilizada a netnografia para identificar as marcas que estão atuando no metaverso, sendo realizado um mapeamento em sites de busca Google e Bing, com os termos Metaverso e Marcas, e verificou-se o protagonismo da indústria da moda, chegando a 48,64% dos resultados encontrados. Além disso, observa-se que mais da metade das marcas presentes no metaverso pertencem ao segmento da moda, com destaque para a marca Nikeland® fazendo uso de novas classes de produtos e serviços com especificações voltadas para o comércio virtual de produtos.

Palavras-chave: Propriedade industrial; Netnografia; Metaverso.

Abstract

This study aims to analyze the presence of brands in the metaverse, focusing on intellectual property issues. Companies are increasingly interested in exploring the new environment called the metaverse and although it is an innovative environment with countless possibilities for business growth, this trend also brings challenges related to the protection of intellectual property rights, as digital content can be easily copied and used without authorization. The methodology adopted in this work is based on a case study of the Nikeland® brand. Netnography was used to identify the brands that are operating in the metaverse. Google and Bing search engines were mapped with the terms Metaverse and Brands, and it was found that the fashion industry played a leading role, accounting for 48.64% of the results found. In addition, more than half of the brands in the metaverse belong to the fashion segment, with the Nikeland® brand standing out making use of new classes of products and services with specifications aimed at virtual commerce of products

Keywords: Industrial property; Netnography; Metaverse.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual e Tecnologias de Informação e Comunicação.



1 Introdução

O advento do metaverso, um mundo virtual paralelo à realidade física, tem suscitado crescente interesse e curiosidade na comunidade acadêmica e no mundo empresarial. Projeções do mercado de entretenimento apontam uma estimativa de mais de 800 bilhões de dólares em lucro no mercado de games no metaverso (Infomoney, 2022). De acordo com um estudo da GlobalData (Rolfini, 2022), é previsto que o mercado do metaverso alcance a marca de US\$ 996 bilhões até 2030, apresentando uma taxa de crescimento anual composta (CAGR) de 39,8%.

Conforme apontado por Schlemmera e Backes (2008), o metaverso é uma tecnologia que emerge no ciberespaço (Lévy, 1999), dando origem a mundos virtuais digitais em 3D, repletos de espaços sociais e de convivência, o que propicia o surgimento de realidades paralelas modernas. Segundo Classe, Moreira de Castro e Gomes de Oliveira (2023), o conceito de metaverso teve sua origem por volta de 1992, sendo introduzido no romance de Neal Stephenson intitulado *Snow Crash*. Na trama, o protagonista adentra um ambiente virtual *on-line* por meio de um avatar como meio de escapar dos desafios de sua realidade (Classe; Moreira de Castro; Gomes de Oliveira, 2023). O termo em si resulta da fusão das palavras “meta,” que denota o virtual, com “verso,” referindo-se ao mundo ou universo. Segundo os autores, a expressão literária antecipou o desenvolvimento do conceito e sua aplicação em diversos contextos, particularmente no cenário atual da tecnologia e interações digitais.

No cerne desta investigação, encontra-se a questão fundamental: seria o metaverso um mero reflexo do mundo conhecido e imaginado, ou, de fato, um mundo paralelo à realidade física? Essa interrogação é o ponto de partida para compreender o metaverso como um fenômeno complexo e multifacetado que desafia nossos paradigmas tradicionais de espaço e de interação.

O trabalho explora esse universo virtual, a partir da noção de mundo virtual como um conjunto de possibilidades e experiências calculáveis a partir de um modelo digital (Levy, 1999). Nesse contexto, os usuários interagem com o mundo virtual, explorando-o e atualizando-o simultaneamente. Esse dinamismo proporciona um ambiente propício para o desenvolvimento de uma inteligência coletiva (Jenkins, 2008), na qual as interações enriquecem e transformam o próprio modelo virtual ou até mesmo uma questão das interações em um *modus operandi* da gamificação da vida por meio do Metaverso (Cantarini, 2022).

De acordo com a perspectiva de Hackl, Lueth e Di Bartolo (2022, p. 9, tradução nossa), o conceito de metaverso engloba uma hierarquia sofisticada de espaços virtuais persistentes que possuem a capacidade de interagir com o mundo real, possibilitando a emergência de experiências sociais, comerciais e pessoais por meio das inovações proporcionadas pela tecnologia da Web 3.0. Nessa visão, o metaverso transcende a mera realidade virtual e se apresenta como um ambiente multifacetado, capaz de conectar e de influenciar as interações humanas em diversas esferas da vida contemporânea, em especial a mercantil.

Diante da crescente adesão das empresas a esse ambiente (Forbes, 2022; OMPI, 2022), a necessidade de conectar-se com o público-alvo e de fortalecer sua presença digital torna-se cada vez mais premente. E essa conexão se dá, muitas das vezes, por meio das marcas dessas empresas. Marca é um sinal distintivo cujas funções principais são identificar e distinguir produtos ou serviços de outros idênticos, semelhantes ou afins, conforme ressalta-se do artigo 15.1 do Acordo Sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio, ou simplesmente Acordo TRIPS ou Acordo ADPIC (OMC, 1994).

A marca estabelece um relacionamento e uma troca de intangíveis entre pessoas e produtos. O produto é o que a empresa fabrica, o que o consumidor compra é a marca. Os produtos não podem falar por si: as marcas é que dão significado e falam por eles (Tavares, 1998, p. 17).

Contudo, essa imersão das empresas e suas marcas no ambiente digital, juntamente com os consumidores, também traz consigo desafios inerentes à proteção dos direitos de propriedade intelectual, dado que o conteúdo digital pode ser facilmente replicado e utilizado sem autorização. Segundo a pesquisa realizada pelo núcleo de prospecção e inteligência internacional da FGV e a DEMAREST Advogados (Magrani *et al.*, 2022) no contexto da proteção das tecnologias fundamentais para a criação de metaversos, a competição por depósitos de patentes, visando a garantir a exploração dos ativos relacionados a essa área, está se intensificando. Segundo os autores, uma pesquisa no Google Patents (2023) revela um aumento no número de patentes depositadas e concedidas em todo o mundo que incluem a palavra metaverso.

Esta pesquisa tem como objetivo analisar a presença das marcas no metaverso, com especial ênfase na questão da proteção da propriedade intelectual. Almeja-se fornecer um panorama sobre a temática das marcas no metaverso, a fim de desenvolver estratégias eficazes de proteção e de promoção das marcas nesse ambiente virtual inovador. Com isso, busca-se ampliar a compreensão das dinâmicas e as implicações desse novo universo, impulsionando a pesquisa e o conhecimento sobre o metaverso, a partir de um estudo de caso da marca Nikeland®.

Justifica-se o objetivo do presente estudo, tendo em vista que foi realizada uma netnografia das marcas mais citadas nos buscadores Google e Bing, sendo a Nike a marca com mais incidência na coleta realizada. Além disso, a Nike, segundo a pesquisa Dune Analytcs (2022), é a marca com maior lucratividade no ramo de NFT, registrando em agosto de 2022, mais de 185 milhões de dólares de lucros e mais de 67 mil transações de NFTs.

2 Metodologia

A metodologia adotada neste trabalho baseia-se em estudo de caso (Gil, 2008) e netnografia (Kozinets, 2014), que, por sua vez, foi empregada para identificar e analisar a atuação das marcas no ambiente virtual em constante expansão.

A netnografia, conforme apresentada por Kozinets (2014), tornou-se uma abordagem indispensável para os pesquisadores e analistas que buscam compreender a complexa interação entre a internet e as comunicações mediadas por computador na vida social e cultural. Como destacado pelo autor, muitas facetas importantes da sociedade contemporânea são influenciadas e moldadas pelas interações no ambiente digital. Portanto, a incorporação da internet como objeto de estudo torna-se essencial para uma análise completa e abrangente da realidade social.

Também considerada uma pesquisa etnográfica *on-line* (Kozinets, 2014), a netnografia permite aos pesquisadores imergirem nos espaços digitais, interagindo com os sujeitos e comunidades presentes na *web*, com o intuito de capturar dados qualitativos sobre suas experiências e percepções. Por meio da netnografia, os pesquisadores podem analisar como os indivíduos se comportam, se relacionam e constroem significados em ambientes virtuais, possibilitando uma compreensão mais profunda dos fenômenos sociais em contextos digitais.

Nesse sentido, foi realizado um mapeamento em *sites* de busca Google e Bing com as palavras-chave Metaverso e Marcas por identificação de fontes e rastreamento por dados arquivais (Kozinets, 2014). Segundo o autor, a coleta por dados arquivais consiste em extrair informações diretamente de comunicações mediadas por computador, como páginas da *web*, blogs, *sites* de comunidades ou grupos, além de fotografias, trabalhos de arte e arquivos de som. Essa abordagem permite ao pesquisador acessar e analisar uma ampla gama de informações sem interferir ou influenciar diretamente a origem dos dados, fornecendo uma visão mais objetiva e imparcial das comunicações e interações que ocorrem no ambiente digital (Kozinets, 2014). Delimitou-se, como métrica, os cem primeiros resultados das buscas. Assim, foram identificados *sites* de estudos de casos, reportagens, divulgação de marcas que apresentavam os nomes das marcas que migraram para o metaverso.

3 Resultados e Discussão

A partir da proposta metodológica posta, a construção do *corpus* foi realizada entre os dias 10 e 14 do mês de julho de 2023. O resultado obtido foi uma coleta identificando as marcas apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Coleta por rastreamento e identificação de fontes a partir dos termos Metaverso e Marcas nos buscadores Google e Bing

| MARCAS | SEGMENTO | CITAÇÕES |
|-----------------|------------|----------|
| Nike | Moda | 16 |
| Ralph Lauren | Moda | 11 |
| Itaú | Financeiro | 7 |
| Vans | Moda | 6 |
| Fortnite | Jogos | 5 |
| Gucci | Moda | 5 |
| Balenciaga | Moda | 4 |
| Burberry | Moda | 4 |
| Stella Artois | Alimentos | 4 |
| Lojas Renner | Varejo | 3 |
| Coca-Cola | Alimentos | 3 |
| Banco do Brasil | Financeiro | 2 |
| TIM Brasil | Telefonia | 2 |
| Tommy Hilfiger | Moda | 2 |
| Zara | Moda | 2 |
| Adidas | Moda | 2 |
| Atari | Jogos | 1 |
| Forever 21 | Moda | 1 |
| Magalu | Varejo | 1 |
| Natura | Cosméticos | 1 |

| MARCAS | SEGMENTO | CITAÇÕES |
|-----------------|----------------|----------|
| Casas Bahia | Varejo | 1 |
| Samsung | Eletrônicos | 1 |
| Boticário | Cosméticos | 1 |
| Dolce & Gabbana | Moda | 1 |
| Hugo Boss | Moda | 1 |
| Elie Saab | Moda | 1 |
| Cavalli | Moda | 1 |
| Reserva | Moda | 1 |
| Aramis | Moda | 1 |
| McDonalds | Alimentos | 1 |
| Hermès | Moda | 1 |
| AB InBev | Alimentos | 1 |
| Warner Bros | Entretenimento | 1 |
| Havaianas | Moda | 1 |
| Anitta | Entretenimento | 1 |
| Sabrina Sato | Entretenimento | 1 |
| Budweiser | Alimentos | 1 |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Conforme mostrado no Quadro 1, foram identificadas 37 marcas, cujos segmentos estão identificados no Gráfico 1: 48,64 % do segmento da moda; 13,51 % da indústria de alimentos; 8,11 % da parte de entretenimento e varejo; 5,40 % da indústria de cosméticos, do segmento financeiro e do segmento de jogos; e 2,70 % oriundos da telefonia e do segmento de eletrônicos.

Gráfico 1 – Marcas posicionadas no Metaverso por segmento mercadológico



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

No Quadro 1, a marca com maior incidência na busca netnográfica foi a Nike. Com base na análise empírica realizada, constatou-se que a Nike Innovate C.V. é a titular da marca Nikeland® que, segundo consulta feita no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), adotou estratégias ativas de divulgação e promoção de sua marca no contexto do metaverso (Bhattacharya, 2022). Demonstrando uma postura proeminente e empreendedora, a empresa iniciou sua incursão nesse novo cenário virtual, posicionando-se assertivamente para se destacar como uma das principais protagonistas nessa esfera em constante evolução. A empresa titular da marca Nike, ciente do potencial do metaverso como um domínio comercial e de engajamento do público, lançou uma experiência virtual pioneira na plataforma Roblox (Rodrigues, 2022), reconhecida por sua proposta de oferecer ambientes digitais interativos e lúdicos, especialmente voltados para o público infantojuvenil.

O Nikeland® representa um ambiente virtual concebido pela Nike (Nike, 2023), inserindo-se no contexto do metaverso. Esse cenário proporciona aos usuários um espaço imersivo dotado de diversas experiências temáticas, permitindo a exploração de ambientes como quadras de basquete, estádios esportivos e pistas de corrida. Essa imersão resulta em uma experiência interativa e envolvente. Adicionalmente, os usuários têm a prerrogativa de personalizar seus avatares com vestimentas e acessórios da marca Nike, intensificando a conexão com a marca e fortalecendo a experiência de identificação e de engajamento. Essa iniciativa reflete a intenção da Nike em explorar novas modalidades de interação e de comunicação com seu público-alvo. Simultaneamente, posiciona-se de maneira estratégica no cenário do metaverso, alinhada com as tendências contemporâneas do comércio e da interação digital.

No que diz respeito à propriedade industrial de marcas e sua proteção no âmbito do ciberespaço, em especial no metaverso, tem-se que trabalhar com o paradoxo da sua exposição em um ambiente não sujeito a fronteiras territoriais, e, portanto, não sujeito ao princípio da territorialidade das marcas, tal qual preconizado na CUP, TRIPS e Lei de Propriedade Industrial brasileira (Lei n. 9.279) (Brasil, 1996).

Isso demandaria, também, um questionamento acerca da atualização ou não na classificação de NICE (INPI), haja vista que o cenário do ciberespaço apresenta características únicas e em constante evolução, com o surgimento de novas plataformas e tecnologias, o que pode ou não impactar a efetividade da proteção das marcas, tornando necessário um olhar atento das organizações internacionais multilaterais voltadas para a questão da propriedade intelectual, Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) e a Organização Mundial do Comércio (OMC) e dos Estados para o desenvolvimento de soluções que estejam em consonância com as práticas e demandas do universo digital.

Sobre o tema, a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI, 2022) informa que as solicitações de pedidos de marcas que vêm sendo depositadas pelas empresas que desejam se resguardar no metaverso têm sido requeridas na classe 09 para programas de informática que podem ser baixados no computador do usuário; na classe 35 para comércio varejista de produtos virtuais; na classe 36 que inclui serviços financeiros com a inclusão tokens digitais; na classe 41 para proteger as atividades de entretenimento presenciais e também virtuais; e na classe 42 para NFTs e outros produtos virtuais não baixáveis. Como esses pedidos são analisados pelos escritórios nacionais de proteção de marcas e patentes em cada Nação, é provável que as especificações de produtos e serviços bem como suas classificações sejam padronizadas de forma a oferecer orientação para pedidos subsequentes.

Conforme apontado pela OMPI (2022), as empresas que adentram o metaverso têm adotado medidas para proteger suas marcas, recorrendo a classificações já existentes na Classificação Internacional de Produtos e Serviços para o Registro de Marcas (NICE). Essa abordagem busca, de certa forma, garantir alguma forma de proteção às suas marcas, aproveitando as categorias disponíveis na classificação para abranger as atividades relacionadas ao metaverso. Além disso, essas empresas têm investido em estratégias de fiscalização e licenciamento que garantam o uso adequado e controlado de suas marcas nesse ambiente virtual em constante expansão. Dessa forma, a conjugação de medidas protetivas dentro da estrutura existente da NICE e a adoção de práticas cautelosas para licenciamento e monitoramento representam importantes ações das empresas para salvaguardar seus direitos de propriedade intelectual no contexto do metaverso. No entanto, vale ressaltar que, dada a natureza dinâmica e singular desse ambiente virtual, pode-se requerer futuramente revisões e adaptações mais específicas nas classificações para uma proteção mais efetiva e abrangente das marcas no cenário do metaverso.

Voltando para o exemplo da Nike e sua incursão no metaverso por meio da criação da Nikeland®, a empresa buscou salvaguardar seus interesses junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) ao assinalar em seus pedidos de registro de marca serviços relacionados ao ambiente virtual e cibernético (Figura 1).

Figura 1 – Registros da Marca Nikeland® no INPI

| Número | Prioridade | | Marca | | Situação | Titular | Classe |
|----------|------------|---|----------|---|----------------------------|--------------------|------------|
| 24997770 | 24/11/2021 |  | NIKELAND |  | Registro de marca em vigor | NIKE INNOVATE C.V. | NCL(11) 09 |
| 24997931 | 24/11/2021 |  | NIKELAND |  | Registro de marca em vigor | NIKE INNOVATE C.V. | NCL(11) 25 |
| 24998130 | 24/11/2021 |  | NIKELAND |  | Registro de marca em vigor | NIKE INNOVATE C.V. | NCL(11) 35 |
| 24998202 | 24/11/2021 |  | NIKELAND |  | Registro de marca em vigor | NIKE INNOVATE C.V. | NCL(11) 41 |
| 24998300 | 24/11/2021 |  | NIKELAND |  | Registro de marca em vigor | NIKE INNOVATE C.V. | NCL(11) 42 |

Fonte: INPI (2023)

Essas ações visam a garantir a proteção dos elementos distintivos associados à Nikeland®, bem como assegurar a identificação exclusiva da marca nos cenários virtuais e ambientes cibernéticos em que a empresa atua. Ao solicitar o registro com referência específica a atividades relacionadas ao metaverso, a Nike demonstra o comprometimento em proteger sua propriedade intelectual no contexto desafiador e em constante evolução do universo virtual, em que a pre-

sença da marca se estende para além do mundo físico. Essas iniciativas de proteção reforçam o papel estratégico da propriedade intelectual no metaverso, em que a identidade e o valor das marcas ganham ainda mais relevância em meio às novas formas de interação e comércio proporcionadas por esse ambiente digital.

A Nike realizou um total de cinco pedidos de registro da marca Nikeland® em diferentes classes junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Destacam-se os registros na classe 09, com ênfase na especificação de serviços virtuais; na classe 25, também com destaque para os serviços virtuais; na classe 35, com ênfase na especificação de serviços de entretenimento; na classe 41, destacando a especificação de serviços virtuais; e na classe 42, com destaque na especificação de serviços virtuais.

Por meio dessas ações, empresas como a titular da marca Nike buscam se resguardar em um cenário virtual repleto de oportunidades e riscos.

Nesse sentido, revendo os dados do Quadro 1 aparece em segundo lugar a marca Ralph Lauren®, de titularidade da The Polo/Lauren Company L.P., marca que está presente no Roblox e Fortnite (Alves, 2022). Após pesquisas no banco de dados do INPI, vê-se que a empresa The Polo/Lauren Company também está, por meio do registro, resguardando sua marca no cenário do Metaverso. A The Polo/Lauren Company L.P solicitou em 31 de maio de 2022, no INPI, o pedido de registro para a marca Ralph Lauren® nas classes 09, 35, 41 e 42, com destaque para as especificações na classe 09, sendo: arquivos de imagem baixáveis; arquivos digitais baixáveis autenticados por tokens não fungíveis (NFTs) e itens colecionáveis digitais, vestuário e acessórios, personagens, avatares interativos autenticados por tokens não fungíveis [NFTs]; na classe 35 para serviços de loja de venda a varejo *on-line* de vestuário; na classe 41 com ênfase para provimento de produtos virtuais *on-line* não baixáveis; e na classe 42 para provimento de *software* de computador não baixável com *software* para uso na criação produção e modificação de desenhos e personagens digitais animados e não animados, avatares, sobreposições digitais para uso em ambientes virtuais *on-line* e ambientes virtuais de realidade estendida.

Comparando a estratégia da empresa The Polo/Lauren Company L.P. com relação à marca Ralph Lauren®, constata-se que essa empresa e sua marca atuam de modo mais direto no metaverso, assim como a NIKE INNOVATE C.V. que criou uma marca para atuar nesse espaço, no caso, a Nikeland®. Temperino (2023, p. 89, tradução nossa), desenvolvendo um estudo de caso sobre a Nikeland com aspectos das práticas digitais, define que “[...] tudo na Nikeland é possível, não há regras nem lógica física [...] é possível nadar debaixo de água durante o tempo que o usuário quiser e não há impedimento à criatividade [...]”, pois, na Nikeland, “[...] tudo pode ser realizado [...] mas é verdade, só com roupa Nike”.

Segundo a Forbes (2022), a GUCCIO GUCCI S.P.A. detentora da marca GUCCI® vendeu no ambiente digital na plataforma de jogos Roblox uma versão de sua bolsa Dionysus pelo valor de US\$ 4.115,00, preço bem acima da versão física do mesmo produto. A adequada proteção das marcas no metaverso se mostra essencial para garantir a identidade e a integridade das empresas nesse ambiente digital em expansão, no qual a interação com o público-alvo ganha novas possibilidades e significados. Dessa forma, as especificações e as classificações dos pedidos de registro desempenham um papel fundamental na construção de um ambiente seguro e regulamentado no universo do metaverso.

Nessa análise preliminar, observou-se que as marcas identificadas na netnografia desenvolvem estratégias de midiaticização e consumo a partir de um modelo de negócio centrado na experiência virtual do metaverso. Essa abordagem sugere uma mudança paradigmática na forma como as marcas interagem com os consumidores, passando de uma abordagem unidirecional para uma participação ativa e imersiva no ambiente digital. O metaverso emerge como um espaço em que a marca não apenas oferece produtos, mas também cria um ambiente virtual envolvente, proporcionando experiências temáticas que se alinham aos interesses e desejos dos consumidores. Nesse sentido, as marcas estão redefinindo sua identidade e presença no metaverso, buscando estabelecer uma conexão mais profunda e significativa com o público-alvo.

A estratégia de desenvolvimento de ambientes virtuais personalizados, como o Nikeland®, aponta para a crescente importância da interatividade e da customização no metaverso. As marcas não estão mais restritas à venda de produtos físicos, mas estão explorando a oferta de experiências exclusivas que transcendem os limites do mundo real. Ao permitir que os usuários explorem ambientes temáticos e personalizem seus avatares com produtos da marca, as empresas estão promovendo uma interação mais íntima e participativa. Essa abordagem não apenas reforça a identificação dos consumidores com a marca, mas também cria um senso de pertencimento a uma comunidade virtual, na qual valores e interesses são compartilhados.

A incursão das marcas no metaverso, fenômeno multifacetado que abrange estratégias de engajamento, interatividade e proteção da propriedade intelectual, exige adaptação diante desse novo ambiente virtual. As marcas estão redefinindo suas identidades e formas de interação com os consumidores, criando ambientes virtuais personalizados como o Nikeland® e buscando proteção intelectual no metaverso para garantir destaque nesse cenário emergente. Contudo, a complexidade e a dinâmica do metaverso demandam uma abordagem adaptativa. O estudo de caso da marca Nikeland® evidencia essa incursão, exigindo das empresas uma reconfiguração de identidades, novas estratégias de interação e uma sólida proteção por meio de instrumentos de propriedade intelectual, especialmente marcas alinhadas aos objetivos específicos nesse mercado em ascensão. Essa busca ativa pela proteção da propriedade intelectual no metaverso reflete a determinação das empresas em estabelecer uma presença proeminente nesse cenário emergente..

Além disso, a estratégia de proteção da propriedade intelectual no metaverso revela a preocupação das empresas em salvaguardar sua identidade e o valor no ambiente virtual, fazendo com que empresas como a NIKE INNOVATE C.V e outras citadas neste estudo façam com que suas marcas deixem de estar somente na classe na qual seus produtos são tradicionalmente conhecidos pelo mercado e pelo público fora do metaverso, para classes mais afins a ambientes virtuais de interação como o metaverso.

4 Considerações Finais

A migração das marcas para o ambiente virtual do metaverso traz consigo desafios relacionados à propriedade intelectual, pois o conteúdo digital pode ser facilmente reproduzido e utilizado sem autorização. Daí a necessária compreensão das estratégias das empresas em relação às marcas no metaverso e as possíveis soluções para garantir a proteção dos direitos de propriedade intelectual nesse novo cenário inovador e em constante evolução. A presente

pesquisa teve como objetivo iniciar o preenchimento dessa lacuna e contribuir para uma visão das dinâmicas e implicações da presença das marcas no metaverso, fornecendo subsídios para o desenvolvimento de estratégias eficientes de proteção e promoção das marcas nesse ambiente virtual.

A relevância de realizar investigações sobre a propriedade intelectual no metaverso é inegável, uma vez que esse novo panorama virtual proporciona oportunidades únicas e desafios multifacetados às corporações. Diante do rápido crescimento do metaverso, torna-se essencial conduzir pesquisas científicas mais precisas para compreender como a propriedade intelectual pode ser preservada e devidamente protegida nesse ambiente virtual em constante evolução. O estudo aprofundado dessas interações entre o metaverso e as marcas emerge como uma premissa fundamental para embasar decisões estratégicas sólidas e enfrentar com determinação os desafios legais e comerciais que essa instigante esfera oferece.

A pesquisa a partir da netnografia como método de pesquisa etnográfica *on-line* permitiu a coleta por dados arquivais, o que, por sua vez, possibilitou identificar um conjunto significativo de marcas que migraram para o metaverso. Com 37 marcas detectadas, observou-se uma diversidade de setores envolvidos, sendo a indústria da moda a mais proeminente, seguida pela área de alimentos, entretenimento, varejo, cosméticos, financeira, jogos, telefonia e eletrônicos. A Nike se destacou como a marca mais presente nesse ambiente virtual, demonstrando uma postura empreendedora e assertiva ao adotar estratégias de divulgação e promoção no metaverso, em particular no contexto da plataforma Roblox.

A criação de ambientes virtuais personalizados, como o Nikeland®, e a busca por proteção de propriedade intelectual no metaverso ilustram a demanda das empresas por uma posição de destaque nesse cenário emergente. No entanto, a complexidade e a dinâmica do metaverso exigem uma abordagem adaptativa.

Além disso, a estratégia de proteção da propriedade intelectual no metaverso revela a preocupação das empresas em salvaguardar sua identidade e o valor no ambiente virtual, o que tem feito estas migrarem sua proteção, para além das classes nas quais suas marcas são tradicionalmente conhecidas fora do metaverso, para outras que permitam sua adequada proteção junto a essa plataforma, a saber, o registro de suas marcas: i) na classe 09, com ênfase na especificação de serviços virtuais; ii) na classe 25, também com destaque para os serviços virtuais; iii) na classe 35, com ênfase na especificação de serviços de entretenimento; iv) na classe 41, destacando a especificação de serviços virtuais; e v) na classe 42, com destaque na especificação de serviços virtuais.

5 Perspectivas Futuras

Os resultados e as abordagens desenvolvidos neste trabalho abrem caminho para investigações futuras que podem contribuir para avanços significativos no estudo da proteção das marcas no metaverso. Esses achados reforçaram a necessidade de pesquisas mais aprofundadas para compreender os desafios e oportunidades que o metaverso apresenta para a proteção e promoção adequada das marcas nesse cenário em constante evolução.

Tais estudos têm o potencial de servir como suporte para empresas que desejam estabelecer sua presença de forma segura e com a devida proteção de seus ativos de propriedade intelectual

no ciberespaço. Ao aprofundar-se nessa temática, pesquisas futuras poderão explorar novas estratégias de proteção, melhores práticas e normatização, considerando o cenário dinâmico e em constante evolução do metaverso. Além disso, uma abordagem multidisciplinar que englobe aspectos jurídicos, tecnológicos, de *marketing* e de comunicação também pode fornecer subsídios para uma compreensão mais ampla do impacto do metaverso nas marcas e suas consequentes implicações para a proteção da propriedade intelectual.

Dessa forma, a continuidade das pesquisas nessa área ampliaria o conhecimento e ofereceria às empresas um arcabouço teórico e prático que as capacite a adotar estratégias sólidas e efetivas no metaverso. Por meio do desenvolvimento de trabalhos futuros, será possível avançar no entendimento dos desafios e oportunidades inerentes a esse ambiente virtual e, assim, fornecer diretrizes para a proteção e promoção adequada das marcas nesse contexto digital emergente. Conseqüentemente, as contribuições científicas nesta área poderão proporcionar um ambiente mais seguro e propício para as empresas explorarem todo o potencial do metaverso como uma plataforma estratégica e inovadora para o crescimento e fortalecimento de suas marcas no mundo digital.

Referências

- ALVES, S. Ralph Lauren entra no metaverso e lança coleção em parceria com Fortnite. **Época Negócios**, [s.l.], 2022. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/empresas/marketing/noticia/2022/11/ralph-lauren-entra-no-metaverso-e-lanca-colecao-em-parceria-com-fortnite.ghtml>. Acesso em: 28 ago. 2023.
- BACKES, L. O hibridismo tecnológico digital na configuração do espaço digital virtual de convivência: formação do educador. **Revista Inter Ação**, Goiânia, v. 40, n. 3, p. 435-456, 2015.
- BHATTACHARYA, A. **Nike is minting money in the metaverse**. Em 28 set. 2022. Disponível em: <https://qz.com/nike-is-minting-money-in-the-metaverse-1849589901>. Acesso em: 30 set. 2023.
- BARBOSA, A. **Conheça 10 marcas que já atuam no metaverso**. [2023]. Forbes Tech. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-tech/2022/01/exemplos-do-metaverso-marcas-que-atuam-com-propriedade/>. Acesso em: 28 ago. 2023.
- BORBA, E. Z. Plataformização da publicidade em ambientes imersivos da realidade virtual: metaversos, marcas e credibilidade. **Comunicação, Mídia e Consumo**, [s.l.], v. 20, n. 57, p. 27-42, 2023.
- BRASIL. Decreto n. 1.355, de 1994. **Acordo TRIPs (Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio)**. Brasília, DF: Senado Federal, 1994. Disponível em: http://www2.cultura.gov.br/site/wpcontent/uploads/2008/02/ac_trips.pdf. Acesso em: 17 jul. 2023.
- BRASIL. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996**. Lei da Propriedade Industrial – Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998 – Lei de Direitos Autorais – Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. Brasília, DF: Senado Federal, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm. Acesso em: 20 jul. 2023.

- CAMPOS, B. F.; SANTOS, B. M. F. dos; COSTA, D. H. Mudança de comportamento e influência do metaverso no posicionamento das marcas. **E-Acadêmica**, [s.l.], v. 3, n. 3, e6933356, 2022.
- CANAVIRE, V. B. A comunicação como mito: o advento do metaverso e seus avatares. **Esferas**, [s.l.], v. 1, n. 24, p. 77-99, 2022.
- CARVALHAES, G. R.; SOBRAL, L. S. **Função social da propriedade no metaverso**. Contagem, MG: Centro Universitário Una Contagem, 2022.
- CANTARINI, P. **Metaverso e gamificação da vida – Migalhas**. 2022. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/coluna/ia-em-movimento/363136/metaverso-e-gamificacao-da-vida>. Acesso em: 30 set. 2023.
- CLASSE, T.; MOREIRA DE CASTRO, R.; GOMES DE OLIVEIRA, E. Metaverso como um ambiente de aprendizado para o ensino híbrido. **RIED – Revista Iberoamericana de Educación a Distancia**, [s.l.], v. 26, n. 2, p. 283-307, 2023.
- CUP – CONVENÇÃO DA UNIÃO DE PARIS. **Estocolmo**. (1967). Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/marcas/arquivos/legislacao/CUP.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2023.
- DA SILVA, M. L. do N.; BASTOS, M. F.; DA CUNHA, T. R. Metaverso: um olhar sob a perspectiva da educação. **Revista Foco**, [s.l.], v. 16, n. 4, e1511, 2023. DOI: 10.54751/revistafoco.v16n4-011.
- DUNE ANALYTICS. **Nike está cunhando dinheiro no metaverso**. 2022. Disponível em: <https://qz.com/nike-is-minting-money-in-the-metaverse-1849589901>. Acesso em 22 set. 2023.
- FRANCISCO, G. L. O desafio de garantir a proteção de marcas registradas no metaverso. **BIUS – Boletim Informativo Unimotrisaúde em Sociogerontologia**, [s.l.], v. 33, n. 27, p. 1-10, 2022.
- FORBES. **Conheça 10 marcas que já atuam no metaverso**. 2022. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-tech/2022/01/exemplos-do-metaverso-marcas-que-atuam-com-propriedade/>. Acesso em: 30 set. 2023.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Atlas, São Paulo, 2008
- GOOGLE PATENTS. **Pesquisa**. 2023. Disponível em: <https://patents.google.com/?q=metaverse&status=GRANT>. Acesso em: 23 set. 2023.
- HACKL, C; LUETH, D; DI BARTOLO, T. **Navigating the Metaverse: A Guide to Limitless Possibilities in a Web3.0 World**. JohnWiley&Sons, 2022.
- INFOMONEY. **Metaverso: tudo sobre o mundo virtual que está chamando a atenção dos investidores**. 2022. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/guias/metaverso/>. Acesso em: 30 set. 2023.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Protocolo de Nice (1957) – Classificação Internacional de Produtos e Serviços de Nice (NCL)**. 2023. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/marcas/arquivos/classificacao_de_marcas/PortalINPI_NCL122023ENPTBR_20221231.pdf. Acesso em: 21 jul. 2023.
- JENKINS, H. **Cultura da convergência**. 2. ed. São Paulo: Aleph, 2008.
- KOZINETS, Robert V. **Netnografia: realizando pesquisa etnográfica online**. Porto Alegre: Penso, 2014. 203p.

LEE, J. Y. A study on metaverse hype for sustainable growth. **International Journal of Advanced Smart Convergence**, [s.l.], v. 10, n. 3, p. 72-80, 2021. Disponível em: <https://www.koreascience.or.kr/article/JAKO202128054633800.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2023.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.

MAGRANI, E. *et al.* **Propriedade Intelectual no Metaverso**. FGV NPPI, 2022. Disponível em: <https://www.demarest.com.br/propriedade-intelectual-no-metaverso/>. Acesso em: 30 set. 2023.

NIKE. **Futverso Nike no Roblox**. [2023]. Disponível em: <https://www.nike.com.br/sc/infantil-nikeland-roblox>. Acesso em: 30 set. 2023.

OMC – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO COMÉRCIO. **Acordo Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (Acordo TRIPS ou Acordo ADPIC)**. Genebra, Suíça: OMC, 1994. Disponível em: https://www.wto.org/english/docs_e/legal_e/31bis_trips_01_e.htm. Acesso em: 23 jul. 2023.

OMPI – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. **As marcas e o metaverso**. 2022. Disponível em: https://www.wipo.int/wipo_magazine/pt/2022/01/article_0006.html. Acesso em: 30 set. 2023.

PARK, K. **As marcas e o metaverso**. Em janeiro de 2022. Disponível em: https://www.wipo.int/wipo_magazine/pt/2022/01/article_0006.html. Acesso em: 23 jul. 2023.

PARIS, M.; CASTRO, M. **Ralph Lauren começa a vender produtos digitais no metaverso**. Bloomberg Linea, 2021. Disponível em: <https://www.bloomberglinea.com.br/2021/12/11/ralph-lauren-comeca-a-vender-produtos-digitais-no-metaverso/>. Acesso em: 28 ago. 2023.

PEREIRA, I. O metaverso e a sua influência no posicionamento das marcas. **The Trends Hub**, Porto, n. 2, 2022. DOI: 10.34630/tth.vi2.4708.

QUEIRÓS, H.; REIS, J. L. O metaverso e os produtos NFT. **Cadernos de Investigação do Mestrado em Negócio Eletrónico**, [s.l.], v. 2, 2022.

RODRIGUES, I. **Estudo de caso Nike**: como ela dominou o mercado esportivo (e o que aprender com isso) – G4 Educação. 2022. Disponível em: <https://g4educacao.com/portal/estudo-de-caso-nike>. Acesso em: 30 set. 2023.

ROLFINI, F. **Mercado do metaverso deve chegar a US\$ 1 tri em 2030**, diz pesquisa. 10 out. 2022. Disponível em: <https://startups.com.br/noticias/mercado-do-metaverso-deve-chegar-a-us-1-tri-em-2030-diz-pesquisa/>. Acesso em: 30 set. 2023.

SCHLEMMERA, E.; BACKES, L. Metaversos: novos espaços para construção do conhecimento. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 8, n. 24, p. 519-532, maio-ago. 2008.

TAVARES, Mauro Calixta. **A Força da Marca**: como construir e manter marcas fortes. São Paulo: Harbra, 1998.

TEMPERINO, E. **The Perks of Being Digital**. Nikeland: a Case Study. 30 set. 2023. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-38541-4_9. Acesso em: 30 set. 2023.

Sobre os Autores

Fernando Melo da Silva

E-mail: fernando.silva@uemg.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0052-2004>

Doutor em Direito pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo em 2014.

Endereço profissional: Universidade do Estado de Minas Gerais, Av. Escócia, n. 1.001, Cidade das Águas, Frutal, MG. CEP: 38200-000.

Jean Carlo Mazzoni

E-mail: jean.1095761@discente.uemg.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9602-9343>

Graduado em Ciências Contábeis pela Faculdade Anhanguera em 2021.

Endereço profissional: Universidade do Estado de Minas Gerais, Av. Escócia, n. 1.001, Cidade das Águas, Frutal, MG. CEP: 38200-000.

Carlos Henrique Sabino Caldas

E-mail: carlos.caldas@uemg.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8606-5136>

Doutor em Comunicação pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho em 2018.

Endereço profissional: Universidade do Estado de Minas Gerais, Av. Escócia, n. 1.001, Cidade das Águas, Frutal, MG. CEP: 38200-000.

PI-DETECT: software para identificação de ativos de Propriedade Intelectual em documentos acadêmico científicos

PI-DETECT: software for identifying Intellectual Property assets in academic-scientific documents

Paulo Marcelo Ferreira Menino¹

Jeanfson Dutra de Oliveira¹

Cristovam Guerreiro Diniz¹

Mauro André Damasceno de Melo¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Belém, PA, Brasil

Resumo

A criação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) trouxe um avanço no processo de gestão da inovação nos ambientes acadêmicos, salvaguardando os interesses institucionais na proteção de ativos de Propriedade Intelectual (PI). Isso justifica a necessidade de desenvolvimento de ferramentas de acompanhamento de potenciais ativos contidos em documentos acadêmicos. Este trabalho objetivou a criação de um *software* para detectar possíveis ativos nesses documentos por meio da mineração de termos relacionados ao tema. O sistema foi desenvolvido utilizando tecnologias disponíveis para ambiente *web*, e toda a codificação utilizou o VS Code, com os testes de simulação de servidor *web* realizados em ambiente XAMPP. Os resultados mostraram a eficiência do programa em descrever um perfil de termos correlacionados em documentos dotados de potenciais ativos de PI. Qualificar os gestores de inovação para o uso adequado do *software* contribuirá para uma maior segurança quanto à divulgação inadequada de achados acadêmicos passíveis de proteção.

Palavras-chave: Programa; Proteção; Ativos.

Abstract

The creation of Technological Innovation Centers (NIT) brought an advance in the innovation management process in academic environments, safeguarding institutional interests in the protection of Intellectual Property (IP) assets. This justifies the need to develop tools for monitoring potential assets contained in academic documents. This work aimed to create software to detect possible assets in these documents by mining terms related to the topic. The system was developed using technologies available for the web environment and all coding used VS Code, with web server simulation tests carried out in the XAMPP environment. The results showed the program's efficiency in describing a profile of correlated terms in documents with potential IP assets. Qualifying innovation managers for the appropriate use of the software will contribute to greater security regarding the inadequate disclosure of academic findings that can be protected.

Keywords: Program; Protection; Assets.

Área Tecnológica: Programação. Tecnologia da Informação (TI).



1 Introdução

As universidades são fontes ricas de informação e de capacitação para o desenvolvimento de novas tecnologias, sendo a transferência desses ativos entre as universidades e as empresas um instrumento valioso para o mercado, especialmente no que diz respeito ao alcance de etapas tecnológicas superiores das empresas (Parkes *et al.*, 2018). De acordo com Fanhaimpork e De Melo (2023), as Instituições de Ensino Superior (IES) necessitam implementar melhorias no processo de transferência das tecnologias geradas nos diversos grupos de pesquisa institucionais, estimulando e capacitando os pesquisadores/servidores a entenderem o novo papel institucional, no sentido de um olhar mais sensível para a realização de atividades de base econômica associadas a tecnologias desenvolvidas pelas próprias IES. Dados apresentados por esses mesmos autores sugerem a existência de uma tendência das instituições sobre a substituição dos temas conceituais para aqueles mais relacionados às atividades da chamada “*Terceira Missão das Universidades*”, a qual se caracteriza justamente por essa maior aproximação da IES com o setor produtivo de modo a possibilitar a realização de possíveis acordos de transferência das tecnologias (Compagnucci; Spigarelli, 2020).

Segundo Rosa e Frega (2017), em estudo que investigou os intervenientes do processo de transferência de tecnologia em uma universidade pública, os principais problemas e barreiras encontradas no desenvolvimento da atividade são: sobrecarga de atividades de docência, pesquisa, extensão, administrativas, desconhecimento/desinteresse dos pesquisadores, deficiência no processo de redação da patente, carência de técnicos na área, burocracia e ausência de suporte técnico por parte das universidades.

O contexto de autonomia observado e amparado pela Lei n. 11.892/2008 (Brasil, 2008), que se faz presente nas atividades didáticas científicas, administrativas e de gestão financeira das universidades e institutos federais, não aparenta ser suficiente para que essas Instituições de Ensino Superior (IES) consigam transformar suas pesquisas em produtos e processos de propriedade intelectual, tanto por questões de ausência de informação sobre o assunto por parte do corpo docente da instituição, quanto em virtude da dificuldade de efetivar contratos com o terceiro setor (Schaeffer; Ruffoni; Puffal, 2015).

Certamente, entre os instrumentos governamentais legais mais recentes, no sentido de nortear as atividades de inovação nas Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs), em que as IES estão incluídas, está a Lei n. 13.243 (Brasil, 2016), trazendo consigo o estímulo à criação de ambientes de inovação públicos e privados, à celebração de acordos e convênios entre empresas e ICTs e até mesmo à remuneração de servidores públicos e inventores das IES (Uchôa; Uchôa, 2018).

Possivelmente, a ação mais efetiva oriunda da Lei de Inovação de 2016 e que nucleou o fomento aos ambientes de inovação nas IES foi a previsão de criação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) dentro desses ambientes de produção do conhecimento, o que, de acordo com Arbix e Consoni (2011), contribuiu bastante para um aumento do número de pedidos de registro de patentes frente ao INPI. Entre as competências dos NITs no processo de gestão das atividades de inovação no âmbito das IES/ICTs, está a “*proteção das criações desenvolvidas na*

instituição”, o que acaba por exigir atenção máxima desses órgãos gestores da inovação quanto aos possíveis produtos e/ou processos gerados por pesquisadores da instituição e presentes em projetos pesquisa internos, relatórios parciais e/ou finais e até mesmo publicações de artigos em periódicos (período de graça). A ausência desse tipo de controle coloca em risco a exigida proteção dos interesses institucionais na forma dos ativos de PI que, porventura, acabem caindo em domínio público de forma inadvertida. O desenvolvimento de ferramentas de controle desses documentos por meio da identificação rápida e eficaz desses ativos segue como alternativa viável contra tais resultados indesejados. O presente estudo teve como objetivo o desenvolvimento de um *software* para identificação de possíveis ativos de propriedade intelectual presentes em documentos relacionados à produção acadêmico científica no âmbito das Instituições de Ensino Superior (IES), com o intuito de antever situações indesejadas relacionadas à publicação de resultados de pesquisas passíveis de se tornarem produtos tecnológicos, antes do devido registro e proteção institucional.

2 Metodologia

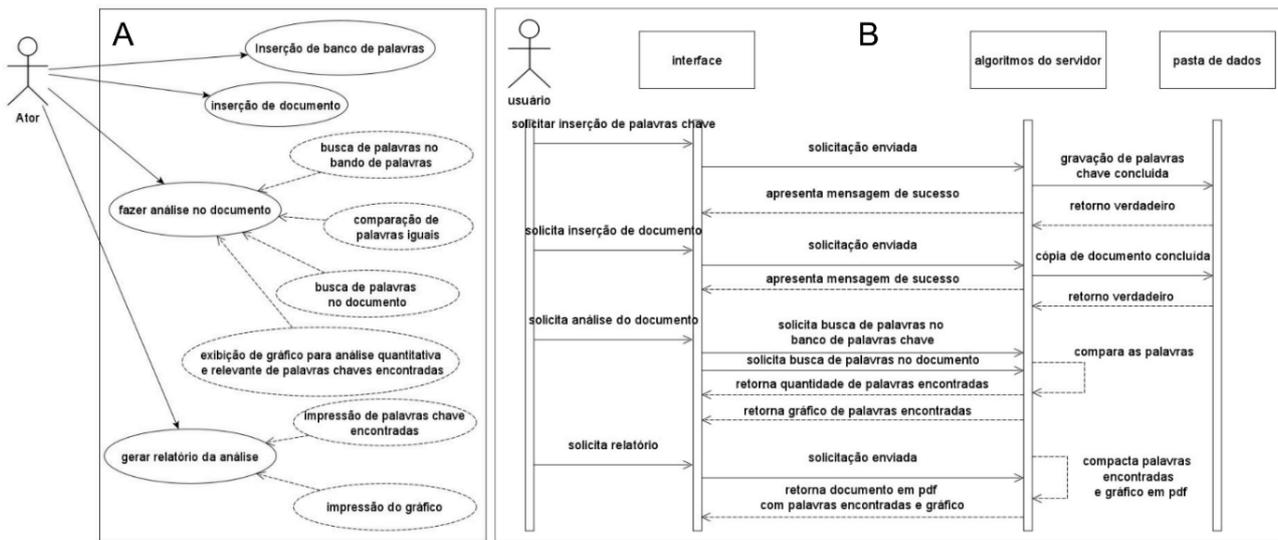
Com o intuito de avaliar a possibilidade de existência prévia de um programa análogo ao desenvolvido nesta proposta, foi realizada uma busca de anterioridade na base de dados de *softwares* do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), utilizando os descritores “*busca de inovação*”, “*controle de inovação*”, “*inovação tecnológica*”, “*ferramenta prospectiva de inovação*”, “*prospecção de inovação*”, “*detecção de inovação*”, “*busca de produtos patenteáveis*”, “*detecção de produtos patenteáveis*”, “*busca de patentes*”, “*controle de patentes*”, “*detecção de patentes*”, “*identificação de patentes*”, “*rastreamento de patentes*”, “*mineração de patentes*”, *busca de novidade tecnológica*”, “*busca de novidade*”, “*busca de propriedade industrial*”, “*detecção de propriedade industrial*”, “*propriedade industrial*”, “*ativos de PI*”, “*mineração de ativos*”, “*detecção de ativos*”, “*identificação de ativos*” e “*rastreamento de ativos*”, todos sem recorte temporal.

Uma vez identificada a existência de programas de computadores registrados na base do INPI, os títulos destes foram levados à base de busca bibliográfica Web of Science, com o intuito de melhor avaliar as características do *software* registrado e se ele possuía semelhanças com o desenvolvido neste trabalho.

O sistema aqui apresentado neste manuscrito foi desenvolvido utilizando as tecnologias disponíveis atualmente para o ambiente *web* e listadas como: linguagem de marcação HTML para a estruturação do sistema; *framework* Bootstrap 4.0 para a estilização/*design* e linguagem de programação PHP 7.4 para a lógica. Em toda a codificação do sistema, utilizou-se o VS Code e, para simulação de servidor *web* durante os testes, utilizou-se o XAMPP.

O projeto do sistema foi elaborado a partir de estudos de engenharia de requisitos, buscando identificar as necessidades que o *software* deveria sanar, de forma que, a partir da coleta dos requisitos mais relevantes, foi feita a validação das demandas e, somente após todas as execuções de requisitos de usuários e de sistema, o *software* foi propriamente desenvolvido (Figura 1).

Figura 1 – Funcionamento estrutural do sistema: (A) Diagrama de caso de uso e (B) Diagrama de sequência



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

Foi abordada a metodologia modular e em camadas para o desenvolvimento do sistema. Primeiramente, partiu-se para a estruturação do sistema por meio da linguagem HTML e depois foi aplicada a camada de *design* com o *framework* de estilização Bootstrap 4.0. Somente após essas duas etapas, partiu-se para a modularização do sistema utilizando a linguagem de programação PHP 7.4. O programa foi pensado e estruturado em módulos, no que tange à lógica do sistema. Cada funcionalidade foi sendo adicionada conforme surgia a necessidade do usuário analista. Dessa forma, tem-se facilitada a evolução do *software*, pois cada necessidade futura pode ser adicionada facilmente criando mais um módulo que será inserido no sistema sem a necessidade de alterar a codificação já existente.

Os testes de avaliação do *software* foram realizados por meio do uso de documentos com extensão *.pdf* disponíveis na rede mundial e em repositórios institucionais, todos apresentando perfis de pesquisa básica ou aplicada ou de inovação. Os documentos foram submetidos ao *software* PI-DETECT e analisados quanto à presença e à quantificação de 111 termos intimamente relacionados à Propriedade Intelectual (Quadro 1). Para a construção desse banco de palavras, foram utilizados os termos mais comuns nos manuais de Propriedade Intelectual presentes no *site* do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).

Quadro 1 – Lista com 111 termos associados à propriedade intelectual utilizados para busca em documentos submetidos ao programa PI-DETECT

| GENERALIDADES | | PATENTES | | PROGRAMA DE COMPUTADOR |
|-------------------|----------------|--------------------|-------------------------|------------------------|
| pela primeira vez | lucro | pedido | modelo de utilidade | algoritmo |
| primeira vez | empreender | pedido de registro | produto | <i>software</i> |
| nunca antes | empresa | proteção | processo | aplicativo |
| inédito | empresário | solicitação | registro | programa |
| ineditismo | terceiro setor | patente | propriedade intelectual | <i>hash</i> |

| | | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------|
| mercado | lucro | patenteamento | INPI | código fonte |
| inovador | comércio | patentário | e-INPI | código |
| inovação | comercialização | patenteado | WIPO | proteção |
| <i>royalties</i> | | estado de graça | | <i>script</i> |
| | | | | interface |
| Indicação Geográfica | Marcas | | Direito Autoral | Desenho Industrial |
| indicação | marca | signo | música | desenho |
| indicação geográfica | sinal | concorrência desleal | partitura | desenho industrial |
| denominação de origem | sinal distintivo | e-Marcas | mp3 | <i>layout</i> |
| indicação de procedência | marca coletiva | elemento marcário | livro | embalagem |
| conhecimento tradicional | registro de marca | elementos marcários | áudio livro | originalidade |
| acesso | registro marcário | marcário | capítulo | combinação de cores |
| selo | signo distintivo | marcários | capítulo de livro | cores |
| características do local | signos distintivos | imagem | áudio | 3D |
| notoriedade | nominativo | design | arquivo de áudio | estrutura 3D |
| | elemento nominativo | | ebook | forma 3D |
| | nominativo | | <i>audiobook</i> | |
| | Cultivar | | | Circuito Integrado |
| proteção de cultivares | Lei de Proteção de Cultivares | cultivares | novas variedades | circuito |
| cultivar | variedades | vegetais | melhoramento genético | circuito integrado |
| pecuária | MAPA | espécie | árvores | topografia |
| SNPC | agricultura | videiras | homogênea | |

Nota: os termos foram agrupados por categorias como generalidades, patentes, programa de computador, indicação geográfica, marcas, direito autoral, desenho industrial, cultivar e circuito integrado.

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Dez documentos foram submetidos ao programa de identificação, sendo eles: 1 – Projeto de pesquisa, desenvolvimento e inovação intitulado “Minha tarifa branca: sistema de apoio à decisão para adesão à tarifa branca” (Centro Federal de Tecnologia de Minas Gerais); 2 – Dissertação de mestrado intitulada “Aplicativo de apoio a pesquisadores para busca de anterioridade e definição do nível de maturidade tecnológica” (Programa PROFNIT); 3 – Projeto de pesquisa aplicada intitulado “Geração da inovação: a transformação digital como fator de vantagem competitiva no setor de transportes rodoviários de cargas (Fundação Dom Cabral); 4 – Projeto de pesquisa básica intitulado “Estudo da viabilidade do uso de *freeware* CAD no ensino de geometria gráfica e representação gráfica para engenharia (Escola Politécnica da USP); 5 – Projeto de pesquisa básica intitulado “Implementação computacional de metodologias baseadas na teoria

dos sistemas nebulosos para o tratamento de informações subjetivas do projeto arquitetônico (Escola Politécnica da USP); 6 – Projeto de pesquisa básica intitulado “Modelagem e simulação computacional do impacto hidrodinâmico por meio de um método de partículas” (Escola Politécnica da USP); 7 – Projeto de inovação e pesquisa aplicada intitulado “Implantação de um sistema sustentável de cultivo de peixes em tanques circulares nas comunidades da região Bragantina” (Instituto Federal do Pará); 8 – Projeto de inovação e pesquisa aplicada intitulado “Melhoria da IG farinha de Bragança pelo uso de tecnologias de rastreamento de produto e qualificação dos produtores” (Instituto Federal do Pará); 9 – Projeto de pesquisa básica intitulado “Enriquecimento ambiental e infecção aguda por lipopolissacarídeos em camundongos: alterações de comportamento estereológicas e morfológicas em células microgliais” (Instituto Federal do Pará); e 10 – Projeto de pesquisa intitulado “O heroísmo da poesia e narrativa da Amazônia” (Instituto Federal do Pará – Câmpus Bragança).

O *software* PI-DETECT pode ser acessado de forma *on-line* por meio do sítio <http://www.pidetect.com.br> (Figura 2). A utilização é bastante intuitiva e consiste basicamente da inserção (*upload*) de um arquivo de extensão *.pdf* pelo *link* “Inserir Projeto”, na parte superior da tela principal. Em seguida, deve-se escolher o arquivo e enviá-lo para análise. Ainda na página de abertura do programa, é possível a realização de adequações no banco de palavras, bastando somente selecionar o *link* “Banco de Palavras-chave” e, ao final da página, inserir um banco de interesse próprio ou até mesmo uma alteração do banco disponível no *default* do *software*.

Figura 2 – Interface principal do *software* PI-DETECT com *link* (*inserir projeto*) na parte superior para *upload* de arquivo de texto *.pdf* para análise



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

3 Resultados e Discussão

A busca de anterioridade realizada na base de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), sem recorte temporal e assumindo todos os possíveis registros existentes, apresentou, para os termos utilizados, oito programas depositados no período de 2005 a 2022. A busca pelos títulos desses programas, na base de dados Web of Science, Google Acadêmico e Google, retornou alguns documentos publicados em periódicos e em repositórios de dissertações e teses, porém nenhum deles apresentou semelhanças aos benefícios propostos pelo programa PI-DETECT (Quadro 2).

Quadro 2 – Busca de anterioridade realizada a partir de termos relacionados à aplicação do software PI-DETECT

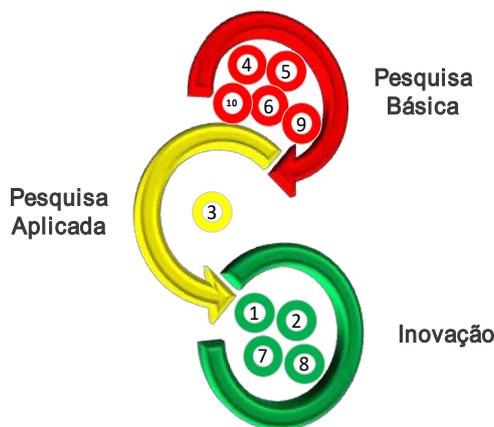
| DESCRITOR | RESULTADO (REGISTRO EXISTENTE) | BUSCA BIBLIOGRÁFICA | | | OBSERVAÇÃO |
|------------------------|---|--|--|---|--|
| | | WEB OF SCIENCE | GOOGLE ACADÊMICO | GOOGLE | |
| Busca de inovação | 1 Ferramenta avançada de busca informacional em ciência, tecnologia e inovação. | não retornou resultado | não retornou resultado | https://sites.ufpe.br/vitrine/software/ferramenta-avancada-de-busca-informacional-em-ciencia-tecnologia-e-inovacao/ | Não apresenta semelhanças aos benefícios de identificação de ativos proposto pelo programa PI-DETECT |
| Inovação tecnológica | 2 Sistema de gestão para ambientes de inovação (incubadoras de empresas de base tecnológica) | não retornou resultado para nenhum dos itens | não retornou resultado para nenhum dos itens | não retornou resultado para nenhum dos itens | ----- |
| | 3 CAPACITE: Capacitação de inovação tecnológica para empresários | | | | |
| Prospecção de inovação | 4 <i>Framework</i> para prospecção de potencialidades de inovação para Instituto Federal | não retornou resultado | não retornou resultado | https://portal.ifba.edu.br/prpgi/editora/livros/multidisciplinar/gestao-de-inovacao-na-rede-federal/@@download/file/Gestao_da_Inovacao_na_Rede_Federal.pdf | Não apresenta semelhanças aos benefícios de identificação de ativos proposto pelo programa PI-DETECT |
| Busca de patentes | 5 pePI – Ferramenta de busca textual de Marcas, Patentes, Desenhos Industriais, Contratos e Programas de Computador | não retornou resultado para nenhum dos itens | não retornou resultado para nenhum dos itens | não retornou resultado | Não apresenta semelhanças aos benefícios de identificação de ativos proposto pelo programa PI-DETECT |
| | 6 Sistema Colaborativo de Apoio à Busca de Anterioridade e Redação de Patentes | | | https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/academia/arquivo/livros-e-capitulos/propriedade-intelectual-e-inovacao_ebook.pdf | |

| DESCRITOR | RESULTADO (REGISTRO EXISTENTE) | BUSCA BIBLIOGRÁFICA | | | OBSERVAÇÃO |
|-------------------------|--|--|--|--|--|
| | | WEB OF SCIENCE | GOOGLE ACADÊMICO | GOOGLE | |
| Identificação de ativos | <p>7 Software para análise e identificação de ativos intangíveis</p> | não retornou resultado para nenhum dos títulos | <p>http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/30203/1/mensuracaoativo sintangiveis.pdf</p> | <p>https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/30203/1/mensuracao ativosintangiveis.pdf</p> | Não apresenta semelhanças aos benefícios de identificação de ativos proposto pelo programa PI-DETECT |
| | <p>8 WVTrendScanner – Aplicativo de análise de mercado para a plataforma NinjaTrader8, com lógica própria para identificação de tendências de preços em múltiplos tempos gráficos, e multiativos, plotado em gráfico de barras na forma de painéis com LEDS</p> | | não retornou resultado | não retornou resultado | |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Os textos 1, 2, 7 e 8 foram os que mais resgataram termos dentro do banco de 111 palavras associadas à Propriedade Intelectual, seguidos pelo texto 3 e pelos últimos textos 4, 5, 6 e 9. Esses achados condizem com o perfil de cada um desses grupos de documentos (Figura 3).

Figura 3 – Textos agrupados por perfil

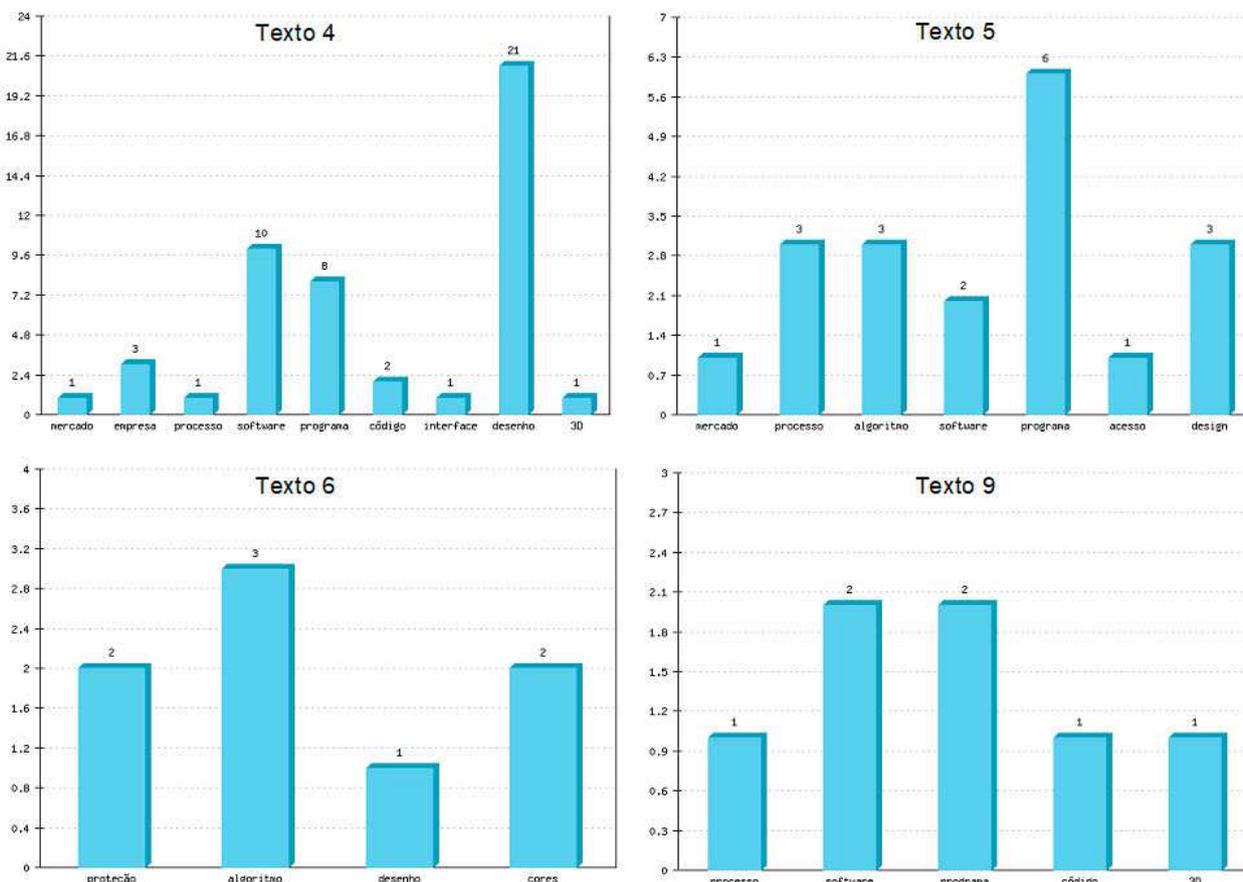


Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

Para os textos 4, 5, 6 e 9, ficam evidentes a estrutura e o contexto de manuscrito de pesquisa básica, constituído de revisões sobre temas com aplicações metodológicas em engenharia, modelagens computacionais e neurociência. A identificação de termos, como empresa, processo,

software, programa e algoritmo, poderia inicialmente levantar a suspeita de um possível documento associado a ativo de direito autoral sobre uma proposta de software em preparação, no entanto, uma rápida lida nos resumos dos quatro projetos deixa clara a ausência de produção de ativos, pelo menos na fase inicial de execução deles (Figura 4).

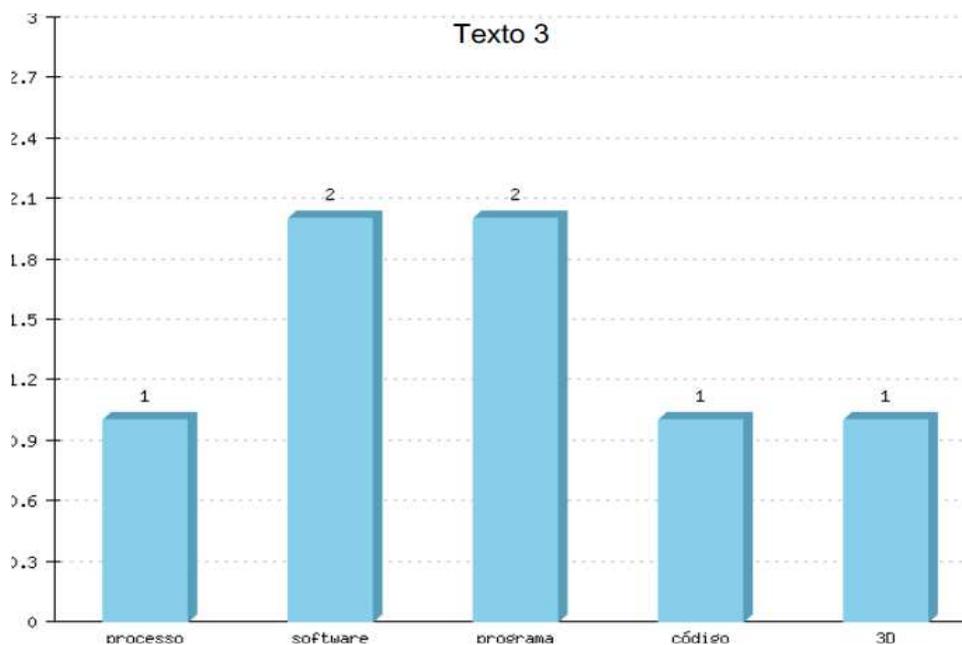
Figura 4 – Gráficos referentes aos textos 4, 5, 6 e 9 mostrando as principais palavras recuperadas no banco de termos do software PI-DETECT



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

O texto 3, por sua vez, apresenta um perfil de pesquisa aplicada em sua proposta, levantando dados acerca do tema inovação, associado ao setor de transportes e apresentando o cenário da digitalização de processos, problemas de falta de investimento e o desconhecimento dos benefícios da transformação digital no setor. Trata-se de um manuscrito que traz consigo um número maior de termos de PI recuperados quando comparados com os anteriormente citados (Figura 5), porém muito mais com o objetivo de prospectar possibilidades de melhorias do que propor o desenvolvimento efetivo de um produto de PI.

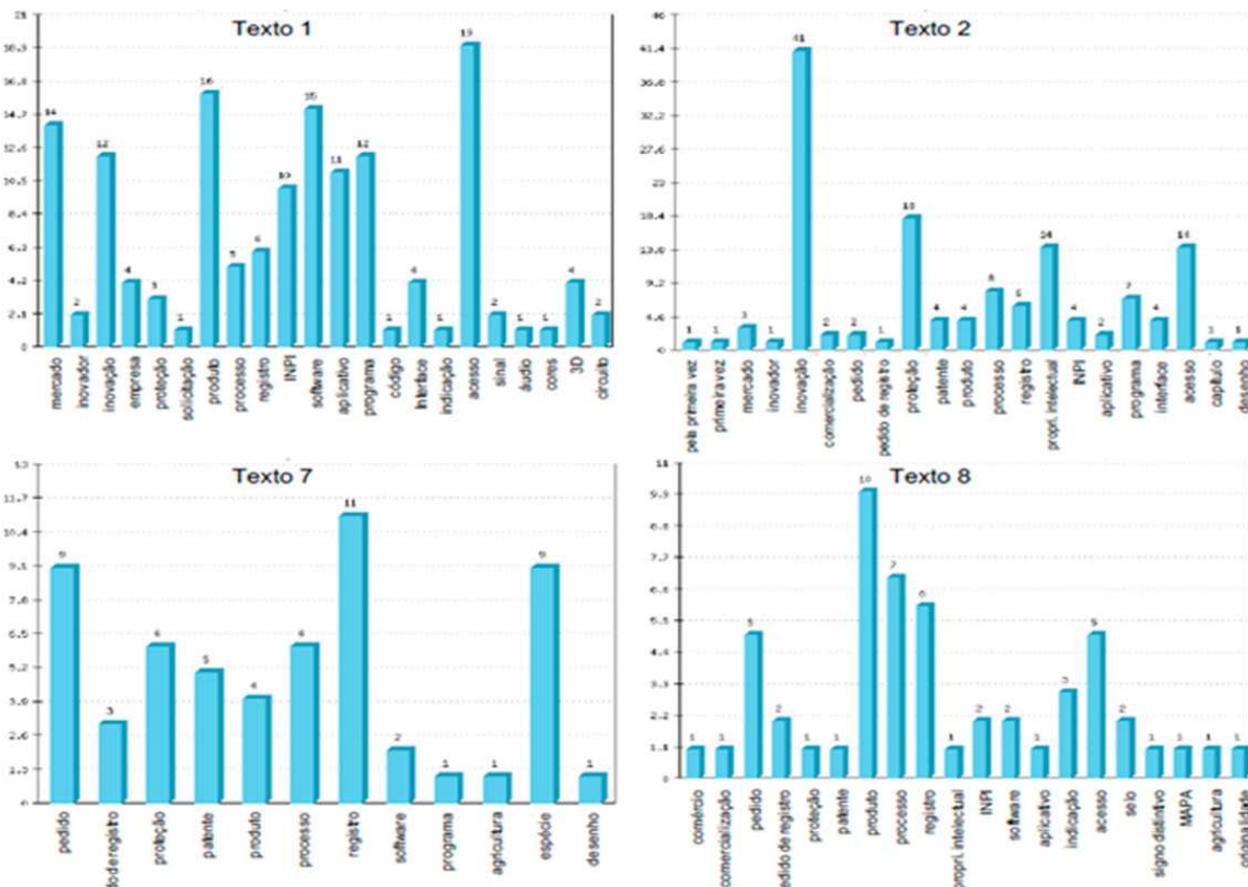
Figura 5 – Gráfico referente ao texto 3 com os termos recuperados após análise do *software* PI-DETECT



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

Já os documentos 1, 2, 7 e 8 foram os que mais apresentaram recuperação das palavras relacionadas à PI presentes no banco de termos do programa, isso porque a estrutura de elaboração e perfil dos quatro documentos são específicas para o contexto de inovação. São três projetos de pesquisa aplicada e de inovação, seguidos de uma dissertação de mestrado profissional, todos apresentados e avaliados em âmbito institucional e com uma abordagem no sentido de desenvolvimento de produtos (Figura 6). Termos como pela primeira vez, pedido, inovação, produto, proteção, INPI, registro e pedido de registro são os principais indicadores da existência clara de que tal documento traz consigo um possível ativo de PI, que acaba por exigir uma melhor avaliação do texto. No entanto, no texto 3, o qual sabidamente não possui o perfil de produção de ativos de PI, também são identificados termos compartilhados pelos textos que compõem o círculo de manuscrito de inovações (Figura 3). Isso mostra a necessidade de o avaliador ter um conhecimento razoável do tema Propriedade Intelectual, para que assim possa ser identificada a falta de conexão e/ou de complementariedade entre os termos, evidenciando a construção de um corpo textual de pesquisa tecnológica, mas sem potencial de produção de ativos de PI. Em linhas gerais, pode-se dizer que diferente dos textos pertencentes ao círculo da pesquisa básica (Figura 2), os arquivos presentes nos outros dois grupos amarelo e verde são todos passíveis de rápida leitura dos respectivos resumos, isso em virtude dos termos recuperados nos relatórios desses documentos.

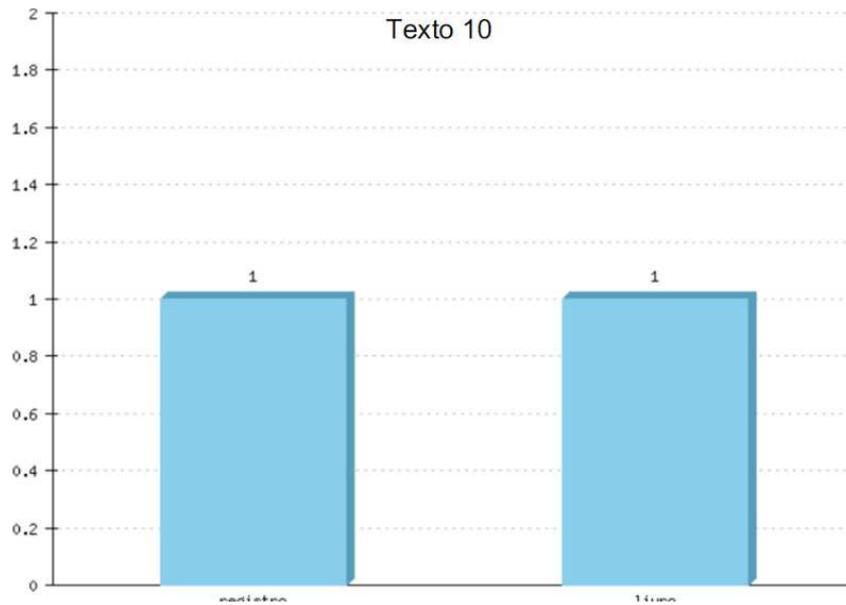
Figura 6 – Gráfico referente aos textos 1, 2, 7 e 8 com os termos recuperados após análise do software PI-DETECT



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

O documento 10 foi utilizado como uma espécie de controle para a avaliação do programa de detecção de ativos, isso porque se trata de um manuscrito desenvolvido com perfil de atividade de pesquisa na área de ciências humanas, trazendo questões atreladas ao campo literário amazônico e bem distinto dos outros documentos com contexto de tecnologia analisados. O resultado mostrou a existência de apenas dois termos recuperados (Figura 7), deixando clara a inexistência de uma complementariedade robusta entre os termos e que justificasse o gasto de tempo administrativo no sentido de executar a leitura do documento, exigindo, assim, apenas a realização do teste e a posterior descaracterização do arquivo como detentor de potencial ativo de PI.

Figura 7 – Gráfico representativo do resultado obtido para a análise do texto 10, mostrando os dois únicos termos recuperados após análise feita pelo *software* PI-DETECT



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

De acordo com Da Silva Santos e Lefevre (2019), a quase totalidade de produtos em pesquisa e desenvolvimento está enclausurada nas Instituições de Ciência e Tecnologias (ICTs) públicas e, frequentemente, esses produtos estão desconectados das demandas de setores produtivos da sociedade. Entre as tentativas de esclarecer o porquê da baixa adesão do conhecimento acadêmico produzido ao contexto de P&D, percebe-se, nas palavras de Martins (2010), que um dos complicadores estaria no desconhecimento sobre propriedade intelectual e sistema de patentes por parte da maioria dos pesquisadores.

A Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016 (Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação), estabeleceu os NITs como ferramentas institucionais responsáveis por gerir a política de inovação e as tecnologias produzidas no âmbito das universidades e institutos de pesquisa (Brasil, 2016). E fica claro, a partir da análise do Relatório Formict 2017, que a principal função desses órgãos (76,8%) está sendo a de “[...] acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de PI” (Brasil, 2019). Assim, fica evidente que a identificação dos ativos gestados nas instituições de ensino e pesquisa somente chegará ao conhecimento do NIT durante os processos de solicitação de registros, deixando escapar potenciais outros produtos de PI que circulam dentro da academia por meio de projetos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações de mestrado e teses de doutorado.

Ainda com base no Relatório Formict 2017, percebe-se que, entre as atividades definidas como essenciais do NIT, está a “[...] avaliação e classificação dos resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa [...]”, o que passa a ser uma tarefa gigantesca quando se depara com contextos como os existentes nas instituições de ensino e pesquisa já consolidadas, em que o fluxo de produção técnico-científica é intenso e extremamente heterogêneo entre os diversos setores de produção do conhecimento (Brasil, 2019).

Enquadra-se nesse contexto de intenso fluxo heterogêneo de elaboração de produtos oriundos do intelecto o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA),

que, por meio do seu NIT, ordena e gerencia as produções institucionais. No entanto, o IFPA atualmente possui uma abrangência de mais de 70% do estado e está organizada em 17 *campi* e um câmpus avançado (Ribeiro, 2017), o que torna a identificação de possíveis ativos de PI oriundos de projetos de pesquisa, monografias de conclusão de curso, dissertações e teses uma tarefa quase inalcançável. O fluxo de manuscritos com possibilidade de conter ativos de PI e que não são reconhecidos por seus criadores é grande. O esperado então é que essa agilidade conferida pela aplicação do *software* PI-DETECT possa aumentar a capilaridade das ações dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) institucionais.

O artigo 5º da política de inovação do IFPA estabelece a necessidade de “[...] promoção e zelo pela adequada proteção da propriedade intelectual gerada pela comunidade interna e externa [...]”, e a “[...] capacitação de agentes de inovação em grau compatível com as necessidades de pesquisa, desenvolvimento, valoração e transferência de tecnologia institucional”. Estes últimos constituem servidores indicados por cada câmpus da instituição e que possuem, de acordo com o artigo 10º da mesma política de inovação, funções como “[...] dar suporte e apoiar às atividades desenvolvidas pelo NIT relacionadas à política de inovação [...]” e “[...] identificar as propostas de projetos de pesquisa, ensino e extensão desenvolvidos nos *campi* e que possuem potencial de negócios inovadores”. Treinar esses agentes para que todos os documentos relativos à produção de conhecimento de cada unidade institucional sejam avaliados de forma apropriada por meio do programa PI-DETECT pode aumentar a cobertura do processo de busca de potenciais ativos produzidos e não identificados pelos pesquisadores.

Apesar de a concepção do programa PI-DETECT ter sido um produto de observações e de demandas que surgiram no âmbito do IFPA, Câmpus de Bragança, já existe por parte do NIT institucional a intenção de implementação e de uso do presente *software* em instituições de ensino diversas, tanto para aquelas que fazem parte da rede (IFs) quanto para as universidades e centros de pesquisa (IES). Agentes de inovação, coordenações de cursos de pós-graduação e NITs podem utilizar os relatórios gerados pelo programa PI-DETECT a partir das análises dos manuscritos que surgem de projetos submetidos a editais internos de pesquisa, relatórios posteriormente vinculados a esses projetos, Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) e manuscritos de qualificação e defesa das pós-graduações em nível *lato e stricto sensu*. A identificação de um potencial ativo oculto na estrutura textual do manuscrito acenderia um alerta para esses servidores capacitados. Em seguida, os relatórios e documentos gerados pelo programa seriam enviados ao NIT para realização de uma curadoria mais robusta do texto, inclusive com possível busca de anterioridade para o tema em questão.

A proposta de identificação pelo programa PI-DETECT não abona a realização de capacitações e/ou cursos sobre o tema “Propriedade Intelectual” no ambiente acadêmico institucional, principalmente por parte dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT). Ao contrário, o *software* surge como mais uma ferramenta a ser aplicada no sentido de salvaguardar tanto os interesses do pesquisador quanto o institucional, impedindo que ativos sejam divulgados de forma inapropriada e sem o devido crédito àqueles que os produziram. Um núcleo de inovação tecnológica com todo o seu corpo de técnicos poderia fazer rapidamente uma varredura, tanto para documentos submetidos em editais de pesquisa internos, quanto para relatórios de bolsistas e de projetos finalizados, dando agilidade a um processo que exigiria a leitura individual de um por um dos documentos acadêmicos na busca por possíveis ativos de PI.

Além disso, vale ressaltar que o programa PI-DETECT possibilita o uso mais específico do banco de termos de PI, já que por meio do *link* “Banco de Palavras-chave”, disponível na tela principal do *software*, é possível inserir um banco mais específico para a varredura que se pretende fazer. No Câmpus de Bragança do Instituto Federal do Pará (IFPA), existe um contexto de atividade inventiva que abrange da aquicultura sustentável à produção de insumos agroecológicos, e são exatamente nestas duas áreas que se encontram os dois pedidos de registro de patentes de produto solicitados pelo câmpus, sendo um já concedido em 2023 (BR1020170016250) e o outro aguardando análise técnica (1020200134558A2). Para avaliar com maior especificidade os documentos gerados nesses grupos de produção do conhecimento, a coordenação de pesquisa e o agente de inovação do câmpus alteram o banco de termos de PI, o deixando mais restritivo para as tecnologias específicas dessas duas áreas, retirando, assim, termos dos grupos de palavras relativos, por exemplo, a “direito autoral”, “desenho industrial” e “circuito integrado”. Tal abordagem exige o conhecimento prévio do perfil de produção de tecnologias em grupos de pesquisa específicos de um determinado departamento ou câmpus da instituição, caso contrário, orienta-se por manter o banco de dados *default* presente no programa.

Se o conhecimento sobre PI por parte dos pesquisadores das IES ainda se apresenta como um problema a ser resolvido (Martins, 2010), é possível se pensar em uma segunda aplicação do programa na forma de ensino de estudantes dos níveis iniciais de formação técnica, seguindo o que já vem sendo aplicado em estudos envolvendo a disseminação de conceitos e concepções básicas sobre o tema “propriedade intelectual” nas escolas (Rodrigues; Dos Santos; De Oliveira, 2023).

4 Considerações Finais

Os resultados das análises dos documentos avaliados pelo programa PI-DETECT confirmam a eficiência do *software* em identificar as palavras previamente definidas em um banco de termos específico, atendendo, assim, o objetivo para qual a ferramenta fora produzida. Além disso, a velocidade com que as respostas são devolvidas pelo *software* reafirmam a possibilidade de transformar o processo de busca de ativos em um procedimento ágil e célere, diminuindo as chances de perda da proteção deles por conta da exposição inadvertida e da abertura da janela do período de graça, um contexto arriscado e que pode culminar com a perda do ativo.

A necessidade de capacitação daqueles que irão utilizar o programa PI-DETECT segue como prerrogativa para uma melhor aplicação da ferramenta, já que possibilitará uma análise mais robusta do relatório obtido pós-análise dos documentos. Caso tal formação não possa ser executada por questões administrativas, orienta-se pelo envio ao NIT de todos os relatórios dos documentos analisados pelo programa, para que os agentes de inovação do órgão possam fazer a curadoria dos resultados.

5 Perspectivas Futuras

Espera-se que a ferramenta aqui apresentada na forma de um *software* de detecção de ativos de PI possa ser implementada nas instituições de ensino superior e de tecnologia, sempre com o intuito de dar maior dinamismo ao processo de identificação de potenciais ativos presentes nos inúmeros documentos acadêmicos que circulam nas instituições.

Entre outros corpos textuais, poderão ser avaliados rapidamente por meio do programa PI-DETECT projetos submetidos a editais, relatórios oriundos de programas de iniciação científica e qualificações de dissertações e teses apresentadas em programas de pós-graduação, aumentando a robustez do processo de identificação de ativos sem sobrecarregar os integrantes dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs).

Com o registro concedido do *software* PI-DETECT frente ao INPI (BR5120230013480), o IFPA Câmpus Bragança já vem utilizando o *software* nas suas ações de identificação de ativos, executando-o em relatórios de bolsistas de iniciação científica e em projetos de pesquisa cadastrados internamente no câmpus.

Referências

ARBIX, G.; CONSONI, F. Inovar para transformar a universidade brasileira. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 26, n. 77, p. 205-251, out. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-69092011000300016>.

BRASIL. Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, a capacitação científica e tecnologia e à inovação e altera a Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei n. 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei n. 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei n. 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei n. 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei n. 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei n. 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei n. 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional n. 85, de 26 de fevereiro de 2015. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 jan. 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm. Acesso em: 5 jul. 2023.

BRASIL. **Lei n. 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm. Acesso em: 5 jul. 2023.

BRASIL. **Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação do Brasil**: Relatório Formict 2017. Brasília, DF: MCTIC, 2019.

COMPAGNUCCI, L.; SPIGARELLI, F. The Third Mission of the university: A systematic literature review on potentials and constraints. **Technological Forecasting and Social Change**, [s.l.], v. 161, p. 120284, 2020.

DA SILVA SANTOS, G.; LEFEVRE, F. S. F. Análise dos efeitos da lei de inovação na interação academia-empresa por meio de indicadores do FORMICT. In: V ENPI – ENCONTRO NACIONAL DE PROPRIEDADE INTELECTUAL. Florianópolis, SC, v. 5/n. 1, p. 880-887. 2019. **Anais [...]**. Florianópolis, SC, 2019. ISSN: 2526-0154. Disponível em: <http://www.api.org.br/conferences/index.php/ENPI2019/ENPI2019/paper/view/820/0>. Acesso em: 5 jul. 2023.

DE MELO, Mauro André Damasceno; DINIZ, Cristovam Guerreiro. **Estrutura de capitação de sementes de ostras nativas do gênero Crassostrea e seu uso**. Depositante: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA). Brasil. BR1020170016250B1.2017.

DINIZ, Cristovam Guerreiro; PINTO, Thiago Oliveira; DE MELO, Mauro André Damasceno. **Carrapaticida de base natural oriundo de Jatropha gossipipholia**. Depositante: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA). Brasil. BR1020200134558A2.2020.

FANHAIMPORK, D.; DE MELO, D. Mapeamento do Ambiente da Transferência de Tecnologia nas Universidades Brasileiras. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 16, n. 4, Edição Prospect, p. 1.256-1.273, maio, 2023. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v16i4.50520>.

MARTINS, W. H. de L. *et al.* **Produção científica-publicação versus patente: o caso CPGEI-UTFPR**. 2010. 83f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR. 2010. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3689>. Acesso em: 15 jul. 2023.

PAKES, R. *et al.* A percepção dos Núcleos de Inovação Tecnológica do estado de São Paulo quanto as barreiras à transferência de tecnologia Universidade-Empresa. **Tecno-Lógica**, Santa Cruz do Sul, v. 22, n. 2, p. 120-127, 2018. DOI: <https://doi.org/10.17058/tecnolog.v22i2.12028>.

RIBEIRO, M. A. de F. **Território e currículo: a construção do conhecimento na licenciatura em educação do campo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA**. 2017. 149 f. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ. 2017. Disponível em: <https://tede.ufrrj.br/jspui/bitstream/jspui/2560/2/2017%20-%20Marcia%20Adriana%20de%20Faria%20Ribeiro.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2023.

RODRIGUES, D. S.; DOS SANTOS, R. M. N.; DE OLIVEIRA, R. C. A Temática de Propriedade Intelectual como Parte da Formação dos Alunos dos Cursos Técnicos dos Institutos Federais da Região Norte. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 16, n. 1, janeiro a março, p. 51-68, 2023. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v16i1.50960>.

ROSA, R. A.; FREGA, J. R. Intervenientes do Processo de Transferência Tecnológica em uma Universidade Pública. **RAC – Revista de Administração Contemporânea**, (on-line), v. 21, p. 435-457, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2017160097>.

SCHAEFFER, P. R.; RUFFONI, J.; PUFFAL, D. Razões, benefícios e dificuldades da interação universidade-empresa. **Revista Brasileira de Inovação**, [s.l.], v. 14, n. 1, p. 105-134, 2015. DOI: <https://doi.org/10.20396/rbi.v14i1.8649091>.

UCHÔA, S. B. B.; UCHÔA, B. B. Avanços Trazidos pela Lei n. 13.243/2016 e pela Emenda Constitucional 85 para Incentivar a Inovação nas Universidades Federais. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, n. 5. Ed. Esp. VIII ProspecT&I, p. 1.227-1.238, dezembro, 2018. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v11i5.21846>.

Sobre os Autores

Paulo Marcelo Ferreira Menino

E-mail: paulomarcelomenino@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8717-4341>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pelo Instituto federal do Pará em 2023.

Endereço profissional: Instituto Federal do Pará, Av. Almirante Barroso, n. 1.155, Bairro: Marco, Belém, PA. CEP: 66093-020.

Jeanfson Dutra de Oliveira

E-mail: jeanfson.oliveira@ifpa.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-8803-0660>

Especialista em Engenharia de Software pelo Metropolitan Educação Ltda, Brasil, em 2021.

Endereço profissional: Instituto Federal do Pará, Av. Almirante Barroso, n. 1.155, Bairro: Marco, Belém, PA. CEP: 66093-020.

Cristovam Guerreiro Diniz

E-mail: cristovam.diniz@ifpa.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4395-6964>

Doutor em Neurociências e Biologia Celular pela Universidade Federal do Pará em 2013.

Endereço profissional: Instituto Federal do Pará, Av. Almirante Barroso, n. 1.155, Bairro: Marco, Belém, PA. CEP: 66093-020.

Mauro André Damasceno de Melo

E-mail: mauro.melo@ifpa.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8316-5713>

Doutor em Biologia Ambiental pela Universidade Federal do Pará em 2012.

Endereço profissional: Instituto Federal do Pará, Av. Almirante Barroso, n. 1.155, Bairro: Marco, Belém, PA. CEP: 66093-020.

Auxílio ao Processo de Registro de Marcas e de Nomes Empresariais por meio de Fluxogramas e de Jurisprudência: uma análise da Região Sul (RS, SC e PR)

Demystifying the Process of Registration of Trademarks and Business Names Through Flow Charts and Jurisprudence: an analysis of the south region (PR, RS and SC)

Leonardo Sabas Gasperin¹

Genizia Islabão de Islabão¹

Anderson Ricardo Yanzer Cabral¹

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

Resumo

Este trabalho se concentra em analisar as similaridades dos processos de registro de nomes empresariais e marcas por meio de fluxogramas e jurisprudência, com foco nos Estados da Região Sul. Foi realizado o levantamento da literatura especializada em bases de dados, artigos científicos, manuais e diretivas do INPI, além de terem sido analisadas decisões judiciais sobre o tema. Ainda foi elaborada a proposta de um fluxo que define detalhadamente as diferentes etapas do processo de solicitação de registro de nome empresarial nas Juntas Comerciais da Região Sul, concomitante com a busca prévia de anterioridades do registro de Marca junto ao INPI. Constatou-se que, entre os Estados da Região Sul, o Rio Grande do Sul (RS) detém o maior índice de conflitos, totalizando 58,54% do total de ações judiciais. A pesquisa do nome empresarial nas Juntas Comerciais dos Estados gera maior confiabilidade e, conseqüentemente, diminui o índice de incidência de disputas judiciais.

Palavras-chave: Marcas; Nomes empresariais; Região Sul.

Abstract

This work focuses on analyzing the similarities in the processes of registering business names and brands through flowcharts and jurisprudence, focusing on the States of the Southern Region. A survey of specialized literature, databases, scientific articles, manuals and INPI directives was carried out, in addition to having analyzed judicial decisions on the subject, and also, the proposal of a flow that defines in detail the different stages of the process of requesting registration of a business name at the Commercial Boards of the Southern Region, concomitantly with the prior search for prior Trademark registration with INPI. It was found that among the States in the Southern Region, Rio Grande do Sul (RS) has the highest rate of conflicts, totaling 58.54% of the total number of legal actions. Searching for the business name in other State Commercial Boards generates greater reliability and consequently reduces the incidence rate of legal disputes.

Keywords: Brands; Business names; South region.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Inovação Tecnológica. Marcas.



1 Introdução

As marcas e o nome empresarial são considerados ativos das empresas. A marca deve ser registrada no INPI, enquanto o nome empresarial deve ser depositado na junta comercial correspondente aos Estados de atuação da empresa interessada. Ao contrário do nome empresarial, a marca de uma empresa ou negócio é um bem de altíssimo valor, que, muitas vezes, ultrapassa a materialidade das empresas, ou seja, o bem imaterial pode ser muito mais valioso do que os bens materiais.

Marca é o signo que permite diferenciar os produtos ou serviços de uma empresa dos produtos ou serviços de outra. As marcas registradas são direitos protegidos pela Propriedade Intelectual. A marca pode ser protegida mediante o registro, ou seja, o pedido de registro junto ao Instituto Nacional ou Regional de Marcas e o pagamento das respectivas taxas. No plano internacional, as opções são duas: depositar o pedido de marcas de cada um dos países em que se deseja proteção ou utilizar o sistema de Madrid (<https://www.wipo.int/trademarks/es/>).

A Lei n. 9.279/1996, em seu artigo 129, aduz que “A propriedade da marca adquire-se pelo registro validamente expedido, conforme as disposições desta Lei, sendo assegurado ao titular seu uso exclusivo em todo o território nacional” (Brasil, 1996). Para fins de conceituação de marca, pode-se dizer que é o que significa a identificação de produtos e serviços, não se confundindo com o nome empresarial, que identifica o empresário (Souza, 2021).

A maioria dos autores nacionais, como Cerqueira (1946) e Silveira (1987), entende que o direito sobre a marca é de propriedade pura. Oliveira Neto (2007, p. 24) define a marca como sendo:

O sinal lícito, disponível para uso ou registro, que identifica produto ou serviço e os distingue de outros idênticos, semelhantes ou afins e de origem diversa, certifica a conformidade dos mesmos com determinadas normas ou especificações técnicas ou os identifica como provenientes de membros de uma determinada entidade.

No Brasil, qualquer pessoa física ou jurídica de direito público ou privado pode realizar o depósito de uma marca, conforme estabelecido no artigo 128 da LPI:

Podem requerer registro de marca as pessoas físicas ou jurídicas de direito público ou de direito privado.

§ 1º As pessoas de direito privado só podem requerer registro de marca relativo à atividade que exerçam efetiva e lícitamente, de modo direto ou através de empresas que controlem direta ou indiretamente, declarando, no próprio requerimento, esta condição, sob as penas da lei (Brasil, 1996, art. 128).

Quanto ao nome empresarial, é “[...] aquele utilizado pelo empresário [ou sociedade empresária] para se identificar, enquanto sujeito exercente de uma atividade econômica” (Coelho, 2008, p. 177). O nome comercial, conforme aponta Barbieri (1937), é a expressão da credibilidade de um comerciante, da qualidade técnica de seus produtos; que pode ser tido como um valor pecuniário.

De acordo com Tomazette (2006), o nome empresarial é protegido pelo registro na Junta Comercial, que atua no âmbito estadual ou distrital, em que é feita uma pesquisa prévia de no-

mes empresariais já depositados, sendo vedado o registro de nomes empresariais iguais. Nessa senda, uma vez registrado, o nome empresarial passa a ter proteção apenas em relação àquela Unidade da Federação na qual foi registrado.

Ainda, segundo Tomazette (2006), sendo de interesse do titular ampliar sua empresa em outros Estados, para a proteção do nome empresarial, deve ser feito um pedido ao Estado em que se queira estender a proteção (Brasil, 2002, art. 1.166). Assim, mesmo tendo uma proteção em determinado Estado, não significa que já não exista o mesmo nome empresarial em outra Unidade da Federação. Vale ressaltar que a ação contra o uso indevido do nome empresarial é imprescritível (Brasil, 2002, art. 1.167).

Já com relação às Juntas Comerciais, Verçosa (2008) ensina que elas fazem parte do Sistema Nacional de Registro de Empresas (SINREM), juntamente com o Departamento Nacional do Registro do Comércio (DNRC), ao qual são subordinadas. Enquanto este é órgão central que exerce função técnico-administrativa, as Juntas são “[...] órgãos locais, com funções executoras e administradoras dos serviços de registro” (Verçosa, 2008, p. 291).

Nosso Código Civil, em seu artigo 967, aduz sobre a obrigatoriedade da inscrição do empresário, nos seguintes termos: “Art. 967. É obrigatória a inscrição do empresário no Registro Público de Empresas Mercantis da respectiva sede, antes do início de sua atividade” (Brasil, 2002).

Silva (2002), pautado no artigo 8º da Lei n. 8.934/94, ensina pormenorizadamente quais são as competências das Juntas Comerciais, que foram resumidas aqui da seguinte forma: I. Executar os serviços de registro de empresas mercantis; II. Elaborar a tabela de preços de seus serviços, observados os atos especificados em instrução normativa do DNRC; III. Habilitar, nomear, matricular e cancelar a matrícula dos agentes auxiliares do comércio; IV. Elaborar seus Regimentos Internos e resoluções; V. Expedir carteiras de exercício profissional para agentes auxiliares do comércio, titular de firma mercantil individual e para administradores de sociedades mercantis e cooperativas; VI. Proceder ao assentamento dos usos e práticas mercantis; VII. Prestar informações necessárias ao DNRC; e VIII. Organizar, formar, atualizar e auditar o Cadastro Estadual de Empresas Mercantis (CEE), observadas as instruções normativas do DNRC.

Neste trabalho, foram analisadas as Juntas Comerciais dos Estados da Região Sul, a saber: Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. No Rio Grande do Sul, a competente é denominada Jucisrs, podendo ser acessada pelo endereço: <https://jucisrs.rs.gov.br/inicial>. Já a pesquisa prévia de nomes empresariais pode ser realizada pelo endereço: <https://portalservicos.jucisrs.rs.gov.br/viabilidade/pages/coleta/selecionaEvento.jsf>.

Em Santa Catarina, é a Jucesc, tendo o endereço eletrônico <http://www.jucesc.sc.gov.br/>. Nela também há a possibilidade de pesquisa de viabilidade de nome empresarial pelo seguinte acesso: <http://www.jucesc.sc.gov.br/index.php/servicos/viabilidade-regin>.

No Paraná, é chamada de Jucepar, tendo seu endereço eletrônico: <https://www.juntacomercial.pr.gov.br/>, e a pesquisa de viabilidade do nome empresarial é realizada no site: <https://www.juntacomercial.pr.gov.br/Pagina/Consulta-Previa-de-Viabilidade>.

Comumente, ocorrem disputas envolvendo marcas e nomes empresariais com o intuito de preservar a identidade da empresa. De fato, em que pese tratar-se de institutos diversos, quando o nome empresarial é a identificação do empresário ou da sociedade empresária adotada para o exercício da atividade empresarial, em que seu registro é feito na junta comercial e garante

o uso exclusivo do nome nos limites do respectivo estado, já que a marca identifica o produto ou serviço, em caráter nacional (Sarthan, 2021, p. 187).

Como a pesquisa prévia dos nomes empresariais é realizada diretamente nas Juntas Comerciais dos respectivos Estados, tendo apenas proteção territorial, pode haver colisão e litígios envolvendo o conflito entre marcas e nomes empresariais, pois é comum que o empresário empregue a mesma expressão como nome empresarial, título de estabelecimento ou marca (Cesário, 2014). Por exemplo, o Estado do Rio Grande do Sul registra as empresas na Junta Comercial que lhe pertence, e as marcas, ao serem registradas pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), são protegidas em todo o território nacional.

Nesse sentido, um dos motivos que contribui para a ocorrência do conflito entre a marca e o nome empresarial é a ausência de comunicação entre as Juntas Comerciais e o INPI e a falta de obrigatoriedade de se examinar os bancos de dados de ambas para se proceder os respectivos registros (Pacheco, 2016).

Conforme destaca De Moraes (2021), para que se possa propor critérios para a resolução da colidência entre “Marca” e “Nome Empresarial”, é crucial que haja uma análise nos princípios que regem esses dois institutos, do posicionamento doutrinário e da evolução jurisprudencial sobre o tema. Nesse sentido, nota-se que não há decisões pacíficas sobre o tema do conflito entre os dois institutos, cabendo ao empresário se resguardar de todas as formas disponíveis para proteger sua marca.

O objetivo geral deste trabalho é conscientizar sobre a importância da realização de busca de anterioridade de marcas no INPI e de buscas de anterioridade dos nomes empresariais nas juntas comerciais da Região Sul. Nesse sentido, o presente estudo objetiva planejar e considerar os vários aspectos relevantes que devem ser considerados e propor a modelagem de um fluxograma que auxilia os interessados a buscarem simultaneamente as informações necessárias para a realização de pesquisa de marcas no INPI e de nomes empresariais nas respectivas Juntas Comerciais de cada Estado da Região Sul. Cabe ressaltar que a pesquisa no INPI e nas Juntas Comerciais indica se a marca ou o nome empresarial já existe no momento, porém o registro efetivo de uma marca e de um nome empresarial só é garantido após depósito e análise no INPI e na respectiva Junta Comercial.

Nesse sentido, faz parte do escopo deste trabalho analisar o funcionamento dos sistemas para registro e consultas de marcas e nomes empresariais nos Estados da Região Sul, quais sejam: Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Além disso, são apresentados fluxogramas para guiar o usuário, evitando conflitos entre marcas e nomes empresariais e auxiliando o interessado (empresário, contador, advogado). O trabalho visa também a analisar decisões judiciais sobre disputas entre marcas e nomes empresariais com base na jurisprudência disponível.

2 Metodologia

A metodologia utilizada no presente trabalho consistiu no método documental, uma vez que a pesquisa se baseia em coleta de dados documentais, sobretudo em documentos públicos e bibliográficos, na medida em que a pesquisa possui elementos em artigos, periódicos e jurisprudência (Marconi; Lakatos, 2009).

Nesse sentido, Marconi e Lakatos (2009, p. 176 e 185) conceituam método documental da seguinte forma:

[...] a característica da pesquisa documental é que a fonte de coleta de dados está restrita a documentos, escritos ou não. [...] A pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses [...].

Os objetivos de pesquisa foram de cunho exploratório e descritivo (Bernd; Anzilago, 2016). Para elaborar o trabalho, foi empregada a abordagem qualitativa com o propósito de explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mediante diferentes abordagens (Gerhardt; Silveira, 2009).

O trabalho foi desenvolvido a partir da análise de artigos e jurisprudência. Para tanto, utilizou-se uma mescla de pesquisa bibliográfica e exploratória, procurando compreender as diferentes formas de proteção de Marcas e Nomes Empresariais e tendo como limite territorial a Região Sul.

Para as buscas realizadas nos tribunais regionais, a fim de se identificar situações nas quais ocorrem disputas judiciais em função da incorreta escolha de Marcas e Nomes Empresariais, foram selecionados os Tribunais de Justiça do Rio Grande do Sul (TJRS), de Santa Catarina (TJSC) e do Paraná (TJPR). A motivação do estudo dos julgados desses tribunais decorre do fato de que a Região Sul detém a maior quantidade de conflitos e julgados. Cabe ressaltar que o Rio Grande do Sul (RS) possui o maior índice de conflitos, totalizando 58,54% do total de ações judiciais.

Os termos de busca utilizados foram: “Conflito E marca E Nome Empresarial”, “Marcas E Nome Empresarial”.

De forma geral, o desenvolvimento do trabalho consiste nas seguintes etapas:

- a) Pesquisa bibliográfica e exploratória acerca das formas de proteção de Marca e Nome Empresarial, seguida de análise documental dos achados com o objetivo de compreender a pesquisa de escolha de Marca e Nome Empresarial.
- b) Pesquisa de jurisprudência no Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul (TJRS), Tribunal de Justiça de Santa Catarina (TJSC) e no Tribunal de Justiça do Paraná (TJPR), com o objetivo de identificar como a questão da colisão é tratada frente a esses órgãos.
- c) Proposição de fluxograma para demonstrar e auxiliar a pesquisa no INPI e nas Juntas Comerciais.

A pesquisa focou em compreender os direitos de propriedade intelectual e direito comercial, intrinsecamente, ligado à Marca e a Nome Empresarial.

Dessa forma, entende-se que o trabalho ora proposto contribui com a análise apresentada, na medida em que explicita de forma pormenorizada por meio de fluxogramas que a pesquisa de Marcas e de Nomes Empresariais pode ser entendida mais facilmente.

3 Resultados e Discussão

A seguir serão apresentados os resultados referentes à possibilidade de depósito de Nomes Empresariais idênticos, em outros Estados, o que implica judicialmente, e a forma de minimizar os conflitos envolvendo Marcas e Nomes Empresariais. Primeiramente, serão apresentadas as pesquisas em jurisprudências sobre os conflitos já mencionadas e, após, também como forma de resultado deste estudo, serão apresentados os fluxogramas e o detalhamento deles.

3.1 Relação entre Proteções

No cenário atual, o nome empresarial é o instituto no qual o empresário se diferencia dos outros na sua cidade e no seu estado, visando a uma proteção territorial ante a concorrência. Já no registro da marca, o empresário se diferencia dos concorrentes em todo território nacional no seu segmento de atividade (Souza, 2021).

A falta de comunicação ou de integração das juntas comerciais com o INPI faz com que o empresário, além de fazer o registro da marca, tenha que realizar uma busca prévia em todas as juntas comerciais do país, correndo o risco de perder seu nome empresarial (Souza, 2021).

Destaca-se a descrição contida na Lei de Propriedade Industrial, Lei n. 9.279/1996:

Art. 124. Não são registráveis como marca:

[...] V – reprodução ou imitação de elemento característico ou diferenciador de título de estabelecimento ou nome de empresa de terceiros, suscetível de causar confusão ou associação com estes sinais distintivos (Brasil, 1996).

Como é possível verificar na descrição da norma, é imperioso, além de fazer uma busca de anterioridade no INPI, ter o zelo de consultar nomes empresariais já depositados para evitar colidência entre nomes empresariais e marcas, já que, embora sejam institutos diversos, se assemelham em diversos aspectos.

A jurisprudência do Superior Tribunal de Justiça (STJ) entende o seguinte acerca dos institutos:

Como é cediço, tanto o nome empresarial quanto a marca são passíveis de conferir aos produtos ou serviços comercializados uma identidade específica, sendo capazes de agregar, com o decurso do tempo, elementos para aferição de sua origem e qualidade. Não por outro motivo, embora encerrem conceituações distintas e possuam objetivo diverso, ambos gozam de proteção jurídica de dupla finalidade: por um lado, tutela-se o nome e a marca contra usurpação e proveito econômico indevido; por outro, evita-se que o público consumidor seja confundido quanto à procedência do bem ou serviço oferecido no mercado.

[...] Tais disposições, de um lado, asseguram ao respectivo titular o uso exclusivo da marca no território nacional e, de outro lado, estabelecem situações que ensejam, por exemplo, a recusa de sua concessão pelo órgão competente, como na hipótese de se constatar a ocorrência de reprodução ou imitação de elemento característico ou diferenciador de título de estabelecimento ou nome de empresa de terceiros, suscetível de causar confusão ou associação com estes sinais distintivos. O que se depreende do arcabouço legal vigente, nesse contexto, é que a LPI concede aos conflitos entre nome comercial e marca, em regra, o mesmo tratamento conferido às colidências verificadas entre marcas (Brasil, 2018).

Assim, pode-se verificar que os institutos são tratados de forma muito semelhante no julgamento de conflitos no STJ, sendo ambos os institutos de vital importância, é altamente aconselhável uma consulta prévia, tanto nas Juntas Comerciais quanto no INPI.

Dessa forma, o presente trabalho beneficia todos os ramos de atividades empresariais, mormente empresas menores, pois terá oportunidade e, acima de tudo, consciência de elaborar uma boa pesquisa no INPI e na Junta Comercial dos Estados da Região Sul, evitando ter que arcar com custas e honorários.

Verifica-se que entre os Estados da Região Sul, o Rio Grande do Sul (RS) detém o maior índice de conflitos, como já mencionado, totalizando 58,54% do total de ações judiciais, levando em consideração pesquisas de jurisprudência envolvendo o tema em questão, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Pesquisa de Conflitos entre Marcas e Nomes Empresariais na Jurisprudência dos Tribunais da Região Sul e Superior Tribunal de Justiça

| TRIBUNAL | NÚMERO DE OCORRÊNCIAS |
|--------------|---|
| TJ/RS | 25 ocorrências em média. 2003 (1), 2008 (3), 2011 (2), 2013 (1), 2014 (3), 2015 (4), 2016 (2), 2018 (6), 2019 (1), 2021 (1), 2022 (1). |
| TJ/SC | 08 ocorrências. 2005 (1), 2008 (1), 2009 (1), 2013 (1), 2014 (1), 2018 (3). |
| TJ/PR | 09 ocorrências em média. 2008 (1), 2014 (1), 2016 (2), 2017 (1), 2020 (2), 2021 (2). |
| STJ | 65 ocorrências em média. Ano. 2003 (1), 2009 (2), 2010 (2), 2011 (3), 2012 (2), 2013 (6), 2014 (7), 2015 (5), 2016 (3), 2017 (6), 2018 (2), 2019 (9), 2020 (6), 2021 (9), 2022 (2). |
| STF | 07 ocorrências em média. Ano. 2015 (1), 2016 (1), 2017 (2), 2021 (1), 2022 (2). |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Não há uma tendência de prevalência entre quais institutos devem prevalecer, se é uma marca ou nome empresarial, sendo analisado o caso de forma isolada, tendo em vista o lapso temporal entre os registros e a prova de que houve uma concorrência desleal, entre outros.

Como mencionado, o Rio Grande do Sul (RS) possui o maior número de demandas judiciais envolvendo conflitos entre marcas e nomes empresariais, com 58,54%, comparado aos outros Estados da Região Sul, torna-se de vital importância a análise prévia proposta neste trabalho.

Na sequência, com relação às jurisprudências, no Quadro 2 destacam-se as últimas duas decisões do STJ e do STF em relação ao tema por meio de uma comparação.

Quadro 2 – Comparativo das últimas duas decisões do STJ e STF sobre o tema em questão

| ESPECIFICAÇÕES | ÚLTIMA DECISÃO: STJ (06/05/2022) |
|---|--|
| <p>REsp 1944265/RS RECURSO ESPECIAL 2021/0180119-3 RELATORA Ministra NANCY ANDRIGHI (1118) ÓRGÃO JULGADOR T3 – TERCEIRA TURMA DATA DO JULGAMENTO 03/05/2022 DATA DA PUBLICAÇÃO/ FONTE Publicação DJe 06/05/2022</p> | <p>RECURSO ESPECIAL. AÇÃO DE NULIDADE DE ATO ADMINISTRATIVO. MARCA INVALIDADA PELO INPI. PRETENSÃO DE RESTABELECIMENTO DO REGISTRO. NOME EMPRESARIAL. REGISTRO ANTERIOR AO DEPÓSITO DA MARCA ANULADA. PRODUTOS INSERIDOS NO MESMO SEGMENTO MERCADOLÓGICO. PRINCÍPIO DA TERRITORIALIDADE. NOME EMPRESARIAL REGISTRADO EM APENAS UM ESTADO. CONFUSÃO OU ASSOCIAÇÃO INDEVIDA NÃO VERIFICADA. SÚMULA 7/STJ. CONCLUSÕES DO TRIBUNAL DE ORIGEM EM CONSONÂNCIA COM A LEI n. 9.279/96 E COM O ENTENDIMENTO DO STJ.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ação ajuizada em 19/11/2015. Recurso especial interposto em 19/2/2021 e concluso ao Gabinete em 22/6/2021. 2. O propósito recursal consiste em verificar a higidez do ato administrativo do INPI que decretou a nulidade do registro marcário n. 826771998, de titularidade da recorrida. 3. Tanto o nome empresarial quanto a marca gozam de proteção jurídica com dupla finalidade: por um lado, ambos são tutelados contra usurpação e proveito econômico indevido; por outro, busca-se evitar que o público consumidor seja confundido quanto à procedência do bem ou serviço oferecido no mercado. 4. O art. 124, V, da Lei de Propriedade Industrial estabelece situação que enseja a recusa da concessão do registro marcário pelo órgão competente: quando se constatar que a reprodução ou imitação de elemento característico ou diferenciador de título de estabelecimento ou nome empresarial previamente registrado por terceiros possa causar confusão ou associação indevida no público consumidor. 5. Para aferição de colidência entre denominação empresarial e marca, além de se verificar o preenchimento do critério da anterioridade, deve se levar em consideração os princípios da territorialidade e da especificidade. 6. A alteração das conclusões do Tribunal de origem, no sentido de que as empresas litigantes atuam apenas regionalmente e em unidades da federação distantes entre si, circunstância que afasta qualquer risco de confusão ou associação indevida por parte dos consumidores, exigiria revolvimento do acervo probatório do processo, o que é vedado pela Súmula 7/STJ. <p>RECURSO ESPECIAL NÃO PROVIDO.</p> |
| ESPECIFICAÇÕES | ÚLTIMA DECISÃO: STF (04/02/2022) |
| <p>ARE 1365949 Relator(a): Min. PRESIDENTE Decisão proferida pelo(a): Min. LUIZ FUX Julgamento: 03/02/2022 Publicação: 04/02/2022</p> | <p>ELEMENTO DISTINTIVO DE NOME EMPRESARIAL (“CAPRICHÓ”) E MARCA (“CAPRICHÓ”). SUPOSTA VIOLAÇÃO AO ART. 124, V, DA LPI. LIMITAÇÃO GEOGRÁFICA DO NOME EMPRESARIAL. AUSÊNCIA DE COLIDÊNCIA. REMESSA NECESSÁRIA E APELAÇÃO PROVIDAS. I – A demanda trata do conflito entre o elemento distintivo do nome empresarial da 1ª apelada (CONFECÇÕES CAPRICHÓ LTDA.) e o registro 820.772.143 para a marca “CAPRICHÓ”, de titularidade da apelante (ABRIL MARCAS LTDA.). II – Limitação geográfica do nome empresarial e jurisprudência do STJ. No âmbito do REsp 1.204.488/RS, o Superior Tribunal de Justiça entendeu que, para que o nome empresarial goze de proteção em âmbito nacional, é necessário o seu registro em todas as juntas comerciais do Brasil. III – No caso vertente, não há nenhuma prova que indique que a 1ª apelada tenha formulado pedido complementar de arquivamento nas demais Juntas Comerciais, de maneira que a proteção ao seu nome empresarial está restrita ao Estado de depósito dos atos constitutivos, São Paulo. IV - Ausente a proteção ao nome empresarial em âmbito nacional, a reprodução ou imitação de “CAPRICHÓ” não constitui obstáculo ao registro de marca da marca impugnada “CAPRICHÓ”.</p> |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

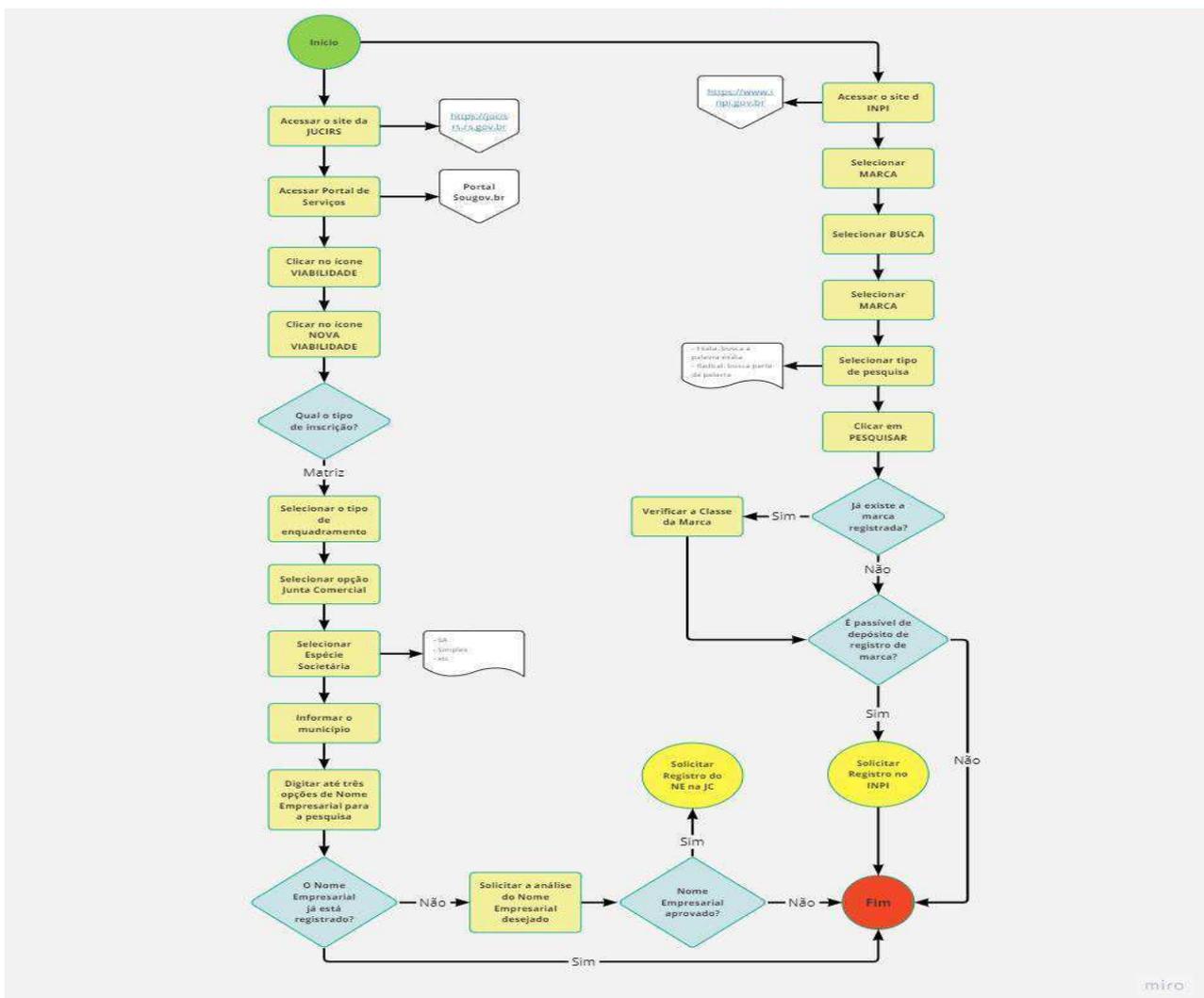
No Quadro 2, os julgadores levaram em consideração, entre outros aspectos, o limite territorial para embasar o julgamento do conflito da marca e do nome empresarial, sendo de crucial importância a consulta de viabilidade das marcas e dos nomes empresariais nos Estados da Região Sul para se ter a certeza da anterioridade do registro.

Dessa forma, é proposto um detalhamento para auxiliar na pesquisa prévia, concomitante e assertiva de marca e de nome empresarial, propiciando aos empresários, contadores em geral, operadores do direito e demais interessados no tema, uma forma prática e assertiva que fornecerá subsídios para a tomada de decisões. A proposta consiste em um fluxograma com os passos necessários a serem seguidos, desde a proposta inicial da marca ou do nome empresarial, até deixá-los aptos para a etapa de registro junto ao INPI e às Juntas Comerciais.

A partir de pesquisas nas Juntas Comerciais, nas quais são autorizados nomes empresariais iguais, desde que em diferentes Estados, assim como também no INPI, pode-se ter certeza sobre a viabilidade do registro, sem haver correlação com nomes e marcas, porventura, já utilizados.

Foram fornecidas as orientações passo a passo sobre o processo de registro na Junta Comercial do RS, SC e PR para guiar o usuário, com o intuito de auxiliar em uma escolha mais assertiva que não cause colidência entre marcas e nomes empresariais.

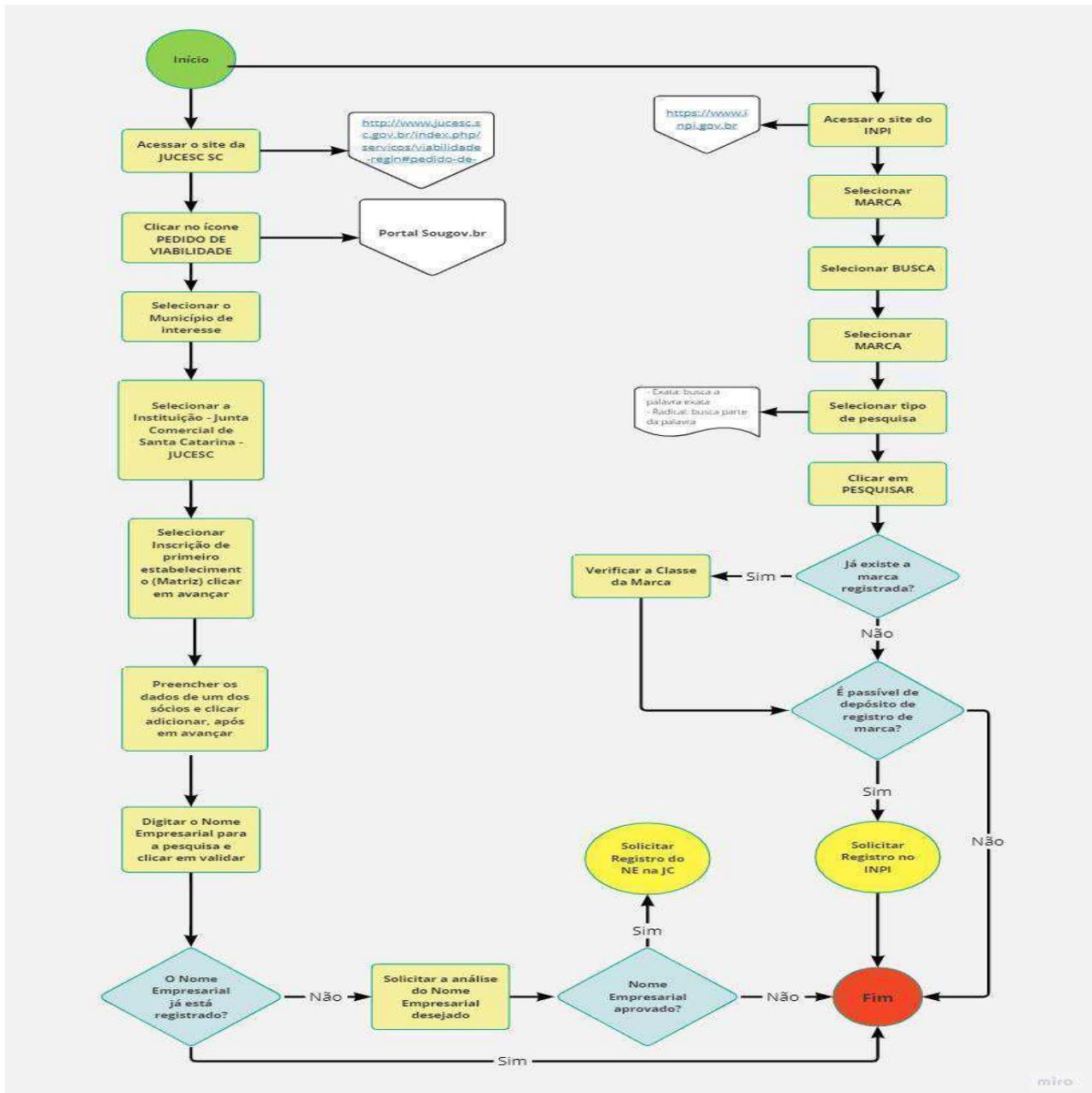
Figura 1 – Fluxograma do Rio Grande do Sul



| JUNTA COMERCIAL RS | |
|--|---|
| Acessar o site da JUCIRS: | O solicitante deverá em primeiro momento acessar o site Jucirs para começar a análise de viabilidade do nome empresarial. |
| Acessar Portal de Serviços: | Após entrar no site, clicar no ícone serviços, portal de serviços. O usuário será remetido ao portal do Gov, e deverá realizar o login com sua conta Gov. |
| Clicar no ícone VIABILIDADE: | Após o login com a conta Gov, aparecerá uma página de Serviços Redesim, onde o interessado deverá clicar em Viabilidade. |
| Clicar no ícone NOVA VIABILIDADE: | Após clicar em viabilidade, irá aparecer outra página, onde deverá ser clicado em Nova Viabilidade. |
| Qual o tipo de inscrição? | Abrirá uma nova página, e o usuário deverá clicar no ícone inscrição do primeiro estabelecimento (matriz). Aparecerá uma pergunta de esclarecimento, se a consulta de viabilidade é para regularização de dados cadastrais perante a Receita Federal do Brasil, e isso independe se sim ou não. |
| Selecionar o tipo de enquadramento: | O usuário deverá escolher dentro das espécies microempresa, empresa de pequeno porte, ou outros. |
| Selecionar opção Junta Comercial: | A aba junta comercial estará automaticamente aberta, com as opções da espécie societária. |
| Selecionar Espécie Societária: | Dentro da aba junta comercial, aparecerão diversas espécies societárias, entre elas consórcio de sociedade, cooperativa, cooperativa de consumo, empresa pública, etc., e a mais corriqueira é sociedade empresária LTDA. |
| Informar o município: | Selecionar o Município desejado e clicar no botão avançar. |
| Digitar até três opções de Nome Empresarial para a pesquisa: | Abrirá uma nova página com três opções de consulta, e o interessado deverá colocar o nome empresarial que deseja adotar para sua empresa e clicar em pesquisar. |
| O Nome Empresarial já está registrado? | Caso o nome empresarial já esteja cadastrado, é sinal de que está em uso, ou seja, encerra o processo. |
| Solicitar a análise do Nome Empresarial desejado: | Se o nome empresarial não está em uso, ou seja, não colide com nenhum outro, o interessado prosseguirá com o cadastro da empresa, e, a partir dessa etapa, aconselha-se contratar um profissional para prosseguir com a constituição da empresa. |
| Nome Empresarial aprovado? | Após preencher os campos solicitados e enviar o processo de constituição da empresa, será realizado o registro na junta comercial. Ou seja, se sim solicitar registro na Junta Comercial, caso não seja aceito, encerrar o processo. |
| INPI | |
| Acessar o site do INPI: | Acessar o site do INPI pelo link: https://www.gov.br/inpi/pt-br |
| Selecionar MARCA: | Clicar no ícone Marca |
| Selecionar BUSCA: | Selecionar busca de dados de marcas. Abrirá nova página, e poderá ser feito o cadastro do interessado ou clicar no ícone continuar. |
| Selecionar MARCA: | Selecionar na parte superior da aba por Marca. |
| Selecionar tipo de pesquisa. | A pesquisa pode ser feita pelas opções: exata, que buscará na base de dados como foi feita a pesquisa; ou radical, que fará a busca por marcas semelhantes também. |
| Clicar em PESQUISAR. | Após clicar em pesquisar, ou não vai existir a marca desejada, ou vai aparecer as marcas já depositadas na base de dados do INPI, com suas respectivas classes. |
| Já existe a marca registrada? | Nesse momento, o interessado terá que observar, caso haja uma marca igual, em qual classe está depositada, pois caso seja em outro serviço, pode ser feito o depósito. |
| Sim: | Verificar a Classe da Marca. |
| Não: | Caso não exista a marca, é sinal de que ela pode ser utilizada com exclusividade. |

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

Figura 2 – Fluxograma de Santa Catarina

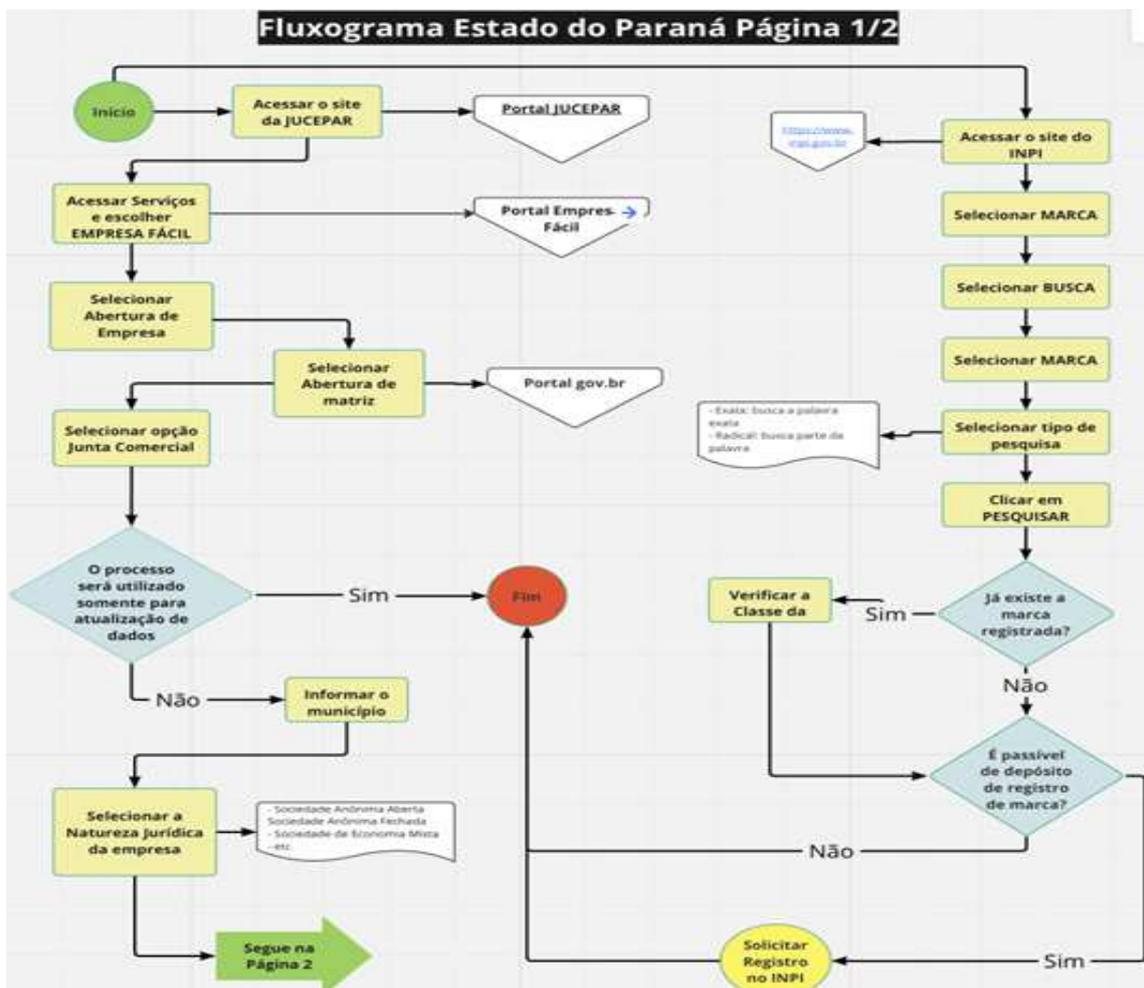


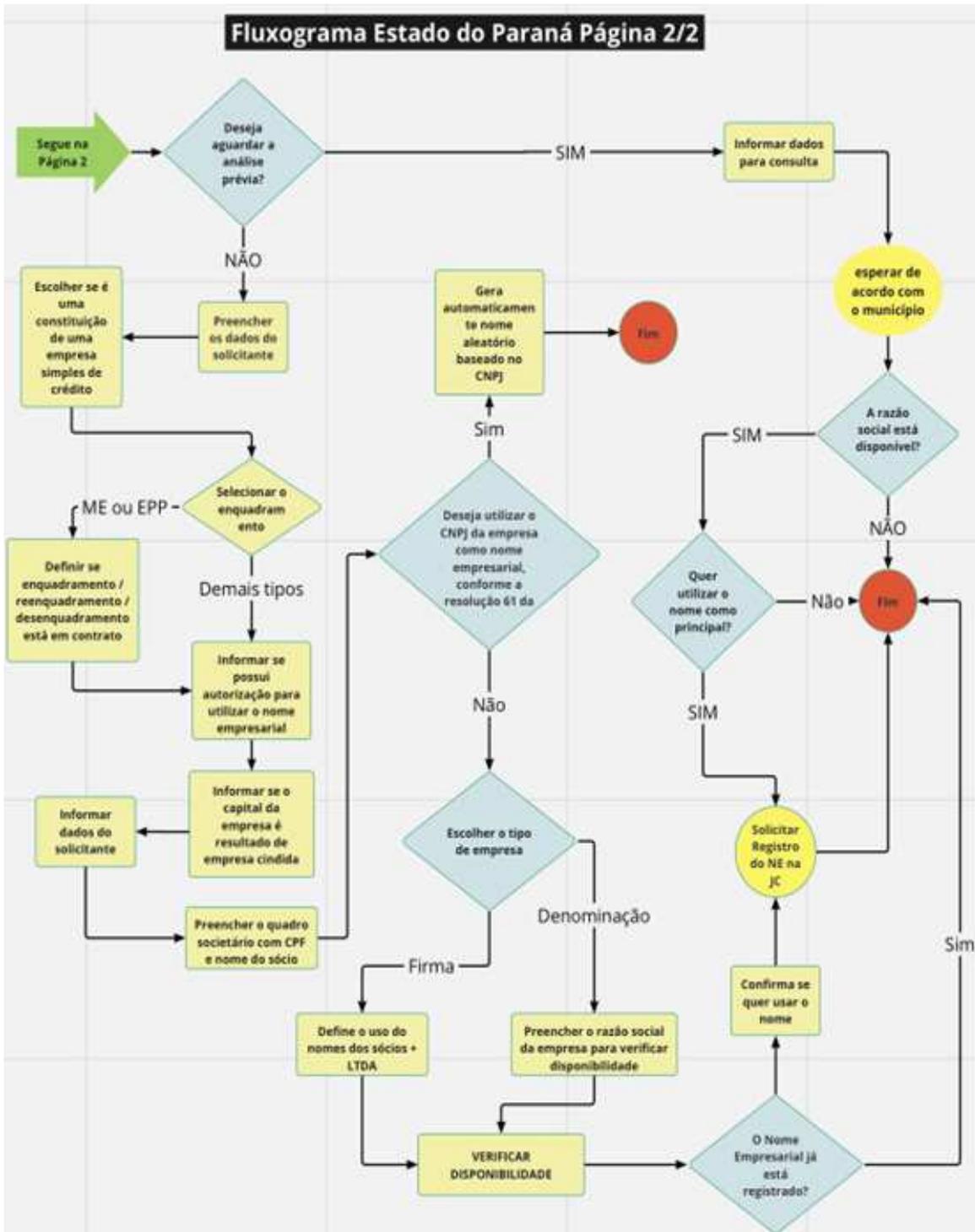
| JUNTA COMERCIAL SC | |
|---|---|
| Acessar o site da JUCESC: | O solicitante deverá em primeiro momento acessar o site Jucesc para começar a análise de viabilidade do nome empresarial em http://www.jucesc.sc.gov.br/index.php/servicos/viabilidade-regin . |
| Clicar no ícone PEDIDO DE VIABILIDADE: | Nesta página no serviço REGIM, o interessado deverá clicar em pedido de viabilidade. |
| Fazer login no Gov | Após o login com a conta Gov, o interessado será remetido para o seguinte site http://regin.jucesc.sc.gov.br/regin.externo/ViabilidadeOpcaoV4.aspx . |
| Selecionar o Município de interesse | Selecionar o Município de interesse. |
| Selecionar a Instituição - Junta Comercial de Santa Catarina (Jucesc) | Abrirá uma nova página, e o usuário deverá clicar no ícone Junta Comercial de Santa Catarina (Jucesc). |

| JUNTA COMERCIAL SC | |
|---|--|
| Selecionar Inscrição de primeiro estabelecimento (Matriz) clicar em avançar | O usuário deverá selecionar UNICAMENTE a opção – primeiro estabelecimento (matriz) e clicar em avançar. Caso selecione mais de uma opção, que não seja primeiro estabelecimento, o interessado não conseguirá seguir com a pesquisa. |
| Preencher os dados de um dos sócios e clicar adicionar e após em avançar | Nesta etapa, o interessado deverá preencher os dados de um dos sócios e clicar em adicionar e, em seguida, avançar. |
| Digitar o Nome Empresarial para a pesquisa e clicar em validar | Dentro da aba aparecerá um campo de preenchimento para que o interessado possa digitar o nome empresarial desejado. |
| O Nome Empresarial já está registrado? | Caso o nome empresarial já esteja cadastrado, é sinal de que está em uso, ou seja, deve-se encerrar o processo. |
| Solicitar a análise do Nome Empresarial desejado: | Se o nome empresarial não está em uso, ou seja, não colide com nenhum outro, o interessado prosseguirá com o cadastro da empresa, e, a partir dessa etapa, aconselha-se contratar um profissional para prosseguir com a constituição da empresa. |
| Nome Empresarial aprovado? | Após preencher os campos solicitados e enviar o processo de constituição da empresa será realizado o registro na junta comercial. Ou seja, se sim solicitar registro na Junta Comercial, caso não seja aceito, encerrar o processo. |
| INPI: o mesmo em todos os fluxogramas. | |

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

Figura 3 – Fluxograma do Paraná





| JUNTA COMERCIAL PR | |
|--|---|
| Acesse o site do Jucepar: | O solicitante deverá em primeiro momento acessar o site Jucepar para começar a análise de viabilidade do nome empresarial, por meio do link https://www.juntacomercial.pr.gov.br/ |
| Acessar o site: opção serviços e, após, clicar em empresa fácil: | Após entrar no site, clicar no ícone serviços, portal de serviços. O usuário será remetido ao portal do Gov, e deverá realizar o login com sua conta Gov. |
| Selecionar abertura de empresa | Nesta página, o interessado deverá clicar em Abertura de Empresa. |

| JUNTA COMERCIAL PR | |
|--|--|
| Selecionar abertura de matriz: | Abrirá outra página e o interessado deverá clicar em Abertura de Matriz e será redirecionado para a página do Gov, o solicitante deverá preencher seus dados. |
| Selecionar Opção Junta Comercial: | Abrirá uma nova página, e o usuário deverá clicar no ícone junta comercial. |
| O processo será utilizado somente para atualização de dados cadastrais na Receita Federal do Brasil? | Caso seja utilizado somente para atualização de dados cadastrais, encerrar o processo. Neste caso, o interessado irá clicar em não. |
| Informar o Município: | Escolher o Município desejado. |
| Selecionar a natureza jurídica da empresa: | Dentro da aba natureza jurídica, escolher Sociedade Anônima Aberta, Sociedade Anônima Fechada, Sociedade de Economia Mista, etc. Neste caso, a mais utilizada é a Empresa Limitada. |
| Aguardar análise prévia | Se deseja aguardar a análise prévia, tem que fornecer os dados e aguardar. |
| Escolher se é uma constituição de empresa simples de crédito | Caso a opção seja sim, deverá optar por ME ou EPP. Se a opção for não, aparecerá a opção (demais). |
| O enquadramento/desenquadramento/reenquadramento será utilizado em cláusula contratual? | Selecionar se o enquadramento da empresa será utilizado em cláusula contratual para fins de informação. |
| O capital social é resultado de empresa cindida? | Se a opção for sim, deverá ser anexado este documento, e abrirá uma aba para isso. Após preencher esses dados, clicar em avançar. |
| Deseja utilizar o CNPJ da empresa como nome empresarial, conforme resolução 61 da CGSIM? | Se a opção for sim, o nome empresarial será o próprio número de CNPJ. No caso, a opção será não. |
| Escolher o tipo de empresa. Como será definida a razão social pretendida? | Neste caso, há a opção firma ou denominação. No caso de firma, define o uso do nome dos sócios + LTDA. Na denominação, deve-se preencher a razão social da empresa para verificar disponibilidade. |
| INPI: o mesmo em todos os fluxogramas | |

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

A contribuição deste trabalho consiste em auxiliar na redução do grau de risco de conflitos, pois a pesquisa abrangeu o critério da anterioridade e da territorialidade, ambos amplamente discutidos em decisões judiciais, bem como na diminuição de litígios e, conseqüentemente, de custos por parte das empresas, evitando a judicialização desses conflitos, culminando com a contribuição para o não abarrotamento do Judiciário. A pesquisa é realizada em cada Junta Comercial, dependendo do Estado desejado e depois no INPI, sendo esta pesquisa a mesma em todos os casos, conforme mostra o fluxograma do RS.

4 Considerações Finais

A tendência cada vez maior de criação de empresas torna a proteção das Marcas e Nomes Empresariais um ponto fundamental para que se obtenha segurança jurídica dos institutos. Normalmente, quando se faz a escolha do Nome Empresarial, não se dá ao trabalho de verificar

em outras Juntas Comerciais e no INPI a sua viabilidade. A integração das Juntas Comerciais e da base de dados de consulta das marcas no INPI seria o ideal para resolver esse impasse.

Houve uma tentativa, no ano de 2013, de integrar as Juntas Comerciais, e os presidentes e representantes das 27 Juntas Comerciais dos Estados brasileiros e do Distrito Federal se reuniram em um Encontro Nacional das Juntas Comerciais (ENAJ), que, numa primeira etapa, visou unir os bancos de dados de nove Juntas Comerciais: Distrito Federal, Sergipe, Paraná, Rondônia, Roraima, Tocantins, Ceará, Pará e Paraíba. Entretanto, o projeto não teve andamento.

É notório que o judiciário se encontra com inúmeras demandas que envolvem disputas entre nomes empresariais e marcas por essa falha na unicidade das Juntas Comerciais. Ao escolher o nome empresarial, a entidade dificilmente não o adotará como sua marca, ocasionando o problema, visto que a proteção das Juntas Comerciais é territorial, podendo ter em outros Estados a mesma denominação. Muitas vezes, a empresa que está utilizando a marca, informalmente, sem registro do INPI, já tem seu nome empresarial registrado muito antes da empresa que deseja registrar sua marca.

Com a pesquisa realizada, as empresas e as pessoas físicas terão a oportunidade de entender as funcionalidades de pesquisa das Juntas Comerciais do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, bem como do INPI, evitando esse impasse que já é recorrente no meio da Propriedade Intelectual. A pesquisa foi realizada na Região Sul pelo fato de existirem inúmeras demandas nos três Estados e, logicamente, pela proximidade, sendo que também evitará a concorrência desleal. Futuramente, espera-se estender essa proposta para os outros Estados do Brasil, o que ajudaria a estancar esse problema não só na Região Sul.

Assim, com a conclusão deste trabalho, foi fornecida à sociedade em geral, a contadores e a operadores do direito uma forma prática de identificar e de orientar a viabilidade de registro de nome empresarial e marcas. Além disso, a contribuição das jurisprudências e o estudo nos *sites* das juntas forneceu material necessário para a elaboração dos fluxogramas e seus detalhamentos.

5 Perspectivas Futuras

A falta de integração das juntas comerciais com o INPI, como já mencionado, faz com que o empresário, além de fazer o registro da marca, tenha que realizar uma busca prévia em todas as juntas comerciais do país, correndo o risco de perder seu nome empresarial.

Nesse diapasão, futuramente serão mapeadas as juntas comerciais do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, que compõem a Região Sul. Tal mapeamento será feito, para confrontar as marcas e nomes empresariais dos três Estados e verificar se não existem em cada um dos institutos correlação e similaridade.

Assim, foi proposto um fluxograma que auxilie os interessados na busca prévia das informações necessárias para realização de busca de marcas no INPI e nas buscas de nomes empresariais nas diferentes juntas comerciais da Região Sul. Além disso, o fluxograma proposto detalha o passo a passo do registro de uma filial nas diferentes juntas comerciais.

Referências

BARBIERI, P. La tutela del nome commerciale e la concorrenza sleale sul n.c. **Milano: Società Editrice**, [s.l.], p. 25-26, 1937.

BERND, D. C.; ANZILAGO, M. Pesquisas do Congresso Brasileiro de Custos de 1994 a 2014 na linha de pesquisa Ensino/Educação em Custos. In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, Porto de Galinhas, PE, Brasil, de 16 a 18 de novembro de 2016. **Anais [...]**. Porto de Galinhas, PE, 2016.

BRASIL. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm. Acesso em: 14. dez. 2021.

BRASIL. **Lei n. 10.406, de 10 de janeiro de 2002**. Código Civil Brasileiro. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406compilada.htm. Acesso em: 14. dez. 2021.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 1.867.230 – RJ (2018/0024782-4)**. Recorrente: Fast Com. e Representação de Materiais Esportivos. Recorrido: União de Lojas Leader S/A. Relatora: Ministra Nancy Andrighi. 2018.

CERQUEIRA, João da Gama. **Tratado da propriedade industrial**. Rio de Janeiro: Forense, 1946. p. 148.

CESÁRIO, Kone Prieto Furtunato. Os Rumos do Conflito entre o nome empresarial e a marca no Direito Brasileiro. **UNIFESO – Humanas e Sociais**, [s.l.], v. 1, n. 01, p. 100-119, 2014.

COELHO, Fábio Ulhoa. Curso de Direito Comercial, volume I: **Direito de Empresa**. São Paulo, Saraiva, 2008.

DE MORAES, Antonio Carlos Lima. Conflito entre marca e nome empresarial à luz da Lei da Propriedade Industrial – LPI. **Revista de Direito UNIFACEX**, [s.l.], v. 9, n. 1, p. 1-20, 2021.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

OLIVEIRA NETO, G. H. **Manual de direito das marcas**: aquisição da propriedade, posse, direito de precedência ao registro e proteção contra a fraude e a concorrência desleal. São Paulo: Pillares, 2007.

PACHECO, Filipe Denki Belem. **Conflito entre nome empresarial e marca**. 2016. Disponível em: <https://filipedenki.jusbrasil.com.br/artigos/310779174/conflito-entre-nome-empresarial-e-marca>. Acesso em: 1º jun. 2022.

SARTHAN Junior, Suhel. **Direito empresarial**. 3. ed. Leme, SP: Mizuno, 2021.

SILVA, Américo Luís Martins de. **Registro Público da Atividade Empresarial**: registro público das empresas mercantis e atividades afins, registro público da propriedade industrial. Rio de Janeiro, Forense, 2002.

SILVEIRA, Newton. **Curso de Propriedade Industrial**. 2. ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 1987. p. 12.

SOUZA, Thayane Nunes da Silva de. **A Validade do Nome Empresarial numa Disputa com Marcas**. 2021. Disponível em: https://www.pucrs.br/direito/wp-content/uploads/sites/11/2021/01/thayane_souza.pdf. Acesso em: 30 nov. 2021.

TOMAZETTE, Marlon. **A Proteção ao Nome Empresarial**. 2006. Disponível em: <http://audicononline.com.br/arquivo/a-protecao-ao-nome-empresarial.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2021.

UFC – UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Propriedade Intelectual**. Coordenadoria de Inovação Tecnológica. 2021. Disponível em: <https://cit.ufc.br/pt/propriedade-intelectual/>. Acesso em: 14 dez. 2021.

VERÇOSA, Haroldo Malheiros Duclerc. **Curso de Direito Comercial 1**: teoria geral do direito comercial e das atividades empresariais mercantis, introdução à teoria geral da concorrência e dos bens imateriais. São Paulo: Malheiros, 2008.

Sobre os Autores

Leonardo Sabas Gasperin

E-mail: leosabas@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5752-0272>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação pelo Instituto Federal do Rio Grande do Sul em 2013.

Endereço profissional: Rua Corte Real, n. 142, Porto Alegre, RS. CEP: 90630-280.

Genizia Islabão de Islabão

E-mail: genizia.islabao@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0866-5766>

Doutora em Química pelo Instituto Militar de Engenharia em 2011.

Endereço profissional: Rua Corte Real, n. 142, Porto Alegre, RS. CEP: 90630-280.

Anderson Ricardo Yanzer Cabral

E-mail: anderson.yanzer@ifrs.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7602-4162>

Doutor em Ciência da Computação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul em 2012.

Endereço profissional: Rua Corte Real, n. 142, Porto Alegre, RS. CEP: 90630-280.

Educação Empreendedora: uma análise da metodologia do ensino de empreendedorismo no ensino médio do IFCE, Câmpus Cedro

Entrepreneurship Education: an analysis of the methodology of teaching entrepreneurship in high school at IFCE, Campus Cedro

Tacialene Alves de Oliveira¹

Maria do Socorro de Assis Braun¹

Marcia Maria Maciel de Melo Rocha¹

Suyane da Silva Castro¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil

Resumo

A Educação Empreendedora (EE) é muito abrangente e pode aprimorar as formas de aprendizagens dos discentes. Por isso, é importante possibilitar ao aluno práticas e vivências que fazem parte do desenvolvimento do comportamento empreendedor. Desse modo, este estudo corresponde a um recorte da dissertação que aborda esse tema, com embasamento bibliográfico inspirado nos princípios das pedagogias de John Dewey, Paulo Freire e Joseph Schumpeter. Assim, esta pesquisa buscou investigar a metodologia utilizada no ensino do empreendedorismo no ensino médio integrado. O procedimento técnico utilizado foi um estudo de caso, com abordagem qualitativa e pesquisa participante, contendo fontes de dados primárias e secundárias, revisão bibliográfica e análise dos dados pesquisados. Os resultados apontam métodos de ensino tradicionais baseados principalmente na exposição de conteúdo, nas limitações de abordagens pedagógicas, nas temáticas, nas experiências práticas, na carga horária reduzida e nas vivências empreendedoras que podem ser aprimoradas para estimular os alunos.

Palavras-chave: Educação; Empreendedorismo e inovação; Educação Empreendedora.

Abstract

Entrepreneurial education (EE) is very comprehensive and can improve students' ways of learning. Therefore, it is important to provide students with practices and experiences that are part of the development of entrepreneurial behavior. Thus, this study corresponds to an excerpt from the dissertation on this topic, with a bibliographical basis inspired by the principles of the pedagogies of John Dewey, Paulo Freire and Joseph Schumpeter. Thus, this research sought to investigate the methodology used in teaching entrepreneurship in integrated high school. The technical procedure used was a case study, with a qualitative approach and participatory research, containing primary and secondary data sources, bibliographic review and analysis of the researched data. The results point to traditional teaching methods based mainly on content exposure, limitations of pedagogical approaches, themes, practical experiences, reduced workload and entrepreneurial experiences that can be improved to stimulate students.

Keywords: Education; Entrepreneurship and innovation; Entrepreneurial Education.

Área Tecnológica: Inovação e Desenvolvimento.



1 Introdução

O estudo sobre a escolaridade dos empreendedores é um indicativo que permite compreender a capacidade de gestão de um negócio. Destarte, Lima *et al.* (2015) apresentam que variados aspectos contribuem para o gradual fortalecimento da aprendizagem da Educação Empreendedora (EE), entre eles, está a evidência de que a formação empreendedora colabora com a criação de novas empresas, novos empregos e mais oportunidades.

Nesse sentido, a Educação Empreendedora é uma ferramenta essencial para o desenvolvimento do empreendedorismo na sociedade brasileira por meio de programas educacionais que integrem o espírito empreendedor em uma cultura empreendedora, com capacidade de converter o pensamento em ação, em todos os níveis do sistema educacional, compreendendo desde o ensino fundamental até o ensino superior (Dolabela; Filion, 2013).

Desse modo, a sociedade, incentivada por constantes mudanças, informação e conhecimento, impulsiona o empreendedorismo, uma vez que o mercado de trabalho é insuficiente para incorporar todas as pessoas que buscam emprego, por isso oportuniza o autoemprego como uma resposta rápida para a recente realidade. Dessa maneira, há uma demanda por educação empreendedora que encaminhe e incentive os educandos no que se refere ao desenvolvimento adequado de técnicas que conduzam à sustentabilidade do negócio (Gazzola; Vitoriano, 2022).

Ademais, a educação empreendedora vem se transformando em um processo capaz de intensificar a vontade dos estudantes em empreender, tendo em mente as novas perspectivas de aperfeiçoamento e de desenvolvimento profissional que anunciam um percurso autônomo, contrapondo aos postos de trabalho formal ofertados e suas restrições (De Carvalho Guimarães; Dos Santos, 2020).

Por conseguinte, a educação empreendedora é fundamentada e detém capacidade para fortalecer competências necessárias nos educandos em formação, munindo-os com conhecimentos e posturas para lidar com as adversidades, fazendo uso de incentivos na melhoria da criatividade, da inovação e do raciocínio minucioso e refletido (Moreira *et al.*, 2020).

Nessa perspectiva, foi realizada uma pesquisa nos Cursos Integrados ao Ensino Médio de Mecânica, Eletrotécnica e Informática, com os alunos que já cursaram a disciplina de Gestão e Empreendedorismo e docentes da disciplina, no IFCE, Câmpus Cedro.

2 Metodologia

A metodologia realizada na pesquisa possui abordagem qualitativa e exploratória, que, de acordo com Henrique e Medeiros (2017), objetiva desenvolver, compreender e ampliar conceitos e ideias, sendo possível elaborar hipóteses e contrapontos para melhor clareza do tema.

Além disso, segundo a visão de Minayo (2001) e Leopardi (2001), a abordagem qualitativa fornece mais informações do que se efetua de forma isolada e se adapta melhor ao objetivo deste estudo, considerando que as fases da pesquisa associam possibilidades com resultados para atingir a propagação.

O delineamento da pesquisa foi bibliográfico, efetuado por meio de revisão literária dos trabalhos publicados relacionados a esta pesquisa, à educação, ao empreendedorismo e à inovação e à educação empreendedora. Seguida do estudo de caso, que é um estudo aprofundado

dos objetivos, de forma a possibilitar o seu amplo e detalhado conhecimento, além “[...] de proporcionar uma visão global do problema ou de identificar possíveis fatores que o influenciam ou são por ele influenciados” (Gil, 2002, p. 54). E ainda a aplicação da pesquisa participante.

A pesquisa foi realizada com discentes e docentes e foi aplicada nos Cursos do Ensino Médio Integrados de Eletrotécnica, Mecânica e Informática entre as turmas que já cursaram a disciplina de Gestão e Empreendedorismo, com aplicação de questionário estruturado, via Google Forms.

3 Resultados e Discussão

A educação empreendedora aplicada ao ensino médio integrado, conforme análise, compreende uma abordagem convencional, na qual se utiliza de metodologia tradicional. Assim, o processo de ensino de empreendedorismo é efetuado de forma comum e limita-se aos conhecimentos proporcionados durante a disciplina de Gestão e Empreendedorismo.

3.1 Uma Análise da Metodologia do Ensino de Empreendedorismo no Ensino Médio do IFCE, Câmpus Cedro

Na análise do Plano de Unidade Didática (PUD) da disciplina Gestão e Empreendedorismo, verificou-se que ele é comum aos três cursos pesquisados e que conta com uma carga horária de 40h. Sua ementa apresenta a seguinte definição: “Iniciação de uma atividade empresarial – Empreendedorismo. Conceitos básicos de administração. Tipos de empreendimentos. Conceitos sobre *marketing*. Plano de negócios” (Projeto Pedagógico do Curso Técnico Integrado em Eletrotécnica, 2017, p. 50).

Na metodologia de ensino, constam: aulas expositivas, discussão de textos voltados para o empreendedorismo, apresentação e discussão de filmes. Estudos de grandes empreendedores. (Projeto Pedagógico do Curso Técnico Integrado em Eletrotécnica, 2017, p. 50).

Sendo assim, após a análise do PUD e das aulas, foi constatada a utilização de métodos tradicionais, nos quais a exposição de conteúdo se limita principalmente ao uso de teorias.

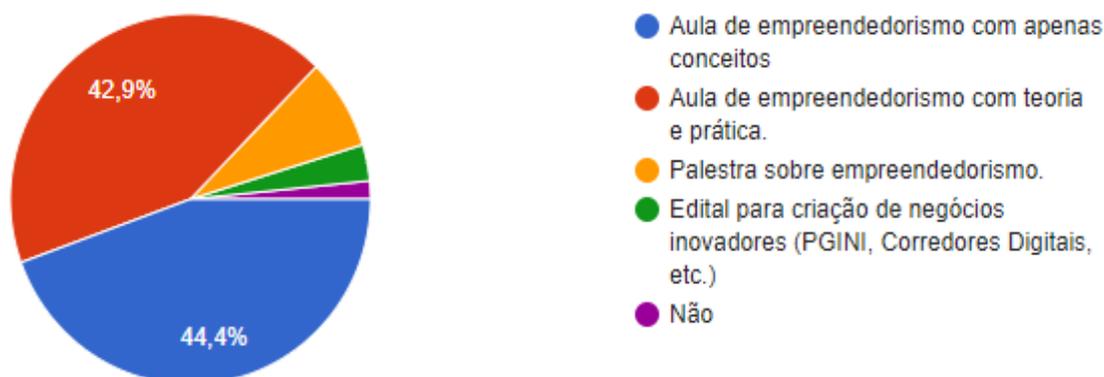
Posto isso, Fillion (2000) expõe a importância da Educação Empreendedora como instrumento didático-pedagógico utilizado pelo professor para instigar os discentes a refletirem sobre suas reais possibilidades de crescimento pessoal e profissional e suas prováveis áreas de atuação no mercado.

Dessa maneira, Hjorth (2011) questiona as atuais matrizes curriculares em relação à capacidade de qualificar os estudantes para a vida profissional, ou ainda, se existe uma deficiência nos currículos das instituições de ensino, quando não perguntam aos estudantes quais são seus propósitos para a vida pessoal e profissional. E sim, proporcionar aos estudantes uma vivência real, em que eles sejam convidados a agir e a pensar a respeito de suas ações por meio da experiência empreendedora.

Diante do exposto, propõe-se que o PUD da disciplina possa ter seus conteúdos e metodologias enriquecidas, para torná-lo mais alinhado às práticas empreendedoras, contemplando temas e abordagens que constam no Material Didático que foi desenvolvido a partir da pesquisa bibliográfica e da análise das respostas dos discentes e docentes que colaboraram com este estudo.

Dessa maneira, observa-se no gráfico a seguir a participação dos discentes em atividades que envolvem empreendedorismo no IFCE.

Gráfico 1 – Participação dos discentes em atividades sobre empreendedorismo no IFCE



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Desse modo, de acordo com Rocha *et al.* (2011) e Vieira *et al.* (2013), os recursos mais utilizados por professores na educação empreendedora são as aulas expositivas, exercícios e atividades individuais, evidenciando o método tradicional de ensino.

Conforme aponta López (2017), quando técnicas de aprender fazendo são usadas, o percentual de absorção de conhecimentos é de 75%, superando o percentual de 5% com aulas expositivas e 10% das aulas com leitura, expondo a urgência da associação de conhecimentos teóricos relacionados à prática.

Assim, para Neck, Greene e Brush (2014), é fundamental que a EE integre metodologias de ensino que facilitem a associação direta entre teoria e prática, incluindo o pensamento como parte integrante do ensino para o empreendedorismo.

Dessa forma, quando o mesmo questionamento é feito ao professor quanto à participação dos discentes em atividades sobre empreendedorismo no IFCE, obteve-se como resposta docente:

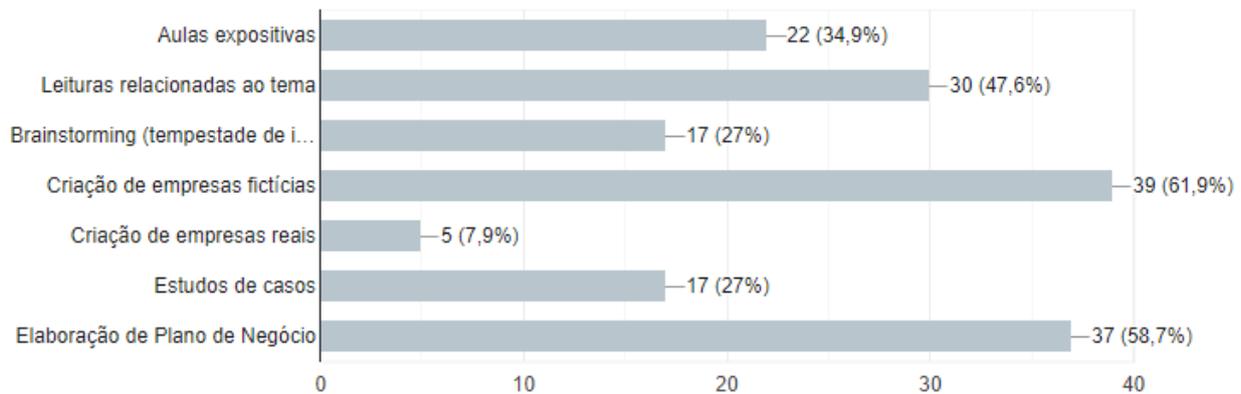
Aula de empreendedorismo com apenas conceitos e aulas com teoria e prática.

Dessa maneira, é preciso conciliar o conhecimento teórico e prático de forma simultânea, conduzido na direção indicada pelo professor, por ser ele um agente intermediador, que precisa despertar em seus educandos o autoconhecimento e a extração do conhecimento, por meio de vivências e de práticas acentuadas com o empreendedorismo (Marcarini; Silveira; Hoeltgebaum, 2003).

Todavia, há uma variedade de práticas e metodologias usadas, porém existe uma nítida inclinação por práticas pedagógicas que encorajem a ação do estudante, como simulação de comercialização, jogos, visitas a empresas, contato com empreendedores, plano de negócios, desenvolvimento de empreendimentos ou produtos virtuais, ou reais (Henrique; Cunha, 2008).

Sendo assim, a verificação de problemas reais da região pode resultar em um exercício para se trabalhar a criatividade e desenvolver ideias inovadoras como solução.

Dessa maneira, constata-se no Gráfico 2 a seguir as principais técnicas e métodos aplicados na disciplina de Gestão e Empreendedorismo.

Gráfico 2 – Quais técnicas e métodos foram utilizadas na disciplina de Gestão e Empreendedorismo?

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Nesse aspecto, a pesquisa apresenta a criação de empresas fictícias com 39%, elaboração de plano de negócios com 37% e leituras relacionadas ao tema com 30%, entre as técnicas e métodos mais utilizados. Na atividade de criação de empresas fictícias, é utilizado exercício prático, aproximando o aluno da realidade e fomentando conhecimentos que podem ser utilizados na prática por futuros empreendedores (Gomes *et al.*, 2014).

Nessa ordem, segundo Santos e Pinheiro (2017), o plano de negócio atua como um guia para a empresa atingir seus propósitos, isso significa que o administrador pode seguir e alcançar com mais eficiência o que foi planejado.

Como proposta para as atividades de elaboração do plano de negócios e posterior exercício de criação de empresa fictícia, sugere-se a utilização de problemas reais da região para fortalecer a atividade geradora de soluções inovadoras pelos alunos.

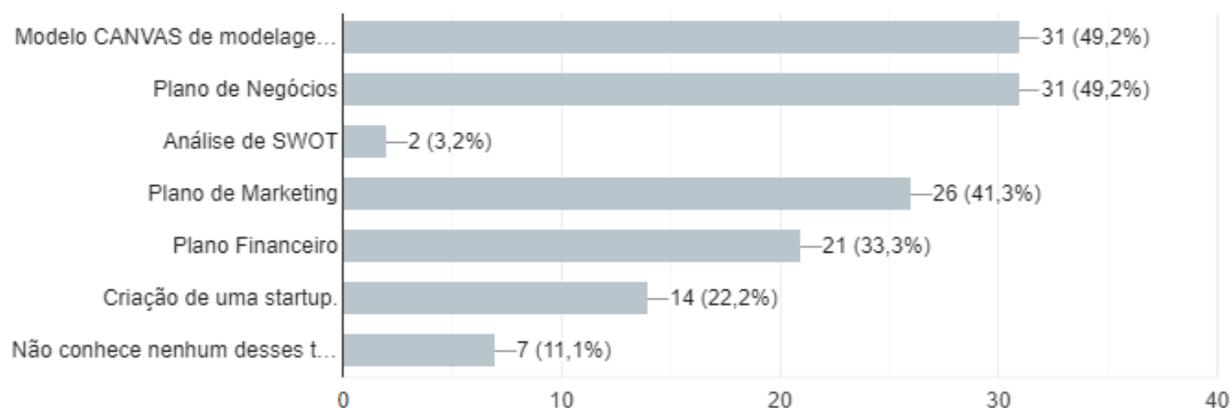
Considerando também a resposta docente para quais técnicas e métodos foram utilizadas na disciplina de Gestão e Empreendedorismo, obteve-se a seguinte resposta:

Aulas expositivas; leituras relacionadas aos temas; *brainstorming* (tempestade de ideias); criação de empresas fictícias; estudo de casos e Canvas.

Nesse entendimento, variados procedimentos pedagógicos têm sido utilizados no desenvolvimento das práticas educacionais em empreendedorismo: indicações de leituras, palestras, estudo de casos reais, trabalhos em grupo, *brainstorming*, simulações e planos de negócios, entrevistas, utilização de filmes e jogos sobre empreendedorismo (De Carvalho Rocha; Freitas, 2014; Ruskovaara *et al.*, 2010).

Dessa maneira, para aprofundar o estudo sobre habilidades e conhecimentos empreendedores, os conteúdos estão relacionados às características mais comuns do perfil empreendedor, entre elas: capacidade de realização, inovação, iniciativa e autonomia. Portanto, a educação empreendedora pode preparar os alunos para que desenvolvam um empreendimento próprio, aguçando o espírito empreendedor (Lopes, 2013; Bastos; Peñaloza, 2006).

Assim sendo, observa-se que os temas debatidos em sala proporcionam conhecimentos e experiências. No Gráfico 3 podem ser vistos os temas que foram debatidos e/ou exercitados durante a disciplina.

Gráfico 3 – Entre esses temas, quais foram debatidos e/ou exercitados em sala?

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Como é possível observar no Gráfico 3, o modelo Canvas de modelagem e o plano de negócios apresentam 49,2%. O plano de negócios, conforme aponta Dornelas (2008), é peça indispensável da atividade empreendedora. Seu objetivo é ofertar a descrição documental e detalhada dos pontos mais importantes relacionados ao planejamento do negócio.

O modelo de negócio Canvas é uma ferramenta que permite ao empreendedor visualizar de forma ampla um empreendimento por meio de nove blocos, os quais contêm quatro setores fundamentais da organização: consumidor, infraestrutura, disponibilidade financeira e oferta. Dessa maneira, de forma prática e objetiva, apresenta-se em um formato lógico como a empresa planeja gerar valor (Osterwalder; Pigneur, 2011).

Dessa forma, na análise de temas relacionados ao empreendedorismo debatidos e/ou exercitados em sala, constata-se como resposta docente:

Modelo Canvas de modelagem.

Desse modo, é denominado Business Model Canvas (BMC), uma ferramenta respeitável de administração estratégica, que se refere a um mapa visual que aprimora a percepção e o entendimento do modelo de negócio de uma empresa. Separado por nove blocos, ele contém o detalhamento de um negócio (Blank; Dorf, 2012).

Assim sendo, trata-se de uma metodologia muito utilizada na elaboração de negócios mais inovadores e contemporâneos, de mudanças rápidas, com elevado grau de ruptura tecnológica, e em locais de grande competitividade. Considerado como etapa que antecede a elaboração do plano de negócio, adequando melhor o plano à realidade, reduzindo os riscos na criação do negócio (Carrasco *et al.*, 2017).

Dessa maneira, o desenvolvimento de atividade prática permite ao aluno o exercício e o compartilhamento de conhecimentos. Desse modo, constata-se a contribuição da disciplina de Gestão e Empreendedorismo na formação dos discentes, conforme pode ser visto no Gráfico 4.

Gráfico 4 – De qual forma a disciplina de Gestão e Empreendedorismo contribuiu na sua formação?



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

No Gráfico 4, é possível observar que há um indicativo de que 46% dos alunos aprenderam sobre conceitos de empreendedorismo. O Gráfico 1 aponta nessa direção, quando se observa os percentuais maiores para aula com apenas conceitos (44,4%) e aulas com teoria e prática, predominantemente (42,9%). Ainda no Gráfico 4, pode-se constatar que a disciplina de Gestão e Empreendedorismo auxiliou os discentes na montagem e na gestão de um negócio com 27% e 12,7%, respectivamente.

Dessa forma, entre as particularidades da atuação na formação empreendedora, estão: a compreensão do mundo, a comunicação e a cooperação em setores competitivos, a inteligência e a criatividade associadas à inovação na condução da vida, na superação de dificuldades, avaliando não apenas o conteúdo que se assimila, mas, especialmente, como se assimila (Souza *et al.*, 2005).

Sendo assim, observa-se a contribuição da disciplina de Gestão e Empreendedorismo na formação dos discentes, conforme mostra a resposta docente para esta pesquisa:

Sim. Eles aprenderam sobre conceitos de empreendedorismo.

Desse modo, determinados conceitos colaboram para o entendimento de que o empreendedorismo, com todas as características, também é cultural e não deve ser empregado e compreendido apenas em seu conceito amplo, uma vez que a cultura do empreendedorismo se constitui também pelas diferenciações culturais entre regiões e organizações (Machado; Basaglia, 2013; Julien; Marchesnay; Machado, 2010).

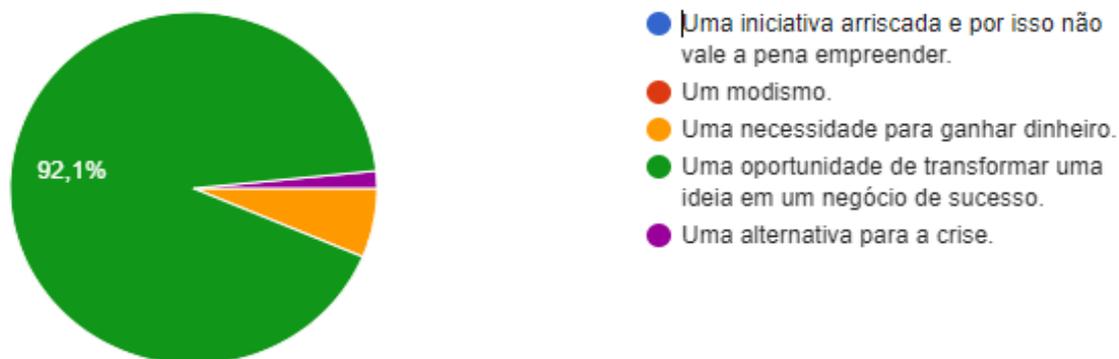
Destarte, a efetivação da educação empreendedora é, na maior parte, referente às destrezas do docente e à utilização de metodologias adequadas aos temas. A educação empreendedora, por ser diversificada, deve ser instruída por variados pontos de vista e numerosos métodos de ensino para enriquecer a atuação desafiadora (Arasti; Falavarjani; Imanopour, 2012; Blenker *et al.*, 2014).

[...] essa concepção é diversa, com posicionamentos confluentes e divergentes, no qual defendem práticas pedagógicas que variam desde conferências, aulas expositivas, discussões de grupo e em sala de aula, plano de negócios, dinâmicas de grupo, até o foco em teoria, etc. (Henrique; Cunha, 2008, p. 25).

Dessa maneira, propõe-se para aulas com exposição de conceitos sobre empreendedorismo e muito teóricas que sejam apresentados alguns problemas reais para que se utilize a técnica do *brainstorming* (tempestade de ideias), com objetivo de estimular a criatividade e o raciocínio intuitivo na busca por soluções inovadoras.

Assim, o Gráfico 5 traz a significação de empreendedorismo de acordo com o que foi assimilado pelos discentes, na perspectiva da aprendizagem estimulada pela disciplina.

Gráfico 5 – Qual a significação de empreendedorismo foi assimilada durante a disciplina de Gestão e Empreendedorismo?



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

As definições de empreendedorismo e suas principais características levam a uma diversidade de entendimentos a respeito do conceito. A partir do questionamento sobre os significados de empreendedorismo para os estudantes que participaram da pesquisa, foi possível constatar que 92,1% compreendeu que se trata de uma oportunidade de transformar uma ideia em um negócio de sucesso.

Assim, Dornelas (2008) coloca que o empreendedorismo é a relação de pessoas e de procedimentos que, em reunião, movem e convertem ideias em oportunidades. A condução ideal dessas oportunidades conduz a geração de um empreendimento de sucesso.

Dessa maneira, considera-se analisar o significado de empreendedorismo ensinado na disciplina, segundo a resposta docente:

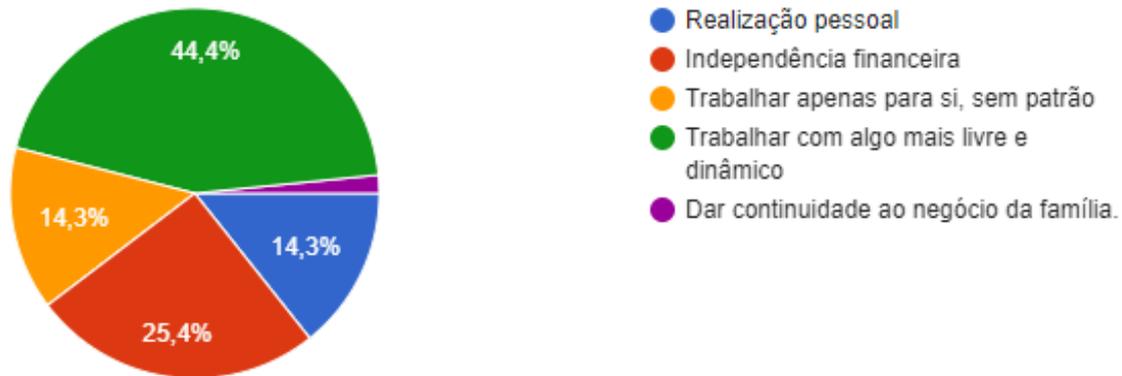
Uma oportunidade de transformar uma ideia em um negócio de sucesso.

Desse modo, Dolabela (1999) apoia as transformações na função do professor, contudo sem muito destaque para o ensino de teorias. O autor coloca que o docente deve deixar para trás suas obsoletas formas de mediador do conhecimento e acrescenta que deve ser desenvolvido um ambiente oportuno para que o educando possa se tornar um empreendedor no futuro.

Nessa perspectiva, propõe-se conhecer o ambiente de negócios, condição essencial para o sucesso do empreendimento, por estar associado ao ciclo de vida da empresa, compreendendo fatores externos e internos que podem impactar o desenvolvimento do negócio.

Sob essa ótica, os conhecimentos adquiridos sobre abrir um negócio estão relacionados no Gráfico 6 de acordo com o que foi assimilado durante a disciplina de Gestão e Empreendedorismo.

Gráfico 6 – Em relação à disciplina de Gestão e Empreendedorismo, o que foi assimilado sobre abrir um negócio?



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Verifica-se que trabalhar com algo mais livre e dinâmico obteve quase metade das respostas, 44,4%. Em segundo lugar, a independência financeira, 25,4%, e a equivalência entre realização pessoal e trabalhar apenas para si, sem patrão, com 14,3%. Assim, empreender compreende muitas expectativas.

Dessa maneira, Dolabela (2005) entende que empreender significa fazer algo que nunca foi feito, uma atividade cuja essência possui valores, visão de mundo, conexão, pontos de vista, conhecimento de si mesmo, dignidade, capacidade de pensar, compreender o mundo, os esforços e as interfaces que são marcantes para atividade empreendedora. Para o autor, o combate à pobreza por meio do desenvolvimento social deve ser prioridade para o empreendedorismo no Brasil.

Ademais, as instituições de ensino precisam fomentar, na educação dos alunos, princípios de autonomia, liberdade, preparando-os para assumir riscos, inovar e agir em situações imprevistas. Esses valores têm capacidade de conduzir o país na direção do crescimento (Dornelas, 2008).

Assim, identifica-se esta resposta docente para abrir um negócio de acordo com os ensinamentos da disciplina:

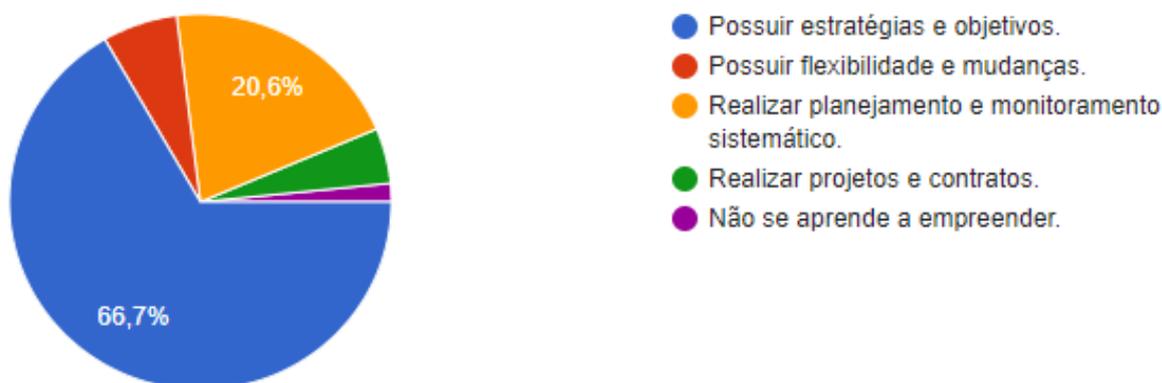
Os alunos tiram suas próprias conclusões a partir das aulas.

Nesse contexto, os estudantes que determinam ou caracterizam uma oportunidade de negócio podem criar produtos e serviços virtuais e desenvolver empresas, baseados na utilização das ferramentas que conhecem. A partir desse momento, os docentes direcionam as aulas de empreendedorismo guiando e detalhando a construção, gradualmente, baseados nas escolhas dos alunos, dos produtos ou serviços para a estruturação do empreendimento. Essa metodologia permite ao aluno produzir um negócio e, talvez, implementá-lo futuramente (De Araujo; Davel, 2018).

Dessa forma, sugere-se que sejam viabilizadas visitas a empresas para que, em contato com empreendedores e observando a dinâmica do negócio, os estudantes possam conhecer mais sobre o planejamento necessário para conduzir o empreendimento ao sucesso.

Por conseguinte, constata-se, de acordo com o Gráfico 7, a identificação das características que o empreendedor possui conforme o que foi aprendido pelos discentes na disciplina de Gestão e Empreendedorismo.

Gráfico 7 – De acordo com a disciplina de Gestão e Empreendedorismo, quais características o empreendedor possui?



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Na investigação, para 66,7% dos estudantes pesquisados, possuir estratégias e objetivos foi uma das características apontadas que o empreendedor deve ter. Outros 20,6% dos alunos compreenderam que realizar planejamento e monitoramento sistemático são características apresentadas por um empreendedor.

Para Fillion (1999), empreendedores têm imaginação dinâmica e usam sua criatividade para idealizar o desenvolvimento do seu negócio, do planejamento à realização prática: “[...] são agentes de mudanças; fazem coisas novas e diferentes. Só se pode chamar uma pessoa de empreendedor se ela contribuir com algo novo” (Fillion, 1999, p. 19). O autor coloca que, para se identificar uma oportunidade, o empreendedor deve ter elevado nível de consciência do lugar em que vive, e esse progresso pede um estudo contínuo sobre os acontecimentos no seu local. Logo, são características importantes para o empreendedor: identificar o momento oportuno, criar produtos e serviços inovadores, ter coragem e iniciativa, principalmente precedidas pelo estudo da área pretendida, e, assim desenvolver a capacidade de antecipar situações.

Nessa perspectiva, é possível observar as características do empreendedor ensinadas na disciplina, de acordo com a resposta docente:

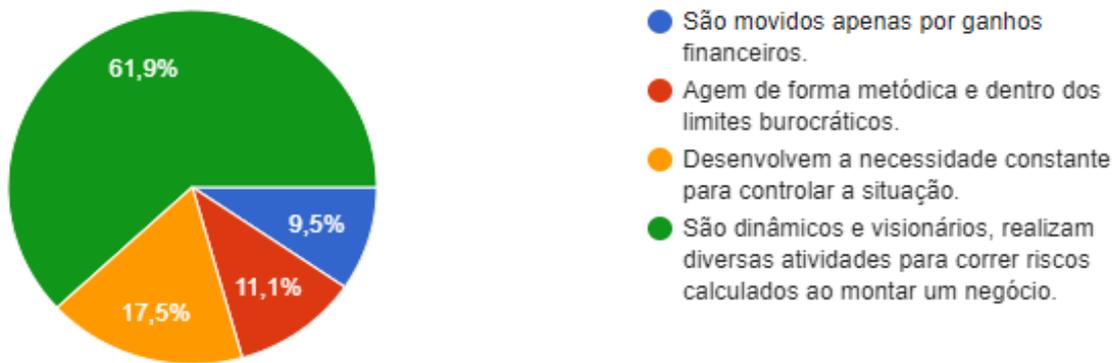
Possui flexibilidade e mudança.

A modificação de capacidades e *expertises* pode oportunizar o instinto de engenhosidade dos alunos, intensificar a autoconfiança e aprimorar os conhecimentos, respeitando as diversidades de experiências vivenciadas. Sendo assim, o professor é desafiado a refletir sobre sua metodologia em relação aos educandos. O exercício do ensino aprimorado, por meio de atividades práticas, amplia os horizontes da atuação docente. Essa forma de atuação contribui com a aprendizagem dos estudantes (De Araujo; Davel, 2018).

Dessa maneira, propõe-se a aplicação de uma autoavaliação para verificar as características empreendedoras que os alunos apresentam, como também os pontos fortes e fracos, assim eles podem verificar quais habilidades se sobressaem no empreendedorismo.

Portanto, reconhecer as características que os empreendedores apresentam é uma forma de identificar as habilidades empreendedoras e sua importância na composição do perfil empreendedor. Com esse propósito, observa-se no Gráfico 8 as características apresentadas pelos empreendedores, conforme o que foi assimilado na disciplina de Gestão e Empreendedorismo pelos discentes.

Gráfico 8 – De acordo com a disciplina de Gestão e Empreendedorismo, quais características os empreendedores apresentam?



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

No entendimento de 61,9% dos estudantes da disciplina, os empreendedores são dinâmicos e visionários, realizam diversas atividades para correr riscos calculados ao montar o negócio. Percebe-se uma relação entre um item da questão anterior, referente ao cuidado e à preparação para abertura de um empreendimento. Para 17,5% dos pesquisados, eles desenvolvem a necessidade constante para controlar a situação. Com 11,1%, a opção é que eles agem de forma metódica e dentro dos limites burocráticos e, por fim, 9,5% são movidos apenas por ganhos financeiros.

Assim, a contar da elaboração do negócio, compreende-se que o empreendedor procura por conhecimentos na área de mercado em que pretende atuar. Por isso, perceber as dificuldades que podem aparecer reduz os riscos, e a utilização de ferramentas adequadas possibilita uma maior chance de sucesso (Santos; Pinheiro, 2017).

Nesse sentido, constata-se na resposta docente, de acordo com a disciplina, que os empreendedores são:

São dinâmicos e visionários, realizam diversas atividades para correr riscos calculados ao montar um negócio.

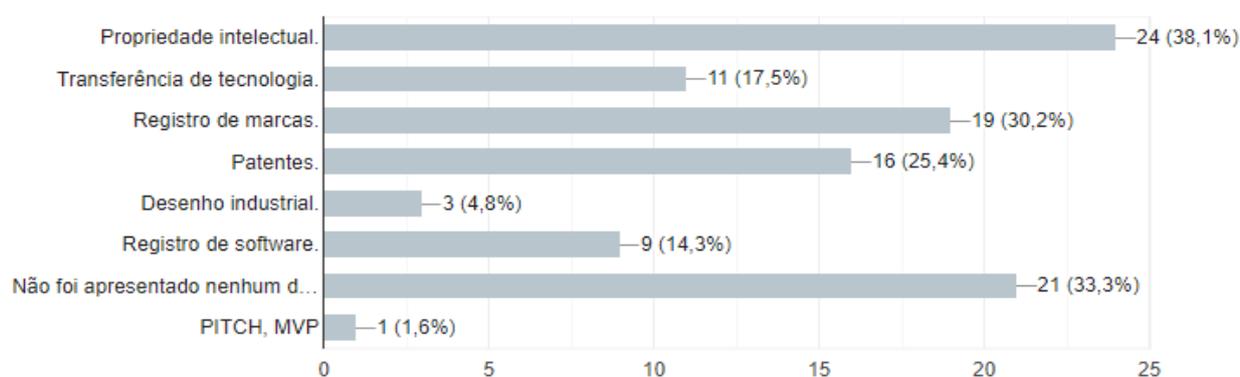
Nesse formato, compreende a dimensão do empreender, instigar a autoaprendizagem, a dedicação, a visão do processo, a curiosidade do aluno para a pesquisa, pensar e examinar as prováveis situações para escolha decisiva. Ao professor, cabe ser o mediador desse procedimento para desenvolver ações que facilitem o impulso e proporcionem a autonomia, mediante os conhecimentos dos estudantes, a escuta e o reconhecimento de seus princípios. E ainda, são

necessários o exercício da dúvida, a colaboração e o encorajamento para assumir riscos com sensatez (Berbel, 2011; Yusoff; Zainol; Ibrahim, 2015).

Dessa forma, propõe-se a atividade de desenvolvimento do *design thinking* (maratona de ideias), metodologia utilizada para solucionar um problema por meio da geração de ideias inovadoras, em um formato de aprendizagem investigativa e colaborativa.

Sendo assim, os temas aprendidos começam a se estruturar, em um formato que permita aos alunos acessá-los de forma facilitada, pelo reconhecimento das atividades nas quais o exercício teórico-prático foi efetuado. No Gráfico 9 são apresentados os temas conhecidos na disciplina de Gestão e Empreendedorismo.

Gráfico 9 – Na disciplina de Gestão e Empreendedorismo, você aprendeu sobre quais temas?



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Os dados relacionados aos conteúdos aprendidos na disciplina mostram que 38,1% dos pesquisados compreenderam sobre propriedade intelectual, que é um elemento decisivo para o progresso econômico e sustentável do país, permitindo, assim, ampliar a sua competitividade, com a criação de um ambiente de negócios seguro, com proteção para empresas e investimentos, fomentando a criação e a capacitação tecnológica.

No entanto, para 33,3% dos pesquisados, não foi apresentado nenhum desses assuntos. O registro de marcas obteve 30,2% de resposta, que é um dos patrimônios mais importantes de uma empresa, pois protege os interesses da empresa. A patente obteve 25,4%, assim, patentear uma invenção é a forma de garantir a sua proteção. Dessa forma, ela fica protegida contra explorações ilegais, principalmente por empresas do mesmo ramo.

Verificou-se entre esses temas quais foram abordados/discutidos durante a disciplina: propriedade intelectual; transferência de tecnologia; registro de marcas; patentes; desenho industrial; e registro de *software*, segundo a resposta docente:

Não foi apresentado nenhum desses assuntos, a disciplina tem apenas 40 horas.

Nesse sentido, as instituições de ensino reconhecem a importância do ensino do empreendedorismo na formação empreendedora dos alunos. Para tanto, tal pertinência demonstra a função diferenciada do professor no exercício da docência quanto ao ensino do empreendedorismo, relacionando-se com a proximidade de conhecimentos teóricos e práticos, ao exercício diário,

incluindo palestras, congressos, cursos, visitas e interações com empreendedores bem-sucedidos (Marcarini; Silveira; Hoeltgebaum, 2003).

Portanto, o empreendedorismo é um tema muito valorizado, respeitável por suas características e decorrências no meio socioeconômico, eficiente do fomento ao crescimento e desenvolvimento de um país (Schaefer; Minello, 2020).

Sendo assim, sugere-se como atividade *hackathon* (competição/maratona em equipes), em que os alunos podem treinar a comunicação, a negociação e o trabalho em equipe na busca por soluções inovadoras para os problemas apresentados.

Ademais, os conhecimentos ministrados durante a disciplina representam a visão de empreendedorismo na qual os alunos se inspiram e se baseiam para adquirir novos conhecimentos. No Gráfico 10 podem ser vistas as avaliações discentes sobre a disciplina de Gestão e Empreendedorismo.

Gráfico 10 – Qual a sua avaliação sobre a disciplina de Gestão e Empreendedorismo?



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

A representação da disciplina para 27% dos pesquisados foi uma oportunidade para aprender a empreender e, também, para 27% foi uma oportunidade para aprender sobre criação de empresas. Foi dinâmica e desafiadora para 25,4%, e muito teórica, com conceitos, definições e provas, para 11,1%. Foi apenas mais um componente curricular do curso para 7,9%. E, por fim, para 1,6% dos estudantes, foi:

Foi de início para mim algo fútil, porém após algumas aulas pude de fato começar a compreender sua importância para meu próprio desenvolvimento, o que me fez despertar interesse, buscando entender o mercado de trabalho e as suas circunstâncias diversas. (Resposta de um Estudante, 2023).

Logo, os conhecimentos assimilados na disciplina de Gestão e Empreendedorismo correspondem à compreensão do que foi exposto no período de execução da disciplina, e os fortes motivos que requerem o ensino do empreendedorismo como fator catalisador do seu crescimento.

Nesse sentido, apresenta-se a análise da disciplina de Gestão e Empreendedorismo, segundo a resposta docente:

Foi uma oportunidade para aprender a identificar problemas e criar soluções inovadoras.

Assim, para Bizzoto e Dalfovo (2001), o que possibilita aos alunos a construção do seu itinerário formativo é o interacionismo, como um método de ensino do empreendedorismo. Nesse formato de abordagem, a comunicação é intensa, o aluno integra de forma ativa o processo de aprendizagem, com a interação entre alunos, professor e suas redes de relações e convivências.

Dessa maneira, essa conversação torna-se parte do conhecimento, progredindo para um novo estágio, e acarreta a descentralização do processo de aprendizagem. Quanto ao ensino do empreendedorismo, os autores são decisivos ao afirmar que ele não deve ser efetuado no modelo tradicional, com repasse de conteúdo. É necessário que o conhecimento seja construído pelo aluno, partindo das suas vivências e da troca de saberes em sala de aula.

4 Considerações Finais

O foco desta pesquisa foi analisar a Educação Empreendedora ofertada no ensino médio, como possibilidade para o estudante do IFCE, Câmpus Cedro, desenvolver características do comportamento empreendedor, potencializando sua capacidade de demonstrar suas competências para empreender. E, assim, ampliar a visão dos alunos sobre a criação de negócios inovadores, como condição indispensável para a implementação de uma cultura empreendedora capaz de proporcionar desenvolvimento econômico e social.

Outro aspecto importante da pesquisa é a escassez de uma aprendizagem prática do empreendedorismo, da atuação do professor como um facilitador do estudo. É necessário que o aluno experimente vivências concretas, que seja instigado. Além disso, a pesquisa possibilitou analisar a percepção dos alunos e dos docentes sobre a prática docente no ensino de empreendedorismo do ensino médio integrado.

Nesse sentido, foi possível avaliar como o empreendedorismo é ensinado e se a metodologia utilizada na prática docente impacta o aprendizado discente, principalmente quando se constata pela bibliografia pesquisada que os métodos tradicionais consideram os estudantes como meros repositórios de conteúdo, enquanto a educação empreendedora requer uma didática que promova o desenvolvimento pessoal e profissional dos estudantes, com estímulo à construção do seu próprio conhecimento de forma participativa e autônoma.

Por fim, a pesquisa de campo e a análise teórica poderão servir de subsídio para o Instituto Federal de Educação (IFCE), Câmpus Cedro, pois compreende uma sugestão com capacidade de melhorar a Educação Empreendedora aplicada ao ensino médio, por contribuir com a possibilidade de geração de emprego e renda e com a criação de negócios inovadores com potencial para o desenvolvimento da região.

5 Perspectivas Futuras

Este estudo pretende alcançar as finalidades propostas em seu objetivo inicial. Porém, entende-se que podem ocorrer algumas limitações na pesquisa, restrição no seu alcance pretendido, fatores que possam se apresentar como opções de estudos futuros. Entretanto, a presente pesquisa é submetida à avaliação, consciente também de que favorece, a seu modo, com algumas colaborações que podem enriquecer a produção científica, na área do estudo da educação empreendedora, e seus reflexos no empreendedorismo e na inovação.

Referências

ARASTI, Zahra; FALAVARJANI, Mansoreh Kiani; IMANOPOUR, Narges. A Study of Teaching Methods in Entrepreneurship Education for Graduate Students. **Higher Education Studies**, [s.l.], v. 2, n. 1, p. 2-10, 2012.

BASTOS, Adriana Teixeira; PEÑALOZA, Verônica. Educação empreendedora e inserção profissional: o perfil dos alunos de uma instituição de ensino superior. **Revista Organizações em Contexto**, [s.l.], v. 2, n. 4, p. 143-164, 2006.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.

BIZZOTO, Carlos Eduardo Negrão; DALFOVO, Oscar. Ensino de empreendedorismo: uma abordagem vivencial. In: ENCONTRO DE ESTUDOS SOBRE EMPREENDEDORISMO E GESTÃO DE PEQUENAS EMPRESAS – EGEPE, v. 2, p. 142-153, 2001. **Anais [...]**. [S.l.], 2001.

BLANK, Steve; DORF, Bob. **The startup owner's manual: the step-by-step guide for building a great company**. California: K&S Ranch Publishing Inc.; Wiley, 2012.

BLENKER, P. *et al.* Methods in entrepreneurship education research: a review and integrative framework. **Education + Training**, [s.l.], v. 56, n. 8/9, p. 697-715, 2014. DOI: 10.1108/ET-06-2014-0066.

CARRASCO, Luiz Carlos *et al.* **Embasamento teórico – modelo CANVAS**. Sistema SEMEAD, [s.l.], 9 de setembro de 2017. Disponível em: <https://viedouceblog.wordpress.com/2017/09/09/embasamento-teorico-modelo-canvas>. Acesso em: 2 out. 2020.

CHICAVA, Augusto Kessai Agostinho; NHANOMBE, Armino Armando. John Dewey e Paulo Freire: duas visões da educação. **Revista Amor Mundi**, [s.l.], v. 1, n. 1, p. 63-74, 2020.

DEWEY, John. **Democracia e educação**. São Paulo: Trad. Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. 4. ed. Campanha Editora Nacional, 1979.

DE ARAUJO, Gracyanne Freire; DAVEL, Eduardo Paes Barreto. Educação empreendedora: avanços e desafios. **Cadernos de Gestão e Empreendedorismo**, [s.l.], v. 6, n. 3, p. 47-68, 2018.

DE CARVALHO ROCHA, Estevão Lima *et al.* Ensino de empreendedorismo nos cursos presenciais de graduação em administração em fortaleza: um estudo dos conteúdos e instrumentos pedagógicos. **Administração: Ensino e Pesquisa**, [s.l.], v. 12, n. 3, p. 393-414, 2011.

DE CARVALHO GUIMARÃES, Jairo; DOS SANTOS, Ildamara Ferreira. Educação empreendedora: a prática docente estimulando a mente do estudante. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, [s.l.], v. 14, n. 2, p. 130-151, 2020.

DOLABELA, Fernando. **Oficina do empreendedor**. 1. ed. São Paulo: Cultura editores associados, 1999.

DOLABELA, Fernando. Vinte princípios para a educação empreendedora. **Mitos e Equívocos**, [s.l.], 2005.

DOLABELA, Fernando; FILION, Louis Jacques. Fazendo revolução no Brasil: a introdução da pedagogia empreendedora nos estágios iniciais da educação. **Iberoamerican Journal of Entrepreneurship and Small Business**, [s.l.], v. 2, n. 3, p. 134-181, 2013.

DORNELAS, José Carlos Assis. **Empreendedorismo corporativo**: empreendedor, inovar e se diferenciar na sua empresa. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

FILLION, L. J. Diferenças entre sistemas gerenciais de empreendedores e operadores de pequenos negócios. **Revista de Administração de Empresas**, [s.l.], v. 39, n. 4, p. 6-20, 1999.

FILION, Louis Jacques. Empreendedorismo e gerenciamento: processos distintos, porém complementares. **Revista de Administração de Empresas**, [s.l.], v. 40, p. 2-7, 2000.

FILION, L. J.; ANANOU, C.; SCHMITT, C. **Réussir sa création d'entreprise**: sans business plan. Paris: Eyrolles, 2012.

FILION, L. J.; BOURION, C. Les représentations entrepreneuriales. **Revue Internationale de Psychosociologie**, [s.l.], v. 14, n. 32, 2008.

FILION, Louis Jacques; BOURION, Christian. APPEL À THÈME 43. **Revue Internationale de Psychosociologie et de Gestion des Comportements Organisationnels**, [s.l.], v. 18, n. 44, p. 27, 2012.

FILION, L. J.; DOLABELA, F. (ed.). **Boa idéia! E agora?** Plano de negócio, o caminho mais seguro para criar e gerenciar sua empresa, São Paulo: Cultura Editores, 2000.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 15. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1984.

GAZZOLA, Sara Barbosa; VITORIANO, Marcia Cristina de Carvalho Pazin. A educação empreendedora e o papel do professor como agente mediador no ensino da circularidade. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, [s.l.], v. 18, n. 2, p. 1-18, 2022.

GIL, Antonio Carlos *et al.* **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, Danilo Cortez *et al.* Empreendedorismo jovem: da escola para o mercado de trabalho. **HOLOS**, [s.l.], v. 5, p. 324-334, 2014.

HENRIQUE, Daniel Christian; CUNHA, Sieglinde Kindl da. Práticas didático-pedagógicas no ensino de empreendedorismo em cursos de graduação e pós-graduação nacionais e internacionais. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, [s.l.], v. 9, p. 112-136, 2008.

HENRIQUE, Antonio; MEDEIROS, João Bosco. **Metodologia científica na pesquisa jurídica**. 9. ed., rev. e refom. São Paulo: Atlas, 2017.

HJORTH, Daniel. On provocation, education and entrepreneurship. **Entrepreneurship and Regional Development**, [s.l.], v. 23, n. 1-2, p. 49-63, 2011.

JULIEN, Pierre-André; MARCHESNAY, Michel; MADADO, H. V. Pour une théorie entrepreneuriale tenant compte des différences culturelles. In: XE CONGRÈS CIFEPME, BORDEAUX IV, 2010. **Anais [...]**. [S.l.], 2010.

LEOPARDI, M. T. **Fundamentos gerais da produção científica**. Santa Maria: Palloti, 2001.

LIMA, Edmilson *et al.* Ser seu próprio patrão? Aperfeiçoando-se a educação superior em empreendedorismo. **Revista de Administração Contemporânea**, [s.l.], v. 19, p. 419-439, 2015.

LOPES, R. M. A. Referenciais para educação empreendedora. In: LOPES, R. M. A. (org.). **Educação empreendedora: conceitos, modelos e práticas**. Rio de Janeiro; São Paulo: Elsevier; Sebrae, 2010. p. 17-44.

LOPES, R. M. A. Qual é o perfil do empreendedor? **Revista da ESPM**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 64-71, mar.-abr. 2013.

LÓPEZ, Nicole Sofia Röhsig. **Métodos pedagógicos inovadores para o ensino de empreendedorismo**. [S.l.: s.n], 2017.

LUCAS, Maria Raquel; SOUSA, Kleber Abreu; RAMOS, Isabel Joaquina; REGO, Conceição. Desenvolvimento Sustentável, Economia Circular e Educação Empreendedora. In: PÓRTO JR., Gilson (org.). **Pesquisa e inovação: múltiplos olhares rumo à convergência formativa**. Palmas: EDUFTed, 2019. p. 13-30.

MACHADO, Hilka Pelizza Vier; BASAGLIA, Marcela Moura. **Empreendedorismo e cultura como campos de estudos complementares**. Maringá: Eduem, 2013.

MARCARINI, Adenir; SILVEIRA, Amélia; HOELTGEBAUM, Marianne. O desenvolvimento do empreendedor nas universidades como instrumento de geração de novos negócios. In: THIRD INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE IBEROAMERICAN ACADEMY OF MANAGEMENT. 2003. p. 1-28. **Anais [...]**. [S.l.], 2003.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MOREIRA, Marcia Athayde *et al.* Educação Empreendedora em Contabilidade: da Teoria à Aprendizagem Experiencial. **Revista Catarinense da Ciência Contábil**, [s.l.], v. 19, n. 1, p. 3, 2020.

MURARO, Renata *et al.* Avaliação de perfil empreendedor em meio acadêmico. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, [s.l.], v. 15, n. 2, p. 136-156, 2018.

NECK, H. M.; GREENE, P. G.; BRUSH, C.G. (ed.). **Teaching entrepreneurship: A practice-based approach**. [S.l.]: Edward Elgar Publishing, 2014.

OSTERWALDER, Alex; PIGNEUR, Yves. **Modelo de negócio**. Estados Unidos de América: Deusto S.A. Ediciones, 2011.

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO TÉCNICO INTEGRADO EM ELETROTÉCNICA. **Resolução n. 6, de 26 de março de 2017**. Disponível em: https://ifce.edu.br/cedro/campus_cedro/cursos/tecnicos/integrados/eletrotecnica/pdf/ppc-integrado-em-eletrotecnica-jul-2015.pdf/view. Acesso em: 11 fev. 2023.

ROBERTS, J. **The modern firm**. Oxford: Oxford University Press, 2004.

ROCHA, E. L. de C. *et al.* Ensino de empreendedorismo nos cursos presenciais de graduação em administração em fortaleza: um estudo dos conteúdos e instrumentos pedagógicos. **Administração: Ensino e Pesquisa**, [s.l.], v. 12, n. 3, p. 393-414, 2011.

ROCHA, Estevão Lima de Carvalho; FREITAS, Ana Augusta Ferreira. Avaliação do ensino de empreendedorismo entre estudantes universitários por meio do perfil empreendedor. **Revista de Administração Contemporânea**, [s.l.], v. 18, p. 465-486, 2014.

RUSKOVAARA, E. *et al.* Studying teachers' teaching methods and working approaches in entrepreneurship education. **Proceedings of the ESU Conference**, Tartu, Estonia, v. 22, August, 2010.

SANTOS, Pedro Vieira Souza; PINHEIRO, Francisco Alves. O plano de negócios como ferramenta estratégica para o empreendedor: um estudo de caso. **Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção**, [s.l.], v. 5, n. 8, p. 150-165, 2017.

SCHAEFER, Ricardo; MINELLO, Italo Fernando. Desafios contemporâneos da educação empreendedora: novas práticas pedagógicas e novos papéis de alunos e docentes. **RPCA**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, jan.-mar. 2020.

SCHUMPETER, Joseph A.; NICHOL, Archibald J. Robinson's economics of imperfect competition. **Journal of Political Economy**, [s.l.], v. 42, n. 2, p. 249-259, 1934.

SEBRAE – SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Semana Global do Empreendedorismo 2019**: conectar, capacitar e inspirar as pessoas a empreender. 2019. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/mg/sebraeaz/semana-global-do-empreendedorismo-2019,bf3963b76340e610VgnVCM1000004c00210aRCRD> - 2019. Acesso em: 19 jan. 2023.

SOUZA, E. C. L. *et al.* **Métodos, técnicas e recursos didáticos de ensino de empreendedorismo em IES brasileiras**: empreendedorismo além do plano de negócio. São Paulo: Atlas, 2005.

VIEIRA, Saulo Fabiano Amâncio *et al.* Ensino de empreendedorismo em Cursos de Administração: um levantamento da realidade brasileira. **Revista de Administração FACES Journal**, [s.l.], v. 12, n. 2, p. 93-114, 2013.

YUSOFF, M. N. H. B.; ZAINOL, F. A.; IBRAHIM, M. D. B. Entrepreneurship education in Malaysia's public institutions of higher learning: a review of the current practices. **International Education Studies**, [s.l.], v. 8, n. 1, p. 17-28, 2015. DOI: 10.5539/ies.v8n1p17.

Sobre os Autores

Tacialene Alves de Oliveira

E-mail: tacialeneoliveira@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0055-9213>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação em 2023 – Área Multidisciplinar. Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Rua Jorge Dumar, Jardim América. Fortaleza, CE. CEP: 60410-426.

Maria do Socorro de Assis Braun

E-mail: sosbraun@ifce.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2059-6182>

Graduada em Administração de Empresas e Doutora em Educação pela Universidade Federal do Ceará em 2015 – Área Educação.

Endereço profissional: Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Rua Jorge Dumar, Jardim América. Fortaleza, CE. CEP: 60410-426.

Marcia Maria Maciel de Melo Rocha

E-mail: marciammdm@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6554-5711>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação em 2023 – Área Multidisciplinar.

Endereço profissional: Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Rua Jorge Dumar, Jardim América. Fortaleza, CE. CEP: 60410-426.

Suyane da Silva Castro

E-mail: suyane.castro@ifce.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6328-4387>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação em 2022 – Área Multidisciplinar.

Endereço profissional: Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Rua Jorge Dumar, Jardim América. Fortaleza, CE. CEP: 60410-426.

Mapeamento Tecnológico dos Registros de Software de Sistemas de Gestão no Agronegócio

Technological Mapping of Software Records of Management Systems in Agribusiness

Victor Vinícius de Alencar Carvalho¹

Cristiane Xavier Galhardo²

Paula Tereza de Souza Silva²

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

²Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, Brasil

Resumo

Este estudo mapeou o cenário de *softwares* de gestão no agronegócio, identificando oportunidades para inovação em certificações agrícolas. Registros de *software* do INPI e do portal do *software* público foram analisados, além disso, foram realizadas buscas nas bases de patentes do PatentScope®, Espacenet® e Questel Orbit®. Os resultados, obtidos por meio do uso de palavras-chave e de operadores booleanos combinados, revelaram a presença de sistemas voltados para a gestão de certificação, indicando espaço para desenvolvimento nessa área. A maioria dos *softwares* identificados se concentram em controle e planejamento operacional de campo. Foram encontrados cinco *softwares* que abordam certificação agrícola, no entanto com foco em gestão de produção, controle de qualidade e rastreamento de campo. Conclui-se que há demanda por *softwares* especializados em gestão de certificações, dada a crescente exigência de produtos que atendam aos preceitos socioambientais e a necessidade de gerenciar eficientemente as boas práticas agrícolas tanto no mercado interno como no externo, representando uma oportunidade para soluções inovadoras.

Palavras-chave: Fruticultura; Agroexportação Certificação.

Abstract

This study mapped the landscape of management software in agribusiness, identifying opportunities for innovation in agricultural certifications. Software catalogue(s) listed by the INPI records listed by the INPI (National Institute of Industrial Property) and the public software portal were analyzed, along with searches in the patent databases of PatentScope®, Espacenet®, and Questel Orbit®. The results, obtained through the use of keywords and combined Boolean operators, revealed the presence of systems aimed at certification management, indicating room for development in this area. Most of the identified software focuses on operational control and planning in the field. Five software programs addressing agricultural certification were found, but they primarily focus on production management, quality control and field tracking. It is concluded that there is a demand for software specialized in certification management, given the growing requirement for products that meet socio-environmental precepts and the need to efficiently manage good agricultural practices both in the domestic and international markets, representing an opportunity for innovative solutions.

Keywords: Fruit Growing; Agroexport; Certification.

Área Tecnológica: Prospecção; Sistemas de Gestão de Dados Agrícolas.



1 Introdução

A agricultura brasileira se destaca internacionalmente como uma das mais avançadas do mundo. A globalização da economia exige uma busca constante de inovação e de novas tecnologias de ponta. Isso é necessário para atender a recorrentes exigências do mercado consumidor, que se preocupa cada vez mais com a aquisição de produtos saudáveis. Esses produtos devem ser originados da produção sustentável, respeitando o meio ambiente e o bem-estar de todos os indivíduos envolvidos na cadeia do agronegócio (Câmara, 2019).

Na gestão do agronegócio, existem as certificações agrícolas privadas que estabelecem preceitos baseados na preocupação com a alimentação saudável e respeito socioambiental em toda a linha produtiva. Essas normativas de proteção são esforços para padronizar os modelos de produção agropecuária de países exportadores e, com isso, ajustar os padrões julgados como aceitáveis para o consumo de produtos com qualidade e segurança (GlobalGAP, 2023). As certificações privadas desempenham um papel crucial na garantia de práticas agrícolas sustentáveis e éticas em todo o mundo.

A GlobalGAP, por exemplo, é uma norma reconhecida internacionalmente que promove as boas práticas agrícolas, focando em segurança alimentar, bem-estar animal, proteção ambiental e saúde, segurança e bem-estar dos trabalhadores (GlobalGAP, 2023). A Rainforest Alliance é outra certificação importante que se concentra na conservação da biodiversidade e na garantia de meios de subsistência sustentáveis. Ela promove práticas agrícolas que são ecologicamente sensíveis, socialmente justas e economicamente viáveis (Rainforest Alliance, 2023). A Tesco Nature's Choice é uma certificação específica do varejista britânico Tesco, que estabelece padrões para a produção de alimentos de alta qualidade, seguros e rastreáveis, com ênfase na proteção ambiental e no bem-estar animal (Tesco PLC, 2023). Por fim, a Sedex (em inglês *Members Ethical Trade Audit – SMETA*) é uma metodologia de auditoria que avalia aspectos como direitos trabalhistas, saúde e segurança, meio ambiente e ética empresarial (Sedex, 2023). Cada uma dessas certificações desempenha um papel único na promoção de uma agricultura mais sustentável e ética.

Brunori (2007) aborda as certificações agrícolas como ferramentas úteis para fornecer aos consumidores garantias de qualidade e segurança dos alimentos. Ele argumenta que as certificações podem melhorar a rastreabilidade e a transparência ao longo da cadeia de suprimentos agrícolas, tornando os sistemas alimentares mais confiáveis e seguros. O autor ressalta a importância das certificações agrícolas para a sociedade em geral. Ele sugere que as certificações podem promover práticas agrícolas mais sustentáveis, proteger a biodiversidade e o patrimônio cultural, e melhorar a vida dos agricultores e trabalhadores agrícolas. Além disso, ao fornecer aos consumidores informações confiáveis sobre os produtos que compram, as certificações podem ajudar a aumentar a confiança no sistema alimentar e a promover escolhas de consumo mais informadas e sustentáveis.

Conner *et al.* (2009) discutem o papel das certificações agrícolas, como a agricultura orgânica e a agricultura sustentável, na melhoria da sustentabilidade econômica, ambiental e social das comunidades rurais. Eles argumentam que essas certificações podem ser usadas como ferramentas de *marketing* para diferenciar produtos agrícolas no mercado e para atender à demanda dos consumidores por produtos mais sustentáveis.

Segundo Goulart (2011), a certificação é um processo complexo, envolvendo várias etapas e diferentes entidades. O processo de certificação é estruturado por uma organização especializada que realiza pré-auditorias e auditorias, verificando a conformidade das práticas agrícolas com os padrões estabelecidos. Após a realização das atividades de auditoria, a organização envia relatórios de aprovação ou de reprovação das empresas analisadas para as certificadoras. Ao final, baseado nesses relatórios, será estabelecida se a empresa analisada está apta a receber o selo de certificação requerido.

O sucesso de uma empresa no agronegócio não está apenas relacionado à qualidade e à quantidade do produto produzido. A otimização no aproveitamento dos recursos disponíveis também é crucial, reduzindo desperdícios e poupando gastos desnecessários. Isso oferece a condição necessária para que a organização seja mais competitiva no mercado (GlobalGAP, 2023). Para atender a todos os processos exigidos por essas certificações e gerenciá-los, as agroempresas vêm buscando tecnologias, por exemplo, *softwares* capazes de gerenciar todas as informações agrícolas necessárias para auxiliar na tomada de decisão. Isso permite um constante aprimoramento no seu modelo/inteligência de negócio.

Os avanços da ciência e da tecnologia trouxeram contribuições significativas para a produção mundial de alimentos (Coelho; Viana; e Azevêdo, 2014). “A tecnologia será uma das chaves para o sucesso futuro do sistema alimentar. Não há potencial realista para criar um futuro sustentável de alimentos sem grandes inovações” (Searchinger *apud* Cabral, 2019). Segundo Rocha (2005), os *softwares* são definidos como sistemas de uma organização que têm como finalidade a aquisição, o tratamento, o armazenamento e a distribuição das informações de valor para a empresa. O objetivo é facilitar o planejamento organizacional, o controle, a estruturação e a análise para que, com segurança, possa ser realizada uma tomada de decisão mais assertiva. Fachin (2018) argumenta que a aplicação de *softwares* no meio rural, seja no campo, em cooperativas ou na agroindústria, pode otimizar a gestão empresarial e reduzir a jornada de trabalho. Isso resulta em aumento de produtividade, eficiência e redução de desperdícios e, por consequência, de custos.

Segundo Geraldine (2023), a consultoria global McKinsey and Company conduziu uma pesquisa com mais de 5.500 agricultores globalmente para entender o estado da indústria agrícola atual. No quesito tecnologia, os países ocidentais lideram a adoção, principalmente de *softwares* de gerenciamento agrícola e *hardware* de agricultura de precisão. A América do Sul demonstra maior disposição para adotar tecnologia agrícola nos próximos dois anos, enquanto a Ásia apresenta as taxas de adoção mais baixas.

Os sistemas de gestão agrícola são de grande importância para as agroempresas. Eles oferecem uma série de benefícios tangíveis e intangíveis. Primeiramente, esses sistemas garantem a conformidade com as normas e os regulamentos do setor, facilitando o acesso a mercados específicos e à competição em condições de igualdade. Ao aderir a esses padrões, as agroempresas podem melhorar a eficiência operacional e a produtividade, pois incentivam a adoção de práticas eficientes e sustentáveis (Aliare, 2023).

Paralelamente, as certificações agrícolas também podem servir como um importante diferencial de mercado, aumentando a confiança dos consumidores e melhorando a reputação da empresa. Isso é especialmente relevante no atual contexto de aumento da consciência ambiental e social, já que os consumidores estão cada vez mais interessados na origem e na sustentabilidade dos produtos que consomem.

Diante do exposto, a finalidade deste trabalho foi explorar o progresso científico e tecnológico relacionado a dados sobre sistemas de gestão no setor do agronegócio. Também foi explorada a existência de *softwares* que tinham funcionalidades voltadas para a certificação agrícola, diante da importância atual no setor. Isso implicou examinar os registros de *softwares* com esse propósito junto ao INPI e verificar o envolvimento do Brasil no contexto de submissão de patentes nas bases de dados nacionais e internacionais. Além disso, averiguou-se a relação existente entre o volume de solicitações de patentes depositadas e o potencial desenvolvimento de novas ideias no setor.

2 Metodologia

Para delimitar a pesquisa de artigos e *softwares* relacionados à gestão no agronegócio, foi estabelecido um critério específico de busca. A respeito do recorte temporal, a pesquisa bibliográfica e tecnológica foi realizada sem restrições de tempo, considerando todo o período apresentado nas buscas até dezembro de 2023. A busca foi realizada em sistemas de gestão agrícola, além daqueles que apresentassem potenciais funcionalidades relacionadas ao gerenciamento de certificações. Dessa forma, foi possível direcionar a pesquisa para áreas temáticas diretamente relevantes ao objetivo do estudo, evitando a inclusão de resultados que não estivessem diretamente relacionados à questão de interesse. Ao focar exclusivamente em sistemas de gestão agrícola com possíveis funcionalidades de certificação, buscou-se identificar soluções tecnológicas que atendessem às necessidades específicas do setor agrícola. Essa restrição de busca proporcionou uma abordagem mais precisa e direcionada, contribuindo para a obtenção de resultados relevantes e aprofundados sobre o tema em questão.

Para alcançar esse objetivo, conduziu-se uma investigação bibliográfica e documental, empregando uma abordagem mista, quanti-qualitativa, com a finalidade de avaliar o progresso tecnológico associado ao emprego potencial da tecnologia de sistemas de gestão agrícola.

A natureza da pesquisa é qualitativa-exploratória, com foco na análise de *softwares* para gestão do agronegócio que possui funcionalidades voltadas para a certificação. A revisão científica se deu por meio de estudo de artigos acadêmicos publicados e pertinentes ao tema, valendo-se de plataformas digitais de dados como duas bases integrantes do Periódicos Capes: Scielo e Scopus.

A seguir, no Quadro 1, são apresentados os parâmetros de busca aplicados durante a prospecção, realizada de maio a dezembro de 2023.

Quadro 1 – Parâmetros de busca para a prospecção

| TIPOS DE ELEMENTOS DE BUSCA | DESCRIÇÃO DOS ELEMENTOS DE BUSCA |
|--|---|
| Temáticas | Sistemas de gestão agrícola Certificação agrícola Gerenciamento de certificações |
| Campo alvo da busca | Título / Resumo |
| Palavras-chave | “Gestão” e “Certificação” e “Sistema” e “Agri”* “Gestão” e “Certificação” e “Agri”* “Gestão” e “Agri”* “Management” e “Certification” e “System” e “Agri”* |
| Operadores aplicados às palavras-chave | AND (operador booleano de conjunção) * (operador de truncagem) |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Com o propósito de ampliar o panorama de buscas, foi utilizado o operador de truncagem para encontrar o maior número de registros que atendessem ao termo “Agrícola”.

A pesquisa relativa aos registros de *softwares* em estudo foi efetuada na base de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI, 2023). Além disso, para uma análise prospectiva mais precisa e fidedigna, executou-se uma pesquisa no portal de *Softwares Públicos Brasileiros* (Brasil, 2023), utilizando os mesmos termos, conforme apresentado no Quadro 1. Posteriormente, a busca estendeu-se ao Escritório Europeu de Patentes (Espacenet®), recurso de acesso livre criado em parceria com os estados-membros da Organização Europeia de Patentes (OEP), em seguida ao PatentScope®, ligado à Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI, ou WIPO em inglês) e, finalmente, na base de patentes comercial Questel Orbit®.

3 Resultados e Discussão

Durante a pesquisa prospectiva de artigos nas bases de dados consultadas, verificou-se que o uso dos descritores individualmente gerou o maior resultado de artigos (Quadro 2) na base principal do Periódicos Capes, em comparação com a Scopus e a Scielo. A pesquisa foi conduzida utilizando os campos “título”, “resumo” e “palavras-chave”. Foi utilizado o operador booleano AND, restringindo a pesquisa para mostrar somente artigos que contenham as palavras-chave.

Quadro 2 – Termos utilizados nas pesquisas em bases de dados de artigos científicos

| PALAVRAS-CHAVE | PERIÓDICOS CAPES | SCOPUS | SCIELO |
|---|------------------|--------|--------|
| Gestão AND Certificação AND Sistema AND Agri* | 40 | - | 2 |
| Gestão AND Certificação AND Agri* | 83 | - | 4 |
| Gestão AND Agri* | 5.425 | 139 | 543 |
| Management AND Certification AND System AND Agri* | 4.533 | 530 | 11 |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Esses resultados indicam que há uma quantidade considerável de literatura acadêmica disponível sobre a gestão de certificação no agronegócio, principalmente nos Portal de Periódicos Capes, demonstrando a relevância desse tema na pesquisa acadêmica.

A busca referente aos programas de computador para gestão agrícola foi realizada na base de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI, 2023), utilizando as palavras-chave, a fim de conhecer o cenário brasileiro dos registros de *softwares* até o ano de 2023. Adicionalmente, para estudo prospectivo mais eficiente e confiável, foi realizada uma busca no portal de *Softwares Públicos Brasileiros* (Brasil, 2023), utilizando as mesmas palavras-chave e em outras bases de patentes. Para filtrar melhor os dados, foram considerados válidos os documentos que apresentaram os termos “Gestão AND Certificação AND Sistema AND Agri*”, “Gestão AND Certificação AND Agri*”, “Gestão AND Agri*” e “Management AND Certification AND System AND Agri*” no campo título e resumo quando realizada pesquisa avançada e que possuíam o código da Classificação Internacional de Patentes (CIP, ou IPC em inglês) correspondente ao código: G06Q50/02 (G06Q – Tecnologia da informação e comunicação

com propósito administrativo), tendo em vista que a busca está focada em sistemas digitais na agricultura. O Quadro 3 apresenta os resultados obtidos em cada uma das bases de dados pesquisadas, incluindo o registro no INPI, o portal *Softwares Públicos Brasileiros* e as patentes nas bases do PatentScope®, Espacenet® e Questel Orbit®.

Quadro 3 – Termos utilizados nas pesquisas em bases de dados por registros de *softwares*

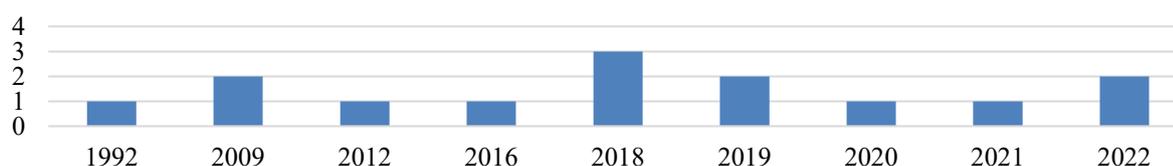
| PALAVRAS-CHAVE | REGISTRO NO INPI | PORTAL SOFTWARE PÚBLICO | PATENTES NO PATENTSCOPE® | PATENTES NO ESPACENET® | QUESTEL ORBIT® |
|---|------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|----------------|
| Gestão AND Certificação AND Sistema AND Agri* | - | - | - | - | - |
| Gestão AND Certificação AND Agri* | - | - | - | - | - |
| Gestão AND Agri* | 14 | - | 3 | - | 10 |
| Management AND Certification AND System AND Agri* | - | - | 212 | 551 | 69 |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

No início da pesquisa na base de dados do INPI, não foram localizados sistemas com o critério previamente escolhido. Foram realizadas mais duas tentativas, na primeira foi suprimida a palavra-chave: “sistema” e na segunda a palavra “certificação”, não tendo, em ambas, nenhum retorno sobre o tema. De acordo com o Quadro 3, observa-se que, ao utilizar a combinação de palavras-chave “Gestão AND Agri*”, foram encontrados 14 registros no INPI, indicando a existência de *softwares* relacionados à gestão agrícola. Além disso, foram encontradas 10 patentes no Orbit®, sugerindo a presença de inovações relacionadas à gestão agrícola nessa base de dados. Ao realizar a busca com as palavras-chave em inglês “*Management AND Certification AND System AND Agri**”, foram encontradas 212 patentes no PatentScope®, 551 patentes no Espacenet® e 69 patentes no Orbit®, demonstrando a disponibilidade de documentação técnica relacionada à gestão, certificação e sistemas agrícolas nessas bases de dados.

Analisando os depósitos junto a INPI, observa-se que, apesar dos avanços tecnológicos no setor do agronegócio brasileiro com o advento da agricultura 4.0, apenas 14 registros estão relacionados à gestão agrícola. O Gráfico 1 apresenta os registros encontrados no espaço de tempo de 1992 até o momento atual. É importante destacar que o registro de programas de computador não é obrigatório, o que pode explicar a baixa quantidade de registros. O certificado emitido pelo INPI é importante, pois representa um documento adicional na proteção e na garantia dos direitos patrimoniais relacionados à propriedade intelectual aplicada.

Gráfico 1 – Pedidos de registro de *software*/ano junto ao INPI com os termos “Gestão” AND “Agri*” na descrição do título do programa

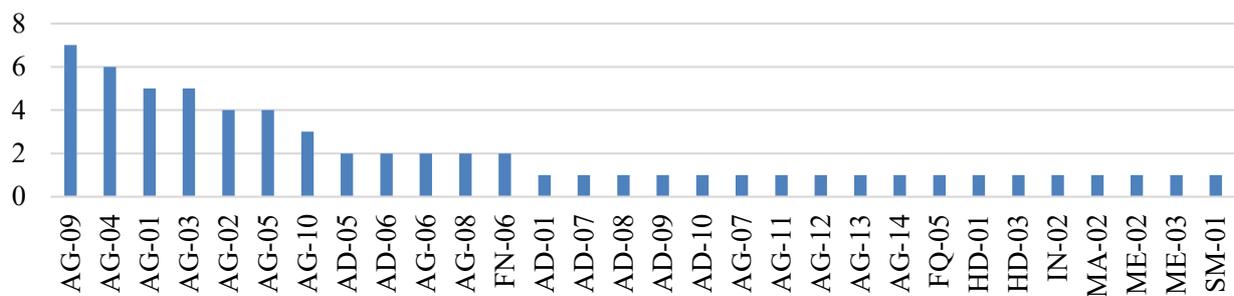


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir dos dados gerados pelo INPI (2023)

Ao realizar o registro de *software* no INPI, é necessário fornecer informações sobre o campo de aplicação e o tipo de programa do *software*, a fim de delimitar e de classificar adequadamente a sua área de atuação e funcionalidades específicas. Isso facilita a identificação e busca por *softwares* registrados com características desejadas dentro da base de dados do INPI. O campo de aplicação é estruturado utilizando códigos alfanuméricos que representam diferentes áreas de aplicação. Cada código representa um domínio específico de atividade relacionado ao *software*. É importante frisar que um *software* pode ser registrado em mais de um campo de aplicação, a depender das suas funcionalidades.

Para uma análise mais detalhada, o Gráfico 2 mostra os campos de aplicação dos 14 registros de *software* localizados na base do INPI. Foram localizados 30 campos de aplicação. Evidencia-se a diversidade e a interdisciplinaridade do campo do agronegócio, com aplicações que abrangem desde a produção vegetal (AG-09) e a administração agrícola (AG-03) até a climatologia (ME-03) e a contabilidade (FN-06).

Gráfico 2 – Pedidos de registro de *software* junto ao INPI por campo de aplicação

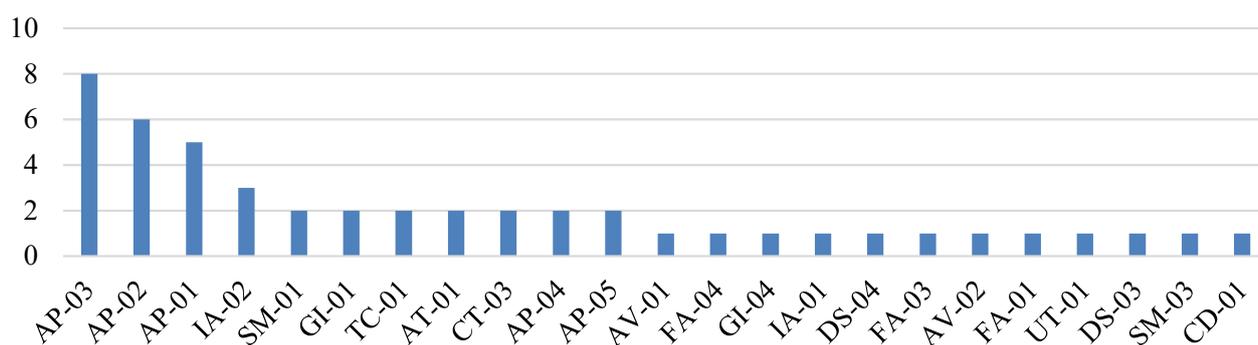


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir dos dados gerados pelo INPI (2023)

Também pelo Gráfico 2 é possível observar que a maior parcela dos registros (11%) está direcionada para a produção vegetal (AG-09), destacando maior aplicabilidade na esfera produtiva. A área de Economia Agrícola (AG-04) representa 10% dos campos de aplicação e as áreas de Agricultura (AG-01) e Administração Agrícola (AG-03) seguem logo atrás com 8% cada. No entanto, a distribuição dos registros também sugere que existem oportunidades consideráveis para desenvolvimento adicional de *softwares* em campos que atualmente contam com menor representação.

Ressalta-se que ficou evidente, na análise individual de cada registro de *software* encontrado na base de dados do INPI, a ausência de funcionalidades voltadas para a certificação agrícola, o que indica um espaço para inovação e para desenvolvimento nessa área específica.

Com base nas palavras-chave utilizadas, o Gráfico 3 ilustra os tipos de programas encontrados nos registros de *software* na base de dados do INPI. É utilizada uma classificação baseada em códigos para identificar os diferentes tipos de programas, bem como suas funcionalidades, descrevendo, assim, de forma adequada o *software* (INPI, 2015b). Essa flexibilidade permite uma maior precisão na categorização e na identificação do *software* registrado, abrangendo diferentes aspectos e características do programa.

Gráfico 3 – Pedidos de registro de *software* junto ao INPI por tipo de programa

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir dos dados gerados pelo INPI (2023)

Por meio do Gráfico 3, dos 14 programas identificados, pode-se notar que há uma predominância de programas com funcionalidades voltadas para o controle (17%), planejamento (13%) e aplicativos gerais (10%). Esses dados sugerem que a maior parte dos *softwares* voltados para o setor do agronegócio é projetada para gerenciar e controlar processos operacionais, bem como para auxiliar no planejamento de atividades de campo. Em uma menor proporção (6%), é possível encontrar sistemas especialistas, programas de simulação e modelagem, gerenciadores de gráficos, *softwares* de auditoria de modo geral e ferramentas contábeis. A variedade de *softwares* identificados sugere um campo de aplicação bastante amplo dentro do setor do agronegócio.

Realizadas as buscas nas bases de patentes internacionais Espacenet® (551), PatentScope® (212) e Orbit® (69), os sistemas até então identificados apresentaram funcionalidades básicas de gestão agrícola, como: controle de custos e financeiro, relatórios de produção, controle de insumos, vendas e rastreabilidade. Analisando a descrição de cada patente, isto é, das 855 patentes, além da observação das patentes duplicadas nessas bases, foram identificadas cinco patentes que possuíam em seu escopo funcionalidades de gestão agrícola e certificação agrícola. Esses dados são observados no Quadro 4.

Quadro 4 – Patentes localizadas Espacenet®, PatentScope® e Orbit® usando as palavras-chave *Management AND Certification AND System AND Agri**

| PERFIL DO DEPOSITANTE | NÚMERO DA PATENTE | DATA DA PUBLICAÇÃO | PAÍS DE ORIGEM | CÓDIGO(S) IPC | STATUS LEGAL |
|-----------------------|-------------------|--------------------|----------------|--|--------------|
| Empresa | CN113378536 | 10/09/2021 | China | G06F-040/186, G06Q-030/00; G06Q-050/02 | Inativa |
| Universidade | KR1020210077199 | 25/06/2021 | Coreia do Sul | G06Q-030/00; G06Q-050/02; G06Q-050/10 | Ativa |
| Universidade | KR1020210020627 | 24/02/2021 | Coreia do Sul | G06Q-050/00; G06Q-050/02; G06Q-050/30 | Ativa |
| Pessoa Física | CN108256874 | 06/07/2018 | China | G06K-019/06; G06Q-030/00; G06Q-050/02 | Inativa |
| Empresa | KR1020150017892 | 23/02/2015 | Coreia do Sul | G06Q50/02 | Inativa |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Entre as funcionalidades propostas nas patentes localizadas da Tabela 3, foram identificados sistemas de produção, rastreabilidade e estatística de produção agrícola com o intuito de atender à certificação GlobalGAP e à gestão e análise de segurança de alimentos de produtos agrícolas visando aos preceitos da certificação GlobalGAP.

A análise das patentes listadas no Quadro 4, originárias principalmente da China e da Coreia do Sul, revelam um interesse significativo e o investimento em inovação em sistemas voltados para a certificação agrícola nesses países, com empresas e universidades como principais depositantes. No entanto, é notável que três das cinco patentes estão atualmente inativas, sugerindo que, apesar do interesse inicial, podem existir desafios na manutenção dessas inovações ao longo do tempo. As duas patentes ativas, ambas depositadas por universidades na Coreia do Sul, destacam o papel crucial das instituições acadêmicas na inovação nessa área. Na Coreia do Sul, várias instituições estão focadas no desenvolvimento de tecnologias ligadas à agricultura inteligente. Isso se deve à crescente necessidade de alimentos, ao declínio da população ativa e à diminuição das terras aráveis, o que exige o aperfeiçoamento da produtividade agrícola no país (Brasil, 2020).

Para concluir a busca de resultados no tema da pesquisa, foi realizado um levantamento na internet para identificar mais *softwares* agrícolas, tendo em vista que, no Brasil, o registro de programas de computador não é obrigatório. O Quadro 5 apresenta uma lista de *softwares* localizados durante a busca juntamente com suas respectivas funcionalidades. Além de *softwares* nacionais, a busca também retornou alguns *softwares* estrangeiros. As funcionalidades mais comuns encontradas estão relacionadas à gestão de produção, controle de qualidade, planejamento e rastreamento de campo.

Quadro 5 – Principais *softwares* de gestão de agronegócio localizados em buscas na internet

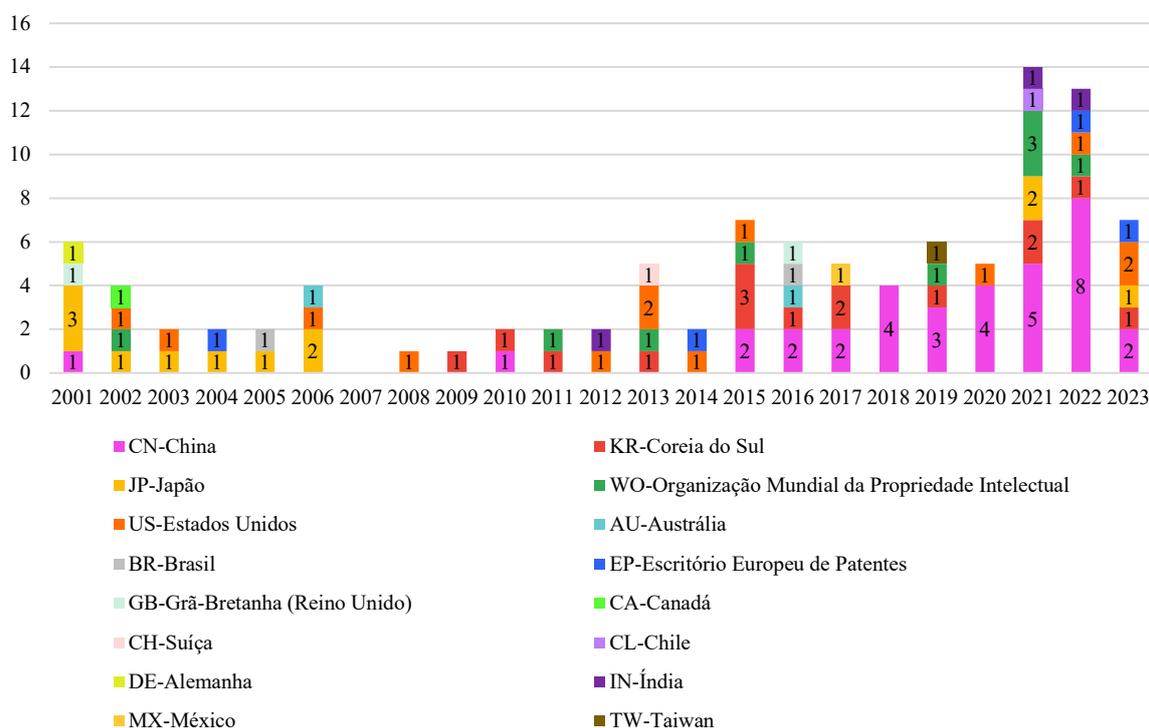
| NOME DO SOFTWARE | FUNCIONALIDADES | PAÍS DE ORIGEM |
|------------------|--|----------------|
| Paripassu | Rastreabilidade de alimentos, controle de qualidade, gestão de operações de campo. | Brasil |
| AEGRO | Planejamento e controle de tarefas, gestão financeira, gestão de estoque, relatórios personalizados. | Brasil |
| InCeres | Mapas de produtividade, análise de solo e folha, gestão de operações de campo. | Brasil |
| Checkplant | Monitoramento de pragas e doenças, gestão de operações de campo, rastreamento de equipamentos. | Brasil |
| AgriManager | Gestão financeira, controle de estoque, controle de produção. | Brasil |
| Senior | Gestão agrícola, gestão de pecuária, gestão financeira, rastreabilidade, gestão de RH. | Brasil |
| BushelFarm | Análise de produtividade do campo, monitoramento de saúde das culturas, planejamento de safra, rastreamento de precipitação. | Estados Unidos |
| Granular | Gestão de inventário, planejamento de safra, análise financeira, gestão de trabalho e mão de obra. | Estados Unidos |

| NOME DO SOFTWARE | FUNCIONALIDADES | PAÍS DE ORIGEM |
|---------------------|---|----------------|
| Trimble Ag Software | Rastreamento de campo, gestão de inventário, conformidade regulatória, relatórios personalizados. | Estados Unidos |
| Agworld | Planejamento de safra, orçamentação, gestão de trabalho e mão de obra, rastreamento de campo. | Estados Unidos |
| AGRIVI | Planejamento de safra, rastreamento de campo, gestão de inventário, previsões meteorológicas. | Europa |
| Muddy Boots | Rastreabilidade de alimentos, conformidade e gestão de qualidade, gestão de fornecedores. | Europa |
| Cropwise | Monitoramento de pragas, análise de dados de produtividade, gestão de operações de campo. | Europa |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Face à proteção da propriedade intelectual, cujo conceito pode ser delineado em patentes, houve uma tentativa de compreender mais detalhadamente o panorama do mercado externo a partir das famílias de patentes disponíveis nas bases do Orbit® e do Espacenet® a fim de alcançar uma busca mais assertiva. Como visto anteriormente na Tabela 2, o volume de famílias de patentes recuperada a partir do Orbit® (69) e do Espacenet® (551) é consideravelmente superior ao disponível no INPI (14). Tal resultado era esperado, considerando a maior extensão permitida na busca a partir das plataformas, que abrange uma variedade de bases de diversos países, enquanto o INPI está limitado ao território brasileiro.

Por meio dos dados gerados pelo Orbit® (Gráfico 4), verificou-se a quantidade de patentes de *software* publicadas anualmente em diferentes países. O resultado revela padrões significativos que refletem a evolução da inovação tecnológica global sobre a área de gestão agrícola. A progressão evidente da China (CN) no domínio das patentes de *software*, começando com uma única patente em 2001 e alcançando oito em 2022, exemplifica seu rápido desenvolvimento tecnológico na área em estudo. Isso indica que o país possui políticas governamentais proativas na proteção dos direitos de propriedade intelectual no setor.

Gráfico 4 – Quantidade de patentes publicadas por ano/país localizadas na base do Orbit usando as palavras-chave *Management AND Certification AND System AND Agri**

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir dos dados gerados pelo Orbit (2023)

Nos Estados Unidos (US), a regularidade de depósitos de patentes sugere um ambiente de tecnologia altamente competitivo, em que a inovação e a proteção de novas tecnologias são constantes, embora em volume menor comparado aos líderes asiáticos. Segundo Kersten, Athanasia e Arcuri (2022), a competição tecnológica entre Estados Unidos e China é marcada pelo uso de dados de patentes como indicador de inovação e competitividade nacional. Entretanto, as patentes, que variam em qualidade, podem ser influenciadas por incentivos governamentais ou corporativos. O crescimento significativo das patentes chinesas desde 2000 sugere sua liderança em tecnologias estratégicas. Contudo, segundo o estudo, é necessário cautela na interpretação desses dados, considerando outras medidas como intensidade de P&D e impacto real das inovações no mercado.

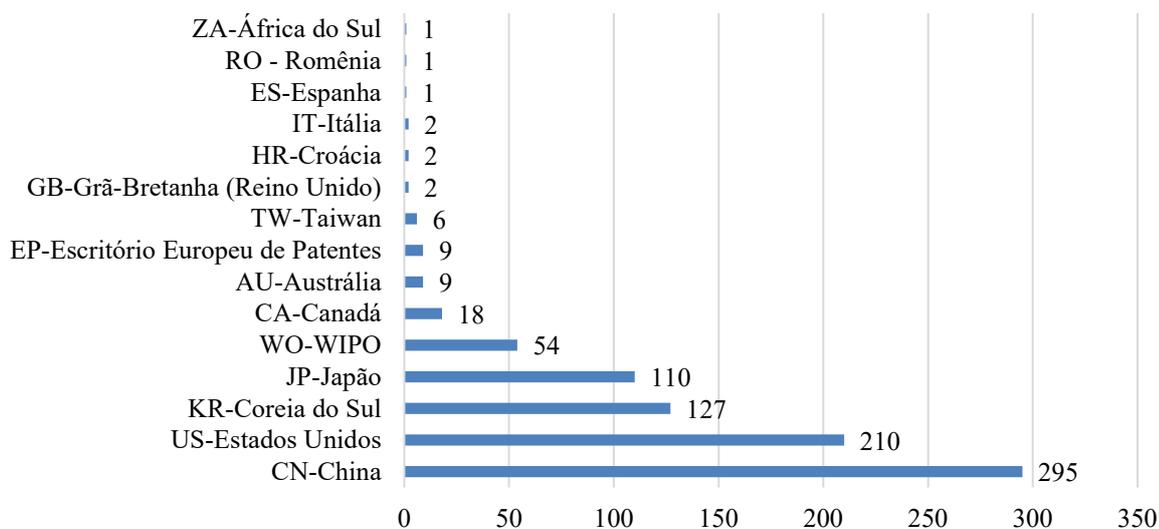
A presença de registros no World Intellectual Property Organization (WIPO) apontada no Gráfico 4 indica que os inventores dessas patentes optaram por fazer um único pedido de patente internacional, buscando a proteção simultânea em diversos países (157 países participantes) por meio do sistema de tratado de cooperação de patentes (WIPO, 2023). Isso pode ser feito por várias razões, incluindo a intenção de comercializar a invenção em múltiplos países, a necessidade de atrair investidores internacionais ou a estratégia de proteger a invenção contra a concorrência internacional.

Pelos dados encontrados na base do Espacenet® (Gráfico 5), fica evidente que a quantidade de patentes publicadas nos quatro primeiros países é resultado de uma combinação de fatores, como investimento em P&D, tamanho da economia, infraestrutura, recursos humanos, políticas governamentais e cultura de inovação. O gasto global com P&D tem crescido substancialmente, com um aumento de mais de três vezes de 2000 a 2019, indicando uma grande ênfase em

P&D em todo o mundo. A China contribuiu com 29% para o aumento global em P&D desde 2000, seguida pelos Estados Unidos (24%) e pelos países-membros da UE-27 (17%). Coreia do Sul e Japão, juntos, representaram 9% desse aumento (National Science Foundation, 2022).

Esses elementos se complementam e contribuem para o desenvolvimento de novas tecnologias e a geração de patentes nesses países. Outros países asiáticos, como a Coreia do Sul (KR) e o Japão (JP), também exibem uma atividade de patentes robusta no campo de estudo, embora com menos regularidade.

Gráfico 5 – Quantidade de patentes publicadas/país localizadas na base do Espacenet® usando as palavras-chave *Management AND Certification AND System AND Agri**



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir dos dados gerados pelo Espacenet (2023)

A pesquisa realizada nas bases de patentes revelou que o campo de certificação é pouco explorado no mercado de *softwares* de gestão agrícola. Embora tenham sido identificados vários *softwares* que oferecem funcionalidades para gerar relatórios operacionais na fazenda, não foram identificados *softwares* dedicados à gestão das certificações agrícolas. Essa ausência é notável, considerando a importância crescente das certificações agrícolas para a gestão, a rastreabilidade, a qualidade e a segurança alimentar.

Os *softwares* identificados na pesquisa servem como ferramentas de apoio para a gestão operacional da fazenda, mas não se concentram na gestão das certificações agrícolas. Isso sugere que, embora os produtores possam ter acesso a ferramentas para gerenciar suas operações diárias, eles podem não ter o suporte necessário para gerenciar efetivamente as boas práticas e normativas das políticas de certificação. Isso sugere uma deficiência a ser explorada entre as demandas do setor agrícola e as soluções de *software* atualmente disponíveis.

Os resultados desta pesquisa apontam para uma necessidade emergente de inovação no setor. A ausência de ferramentas voltadas para a certificação agrícola pode limitar a capacidade de as empresas agrícolas operarem de forma eficiente e se conformarem com os padrões e os regulamentos necessários. O Quadro 6 apresenta as áreas que podem ter maior impacto ao se utilizar esse tipo de *software* de gestão.

Quadro 6 – Potenciais áreas de impacto com o uso de *softwares* de gestão de certificação agrícola

| ÁREA IMPACTADA | BENEFÍCIO |
|---------------------------------------|--|
| Aumento da eficiência e produtividade | Podem simplificar e automatizar o processo de obtenção e manutenção de certificações. Isso pode incluir o rastreamento de práticas agrícolas, a geração de relatórios necessários para a certificação, e a notificação de prazos e requisitos de renovação. |
| Melhoria da conformidade | Pode ajudar os produtores a garantir que estão em conformidade com os padrões de certificação em todos os momentos. Isso pode reduzir o risco de perda da certificação e assegurar que os produtores possam continuar a acessar mercados que exigem certificações específicas. |
| Aumento da eficiência e produtividade | Ao automatizar tarefas relacionadas à certificação, pode liberar tempo para os produtores se concentrarem em outras áreas da gestão agrícola. Isso pode levar a uma maior eficiência e produtividade. |
| Promoção da sustentabilidade | Ao facilitar a obtenção e manutenção de certificações que promovem práticas agrícolas sustentáveis, esses <i>softwares</i> podem contribuir para a promoção da sustentabilidade no setor agrícola. |
| Benefícios para a sociedade | Ao facilitar a adesão a práticas agrícolas certificadas, pode-se trazer benefícios para a sociedade como um todo. Isso inclui a promoção da segurança alimentar, a proteção do meio ambiente e a promoção do bem-estar social e do trabalho. |
| Acesso a mercados de grande valor | Com maior controle sobre as certificações agrícolas, pode-se permitir aos produtores mais facilidade para acessar mercados que pagam preços mais altos por produtos certificados. |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

É importante ressaltar que o uso de *softwares* de certificação agrícola vai além do campo operacional da fazenda. Eles têm o potencial de impactar outros setores da sociedade, incluindo consumidores, órgãos reguladores e até mesmo o meio ambiente. Ao garantir a conformidade com as normas de certificação, esses *softwares* podem ajudar a promover a segurança alimentar, proteger o meio ambiente e garantir práticas de trabalho justo.

4 Considerações Finais

O presente estudo abordou o mapeamento tecnológico dos registros de *software* de sistemas de gestão do agronegócio, com o objetivo de identificar lacunas e oportunidades para inovação em certificação. A análise dos registros de *software* encontrados na base de dados do INPI indicou apenas 14 registros de *software* ligados ao tema, no período de 1992 a 2022, número pouco expressivo comparado a outros países. O baixo número de registros de *software* pode ser atribuído a uma combinação de fatores, como a falta de conscientização sobre a importância do registro de *software*, juntamente com o custo e a complexidade do processo, o que pode desencorajar os autores. As patentes nas bases internacionais Espacenet®, PatentScope® e Orbit® tiveram resultados expressivos sobre *softwares* de gestão agrícola, porém apenas cinco apresentaram alguma funcionalidade voltada para a certificação agrícola, o que indica oportunidades para desenvolvimento e inovação nessa área.

Além disso, os resultados ressaltam a importância das políticas governamentais na promoção da inovação tecnológica e na proteção dos direitos de propriedade intelectual. Como demonstrado pela ascensão da China no domínio das patentes, políticas governamentais proativas podem desempenhar um papel significativo na promoção da inovação, no desenvolvimento tecnológico

e na geração de riquezas. No caso do Brasil, diante do baixo número de *softwares* registrados no INPI, é necessário que a cultura do direito autoral acerca dos *softwares* desenvolvidos no setor agrícola seja mais estimulada.

5 Perspectivas Futuras

Diante do estudo realizado, recomenda-se a continuação da pesquisa e o desenvolvimento nessa área, com foco em criar ferramentas que possam melhor atender às necessidades de gestão das certificações no setor agrícola.

Com a consciência do respeito socioambiental, as certificações agrícolas estão cada vez mais presentes na cadeia produtiva, sendo exigência básica para acesso a determinados mercados internacionais e nacional. A ausência de ferramentas tecnológicas que possam controlar melhor os processos de certificação podem gerar uma série de riscos, tanto em falhas de processo produtivo quanto em falhas de segurança alimentar, desencadeando diversos prejuízos para o setor e a sociedade.

Diante da importância sobre o tema, sugere-se um maior investimento em pesquisa e desenvolvimento de *softwares* específicos para a certificação no agronegócio. A colaboração entre instituições de ensino, empresas e órgãos regulatórios é fundamental para impulsionar a inovação e a adoção dessas ferramentas. Por fim, é importante monitorar continuamente as tendências, os desafios e os avanços tecnológicos para garantir a relevância e a eficácia desses *softwares* no contexto dinâmico do agronegócio.

Referências

AEGRO. **Plataforma Aegaro: software**. 2023. Disponível em: <https://aegro.com.br/plataforma>. Acesso em: 15 maio 2023.

AGRIVI. **Leading farm management software for digital agriculture**. 2023. Disponível em: <https://www.agrivi.com>. Acesso em: 15 maio 2023.

AGRIMANAGER. **Início**. 2023. Disponível em: <https://www.agrimanager.com.br/>. Acesso em: 15 maio 2023.

AGWORLD. **Data driven farm management software for all farms**. 2023. Disponível em: <https://www.agworld.com/>. Acesso em: 15 maio 2023.

ALIARE. **Gestão agrícola: qual a importância para o sucesso dos negócios rurais – Aliare**. 2023. Disponível em: <https://www.aliare.co/gestao-agricola>. Acesso em: 13 dez. 2023.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. **Software Público Brasileiro**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/software-publico>. Acesso em: 14 maio 2023.

BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. **Estudo de Mercado: Agritech Coreia do Sul**. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/mre/pt-br/assuntos/ciencia-tecnologia-e-inovacao/estudo-de-mercado-agritech-coreia-do-sul.pdf>. Acesso em: 23 maio 2023.

- BRUNORI, G. Local food and alternative food networks: a communication perspective. **Anthropology of Food**, [s.l.], n. S2, 2007. Disponível em: <https://journals.openedition.org/aof/430>. Acesso em: 15 maio 2023.
- BUSHEL FARM. **Best Farm Management Software**. 2023. Disponível em: <https://bushelfarm.com>. Acesso em: 15 maio 2023.
- CABRAL, K. **Resiliência na Produção e Consumo de Alimentos**. Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável, CEBDS. Em 9 ago. de 2019. Disponível em: <https://cebds.org/resiliencia-na-producao-e-consumo-de-alimentos/#.X8vzxdhKjIV>. Acesso em: 13 maio 2023.
- CÂMARA, R. D. **A evolução do agronegócio brasileiro no período de 2010 a 2018**. 2019. 46f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Econômicas) – Departamento de Ciências Econômicas, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019.
- CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Portal de Periódicos da Capes**. 2023. Disponível em: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/index.php>. Acesso em: 14 maio 2013.
- CHECKPLANT. **Home**. 2023. Disponível em: <http://www.checkplant.com.br/>. Acesso em: 15 maio 2023.
- COELHO, E. M.; VIANA, A. C.; AZEVÊDO, L. C. Prospecção tecnológica para o aproveitamento de resíduos industriais, com foco na indústria de processamento de manga. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 7, n. 4, p. 550-560, 30 dez. 2014.
- CONNER, David S. *et al.* Consumer demand for local produce at extended season farmers' markets: guiding farmer marketing strategies. **Renewable Agriculture and Food Systems**, Salvador, v. 24, n. 4, p. 251-259, 2009. Disponível em: <https://www.canr.msu.edu/foodsystems/uploads/files/RAFS-ConnerHammArticle.pdf>. Acesso em: 23 maio 2023.
- CROPWISE. **Cropwise Operations – all-in-one digital farming solution**. 2023. Disponível em: <https://www.cropwise.com/>. Acesso em: 15 maio 2023.
- ESPACENET. **European Patent Office**. 2023. Disponível em: <https://worldwide.espacenet.com/>. Acesso em: 12 maio 2023.
- FACHIN, Ricardo. **Agricultura 4.0: revolução tecnológica no campo**. 2018. Disponível em: <https://www.grupocultivar.com.br/artigos/agricultura-4-0-revolucao-tecnologica-no-campo>. Acesso em: 13 maio 2023.
- GERALDINI, F. **Hortifruti/CEPEA**: Pesquisa da McKinsey busca entender melhor o estado da indústria agrícola global. HF Brasil, 12 jan. 2023. Disponível em: <https://www.hfbrasil.org.br/br/hortifruti-cepea-pesquisa-da-mckinsey-busca-entender-melhor-o-estado-da-industria-agricola-global.aspx>. Acesso em: 14 maio 2023.
- GLOBALGAP. **Perguntas Frequentes (FAQ) Gerais**. 2023. Disponível em: <https://www.globalgap.org/>. Acesso em: 6 jun. 2023.
- GOULART, D. F. **Certificações privadas como requisito de acesso a canais europeus de distribuição**: o caso do GlobalGAP na manga do Vale do São Francisco. 2011. 146f. Dissertação (Mestrado em Administração e Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede/bitstream/tede2/4489/2/Daniel%20Franco%20Goulart.pdf>. Acesso em: 23 maio 2023.

- GRANULAR. **Corteva Agriscience lança solução para monitoramento de lavouras.** 2023. Disponível em: <https://www.corteva.com.br/media-center/crop-monitoring-digital-agriculture-strategy.html>Acesso em: 15 maio 2023.
- INCERES. **Inceres – Conecte-se ao solo.** 2023. Disponível em: <https://www.inceres.com.br/>. Acesso em: 15 maio 2023.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Programa de Computador.** 2023. Disponível em: <https://gru.inpi.gov.br/pePI/jsp/programas/ProgramaSearchBasico.jsp>. Acesso em: 15 maio 2023.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Tipos de programas.** 2015a. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/programas-de-computador/tipos_de_programa.pdf/view. Acesso em: 14 dez. 2023.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Campo de aplicação.** 2015b. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/programas-de-computador/campo_de_aplicacao.pdf/view. Acesso em: 14 dez. 2023.
- KERSTEN, A.; ATHANASIA, G.; ARCURI, G. **What Can Patent Data Reveal about U.S. China Technology Competition.** Center for Strategic and International Studies, 2022. Disponível em: <https://www.csis.org/analysis/what-can-patent-data-reveal-about-us-china-technology-competition>. Acesso em: 12 dez. 2023.
- MUDDY BOOTS. **Technology for Agriculture and Farming, Agribusiness, TELUS Agriculture & Consumer Goods.** 2023. Disponível em: <https://muddyboots.com/>. Acesso em: 15 maio 2023.
- NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. **Research and Development: U.S. Trends and International Comparisons.** [S.l.]: National Center for Science and Engineering Statistics, 2022. Disponível em: <https://ncses.nsf.gov/pubs/nsb20225/cross-national-comparisons-of-r-d-performance>. Acesso em: 12 dez. 2023.
- ORBIT. **Questel Orbit.** 2023. Disponível em: <https://www.orbit.com/>. Acesso em: 14 maio 2023.
- PATENTSCOPE. **Search.** 2023. Disponível em: <https://patentscope.wipo.int/search/pt/search.js>. Acesso em: 14 maio 2023.
- RAINFOREST ALLIANCE. **Sobre nós.** 2023. Disponível em: <https://www.rainforest-alliance.org/>. Acesso em: 6 jun. 2023.
- ROCHA, A. **O essencial dos sistemas de informação.** 2005. Disponível em: <http://www2.ufp.pt/~amrocha/EssencialSI.PDF>. Acesso em: 13 maio 2023.
- SCIELO. **Base de dados – Internet.** 2023. Disponível em: <http://www.scielo.org/php/index.php>. Acesso em: 14 maio 2023.
- SCOPUS. **Base de dados – Internet.** 2023. Disponível em: <https://www.scopus.com/home.uri>. Acesso em: 14 maio 2023.
- SEDEX. **SMETA Audit.** 2023. Disponível em: <https://www.sedex.com/>. Acesso em: 6 jun. 2023.
- TESCO PLC. **Sobre.** Disponível em: <https://www.tescopl.com/>. Acesso em: 22 jun. 2023.
- WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION(WIPO). **PCT – The International Patent System.** 2023. Disponível em: <https://www.wipo.int/pct/en/>. Acesso em: 22 maio 2023.

Sobre os Autores

Victor Vinícius de Alencar Carvalho

E-mail: victor.vac@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7966-0364>

Especialista em Gestão de Tecnologia da Informação pela Faculdade de Ciências Aplicadas e Sociais de Petrolina em 2014.

Endereço profissional: Fórum Estadual Doutor Manoel Souza Filho, Comarca de Petrolina, PE, Praça Santos Dumont, Centro, Petrolina, PE. CEP: 56304-200.

Cristiane Xavier Galhardo

E-mail: cristiane.galhardo@univasf.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9913-6578>

Doutora em Ciências, área de Química Analítica pela Universidade de São Paulo em 2001.

Endereço profissional: Universidade Federal do Vale do São Francisco, Rodovia BR 407, Lote 543, Projeto de Irrigação, Nilo Coelho, C1, Petrolina, PE. CEP: 56300-990.

Paula Tereza de Souza Silva

E-mail: paula.silva@embrapa.br

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

Doutora em Química pela Universidade Federal de Pernambuco em 2007.

Endereço profissional: Embrapa Semiárido, BR 428, Km 152, Zona Rural, Caixa Postal 23 Petrolina, PE. CEP: 56302970.

Patentes sobre Tecnologias Aplicadas ao Esporte

Patents on Technologies Applied to Sports

Karolina Ribeiro Paes Oliveira Benevides Miranda¹

Romilson Lopes Sampaio¹

Eduardo Oliveira Teles¹

Núbia Moura Ribeiro¹

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

Resumo

A tecnologia tem desempenhado um papel cada vez mais importante na inteligência esportiva nos últimos anos. Desde o uso de sensores e dispositivos nas vestimentas para monitorar o desempenho dos atletas em tempo real até o uso de dados e análises avançadas para entender melhor o jogo, a tecnologia tem mudado a maneira como os esportes são analisados. O objetivo deste trabalho foi a apresentar um mapeamento de patentes acerca de tecnologias aplicadas no esporte. Para alcançar esse objetivo, foi realizada uma prospecção de patentes na plataforma do Orbit Intelligence. Os dados indicam que em 2006 foi depositada a primeira patente relacionada à tecnologia e ao esporte e demonstram que o uso de ferramentas tecnológicas vem para contribuir na melhoria no desenvolvimento do esporte, do conhecimento científico, tecnológico, inovação e políticas esportivas.

Palavras-chave: Patentes; Tecnologias; Esportes.

Abstract

Technology has played an increasingly important role in sports intelligence in recent years. From using sensors and wearable devices to monitor athletes' performance in real time to using advanced data and analytics to better understand the game, technology has changed the way sports are analyzed. The objective of this work is to present a mapping of patents regarding technologies applied in sport. To achieve this objective, patent prospecting was carried out on the Orbit Intelligence platform. The data indicate that in 2006 the first patent related to technology and sport was filed and demonstrate that the use of technological tools comes to contribute to improving the development of sport, scientific and technological knowledge, innovation and sports policies.

Keywords: Patents; Technologies; Sports.

Área Tecnológica: Prospecção Tecnológica. Ciência do Esporte.



1 Introdução

A tecnologia tem desempenhado um papel cada vez mais importante no mundo dos esportes, fornecendo avanços significativos em termos de desempenho, análise e segurança. A contínua integração da tecnologia no esporte tem trazido benefícios significativos, tanto para atletas quanto para espectadores, melhorando a precisão, a segurança e a experiência geral do esporte.

Segundo Castells (2013), a tecnologia pode ser definida como um conjunto de ferramentas, conhecimentos e técnicas utilizadas para transformar recursos naturais, energéticos e informacionais em produtos e serviços para satisfazer às necessidades humanas.

Sáenz e Garcia (2002) compreendem a tecnologia como atividade que busca aplicações para os conhecimentos já existentes. Os autores salientam, ainda, que do ponto de vista do suporte no qual se apresentam os elementos tecnológicos, estes podem ser assim classificados:

- a) Elementos tecnológicos incorporados em objetos (*hardware*): materiais, máquinas e equipamentos;
- b) Elementos tecnológicos incorporados em registros (*software*): procedimentos, manuais, bancos de dados;
- c) Elementos tecnológicos incorporados no homem (*humanware*): conhecimentos e habilidades;
- d) Elementos tecnológicos incorporados em instituições (*orgware*): estrutura e formas organizacionais, interações e experiência empresarial.

No que tange à tecnologia como base de vantagem competitiva, ao longo das últimas décadas, a tecnologia tem desempenhado papel cada vez mais importante como fator explicativo das estruturas industriais e do comportamento competitivo das empresas. O impacto do surgimento e da difusão de novas tecnologias tem atraído a atenção de muitos estudiosos, constituindo-se uma área específica da pesquisa econômica.

A vantagem competitiva decorrente de uma inovação tecnológica tende a ser tanto abrangente e duradoura, devido a uma série de fatores. Um desses fatores é a proteção da propriedade intelectual. Se uma empresa consegue patentear sua inovação tecnológica, ela obtém exclusividade sobre aquela tecnologia por um determinado tempo. Isso impede que concorrentes diretos copiem ou reproduzam a inovação, o que mantém a empresa em uma posição vantajosa no mercado. Essa proteção legal concede um período durante o qual a empresa pode usufruir dessa vantagem competitiva exclusiva, permitindo que ela capitalize sobre sua inovação e recupere seus investimentos em pesquisa e desenvolvimento.

A inovação, como referenciada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2005), é a soma dos processos de descoberta, processo de criação, invenção, desenvolvimento do produto, mudança organizacional e difusão dos resultados de todos esses processos.

A seguir apresenta-se algumas definições baseadas no Manual de Oslo (OCDE, 2005) relacionadas à inovação:

- a) Inovação Tecnológica – compreende novos produtos e processos e mudanças significantes em produtos e processos. Envolve mudança em pelo menos um elemento do conjunto dos conhecimentos utilizados pela empresa, que pode afetar um, alguns ou todos os produtos (máquinas, equipamentos, métodos e processos).
- b) Inovação do Produto – refere-se à comercialização de um produto transformado tecnologicamente. A mudança tecnológica ocorre quando as características de *design* do produto são transformadas, tornando-se um novo produto ou significando um melhor serviço aos consumidores desse produto.
- c) Inovação do Processo – ocorre quando há uma significativa mudança na tecnologia de produção de um item. Isso envolve a aquisição de novo equipamento, ou um novo gerenciamento e organização dos métodos, ou ambos; ou ainda a aplicação de condições, procedimentos e detalhes necessários para combinar insumos e meios básicos para a produção de um bem ou serviço.

Considerando dados acerca de inovações, o uso de documentos de patentes vem ganhando crescente atenção em diferentes campos tecnológicos. O Manual de Oslo (OCDE, 2005, p. 51) estabelece uma classificação de possíveis fontes de tecnologias, dividindo-as em fontes internas e externas à firma, mencionadas a seguir:

1. Fontes Internas à Firma ou Grupo de Negócios: Pesquisa e Desenvolvimento internos; Marketing; Áreas de Produção; Empresa Matriz (quando relacionada às suas subsidiárias) e demais fontes internas.
2. Fontes Externas à Firma: Competidores; Aquisição de tecnologias personificadas (máquinas e equipamentos); Aquisição de tecnologias despersonificadas (licenças, *know how*, desenhos industriais); Clientes e consumidores; Firmas de consultoria e Fornecedores de máquinas e equipamentos, materiais, componentes e software; Institutos de Educação, Universidades, Institutos de Pesquisa do Governo; Conferências e encontros; Publicações científicas e Documentos de patentes.

Pode-se observar que a maioria das fontes de inovação localiza-se fora da empresa e está diretamente associada ao ambiente em que ela atua e aos mecanismos pelos quais ela se articula a esse ambiente.

Na área da tecnologia aplicada ao esporte, Toledo (2019) reafirma que o esporte incorpora diferentes agentes tecnológicos e de inovação, em virtude das inúmeras possibilidades de desenvolvimento e de aperfeiçoamento da *performance* e desempenho humano. O uso de técnicas de filmagem, o desenvolvimento de calçados e roupas esportivas, os equipamentos para mensuração de intensidade e controle do treinamento, como frequencímetros e GPS, já eram realidade nos anos 1970 e 1980. Hoje, com o desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação, é possível utilizar aplicativos instalados em telefones celulares e outros tipos de monitoramentos em tempo real.

Ainda de acordo com Toledo (2019), o esporte presenciou, na primeira metade do século XX, uma grande evolução nos métodos de treinamento calistênicos e sistematizou, de maneira mais adequada, o treinamento por meio de metodologias e de periodização da relação volume/intensidade. Na esteira da evolução, destaca-se o *momentum* do esporte, a partir do final

do século XX e início do século XXI, caracterizado pelo desenvolvimento e aperfeiçoamento das técnicas e das melhorias das modalidades, podendo-se dizer, nesse âmbito, que a primeira transformação da era esportiva se consolidava.

A esgrima é um dos esportes que mais faz uso da tecnologia, uma das primeiras inovações aplicada a esse esporte foi a criação de um colete feito de metal, que, ao ser tocado pela espada, que está alimentada por energia elétrica, emite um sinal que indica o toque (Stollmeier, 2013). A esgrima tem feito uso significativo da tecnologia para melhorar a precisão das pontuações e tornar o esporte mais justo. Antes do sistema de toque eletrônico, a esgrima era um esporte subjetivo, pois os árbitros tinham que julgar se um golpe era válido ou não a partir de suas percepções. No entanto, com a introdução do colete eletrônico, o processo se tornou mais objetivo e preciso.

De acordo com Santos (2019), o esporte, ao longo dos anos, vem sofrendo grandes transformações, podendo ser dividido em duas fases: o esporte antes dos avanços tecnológicos digitais e o esporte depois dos avanços tecnológicos digitais. As mudanças são notáveis e perceptíveis a todos, tais avanços das tecnologias digitais trouxeram investimentos milionários para o esporte.

A era digital tem tido um impacto significativo no mundo dos esportes, especialmente porque ela desempenha um papel importante na análise de desempenho esportivo. A título de exemplo, atualmente os atletas podem usar dispositivos vestíveis, como relógios inteligentes e monitores de frequência cardíaca, para coletar dados sobre seu desempenho durante treinos e competições.

Santos (2019), em seu artigo intitulado “*O esporte mediado pelas tecnologias digitais: um novo ponto de vista a ser questionado com reflexões e perspectivas*”, ressalta que a utilização dos aparatos tecnológicos digitais tem sido significativa e com resultados satisfatórios, porque, por meio deles, os atletas e esportistas têm interagido melhor e mostrado um melhor desempenho nas atividades físicas. Portanto, a presença dos recursos tecnológicos no esporte é ampla e positiva, tornando cada modalidade esportiva muito mais lúdica e prazerosa. O mundo digital esportista é desafiador e, ao mesmo tempo, é uma realidade que está sempre em fase crescente.

Considerando esse contexto, o objetivo deste estudo é realizar um mapeamento de patentes de tecnologias aplicadas ao esporte, em especial relacionadas à inteligência esportiva. Para isso, foi feita uma prospecção tecnológica considerando a evolução anual dos depósitos de patentes, os países e os escritórios onde são solicitadas as proteções das invenções, o número de pedido de patentes por tipo de depositante e, por fim, o quantitativo de patentes voltadas para a inteligência esportiva.

A Inteligência Esportiva foi conceituada pela primeira vez por Fisher (1984), que sugeriu que um atleta esportivo inteligente tinha a capacidade de procurar e de detectar dados relevantes, identificar padrões de jogo e comportamentos, usar memória e recordação de curto e longo prazo, tomar decisões eficazes e possuir um nível básico de conhecimento sobre tarefas específicas do esporte. Ao longo do tempo, esse conceito ampliou-se englobando, principalmente, o uso de recursos tecnológicos.

2 Metodologia

O escopo metodológico deste artigo classifica-se como uma pesquisa aplicada, por tratar de uma temática de interesse para os profissionais do esporte. Quanto à abordagem, a pesquisa é quantitativa na coleta e na sistematização dos dados, que são obtidos de pesquisas em bases de dados de patentes; e qualitativa na discussão desses dados, a partir de inferências com base no referencial teórico. Quanto aos objetivos, é uma pesquisa descritiva, por apresentar um mapeamento de patentes acerca de tecnologias aplicadas no esporte (Gil, 2017).

Quanto aos procedimentos, trata-se de uma prospecção patentária. A busca de dados foi realizada no dia 7 de julho de 2023, na plataforma do Orbit Intelligence (2023), utilizando a pesquisa avançada com a combinação de palavras-chave `technol* AND (sport* 1D intellig*)`, nos campos: Título, Resumo, Objeto da invenção, Vantagens e Reivindicações independentes, gerando o seguinte comando de busca: `(technol+ AND (sport+ 1D intellig+))/TI/AB/OBJ/ADB/ICLM`, sem nenhuma delimitação temporal. Resultaram 202 famílias de patentes.

Durante a análise dos dados, tendo verificado que a grande parte das patentes estava na subclasse A63B da Classificação Internacional de Patentes, essa subclasse foi acrescentada na linha de comando de busca: `((technol+ AND (sport+ 1D intellig+))/TI/AB/OBJ/ADB/ICLM AND (A63B)/IPC)`. Resultaram 62 famílias de patentes.

3 Resultados e Discussão

Segundo Bazzo (2011), um dos defensores das tecnologias digitais no esporte, os recursos tecnológicos têm o poder de embelezar as práticas esportivas, tornando-as cada vez mais atrativas. Além disso, é importante ressaltar que os avanços tecnológicos da atualidade têm impactado profundamente o cenário esportivo, proporcionando melhorias significativas na experiência dos atletas, treinadores e espectadores, e, também, oferecendo novas possibilidades para a compreensão e aprimoramento do desempenho esportivo.

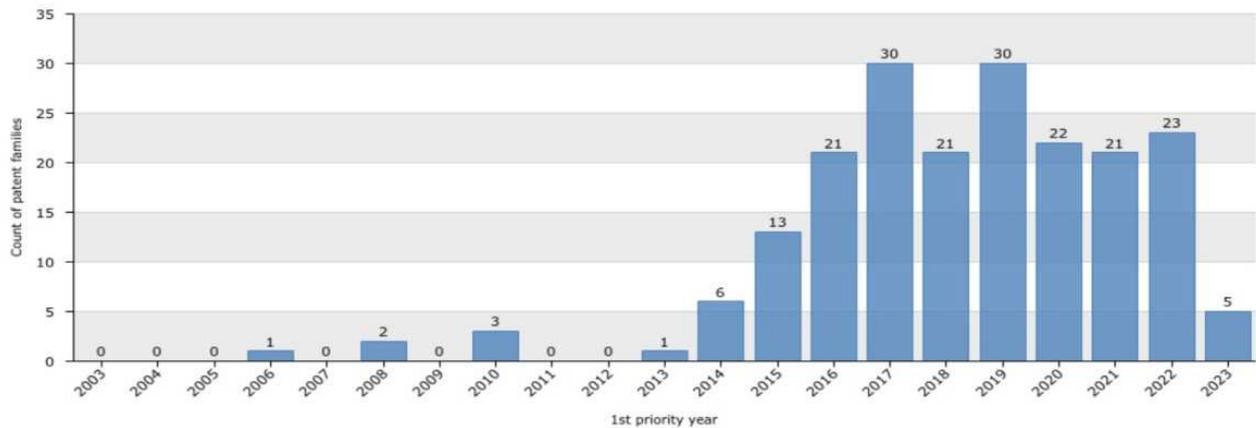
A seguir são apresentados os resultados encontrados na prospecção patentária utilizando apenas palavras-chave e, posteriormente, os resultados encontrados na prospecção patentária utilizando tanto palavras-chave como o código de subclasse A63B da Classificação Internacional de Patentes.

3.1 Dados da Prospecção Patentária Usando Apenas Palavras-chave

A pesquisa utilizando apenas palavras-chave, realizada na base de dados da plataforma Orbit Intelligence (2023), resultou em 202 famílias de patentes. O documento de patente mais antigo encontrado nessa pesquisa data do ano de 2006, cujo pedido de proteção patentária foi depositado pelo Instituto Avançado de Ciência e Tecnologia da Coreia. A invenção refere-se a um método de vídeo inteligente para jogos esportivos.

A Figura 1 mostra a evolução anual do número de famílias de patentes com base no ano de prioridade. Como dito, o primeiro pedido de proteção deu-se em 2006, e o ano 2017 e 2019 apresentam o maior número de famílias de patentes, com base na prioridade, na área do esporte.

Figura 1 – Evolução anual do número de famílias de patentes sobre tecnologias esportivas, com base no ano de prioridade



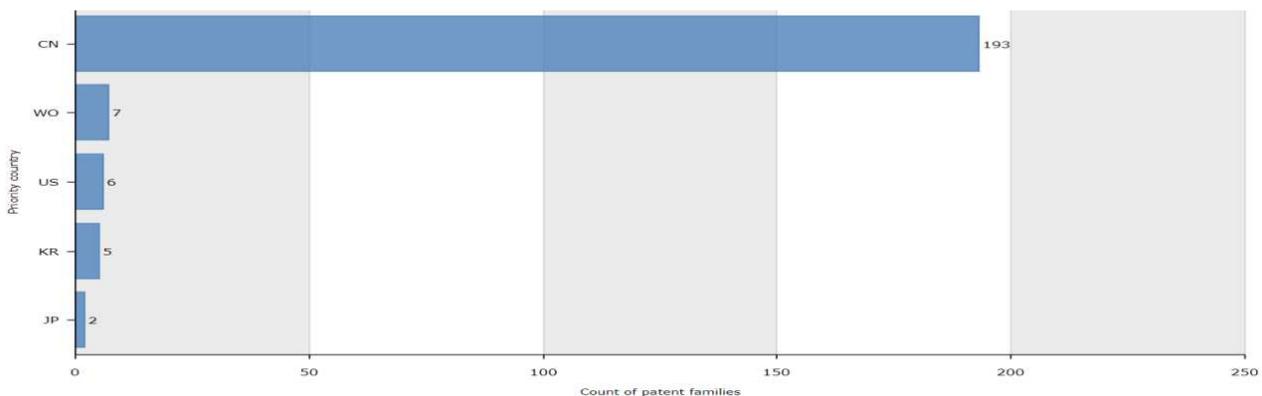
Fonte: Orbit Intelligence (2023)

Das famílias de patentes encontradas, apenas duas não estão relacionadas diretamente  inteligência esportiva. As patentes que não se relacionam a essa temática têm número de publicação CN205821929, intitulada “*Pavimento esportivo inteligente baseado em internet das coisas*” (em inglês, *Intelligent sports pavement based on internet of things*), e CN108076189, intitulada “*Capa para celular esportivo inteligente*”, em inglês: *Smart sports mobile phone cover*).

Os dados obtidos mostram que, no período de 2016 a 2020, foram encontradas 124 famílias de patentes. Depois de 2020, encontra-se um total de 50 famílias de patentes, assim distribuídas: no ano de 2021, 20 famílias de patentes; em 2022 (25); e 2023 (5). Vale destacar que a busca de dados foi realizada em 7 de julho de 2023, portanto, em meados do ano em curso. Ademais, é preciso considerar também o período de sigilo antes da publicação de pedidos de patente.

Quanto ao país de prioridade, a China  responsável por 91,78% das invenções para as quais foi solicitada proteção patentária (Figura 2).

Figura 2 – Número de famílias de patentes sobre tecnologias esportivas por país de prioridade



Fonte: Orbit Intelligence (2023)

A Figura 2 mostra que a China é a maior potência na área de invenção tecnológica aplicada ao esporte em relação  prioridade das famílias de patentes. Com uma distância bastante grande em relação à China, são encontrados os seguintes países ou escritórios relacionados à

prioridade das famílias de patentes sobre tecnologia esportiva: Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), para pedidos de patentes via Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (7 famílias); Estados Unidos da América (6 famílias); Coreia do Sul (5 famílias); e Japão (2 famílias).

A OMPI é uma entidade internacional integrante do Sistema das Nações Unidas, com sede em Genebra (Suíça), e tem por propósito a promoção da proteção da propriedade intelectual ao redor do mundo por meio da cooperação entre as Nações e administra o Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT), um tratado multilateral que permite requerer a proteção patentária de uma invenção, simultaneamente, em diversos países, por intermédio de um único depósito chamado “Depósito Internacional de Patente”, com sigla regional WO.

Os demais países, Estados Unidos da América, Coreia do Sul e Japão, têm investido consideravelmente em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias esportivas e inovações relacionadas a esse campo. Nos Estados Unidos, diversas empresas e instituições estão à frente em várias áreas da tecnologia, incluindo o setor esportivo. Eles têm se dedicado ao desenvolvimento de novas tecnologias e produtos para aprimorar o desempenho dos atletas e proporcionar uma experiência mais enriquecedora aos espectadores. A Coreia do Sul também tem contribuído com diversas inovações na área do esporte. A competitividade do cenário esportivo tem impulsionado o desenvolvimento de novas tecnologias que conferem vantagens aos atletas e às equipes, o que resulta em um grande número de patentes nesse setor. Por sua vez, o Japão é reconhecido como um país pioneiro em tecnologia e inovação em diversos setores industriais, incluindo o âmbito esportivo. As pesquisas em tecnologias vestíveis, como rastreadores de atividades e dispositivos de monitoramento de saúde para atletas, têm sido destaque nesse cenário.

Quanto aos inventores das tecnologias esportivas, foi verificado que os inventores que participam de maior número de famílias de patentes totalizam 11 inventores, todos chineses, cada um deles participando de três famílias de patentes. São eles: Li Jianming (chinês, que atua na instituição LIU KEKUAN HUANAN PATENT & TRADEMARK OFFICE), que é um pesquisador acadêmico, empresário com um histórico de sucesso no campo biomédico. Na universidade, ele estabeleceu um programa de pesquisa independente focado no desenvolvimento de terapias avançadas para lesões do sistema nervoso central e periférico. Além disso, possui várias patentes relacionadas à administração de medicamentos e agentes antimicrobiano. Em 2011, fundou uma empresa de biotecnologia, na qual gerenciou os aspectos de pesquisa e desenvolvimento, propriedade intelectual, *marketing*, fabricação e regulamentação para levar produtos ao mercado.

Li Tianlu e Lu Jingru são chineses que atuam na instituição SPYJ WUHAN CHINA. Eles têm como principal invenção *The Intelligent fitness exercise combined shuttlecock*, uma peteca combinada de exercício de *fitness* inteligente. A invenção consiste em uma peteca inteligente para exercícios de condicionamento físico, que combina um corpo de peteca substituível, um dispositivo de coleta de dados inteligente e uma base de borracha isolante. O dispositivo de coleta inteligente possui sensores de pressão, giroscópio e *chip* sem fio, coletando dados de movimento da peteca e se comunicando com um aplicativo de smartphone. Os dados são analisados, armazenados e exibidos em um banco de dados de movimento no aplicativo, enquanto uma bateria de botão no dispositivo fornece energia. Além disso, o aplicativo permite que os usuários assistam a vídeos de ensino de peteca.

Li Xiaoping é um chinês que atua na instituição Xinjiang Rushifeng Textile Clothing Co Ltd; Dongguan Mathematical Engineering Academy of Chinese Medicine Guangzhou University of Chinese Medicine.

Li Ziqiang, Liang Qiantong, Lian Zhiwei e Tian Hao são chineses que atuam na instituição Liu Kekuan Huanan Patent & Trademark Office. Tiveram como principal invenção *A health care wearing thing for gathering human integument multi -pilot standard electrocardio*, um modelo de utilidade que abrange um equipamento de cuidados de saúde que coleta sinais de eletrocardiograma-padrão multipiloto da pele humana por meio de uma roupa. Esse equipamento é projetado para a coleta contínua e de longo prazo de sinais de eletrocardiograma em vários canais, permitindo a aquisição em tempo real e eficaz desses sinais. Eletrodos e uma unidade de interface estão integrados na roupa, permitindo conveniência e conforto durante o uso, sem prejudicar a flexibilidade ou a aparência externa. Isso oferece vantagens para detecção de eletrocardiograma e manutenção.

Wang Shanquan e Wang Hi são chineses que atuam na instituição Zhang Shijing; Shenzhen Ziqing Patent Agency (General Partnership), criadora da invenção *Drug rehabilitation training system based on virtual reality mountaineering*. A invenção apresenta um sistema de treinamento de reabilitação de drogas baseado em realidade virtual de montanhismo, com elementos como controle de gestão, inteligência artificial, aquisição de dados fisiológicos e treinamento de montanhismo em realidade virtual. A realidade virtual é combinada com *hardware* de exercício para treinamento de reabilitação em pessoas em recuperação de drogas, gravando dados fisiológicos como eletroencefalograma e frequência cardíaca em tempo real. A análise de aprendizado de máquina de inteligência artificial é usada para interpretar esses dados, monitorando e gerenciando o estado de saúde dos participantes. A inovação resolve desafios de interação entre pessoas, locais e equipamentos em centros de reabilitação, automatiza aquisição e análise de dados de exercícios, oferece prescrições de exercícios especializadas e garante a segurança do treinamento de reabilitação.

Xu Hui é um chinês e o principal inventor da tecnologia intitulada *School physical test intelligent real-time monitoring management system based on big data*. A invenção trata de um sistema de gerenciamento e de monitoramento inteligente em tempo real para testes físicos escolares, usando *big data*. O sistema abrange módulos de aquisição e pré-processamento de impressões digitais, reconhecimento de identidade, entrada manual, julgamento de parâmetros físicos, contagem de qualificação, análise estatística de pontuação, reanálise de imagens, detecção de violações, armazenamento em banco de dados, servidor de análise e terminal de exibição. Usando identificação por impressões digitais, ele determina a identidade dos alunos e avalia a qualificação dos abdominais por meio de módulos de avaliação física e contagem, corrigindo resultados com análise de imagens e exibindo as notas. Isso padroniza os testes, reduz erros e alivia a carga dos professores.

Os principais depositantes de pedidos de patente participam, cada um deles, de três famílias de patentes. Todos são chineses. De acordo com Lin Lyiao, a Universidade de Medicina Chinesa de Guangzhou (também conhecida como Guangzhou University of Chinese Medicine ou GUCM) é uma instituição de ensino superior localizada em Guangzhou, na província de Guangdong, China. Fundada em 1956, é uma das principais instituições de ensino na área da Medicina Tradicional Chinesa (MTC) no país. A universidade oferece uma variedade de programas de graduação e de pós-graduação relacionados à medicina chinesa, incluindo cursos de acupun-

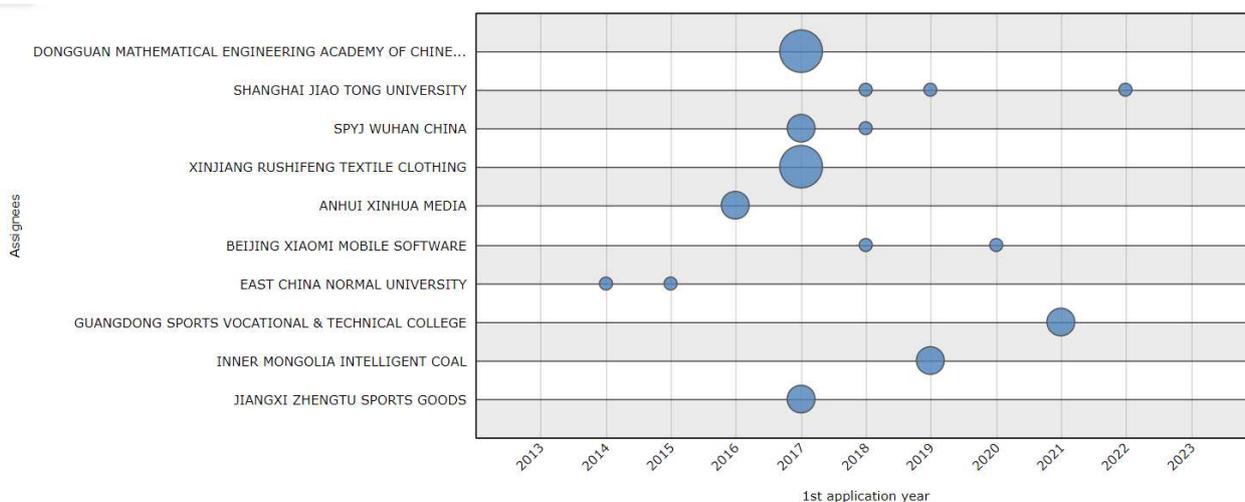
tura, fitoterapia, diagnóstico chinês, massagem terapêutica e outras disciplinas tradicionais. Ela também tem uma abordagem moderna para a integração da medicina tradicional chinesa com a medicina ocidental. A GUCM é reconhecida por sua pesquisa e pelas contribuições para o campo da medicina tradicional chinesa, bem como por sua colaboração com outras instituições médicas e de pesquisa, tanto dentro quanto fora da China. Com o tempo, a universidade tem desempenhado um papel importante na promoção e na preservação da prática da medicina chinesa.

A Shanghai Jiao Tong University (SJTU), em chinês 上海交通大学, é uma das universidades mais prestigiadas da China. Fundada em 1896, está localizada em Xangai e é conhecida por sua excelência acadêmica e pesquisa de alta qualidade em diversas áreas. A universidade é frequentemente classificada entre as melhores instituições de ensino superior da China e do mundo. A SJTU oferece uma ampla gama de programas de graduação e de pós-graduação em diversas disciplinas, incluindo ciência, engenharia, medicina, humanidades, ciências sociais e muito mais. Ela é especialmente reconhecida em campos como engenharia, tecnologia da informação e ciências naturais. A universidade é famosa por criar o Ranking Acadêmico de Universidades Mundiais (ARWU), também conhecido como Ranking de Xangai, que classifica as universidades globalmente com base em critérios acadêmicos e de pesquisa. A SJTU é uma das instituições que lideram o desenvolvimento desse ranking.

SPYJ Wuhan China é uma empresa, estabelecida em 2011, cujo escopo de negócios inclui equipamentos de ginástica, suprimentos de saúde, artigos esportivos, pesquisa e desenvolvimento de produtos de beleza, fabricação (somente filial),

A Xinjiang Rushifeng Textile Clothing é uma empresa do grupo Tianjin Shuangdeli Textile & Garment fundada em 2019, escopo de negócios inclui têxteis e vestuário, fabricação e vendas de vestuário; processamento de impressão e tingimento de têxteis e fabricação e vendas de têxteis; negócios de importação e exportação de bens em geral e tecnologia.

Figura 3 – Os 10 principais depositantes e o respectivo número de famílias de patentes sobre tecnologias esportivas nos últimos 10 anos



Fonte: Gráfico obtido no Orbit Intelligence (2023), a partir dos resultados da busca realizada pelos autores deste artigo

A Figura 3 indica que o ano de 2017 foi o mais profícuo em número de pedidos de patentes desses 10 principais depositantes. Nas últimas décadas, destacam-se vários fatores que aceleraram o desenvolvimento tecnológico na área do esporte e, entre eles, as tecnologias digitais.

Um dos postos-chave que as novas tecnologias digitais têm considerado é a questão da segurança do atleta durante a realizao das atividades físicas. Além disso, essas tecnologias trouxeram novas formas de aprendizagem por meio da interao e comunicao digital. Ao aplicar tudo isso ao universo do esporte, torna-se mais viável trabalhar os diferentes comportamentos, promover a diversidade de valores e reeducar atitudes (Kenski, 2003).

Essas afirmaoes se confirmam ao analisar os 20 principais conceitos encontrados nas famílias de patentes sobre tecnologias esportivas, mostrados na Figura 4. Além de inteligência esportiva e esporte, destacam-se os termos aquisio de dados; exercícios; frequência cardíaca; equipamentos esportivos; dados de movimentos; bracelete, etc.

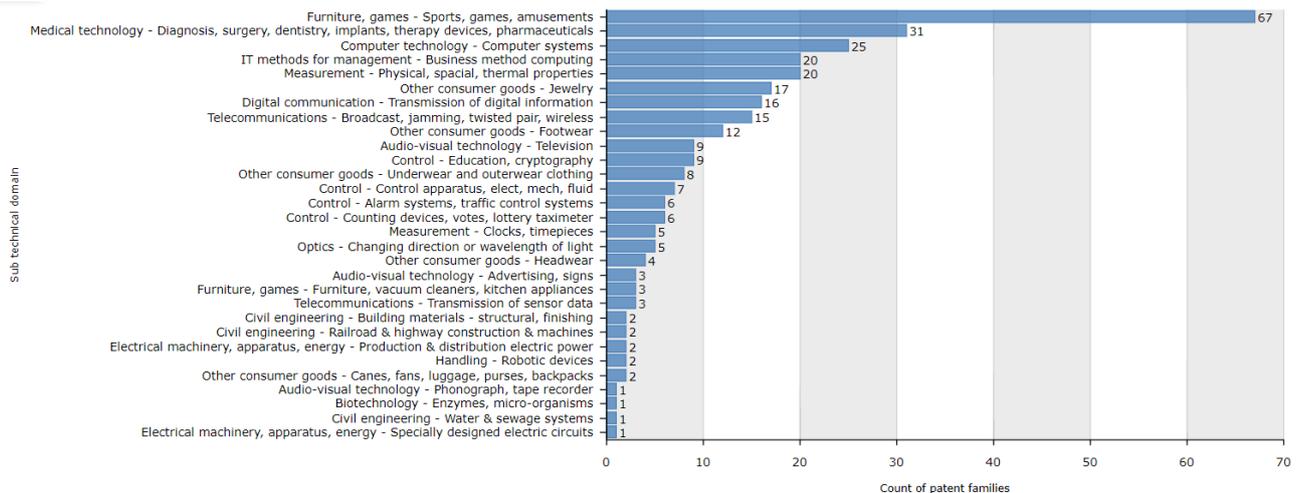
Figura 4 – Os 20 principais conceitos encontrados nas famílias de patentes sobre tecnologias esportivas



Fonte: Orbit Intelligence (2023)

Conforme mostrado na Figura 5, a maior proporo de famílias de patentes encontradas (24,39%; cerca de 20 famílias) corresponde a invenoes relacionadas a jogos ou a mobiliário.

Figura 5 – Número de famílias de patentes sobre tecnologias esportivas por domínio tecnológico



Fonte: Orbit Intelligence (2023)

3.2 Dados da Prospecção Patentária Usando Palavras-chave e Código IPC

A fim de aprofundar a análise do enfoque tecnológico dessas famílias de patentes, foram verificados os códigos de Classificação Internacional de Patentes (CIP). Observou-se que as subclasses CIP que reúnem maior número de famílias de patentes são: A63B (62 famílias de patentes); A61B (24) e G06Q (21). A subclasse A63B diz respeito a aparelhos para exercícios físicos, de ginástica, de natação, de escalada ou de esgrima; a jogos de bola; e a equipamento para exercícios; a subclasse A61B diz respeito a diagnóstico; à cirurgia; e à identificação; e a subclasse G06Q diz respeito à Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) especialmente adaptada para propósitos administrativos, comerciais, financeiros, de gerenciamento ou de supervisão; a sistemas ou métodos especialmente adaptados para propósitos administrativos, comerciais, financeiros, de gerenciamento ou de supervisão, não incluídos em outro local.

Constatando-se que a subclasse A63B tem maior aderência à temática da pesquisa, foi feita uma busca adicionando essa subclasse na sintaxe de busca, o que resultou em 62 famílias de patentes. A análise desse conjunto de 62 famílias de patentes indica que o país em que há maior número de depósitos de pedidos de patentes continua sendo a China (38 famílias). Os depositantes com maior número de famílias são a SPYJ Wuhan China e a ZhengZhou Moment Technology, ambas com duas famílias de patentes. A SPYJ já havia sido destacada no conjunto das 202 famílias de patentes analisadas anteriormente neste texto. Quanto à ZhengZhou Moment Technology, pertence à empresa chinesa ZhengZhou Aifeng Technology, que produz e comercializa dispositivos eletrônicos relacionados à área de esportes. Não foram identificados inventores com grande protagonismo entre essas 62 famílias de patentes. Todos os inventores participam de apenas uma ou, no máximo, duas famílias de patentes. Dos que participam em duas famílias de patentes, estão alguns já citados na análise do conjunto das 202 famílias antes analisadas, são eles: Li Tianlu; Lu Jingru; e Wang Shanquan. Os domínios tecnológicos com maior destaque entre essas 62 famílias de patentes são jogos e mobiliário (62 famílias de patentes); computação (5); tecnologia audiovisual (2) e telecomunicações (2).

Ao longo da história do esporte, muitos inventores e inovadores desempenharam papéis significativos na transformação e no aprimoramento das práticas esportivas. Um exemplo notável é o caso de Howard Head, que, em 1960, inventou a primeira raquete de tênis de alumínio, o que revolucionou a indústria de equipamentos esportivos. Sua inovação trouxe mudanças significativas na maneira como as raquetes de tênis são fabricadas e usadas, proporcionando maior durabilidade e desempenho aos jogadores.

Na área da tecnologia do esporte, as patentes abrangem uma diversidade de inovações que visam a aprimorar o desempenho, a segurança, o conforto e a experiência dos atletas e entusiastas esportivos. Essas patentes englobam desde novos equipamentos e acessórios esportivos até dispositivos eletrônicos aplicados ao contexto esportivo. A seguir, são apresentados alguns exemplos de áreas em que se encontram invenções patenteadas como tecnologia do esporte:

- a) Equipamentos esportivos: patentes relacionadas a melhorias em *design*, materiais e funcionalidades de equipamentos, como raquetes de tênis, tacos de golfe, bolas esportivas, calçados específicos para cada esporte, vestuário técnico, entre outros.

- b) Tecnologias de monitoramento e desempenho: patentes focadas em dispositivos vestíveis e sensores que monitoram o desempenho do atleta, como relógios esportivos com GPS, rastreadores de atividades, sensores de movimento e frequência cardíaca, além de sistemas de análise de dados para aprimorar o treinamento e o desempenho esportivo.
- c) Equipamentos de proteção: patentes relacionadas a inovações em capacetes, protetores, joelheiras, cotoveleiras e outras tecnologias visando a segurança e a redução de lesões durante a prática esportiva.
- d) Tecnologias de análise de desempenho: patentes que envolvem dispositivos com algoritmos para análise de vídeos e dados de desempenho, permitindo que treinadores e atletas obtenham *insights* valiosos para melhorar as habilidades técnicas e táticas em esportes como futebol, basquete, golfe, entre outros.
- e) Dispositivos esportivos eletrônicos: patentes que abrangem dispositivos eletrônicos específicos para esportes, como sistemas de rastreamento de golfe, sensores de detecção de toque em esgrima, sistemas de cronometragem para eventos esportivos, entre outros.
- f) Tecnologias de realidade virtual e aumentada aplicadas ao esporte: Patentes que buscam melhorar a experiência do espectador, permitindo a visualização de eventos esportivos de maneira imersiva ou fornecendo informações adicionais em tempo real durante competições esportivas.

Todos esses dados mostram que o fenômeno esportivo é um universo singular que merece ser estudado e explorado, servindo como apoio e inspiração para muitos. Ao mesmo tempo, ele transmite valores, princípios e conceitos extremamente importantes.

4 Considerações Finais

O objetivo deste estudo foi apresentar um mapeamento de patentes de tecnológicas aplicadas ao esporte. A busca de dados privilegiou as tecnologias relacionadas à inteligência esportiva. A análise da evolução anual do número de pedidos de patente indica que o interesse em tecnologia atrelada ao esporte está em ascensão. O berço das invenções tem sido a China, mas essa área não deixa de ser de interesse internacional na comunidade de ciência, tecnologia e inovação. Outros países encontrados como originário das invenções foram Estados Unidos da América, Coreia do Sul e Japão. Segundo os dados encontrados na plataforma Orbit Intelligence, com a estratégia de busca empregada, o Brasil não apresenta nenhum registro patentário na área de tecnologia e inteligência esportiva.

O número de famílias de patentes que tem algum documento patentário protegido na China é significativamente maior do que em qualquer dos demais países. Como consequência natural desse fato, os principais depositantes e inventores das tecnologias são chineses. Para o conjunto de 202 famílias de patentes recuperadas com a busca usando apenas palavras-chave, dos cinco maiores depositantes, três são universidades. Para o conjunto de 62 famílias de patentes recuperadas com a busca usando tanto palavras-chave quando subclasse IPC (A63B), os dois maiores depositantes são empresas. Cerca de 25% das famílias de patentes encontradas classificam-se na área de jogos, e a maioria tem relação com tecnologias digitais.

A era digital tem tido um impacto significativo no mundo dos esportes. Atletas profissionais e amadores, técnicos, professores, árbitros e até o público são beneficiados com esse avanço tecnológico. É um assunto bem discutido desde que a tecnologia começou a influenciar o esporte, mas nunca teve uma divulgação como está tendo nos últimos tempos. Sem dúvida nenhuma, tecnologia e esporte andam juntas e vão andar ainda por muito tempo.

5 Perspectivas Futuras

É uma prática comum que as patentes em tecnologia do esporte sejam mais frequentes no campo do alto rendimento esportivo. Isso pode ser atribuído a algumas razões, como os investimentos realizados em pesquisa, competitividade, recursos financeiros, visibilidade e retorno financeiro e colaboração com as instituições de pesquisa. Embora as patentes em tecnologia do esporte no campo do alto rendimento sejam mais comuns, é importante destacar que a tecnologia do esporte também tem aplicações em outros níveis, como atividades recreativas, saúde e bem-estar, inclusão social, entre outros, e essas áreas também podem ser alvo de inovações patenteadas. Assim, recomenda-se o estudo das tecnologias patenteadas visando a identificar aquelas que se aplicam a esporte de alto rendimento e as que não são.

Referências

- ALMEIDA, M. A. B.; DE ROSE, D. Fenômeno esporte: relações com a qualidade de vida. *In*: VILARTA, R.; GUTIERREZ, G. L.; MONTEIRO, M. I. **Qualidade de vida: evolução dos conceitos e práticas no século XXI**. Campinas: IPES, 2010. p. 141-147.
- BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: UFSC, 2011.
- BIANCHI, P.; HATJE, M. Mídia e esporte: os valores-notícia e suas repercussões na sociedade contemporânea. **Motrivivência**, Florianópolis, n. 27, p. 165-178, 2006.
- CANALTECH. **Tecidos tecnológicos garantem melhor desempenho aos atletas nas Olimpíadas**. 2012. Disponível em: <http://corporate.canaltech.com.br/materia/olimpiadas/Tecidos-tecnologicosgarantem-melhor-desempenho-aos-atletas-nas-Olimpiadas-2012/>. Acesso em: 23 jun. 2023.
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. 24. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2013.
- CBB – CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE BASKETBALL. **CBB Conta com Software que Observa Desempenho dos Atletas em Londres**. 2012. Disponível em: <http://www.cbb.com.br/PortalCBB/Noticias/Show/10131>. Acesso em: 5 abr. 2013.
- CHAGAS, M. E. **De Chip a GPS, Tecnologias Devem Ajudar Árbitros e Técnicos de Correio Brasileiro NÚMERO 21.966, demora nas patentes prejudica bioeconomia**. 2023. Disponível em: <https://edicao.correiobrasiliense.com.br/correiobrasiliense/2023/05/08/all.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2023.
- FISHER, C. Sport Intelligence. *In*: STRUB, W.; WILLIAMS, J. (ed.). **Cognitive Sport Psychology**. Nova York: Lansing, 1984. p. 115-128.

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

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **A inserção das tecnologias digitais no esporte**: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: IPT/CEMPRE. 2005.

KENSKI, V. M. Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista Diálogo Educacional**, [s.l.], v. 10, p. 47-56, 2003. Disponível em: <http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/dialogo?dd1=786&dd99=view&dd98=pb>. Acesso em: 23 jun. 2023.

LIN LYION. **As 10 melhores faculdades chinesas**. [2023]. Disponível em: https://www.acupuntura-mtc.com/links_variados/10-melhores-universidades.php. Acesso em: 19 ago. 2023.

OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Manual de Oslo**. 2005. Disponível em: http://www.finep.gov.br/images/a-finep/biblioteca/manual_de_oslo.pdf. Acesso em: 23 jun. 2023.

OLHARDIGITAL. **A tecnologia diminuindo os erros de arbitragem**. 2011. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2022/11/22/reviews/inteligencia-artificial-copa-2022/>. Acesso em: 18 maio 2023.

ORBIT INTELLIGENCE. **Pesquisa**. 2023. Disponível em: <https://www.orbit.com/#PatentSearchHistoryPage>. Acesso em: 23 jun. 2023.

SÁENZ, T.; GARCIA, E. C. **Ciência, Inovação e Gestão Tecnológica**. Brasília, DF: Editora Senai Abipti, 2002. 136p.

SANTOS, B. F. O esporte mediado pelas tecnologias digitais: um novo ponto de vista a ser questionado com reflexões e perspectivas. **Revista Brasileira do Esporte Coletivo**, [s.l.], v. 3, n. 2, 2019.

SOARES, C. **Educação Física**: raízes europeias e Brasil. São Paulo: Autores Associados, 2007.

STOLLMEIER, N. Tecnologias Esportivas Auxiliando no Esporte. **Revista Eletrônica do Alto Vale do Itajaí**, v. 2, n. 2, dezembro, 2013.

TOLEDO, H. C. *et al.* Esporte 4.0: uma realidade na era exponencial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO ESPORTE – ABRAGESP. Fortaleza, 2019. **Anais** [...]. Fortaleza, CE, 2019.

VAZ, A. Doping, esporte, performance: notas sobre os “limites” do corpo. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 23- 36, 2005.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Visual impairment and blindness**. 2011. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en/>. Acesso em: 23 jun. 2023.

Sobre os Autores

Karolina Ribeiro Paes Oliveira Benevides Miranda

E-mail: karolinabenevides@uesb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5901-7472>

Especialista em Metodologia do Ensino em Educação Física e Esportes.

Endereço profissional: UESB, Câmpus de Jequié, AV. José Moreira Sonrinho, s/n, Jequié, BA. CEP: 45200-000.

Romilson Lopes Sampaio

E-mail: romilson@ifba.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6372-053X>

Doutor em Educação.

Endereço profissional: IFBA, Rua Emídio dos Santos, s/n, Barbalho, Salvador, BA. CEP: 40301-015.

Eduardo Oliveira Teles

E-mail: eduardo.teles@ifba.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4926-1423>

Doutor em Engenharia Industrial.

Endereço profissional: IFBA, Avenida Jorge Amado, s/n, Jardim Limoeiro, Camaçari, BA. CEP: 42800-250.

Núbia Moura Ribeiro

E-mail: nubia@ifba.edu.br

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

Doutora em Química pela Universidade Federal de Rio de Janeiro.

Endereço profissional: IFBA Câmpus Jequié, Av. John Kennedy, s/n, Loteamento Cidade Nova, Jequié, BA. CEP: 45201-570.

Prospecção das Tendências de Uso do Murumuru (*Astrocaryum Murumuru*), Verificando as Diversas Possibilidades de sua Aplicação por meio de Pesquisa em Bases Patentárias e não Patentárias

Prospection on Murumuru (Astrocaryum Murumuru) Usage Market Trends, Observing Several Possibilities of its Application Via Research on Patented and Non-Patented Basis

Abraão Mário de Souza Costa¹

Ana Luiza Tavares Silva¹

Márcia Waimer Spínola Arouca¹

Rosinei de Sousa Oliveira¹

¹Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, PA, Brasil

Resumo

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) focam em soluções sustentáveis para a sociedade. A bioeconomia está alinhada a esses objetivos, sendo uma ferramenta para assegurar o desenvolvimento e a manutenção da biodiversidade regional. Investigações sobre os frutos amazônicos possibilitam conhecer suas tendências, identificando seu papel na bioeconomia. Porém, diante de todo o potencial da sociobiodiversidade amazônica, esse tipo de estudo é pouco explorado. Para preencher essa lacuna, a referente pesquisa envolveu uma prospecção tecnológica acerca das principais aplicações do fruto nativo amazônico Murumuru. O estudo prospectivo teve como propósito encontrar as principais tendências de mercado e as perspectivas futuras desse insumo amazônico. Para efetivação da prospecção, foram aplicadas sintaxes de buscas, cujos resultados foram filtrados e direcionados para análise quanti-qualitativa. O murumuru apresentou-se como insumo da bioeconomia amazônica capaz de contribuir para o desenvolvimento local, com relevante aplicação e contribuição para a cadeia econômica regional atual, assim como apresenta potencial para futuras aplicações.

Palavras-chave: Murumuru; Frutos Amazônicos; Bioeconomia.

Abstract

The Sustainable Development Goals (SDGs) focus on sustainable solutions for society. The bioeconomy is aligned with these objectives, being a tool to ensure the development and maintenance of regional biodiversity. Investigations into Amazonian fruits make it possible to understand their trends, identifying their role in the bioeconomy. However, given the full potential of Amazonian socio-biodiversity, this type of study is little explored. To fill this gap, the relevant research involved technological prospecting regarding the main applications of the native Amazonian fruit Murumuru. The prospective study aimed to find the main market trends and future prospects for this Amazonian input. To carry out prospecting, search syntaxes were applied, the results of which were filtered and directed to quantitative-qualitative analysis. Murumuru presented itself as an input for the Amazonian bioeconomy capable of contributing to local development, with relevant application and contribution to the current regional economic chain, as well as presenting potential for future applications.

Keywords: Murumuru; Amazonian fruit; Bioeconomy.

Área Tecnológica: Prospecção Tecnológica. Bioeconomia.



1 Introdução

Diante da necessidade de a sociedade se adaptar ao que o mundo exige em relação à sustentabilidade, a bioeconomia representa um papel importante tanto para o desenvolvimento econômico quanto ambiental. Desse modo, percebe-se que quanto mais uma cadeia produtiva é estudada, mais os desafios de propriedade intelectual e transferência de tecnologia são identificados, permitindo que a cadeia se torne mais madura e inovadora, colaborando para que a sociedade se desenvolva socioeconomicamente ao mesmo tempo que reforça a importância de realizar estudos em regiões ainda pouco exploradas nesse contexto.

A inovação na bioeconomia tem muito a oferecer, pois os índices relacionados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) contêm indicadores de sustentabilidade (ONU, 2023). Nesse contexto, a Amazônia torna-se um recorte regional em que a construção econômica do desenvolvimento tem como foco a própria natureza, e os modelos de inovação devem ser ligados às premissas do meio ambiente (Oliveira, 2017). Nessa perspectiva, as soluções sustentáveis exigem estudo, pesquisa, antecipação e análise das tendências para que se conheça melhor o real potencial regional e, assim, seja possível o desenvolvimento de modelos de negócios compatíveis com a floresta.

Segundo Mayerhoff (2008), os estudos de prospecção tecnológica auxiliam na tomada de decisão e nas escolhas que potencialmente tenham êxito, representando, dessa forma, uma ferramenta relevante no processo de avaliar o panorama mundial e nortear as perspectivas futuras. Alguns estudos já abordaram o tema da prospecção tecnológica de recursos naturais da biodiversidade brasileira, enfocando diferentes plantas da Amazônia. Wander e Alberto (2019) destacam o óleo de pracaxi, ressaltando seu potencial terapêutico e cosmético. Carvalho *et al.* (2020) analisam o monitoramento científico e tecnológico da Babosa (*Aloe vera*). Júnior *et al.* (2020) tratam da prospecção tecnológica do Cumaru (*Dipteryx odorata*), destacando seu potencial como recurso nacional. Esses estudos refletem um caminho a respeito da importância de compreender e maximizar os recursos naturais da Amazônia sob uma perspectiva sustentável e inovadora.

Tendo em vista a relevância da temática, o objetivo deste trabalho foi realizar uma prospecção das tendências de uso de uma relevante cadeia produtiva da Amazônia, o murumuru (*Astrocaryum murumuru*), fruta nativa da região e a mais proeminente da família Arecaceae. Nesse estudo, verificou-se as diversas possibilidades de sua aplicação, inicialmente por meio de pesquisas em bases patentárias e não patentárias. Posteriormente, foram investigadas a utilização dos princípios ativos e/ou a aplicação direta do fruto, por meio do rastreamento científico e tecnológico, visando a identificar quais agentes da cadeia de valor em P&D do murumuru estão utilizando essa matéria-prima e para quais aplicabilidades estão desenvolvendo alguma forma de proteção, como patentes. Para esse contexto, foram correlacionados dados da literatura científica aos documentos de patentes depositadas. Isso posto, neste trabalho, considera-se que a existência de pesquisas de prospecção de produtos bioeconômicos garante, de certa forma, uma melhor compreensão da capacidade da cadeia a partir da compilação das informações recuperadas.

O murumuru é um exemplo de produto que se mantém inovador pelas constantes descobertas em relação às suas propriedades. O fruto murumuru possui caroços, os quais consistem

em amêndoas duras que ficam envoltas por uma polpa amarelada e comestível que serve de alimento para animais roedores (Sousa *et al.*, 2004). Esse fruto possui variados nomes nas regiões de origem, como mumbaca, murmuru, murumuru, murumuru-comum, murumuru-da-terra-firme, murumuruí e murumuruzeiro. Possui forma oval, com uma casca de cor avermelhada quando maduro, já sua polpa de cor amarelada possui em seu interior uma semente dura, porém comestível, com gosto levemente adocicado (Silva, 1996). Tem grande importância devido às suas propriedades peculiares em decorrência do papel econômico que exerce, por ser fonte da matéria-prima para a extração de óleos e fabricação de manteiga de murumuru, com diversas aplicações cosméticas e medicinais (Queiroz *et al.*, 2007).

O murumuru é encontrado com facilidade em áreas de várzea e próximo a igarapés ou espaços que ficam inundados em certas épocas do ano, como no estuário do Rio Amazonas e seus afluentes, e em florestas densas ou semiabertas (Pesce *et al.*, 2009; Lima *et al.*, 2017). A espécie está distribuída por toda a ecorregião amazônica, desde a Colômbia, Equador, Peru, Bolívia, Guiana, Guiana Francesa, Suriname, Venezuela até o Brasil, onde predomina na Região Norte, nos estados do Amapá, Amazonas, Pará e Rondônia (Vandebroek *et al.*, 2004; Bezerra; Damasceno, 2022).

Bezerra e Damasceno (2022) apresentam informações relevantes sobre o processo de propagação e crescimento do murumuru. Segundo esses autores, a sua propagação é feita por sementes e, considerando as condições climáticas do estado do Acre, a germinação demora de 6 a 12 meses para ocorrer. Os autores também relatam que o crescimento das mudas é lento, levando em média de 4 a 5 anos para começar a produzir os frutos. O estudo relata que os animais da fauna que ingerem o fruto contribuem para que as sementes sejam espalhadas pela floresta, favorecendo a dispersão e regeneração da espécie.

A semente contém cerca de 40 a 42% de óleo, com ponto de fusão em 32,5°C, apresentando uma consistência semelhante à de uma manteiga, devido a sua composição química rica em ácidos graxos saturados (Bezerra; Damasceno, 2022).

O ácido graxo mais abundante na manteiga do murumuru é do tipo ácido láurico, com 48,6%, seguido do ácido mirístico, 30%, ácido oleico, 6,7% e ácido palmítico, 6,8% (Lima *et al.*, 2017). Existem variadas formas de extração do murumuru, dependendo do objetivo e de qual parte do fruto será utilizada. De forma geral, o murumuru passa por um processo de trituração para aquecimento com a intenção de extrair o óleo e, logo em seguida, é submetido a uma prensa para extrair a manteiga. Após essa etapa, ocorre um processo extra de secagem apenas para soltar a amêndoa da “casca” e, uma vez retirada a amêndoa, há ainda uma catação (separação da casca da amêndoa) e trituração para facilitar a próxima fase que é a prensagem. Após a prensagem, é feita uma filtragem do produto em que são retidas partículas finas e, em seguida, a manteiga é acondicionada em embalagem apropriada. Em regra, são baldes vedados, os quais são submetidos à aferição do peso e armazenados para distribuição, sendo que não ocorre aplicação de produto químico ou tóxico (Vidal; Simão; De Almeida, 2021).

Na fabricação da manteiga de murumuru, extrai-se a sua semente por processo de compressão a frio, extraíndo uma gordura de cor ligeiramente amarela de alta qualidade e rica em ácido oleico. Essa manteiga proporciona uma ação nutritiva e emoliente para a pele e cabelos, por esse motivo, é utilizada como cosmético, formando uma película protetora que ajuda na retenção da umidade, promovendo hidratação, brilho e maciez (Pallet, 2002).

A qualidade dessa gordura não é muito diferente da gordura de outras oleaginosas, mas ela tem a vantagem de possuir uma consistência maior, devido ao seu ponto de fusão ser superior às demais, equivalente 32,5°C. Essa qualidade faz com que a manteiga do murumuru seja demandada, a fim de ser misturada em gorduras vegetais que fundem à temperatura mais baixa, podendo ser substituída da manteiga de cacau na fabricação do chocolate (Pesce *et al.*, 2009).

Um dos problemas mais graves e que limitam a exploração econômica do murumuru é a falta de tecnologia de produção e transformação do óleo (Pallet, 2002). O autor ainda recomenda que seja feita a ampliação dos estudos agrônômicos relativos à propagação, aos tratamentos culturais, à colheita e ao processamento dos frutos. Essa recomendação tem como intuito obter um óleo de murumuru de melhor qualidade.

Nos últimos anos, houve um aumento da procura pela cadeia produtiva do murumuru, principalmente pelos Estados Unidos, que fazem pedidos de grandes volumes, gerando demanda superior à oferta atualmente existente, a qual não ultrapassa cinco a seis mil toneladas anuais, ficando aquém da demanda industrial (Bezerra; Damasceno, 2022). A produção da gordura (óleo e manteiga) de murumuru é dificultada pela ausência de máquinas e equipamentos específicos que facilitem a extração e permitam a produção de óleo e manteiga em maior quantidade e com qualidade elevada.

2 Metodologia

A presente pesquisa é de caráter documental e bibliográfica, com abordagem quanti-qualitativa. A consulta para prospecção foi dividida em: científica e tecnológica. Tendo como base científica artigos publicados nas bases Scopus, Pubmed e Web of Science™. Os artigos foram investigados a partir da primeira publicação até o presente momento, utilizando as palavras-chave contidas no Quadro 1, seguindo o protocolo PRISMA-S, exclusivo para a descrição das estratégias de busca complexas que levam em conta diferentes fontes de informação (Rethlefsen *et al.*, 2021).

Para pesquisa em bases patentárias, utilizada como fonte de informação para determinação dos achados tecnológicos deste estudo, foi utilizada a ferramenta Orbit Intelligence. A escolha dessa base se deu por sua versatilidade e eficiência em detalhar as informações de patentes contidas em seu portfólio, possibilitando que a análise dos resultados aprofunde o conhecimento sobre o tema prospectado (Axonal Consultoria Tecnológica; Suzuki, 2016).

Nesse aspecto, para conduzir a pesquisa na direção de seu objetivo, mantendo-se o padrão de prospecção, replicou-se os termos de busca em consonância com os aspectos pesquisados, tanto nas bases não patentárias quanto nas patentárias. O Quadro 1 sumariza a estratégia utilizada para obtenção das informações patentárias no Orbit Intelligence.

Quadro 1 – Estratégia de busca patentária no Orbit Intelligence

| ESTRATÉGIA DE BUSCA |
|--|
| ((murumuru)/ti/ab/tx or ("astrocaryum murumuru"))/ti/ab/tx) |
| ((murumuru)/ti/ab/tx or ("astrocaryum murumuru"))/ti/ab/tx) and ((cosmetics or biodiesel or biofuel)/ti/ab/tx) |
| (((murumuru)/ti/ab/tx or ("astrocaryum murumuru"))/ti/ab/tx)) and ((cosmetics or biodiesel or biofuel)/ti/ab/tx) and ((a61k-008/922)/cpc or (a61q-005/02)/cpc or (a61q-019/00)/cpc) |
| (((murumuru)/ti/ab/tx or ("astrocaryum murumuru"))/ti/ab/tx)) and ((cosmetics or biodiesel or biofuel)/ti/ab/tx) and ((a61k-008/922)/cpc or (a61q-005/02)/cpc or (a61q-019/00)/cpc or (y02e50/10)/cpc) and ((a61k-008/92)/ipc or (a61q-019/00)/ipc or (a61k-008/37)/ipc) |
| (((murumuru)/ti/ab/tx or ("astrocaryum murumuru"))/ti/ab/tx)) and ((cosmetics or biodiesel or biofuel)/ti/ab/tx) and ((a61k-008/922)/cpc or (a61q-005/02)/cpc or (a61q-019/00)/cpc or (y02e50/10)/cpc) and ((a61k-008/92)/ipc or (a61q-019/00)/ipc or (a61k-008/37)/ipc) and br/pn |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Nas buscas, as palavras foram acompanhadas das siglas “TI, AB e TX” para indicar que fossem localizadas patentes com esses termos no título, resumo, ou qualquer parte do texto da patente, respectivamente. Os termos utilizados para realização das buscas estavam diretamente relacionados ao objetivo central do estudo, tendo a intenção de identificar onde o murumuru tem proeminência, atualmente, e em qual direção caminha a aplicação de seus princípios ativos ou mesmo seus subprodutos. Para identificação dos códigos relativos à Classificação Cooperativa de Patentes (CPC) e a Classificação Internacional de Patentes (CIP), utilizadas nas estratégias de busca, conforme identificado no Quadro 2, aplicou-se a estratégia de busca “((murumuru)/ti/ab/tx or (“astrocaryum murumuru”)/ti/ab/tx) and ((cosmetics or biodiesel or biofuel)/ti/ab/tx)” e utilizaram-se os três primeiros códigos de cada classificação, visando a refinar a busca para recuperar as principais patentes relacionadas ao objeto de estudo.

Quadro 2 – Códigos CPC e CIP utilizados nas buscas

| CÓDIGO CPC | IDENTIFICAÇÃO | CÓDIGO IPC | IDENTIFICAÇÃO |
|---------------|--|------------|--|
| A61Q-019/00 | Preparações para o cuidado da pele | A61Q019/00 | Preparações para o cuidado da pele |
| A61K-008/92/2 | Cosméticos ou produtos de higiene semelhantes, de origem vegetal | A61K008/92 | Óleos, gorduras ou ceras; seus derivados, produtos de hidrogenação |
| A61Q-005/02 | Preparações para limpar o cabelo | A61K008/37 | Ésteres de ácidos carboxílicos |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

3 Resultados e Discussão

Nesta seção, serão apresentadas as análises dos principais resultados obtidos por meio do estudo prospectivo, e a estruturação foi desenvolvida conforme o tipo de busca realizada. Em outras palavras, os resultados são discutidos conforme os achados em bases científicas, caracterizadas como bases não patentárias, e bases tecnológicas, apresentadas como bases patentárias.

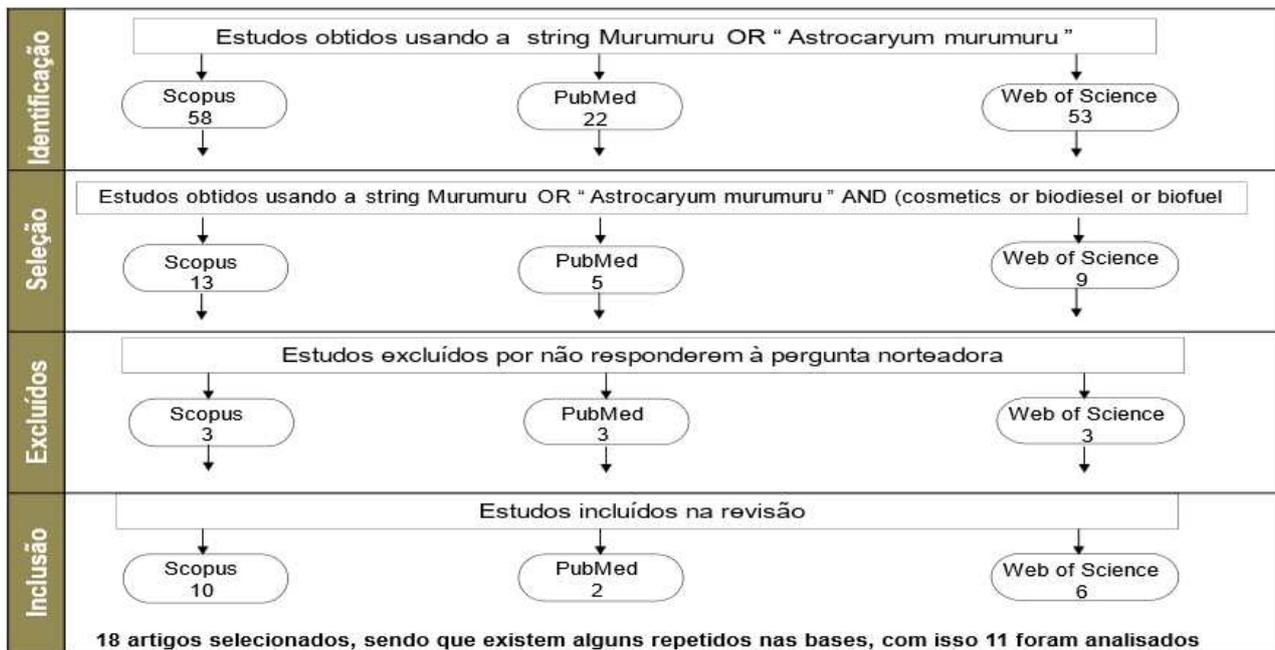
3.1 Análise dos Resultados em Bases não Patentárias

Conforme apresentado na metodologia deste estudo, foram aplicadas estratégias de buscas às bases não patentárias utilizadas para prospectar os estudos que indicam os principais aspectos inerentes à utilização do murumuru como fonte de matéria-prima para o desenvolvimento de novos produtos.

Nesse sentido, após aplicação da estratégia de busca definida na Figura 1, 133 artigos foram selecionados das bases científicas: Scopus, PubMed e Web of Science. Para obter alinhamento dos achados com o objetivo do estudo, foi aplicado o filtro (*cosmetics or biodiesel or biofuel*), resultando na exclusão de 106 artigos por não apresentarem características vinculantes às específicas da pesquisa. Com essa exclusão, restaram 27 artigos, os quais foram avaliados como elegíveis para uma possível seleção individual de seus conteúdos.

Tais artigos foram submetidos a uma avaliação e, com isso, detectou-se que 16 artigos não possuíam vínculo com o tema da pesquisa, ou estavam duplicados nas respectivas bases, tornando necessária a sua remoção. Dessa forma, foram abordados 11 artigos na seleção final, os quais foram analisados integralmente em busca de direcionamento sobre os aspectos estudados, relacionados à utilização do murumuru como fonte de princípios ativos ou matérias-primas para novos produtos. Esses estudos pertencem a áreas como Ciências Agrárias e Biológicas, Química, Bioquímica, Genética e Biologia Molecular, Farmacologia, Toxicologia e Farmacêutica e Energia. Para melhor compreensão da estratégia de busca desenvolvida para obtenção dos estudos desejados de acordo com o escopo desta pesquisa, apresenta-se a seleção dos artigos na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma de seleção de artigos



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

Adicionalmente, é importante salientar que o processo de seleção e avaliação dos artigos foi seguindo as diretrizes PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). O PRISMA é uma diretriz renomada que oferece uma lista de itens essenciais

a serem incluídos em revisões sistemáticas e meta-análises. Essa diretriz não propõe apenas um “*checklist* PRISMA” com elementos como definição clara de objetivos, uso de protocolo registrado, critérios de inclusão de estudos, fontes de informação e estratégias de busca, mas também apresenta um diagrama de fluxo que ilustra o processo de seleção e exclusão de artigos durante a revisão (Rethlefsen *et al.*, 2021).

Além disso, no Quadro 3, é realizado um detalhamento desses artigos, em que são apresentados os autores, os títulos dos trabalhos e suas respectivas áreas de estudo. Esses aspectos são importantes para direcionar a compreensão do conteúdo desses trabalhos, pois apresentam de forma sucinta o direcionamento da aplicação do produto prospectado. Para melhor compreensão, os estudos foram categorizados de acordo com autor/data, título do trabalho e área de estudo, conforme sumarizado no Quadro 3.

Quadro 3 – Resumo das Informações dos principais artigos selecionados pela busca

| Autor/Data | Artigo | Área |
|---|---|--|
| (Iamaguti <i>et al.</i> , 2022) | Desempenho de trator agrícola abastecido com proporções de biodiesel | Ciências Agrárias e Biológicas |
| (Neves <i>et al.</i> , 2018) | Efeitos da mistura de Murumuru (<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.) e biodiesel de soja no desempenho do trator e na densidade de fumaça | Ciências Agrárias e Biológicas |
| (Rogério Pereira Lima <i>et al.</i> , 2017) | As manteigas de murumuru (<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.) e os óleos de buriti (<i>Mauritia flexuosa</i> Mart.) e de pracaxi (<i>Pentaclethra maculoba</i> (Willd. Kuntze) podem ser utilizados para produção de biodiesel: Propriedades físico-químicas e estudos térmicos e cinéticos | Ciências Agrárias e Biológicas |
| (Da Luz Correa <i>et al.</i> , 2023) | Estudo da atividade e estabilidade do catalisador de carbono sulfonado de resíduos agroindustriais na produção de biodiesel: Influência da temperatura de pirólise na funcionalização. | Química |
| (Corrêa <i>et al.</i> , 2020) | Preparação de catalisadores à base de carbono sulfonado a partir da casca do grão de murumuru e seu desempenho na reação de esterificação | Química |
| (Amarante; Braga, 2021) | Biocombustíveis e óleos de lavouras amazônicas: desafios e oportunidades para o uso sustentável dos recursos da biodiversidade | Bioquímica e Genética |
| (Speranza; Paula; Macedo, 2016) | Aplicação de lipases na interesterificação de regiões específicas de óleos exóticos de uma área amazônica | Bioquímica e Genética |
| (Jefferson Maia Feitosa <i>et al.</i> , 2021) | Avaliação da qualidade de manteigas amazônicas como matéria-prima sustentável para aplicações em bioprodutos | Farmacologia, Toxicologia e Farmacêutica |
| (Roberto <i>et al.</i> , 2020) | Otimização da produção de biodiesel utilizando catalisador à base de carbono sulfonado de um resíduo agroindustrial amazônico | Energia |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Dos artigos que foram selecionados para compor o presente estudo, buscou-se o contexto que apresentasse resultados, evidenciando produtos, como: cosméticos, biodiesel e biocombustível. Obteve-se, em sua grande maioria, artigos direcionados ao tema biocombustível e biodiesel. Isso demonstra que as aplicações futuras do murumuru estarão direcionadas para sua utilização como matéria-prima para desenvolvimento de biocombustíveis. Será uma cadeia produtiva diferenciada do que ocorre atualmente, haja vista que os principais produtos com princípios ativos do murumuru estão direcionados para o campo dos cosméticos, atualmente.

As principais áreas encontradas nos artigos analisados foram: química, ciências agrárias e biológicas, bioquímica, genética e biologia molecular, com estudos direcionando à aplicação dos princípios ativos do murumuru para o tratamento de células cancerígenas e desenvolvimento de bioprodutos, por meio do reaproveitamento dos subprodutos gerados no processamento da matéria-prima.

Nos últimos anos, a região amazônica brasileira tem sido objeto de intensa pesquisa no campo da produção de biocombustíveis e óleos essenciais, com um foco claro na sustentabilidade e na exploração de novas oportunidades na biorrefinaria e química verde. O estudo conduzido por Amarante e Braga (2021) concentrou-se na avaliação de óleos vegetais provenientes da Amazônia como potenciais matérias-primas para a produção de biodiesel. Descobriu-se que óleos como o de buriti, pracaxi e murumuru apresentam um grande potencial nesse contexto, alinhando-se com os esforços governamentais para diversificar as fontes de energia e reduzir a dependência do petróleo.

Além disso, o estudo identificou que óleos essenciais extraídos de frutas amazônicas, como buriti e cacau, possuem propriedades interessantes, que podem ser exploradas em uma variedade de setores, incluindo alimentos, farmacêutica e cosméticos. No entanto, ressaltaram a existência de lacunas na literatura quanto à identificação e extração desses óleos essenciais, bem como ao seu potencial uso em outros processos de produção de energia verde, como a produção de biogás e bioetanol.

Paralelamente, uma pesquisa conduzida por Iamaguti *et al.* (2022) explorou o uso de misturas de biodiesel de soja e murumuru em tratores agrícolas. Eles descobriram que a utilização de misturas com mais de 80% de biodiesel de murumuru resultou em menor consumo de combustível e menor opacidade da fumaça. Isso demonstra que o biodiesel de murumuru pode ser uma escolha eficiente e ambientalmente amigável para a indústria agrícola, alinhando-se com a tendência de utilizar fontes de energia renovável e biodegradável.

Por fim, Da Luz Corrêa *et al.* (2023) investigaram a influência da temperatura de pirólise no desempenho de catalisadores à base de biocarvão sulfonado, derivado da casca do grão de murumuru. Seus resultados revelaram que temperaturas mais elevadas durante o processo de pirólise resultaram em catalisadores mais estáveis e eficazes na reação de esterificação. Esse avanço na pesquisa de catalisadores heterogêneos à base de carbono sulfonado tem implicações significativas na produção de biodiesel, contribuindo para o desenvolvimento de processos mais eficientes e sustentáveis.

Assim, esses estudos coletivamente indicam um crescente interesse na exploração das riquezas da região amazônica brasileira para a produção de biocombustíveis, óleos essenciais e catalisadores de esterificação. À medida que a pesquisa avança, pode-se esperar avanços importantes na transição para fontes de energia mais sustentáveis e na utilização eficiente dos recursos naturais da Amazônia.

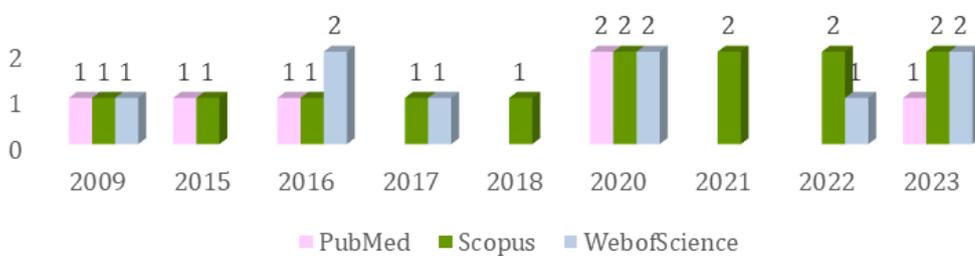
Ainda com base no Quadro 3, é evidente que os estudos direcionam o murumuru como fonte de matéria-prima para um novo produto, o biodiesel. A maioria dos estudos elencados indica que esse fruto amazônico está encontrando uma nova plataforma de utilização. Em um cenário, em que a energia limpa é cada vez mais celebrada, dinamizar o processo produtivo e encontrar novas alternativas para produção de biocombustíveis são práticas de grande relevância, pois isso instiga os desenvolvedores de tecnologias a pensarem novas estratégias tecnológicas para a produção e a geração de energia limpa, diminuindo a dependência de combustíveis que

são nocivos ao meio ambiente. Para além disso, tem-se a perspectiva econômica e ambiental local. Na matriz econômica, as comunidades locais ganham uma nova fonte de renda e na ambiental há a preservação da natureza, haja vista que o mecanismo de utilização desse tipo de matéria-prima não agride o meio ambiente, prevalecendo a floresta em pé, um dos grandes pilares de fomento para a bioeconomia na proposta de desenvolvimento econômico sustentável dos dias atuais.

Com base nessa perspectiva, as tendências futuras indicam que o murumuru é um elemento da cadeia produtiva da bioeconomia que tende a se fortalecer com a passar do tempo, assumindo sua versatilidade na formulação de diversos produtos, com foco proeminente em cosméticos, mas tendendo para a utilização em diversos produtos, isso indica que essa matéria-prima gera inovação tecnológica na bioeconomia.

Nesse sentido, a Figura 2 apresenta o número de publicações ao longo dos anos. A primeira publicação a respeito da temática abordada é datada do ano de 2009. Nos anos seguintes até 2016, é possível verificar poucos registros de publicações, sendo que, a partir de 2016 até o ano de 2023, manteve-se uma regularidade de publicações, duas por ano, considerando que essas publicações são somente aquelas relacionadas ao tema proposto neste estudo.

Figura 2 – Distribuição de artigos por ano de publicação



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

A percepção apresentada na Figura 2 é de crescimento nas pesquisas que envolvem o murumuru. De 2020 a 2023, percebe-se um crescimento na quantidade de artigos publicados, o que significa que a comunidade científica está demonstrando mais interesse nessa cadeia produtiva, então, como consequência, nos próximos anos, a área tecnológica terá subsídio para o desenvolvimento de produtos inovadores, utilizando matéria-prima do murumuru.

3.2 Análise dos Resultados em Bases Patentárias

O estudo prospectivo em bases patentárias permite desvendar as principais tecnologias, produtos ou processos com perspectivas de utilização, já que estes se encontram protegidos aguardando o momento ideal para que sejam lançados no mercado ou licenciados por seus detentores. Ernst (2003) destaca que as patentes podem ser entendidas como a melhor fonte para o oportuno reconhecimento das mudanças tecnológicas. Com base nesses preceitos, a prospecção patentária do murumuru apresenta a nova dinâmica de sua utilização como matéria-prima para diversos produtos com pegada sustentável.

Diante disso, apresenta-se os principais achados com bases em patentes, tendo o murumuru e suas aplicações como ênfase. O Quadro 4 destaca os resultados obtidos de patentes, conforme cada estratégia de busca utilizada.

Quadro 4 – Resultado de patentes por sintaxe de busca

| ETAPAS | SINTAXE DE BUSCA | RESULTADO |
|----------------|--|-----------|
| 1 ^a | ((murumuru)/ti/ab/tx or (“astrocaryum murumuru”)/ti/ab/tx) | 818 |
| 2 ^a | ((murumuru)/ti/ab/tx or (“astrocaryum murumuru”)/ti/ab/tx) and ((cosmetics or biodiesel or biofuel)/ti/ab/tx) | 459 |
| 3 ^a | ((((murumuru)/ti/ab/tx or (“astrocaryum murumuru”)/ti/ab/tx)) and ((cosmetics or biodiesel or biofuel)/ti/ab/tx) and ((a61k-008/922)/cpc or (a61q-005/02)/cpc or (a61q-019/00)/cpc) | 302 |
| 4 ^a | ((((murumuru)/ti/ab/tx or (“astrocaryum murumuru”)/ti/ab/tx)) and ((cosmetics or biodiesel or biofuel)/ti/ab/tx) and ((a61k-008/922)/cpc or (a61q-005/02)/cpc or (a61q-019/00)/cpc or (y02e50/10)/cpc) and ((a61k-008/92)/ipc or (a61q-019/00)/ipc or (a61k-008/37)/ipc) | 260 |
| 5 ^a | ((((murumuru)/ti/ab/tx or (“astrocaryum murumuru”)/ti/ab/tx)) and ((cosmetics or biodiesel or biofuel)/ti/ab/tx) and ((a61k-008/922)/cpc or (a61q-005/02)/cpc or (a61q-019/00)/cpc or (y02e50/10)/cpc) and ((a61k-008/92)/ipc or (a61q-019/00)/ipc or (a61k-008/37)/ipc) and br/pn | 47 |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

A investigação patentária iniciou apenas com a palavra-chave “murumuru” e seu nome científico. Com essa busca, identificada na primeira etapa do Quadro 4, obteve-se o resultado de 818 patentes, essas proteções fazem referências a diversos produtos, mas nem todos utilizam o murumuru como matéria principal em suas formulações. Diante disso, restringiu-se a busca no intuito de encontrar produtos que atendessem ao escopo da pesquisa e que também utilizassem matéria-prima do murumuru como elemento principal no desenvolvimento de suas invenções.

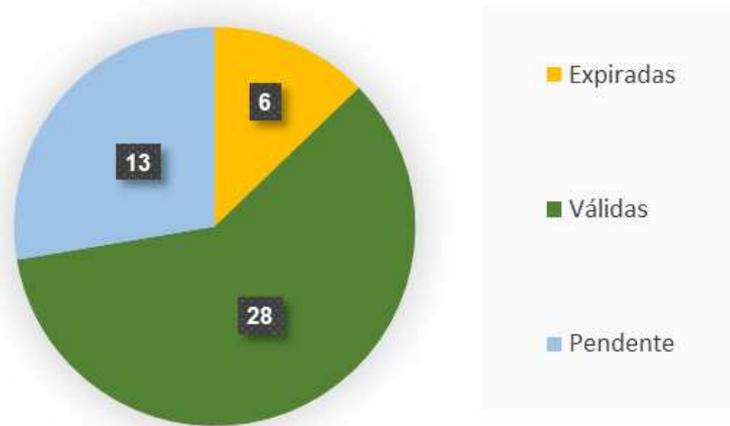
Dessa forma, foram acrescentadas as palavras-chave “cosmetics, biodiesel e biofuel” à estratégia de busca. Com isso, foi possível refinar os resultados, passando a constar somente patentes que compreendessem esse aspecto de utilização do murumuru. A segunda etapa do Quadro 4 apresenta o resultado dessa estratégia, obtendo-se 459 patentes. Esse resultado ainda foi considerado muito expressivo para que se realizasse uma análise aprofundada no conteúdo das patentes. Assim sendo, utilizou-se a estratégia dessa etapa para localizar os principais códigos CPC e IPC e refinar um pouco mais os resultados. Após aplicação dessas novas estratégias, conforme indicado nas etapas terceira e quarta, os resultados apresentaram números menores de patentes, 302 e 260, respectivamente.

Embora aplicados esses refinamentos de busca, conforme demonstrado nas quatro etapas iniciais do Quadro 4, o número de patentes retornadas ainda apresentava quantidade significativa para que fosse realizada análise individualizada, em busca dos principais produtos e/ou processos protegidos. Diante disso, aplicou-se o filtro de busca “AND BR/PN”, que significa retornar somente patentes publicadas no Brasil, conforme demonstrado na quinta etapa do Quadro 4. Assim, foram identificadas 47 patentes, as quais foram analisadas em busca de evidências das principais aplicações comerciais do murumuru.

Inicialmente, realizou-se uma verificação macro dessas patentes, em busca dos principais aspectos relacionados ao contexto de validade e empresas detentoras das prioridades. A seguir,

foram identificados os conteúdos dessas proteções e apresentados comentários gerais sobre os principais produtos encontrados, que tenham associação à matéria-prima do murumuru. A Figura 3 apresenta o panorama das 47 patentes identificadas, indicando que o murumuru é uma matéria-prima da bioeconomia amazônica, que está em pleno vigor produtivo/comercial e que pode ser utilizada como fonte de renda pelas famílias que habitam as regiões onde essa espécie se manifesta.

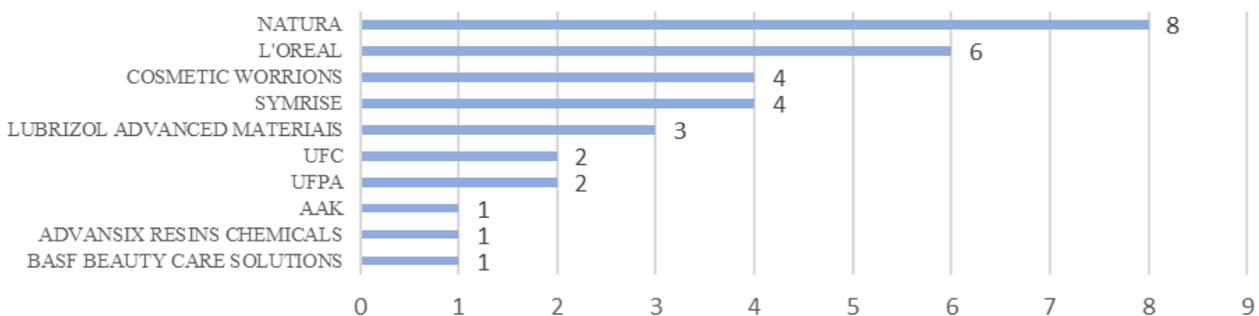
Figura 3 – Panorama das patentes encontras com publicação no Brasil, seguindo a estratégia de busca



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

Seguindo com a verificação macro, a Figura 4 apresenta as principais empresas e instituições que possuem produtos gerados, com utilização de princípios ativos do murumuru, protegidos por patentes publicadas no Brasil.

Figura 4 – Principais empresas e instituições com patentes publicadas no Brasil, relativas ao uso do Murumuru



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023), com adaptação de dados do orbit.com

De posse das 47 patentes publicadas no Brasil, para realização da análise microscópica sobre cada uma delas, foram eliminadas da verificação aquelas já expiradas e outras cinco patentes que não utilizavam princípio ativo ou subproduto do murumuru como matéria-prima principal para elaboração dos produtos e/ou processos patenteados. Diante disso, 36 patentes foram consultadas, 24 que estão válidas e 12 que aguardam validação. Essa análise permite a constatação de utilização do murumuru tanto no cenário de curto quanto no de médio prazo. Com

base nesse pressuposto, a análise será dividida em curto prazo: patentes concedidas e válidas e médio prazo: patentes com pedidos pendentes de concessão. Esse aspecto está relacionado à inteligência competitiva, que, segundo o Profnit (2018), é um método de prospecção de curto prazo que permite o acompanhamento de informações públicas sobre tendências e atores, com foco nos aspectos atuais e potenciais em relação a pontos fortes e fracos e na identificação de tendências tecnológicas.

Com base nesses preceitos, no cenário de curto prazo, os principais produtos encontrados se relacionam à área de dermocosméticos, desenvolvidos em sua maioria com a manteiga de murumuru, tendo os tratamentos capilares e os cuidados com a pele a sua principal aplicação. Bezerra (2012) destaca que essa gordura é utilizada na indústria de cosméticos para fabricação de sabonetes, cremes e xampus. Corroborando com essa perspectiva, os principais achados da prospecção de curto prazo, indicam as empresas Natura, L'oreal, Symrise e Cosmetics Warriors como detentoras da maioria das patentes relacionadas a produtos que utilizam princípios ativos do murumuru como matéria-prima para seu desenvolvimento. Esses achados apontam para produtos como géis, hidratantes, protetores capilares, filtros solares, xampus, entre outros produtos para cuidados pessoais.

Além disso, convém mencionar que essas empresas, principalmente, Natura e L'oreal, são os maiores conglomerados comerciais na área de cosméticos. Isso indica o potencial que o murumuru tem para ser explorado de forma sustentável, gerando renda e melhores condições de vida para aqueles que habitam o território onde essa espécie está presente.

Na perspectiva de médio prazo, relacionada àquelas empresas que estão com pedido de patentes pendente de aprovação, destacam-se a Symrise, a Natura, a Universidade Federal do Pará e a Johnson & Johnson. Os principais produtos com pedido de proteção registrado indicam que os cosméticos continuam sendo prioridade. Entretanto, novos produtos são anunciados, como: batons e protetores labiais. Além disso, por meio da análise dessas patentes, percebe-se que os itens estão variando para um tipo de tratamento ou cuidados pessoais mais específicos, como restauração das características da pele, causada pelo envelhecimento das células; reestruturação capilar e produtos para formação de barreira cutânea. Outra possibilidade que se apresenta no médio prazo é a utilização da manteiga de murumuru como ação antimicrobiana de produtos cosméticos, ou seja, uma nova variante de aplicação desse princípio ativo como alternativa para melhoramento de produtos já estabelecidos no mercado.

O mercado de cosméticos é amplamente consolidado no cenário global. Contudo, dentro desse macromercado, começa a despontar um segmento de cosméticos naturais, que, apesar de ainda incipiente, tem apresentado resultados promissores nos últimos anos. Essa verificação é corroborada por pesquisas que estão sendo desenvolvidas sobre a produção de cosméticos naturais utilizando em sua composição produtos amazônicos, devido à diversidade das espécies encontradas no território e suas propriedades químicas, como no caso da presente pesquisa que enfoca o murumuru como fonte de matéria-prima para o desenvolvimento de produtos naturais. Para ratificar essa percepção, a patente BR102020025800, de propriedade da Universidade Federal do Pará (UFPA), apresenta um batom, produzido a partir da gordura do murumuru.

Com uma demanda crescente por produtos sustentáveis, as empresas têm desenvolvido alternativas para se enquadrar nos critérios de sustentabilidade ambiental. Com isso, a conservação do meio ambiente é importante tanto para que as empresas possam se conectar com os consumidores mais exigentes quanto para as populações tradicionais que habitam os biomas que

são fontes de matérias primas para o desenvolvimento de produtos inovadores. Nesse contexto, a Natura inaugurou em 2014 o seu complexo industrial sustentável na Amazônia, denominado Natura Ecoparque. O projeto, localizado na cidade de Benevides, na região Metropolitana de Belém, aliado ao programa Amazônia, da mesma empresa, visa unir ciência com conhecimento tradicional de comunidades agroextrativistas para gerar produtos inovadores, oportunidades de trabalho e renda para as famílias da região (Natura, 2014). Nesse projeto, a Natura conta com a colaboração da empresa Symrise, uma companhia especializada em fragrâncias e produtos cosméticos que também preza pelo desenvolvimento sustentável. Isso demonstra a valorização dos produtos da bioeconomia amazônica. Considerando esses aspectos, o programa da Natura objetiva aumentar de 11% para 30% a utilização de matérias primas cosméticas com origem na região amazônica e movimentar aproximadamente R\$ 1 bilhão em recursos próprios para beneficiar mais de 10 mil famílias agroextrativistas (Natura, 2014).

Um dos resultados apresentados por essa iniciativa é a percepção do ponto de vista paten-tário, em que essas duas empresas: Natura e Symrise têm se destacado na proteção de produtos e/ou processos, utilizando como base matérias primas de produtos da bioeconomia amazônica, e no caso deste estudo, princípios ativos do murumuru.

Essas análises evidenciam a importância que a manutenção da floresta em pé tem, tanto para a economia quanto para o meio ambiente, haja vista que é fonte de recursos para produtos inovadores e fonte de renda para as populações locais. No caso do murumuru, por muito tempo foi dado como planta sem benefícios e que era destruída para o cultivo de outras culturas. Contudo, atualmente é utilizada para formulação de vários cosméticos, utilizado por várias empresas e com perspectivas de permanecer como fonte de matéria-prima a longo prazo.

O murumuru demonstrou ser uma fonte de matéria para produtos já consolidados no mercado, além de ser fonte para o desenvolvimento de novos produtos, caracterizados pela nova demanda social, onde os produtos com características naturais ou que derivam de processos que não agridem a natureza passam a ter maior aceitação entre os consumidores. Para além disso, pesquisas iniciadas indicam que esse produto amazônico tem potencial para o desenvolvimento de novas tecnologias, com potencial para contribuir com o mercado de biocombustíveis. Por tudo isso, a floresta deve ser cada vez mais preservada e suas riquezas utilizadas de forma sustentável, gerando valor para os produtos e para as famílias que a habitam.

4 Considerações Finais

Este estudo apresentou o murumuru como uma matéria-prima presente no bioma amazônico capaz de fornecer insumos para diversos produtos já presentes no mercado, assim como para produtos em processo de desenvolvimento. Além disso, existem estudos direcionando o uso dessa espécie para o desenvolvimento de novas tecnologias, isso caracteriza a versatilidade do murumuru, transformando-o em produto da bioeconomia amazônica capaz de gerar renda e produtos sustentáveis.

Nesse sentido, a prospecção tecnológica evidenciou que os princípios ativos do murumuru, atualmente, são amplamente utilizados na indústria dermocosmética, com enfoque para produtos utilizados em cuidados pessoais e beleza. Ainda nessa perspectiva, os registros de patentes protegidas e as solicitações pendentes de aprovação, indicam que o murumuru continuará fornecendo

matéria-prima, com destaque para a manteiga de murumuru, utilizada no desenvolvimento de diversos produtos. Esse aspecto é importante tanto para o desenvolvimento local quanto para a manutenção da floresta em pé, atendendo os preceitos fundamentais da sustentabilidade.

Outro cenário relevante que tem sinais identificados neste estudo aponta que em breve o murumuru ganhará novas aplicações. Essa observação foi destacada pela verificação dos estudos encontrados em artigos científicos, os quais permitiram identificar investigações que apontam para a utilização dessa espécie na produção de biocombustíveis, aplicação dos princípios ativos no tratamento de células cancerígenas e desenvolvimento de bioprodutos.

O bioma amazônico tem a capacidade de fornecer uma diversidade de recursos naturais, que podem ser utilizados de forma sustentável para gerar renda e desenvolvimento local sem agredir a natureza. O murumuru é um exemplo de como esses recursos podem ser acessados, evidenciando oportunidades que equilibrem inovação, sustentabilidade e responsabilidade socioambiental. Essa é uma janela que se abre para que haja iniciativas de investimento, pesquisa e desenvolvimento contínuos, no sentido de desenvolver as potencialidades dos produtos da floresta.

Esta prospecção tecnológica permitiu identificar as principais aplicações e potencialidades do murumuru, destacando que esse tipo de análise realça o desenvolvimento tecnológico em estágio atual e possibilita avaliar as tendências futuras, isso é importante para que novos estudos possam ser desenvolvidos e novos produtos apresentados a uma sociedade que cada vez mais demanda soluções naturais sustentáveis.

5 Perspectivas Futuras

A pesquisa mostra uma crescente tendência de interesse e exploração do murumuru em diferentes campos, especialmente na indústria de cosméticos inovadores e no desenvolvimento de biocombustíveis. Por meio da análise das patentes, foi possível identificar diversas empresas líderes que estão investindo em pesquisas e desenvolvimento de produtos relacionados ao murumuru, tanto em termos de produtos já lançados quanto em pedidos de patentes em andamento.

No cenário de curto prazo, o foco está principalmente na produção de cosméticos, como géis, hidratantes, protetores capilares, filtros solares e xampus, utilizando a manteiga de murumuru como ingrediente-chave. Grandes empresas como Natura, L'oreal, Symrise e Cosmetics Warrions estão na vanguarda dessa tendência, demonstrando um interesse significativo na exploração desse recurso natural para produtos de cuidados pessoais.

Na perspectiva de médio prazo, as patentes em análise sugerem a expansão das aplicações do murumuru, incluindo produtos específicos para tratamentos mais especializados, como restauração da pele envelhecida, reestruturação capilar e produtos para formação de barreira cutânea. Além disso, há indicações de potencial uso antimicrobiano do murumuru em produtos cosméticos, o que pode abrir novas oportunidades de mercado.

É notável que empresas líderes na indústria de cosméticos estão se voltando para ingredientes naturais e sustentáveis, como o murumuru, como uma forma de atender à crescente demanda por produtos ecologicamente corretos. Isso também implica um impacto positivo nas comunidades locais que dependem desses recursos, pois a exploração sustentável dessas matérias-primas pode gerar renda e melhorar as condições de vida das populações tradicionais.

A pesquisa oferece uma visão abrangente das perspectivas futuras relacionadas ao uso do murumuru como matéria-prima para cosméticos e biodiesel, como mostram os resultados das buscas em bases não patentárias. Essas perspectivas refletem não apenas as tendências de mercado, mas também o potencial de impacto positivo nas comunidades locais e no meio ambiente, à medida que as empresas buscam soluções sustentáveis e inovadoras para atender às demandas do mercado global.

Por fim, faz-se necessário que outros estudos sejam desenvolvidos no sentido de identificar novas aplicações para os produtos do bioma amazônico. Essas alternativas de usos da matéria-prima da bioeconomia tendem a fortalecer a relação humana com a floresta, passando de uma visão exploratória para uma concepção de preservação, visando a benefícios econômicos e ambientais.

Referências

AMARANTE, M. C. A. de; BRAGA, A. R. C. Biofuels and Oils from Amazon Crops: Challenges and Opportunities for the Sustainable Use of Biodiversity Resources. **Industrial Biotechnology**, [s.l.], v. 17, n. 4, p. 204-213, 2021.

AXONAL CONSULTORIA TECNOLÓGICA; SUZUKI, H. **Orbit.com**: visão geral sobre o sistema. 2016. Disponível em: https://axonal.com.br/arquivos/PDF/Orbit_Visao_Geral_Sistema_PARTES_1_a_3_BUSCA_VISUALIZACAO_SELECAO.pdf. Acesso em: 3 ago. 2023.

AZEVEDO, F. F. M. *et al.* **Perfil de composição do biodiesel obtido dos óleos de dendê e de murumuru**. Brasília, DF: [s.n.], 2007

BEZERRA, V. S.; DAMASCENO, L. F. *Astrocaryum murumuru* Murumuru. **Embrapa, Macapá**. [2022]. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1145158>. Acesso em: 2 ago. 2023.

BEZERRA, Valeria Saldanha. Considerações sobre a palmeira murumuruzeiro (*Astrocaryum murumuru* Mart.). **Embrapa, Macapá**, [s.l.], v. 1, n. 1, p. 1-6, dez. 2012. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/15448036.pdf>. 2012. Acesso em: 2 ago. 2023.

CARVALHO, R. A. *et al.* Potencialidades Farmacológicas da Babosa: um estudo realizado por meio das técnicas de prospecção científica e tecnológica. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 1, p. 184-184, 27 março, 2020.

DA LUZ CORRÊA, A. P. *et al.* Study of the activity and stability of sulfonated carbon catalyst from agroindustrial waste in biodiesel production: Influence of pyrolysis temperature on functionalization. **Arabian Journal of Chemistry**, [s.l.], v. 16, n. 8, p. 104964, 2023.

ERNST, Holger. Patent information for strategic technology management. **World Patent Information**, [s.l.], v. 25, n. 3, p. 233-242, 2003. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0172-2190\(03\)00077-2](https://doi.org/10.1016/S0172-2190(03)00077-2). Acesso em: 2 ago. 2023.

IAMAGUTI, Priscila Sawasaki *et al.* Agricultural tractor performance fueled with proportions of biodiesel. **Revista Ceres**, [s.l.], v. 69, p. 1-6, 2022.

JÚNIOR, Acursio Ypiranga Benevides *et al.* Prospecção tecnológica do cumaru (*Dipteryx odorata*). **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 4, p. 1.103-1.103, 12 de julho de 2020.

LIMA, R. P. *et al.* Murumuru (*Astrocaryum murumuru* Mart.) butter and oils of buriti (*Mauritia flexuosa* Mart.) and pracaxi (*Pentaclethra macroloba* (Willd.) Kuntze) can be used for biodiesel production: Physico-chemical properties and thermal and kinetic studies. **Industrial Crops and Products**, [s.l.], v. 97, p. 536-544, 2017.

LOPES, J. P. N.; CORRÊA, N. C. F.; FRANÇA, L. F. **Transesterificação de Óleo de Murumuru (*Astrocaryum murumuru*) para a produção de Biodiesel**. [S.l.: s.n.], 2007.

MAYERHOFF, Zea Duque Vieira Luna. Uma análise sobre os estudos de prospecção tecnológica. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 1, n. 1, p. 7-9, 12 de setembro de 2008.

NATURA. **Natura Ecoparque**. 2014. Disponível em: https://www.abevd.org.br/wp-content/uploads/2014/07/NATURA_Ecoparque.pdf. Acesso em: 6 ago. 2023.

OLIVEIRA, E. Economia verde, economia ecológica e economia ambiental: uma revisão. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, [s.l.], v. 13, n. 6, 2017.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Site Oficial**. 2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br>. Acesso em: 3 ago. 2023.

PALLET, D. Perspectivas de Valorização dos Frutos Amazônicos Obtidos por Extrativismo. *In*: COLÓQUIO SYAL. Montpellier: 2002. **Anais** [...]. Montpellier, 2002.

PESCE, C. *et al.* Oleaginosas da Amazônia. **MCT/MPEG**, [s.l.], 2009.

PROFNIT – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA A INOVAÇÃO. **Prospecção tecnológica**. [Recurso eletrônico on-line]. Salvador, BA, IFBA, 2018. v. 1. 194p. 2018. (Organizadora Núbia Moura Ribeiro.) Disponível em <http://www.profnit.org.br/pt/livros-profnit/>. Acesso em: 6 ago. 2023.

QUEIROZ, J. A. L. *et al.* Estrutura e dinâmica de floresta de várzea no estuário amazônico no Estado do Amapá. **Floresta**, Curitiba, v. 37, n. 3, p. 339-352, 2007.

RETHLEFSEN, M. L. *et al.* PRISMA-S: an extension to the PRISMA Statement for Reporting Literature Searches in Systematic Reviews. **Systematic Reviews**, [s.l.], v. 10, 2021. DOI: [org/10.1186/s13643-020-01542-z](https://doi.org/10.1186/s13643-020-01542-z).

SILVA, S. P. **Frutas no Brasil**: Empresa das Artes. São Paulo: [s.n.], 1996. 233p.

SOUSA, J. A. de *et al.* **Manejo de murumuru (*Astrocaryum spp.*) para produção de frutos**. Rio Branco, AC: Secretaria de Extrativismo e Produção Familiar, 2004.

VANDEBROEK, I. *et al.* A comparison of traditional healers' medicinal plant knowledge in the Bolivian Andes and Amazon. **Social Science and Medicine**, [s.l.], v. 59, p. 837-849, 2004.

VIDAL, T. do C. S.; SIMÃO, M. O. de A. R.; DE ALMEIDA, V. F. A sustentabilidade da produção de óleos e manteigas vegetais em comunidade amazônica-RESEX Médio Juruá. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 10, 2021.

WANDER, Alexandre, J.; ALBERTO, C. Prospecção Científica e Tecnológica da Utilização do Óleo de Pracaxi. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 5, p. 1.560-1.560, 30 dez. 2019.

Sobre os Autores

Abraão Mário de Souza Costa

E-mail: abraaomario@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3038-6860>

Especialista em Informática na Educação.

Endereço profissional: Travessa Major Francisco Mariano, n. 280, Cidade Alta, Monte Alegre, PA. CEP: 68220-000.

Ana Luiza Tavares Silva

E-mail: luizaalts@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6932-0112>

Especialista em Docência do Ensino Superior.

Endereço profissional: Rua Vera Paz, s/n, Bairro Salé, Santarém, PA. CEP: 68040-255.

Marcia Waimer Spinola Arouca

E-mail: marcinhaspinola@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2728-5811>

Especialista em Marketing.

Endereço profissional: Rua Vera Paz, s/n, Bairro Salé, Santarém, PA. CEP: 68040-255.

Rosinei de Sousa Oliveira

E-mail: rosinei.oliveira@ufopa.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2427-5020>

Doutor em Computação Aplicada.

Endereço profissional: Ufopa, Câmpus Tapajós, Bloco BMT, sala 417, Bairro, Salé. CEP: 68040-255.

Estudo e Monitoramento Tecnológico de Esteiras para Cadeira de Rodas

Study and Technological Monitoring of Treadmill for Wheelchair

Josikleio da Costa Silva¹

Flaviano da Silva¹

Carlos Henrique Alves e Silva do Carmo¹

Katylusco de Farias Santos¹

¹Instituto Federal da Paraíba, Campina Grande, PB, Brasil

Resumo

O presente artigo tem como objetivo apresentar o estudo e monitoramento tecnológico voltado para o desenvolvimento de esteiras para cadeira de rodas. Para o levantamento de dados, foi utilizada a plataforma Orbit Intelligence®, com aplicação das palavras-chave “Treadmill”, and “Wheelchair”, nos campos de busca básica e avançada (título, resumo, objeto da invenção, vantagens e reivindicações independentes). Foram realizadas análises “macro”, “meso” e “micro”, com o objetivo de extrair informações sobre as principais características tecnológicas relacionadas à esteira para cadeira de rodas. Constatou-se que os domínios tecnológicos relacionados a “móveis e jogos” foram os mais relevantes no estudo e que os Estados Unidos e a Coreia do Sul lideraram em número de depósitos de patentes e cessionários.

Palavras-chave: Monitoramento tecnológico; Patentes; Esteira para cadeirantes.

Abstract

This article aims to present the study and technological monitoring aimed at the development of treadmills for wheelchairs. To collect data, the Orbit Intelligence® platform was used, applying the keywords “Treadmill”, and “Wheelchair”, in the easy and advanced search fields (title, summary, object of the invention, advantages, and independent claims). “Macro”, “meso” and “micro” analyses were carried out to extract information about the main technological characteristics related to the wheelchair treadmill. It was found that the technological domains related to “furniture and games” were the most relevant in the study and that the United States and South Korea led in the number of patent deposits and assignees.

Keywords: Technological monitoring; Patent; Treadmill for wheelchair users.

Área Tecnológica: Prospecções Tecnológica. Tecnologia Assistiva.

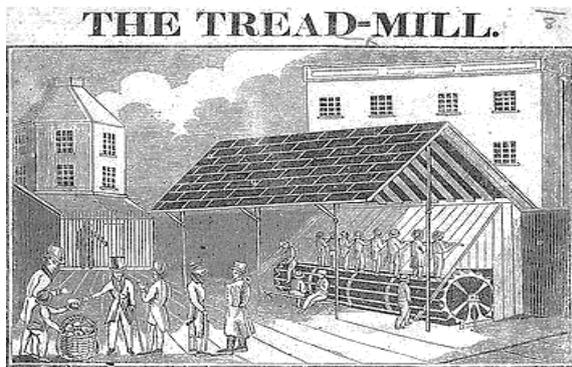


1 Introdução

A esteira é, certamente, a estação de ergômetro mais utilizada nas modernas academias, voltada para o desenvolvimento do treinamento aeróbico, adequadamente moldada aos objetivos e às características dos praticantes. Apesar de sua relevância, características como conforto, amortecimento, regulação, controle de velocidade e inclinação não foram evidenciadas no momento de sua concepção (Murer, 2018).

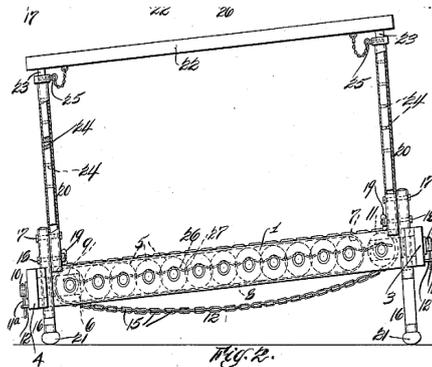
Esse equipamento foi concebido por William Cubitt no ano de 1818 (Reino Unido) e empregado em diversas prisões britânicas como novo método para “reabilitar/atormentar” os prisioneiros (Amatti Filho, 2023). A esteira consistia em uma grande roda de moinho que girava à medida que os grupos de detentos pisavam sobre a sua estrutura (Figura 1). Esse mecanismo obrigava os detentos a permanecerem em constante atividade, pois a interrupção do movimento resultava em uma queda debaixo da roda, causando-lhes danos. Devido a sua impactante brutalidade, esse sistema foi banido das prisões em 1898 (History, 2015).

Figura 1 – Esteira de William Cubitt



Fonte: Amatti Filho (2023)

Figura 2 – Máquina de Treino



Fonte: Hagen (1913, fig. 2)

A “Máquina de Treino”, que representa a primeira patente de uma esteira destinada ao exercício físico, foi registrada nos Estados Unidos por Claude Lauraine Hagen em outubro de 1911. Posteriormente, em 1913, ele obteve a patente oficialmente (Douglas-Walton, 2018; Feld, 2021). Consistia em uma série de rolos dispostos em fileiras, inserida em uma estrutura retangular, que proporcionavam uma superfície de piso uniforme (Figura 2), preferencialmente, utilizada como equipamento de treino ou exercício (Hagen, 1913).

Ao longo de décadas, esse equipamento vem sofrendo melhorias com o objetivo de torná-lo mais adequado/eficiente à prática de exercícios físicos. Algumas esteiras mais sofisticadas possuem sistemas de elevação e de amortecimento (voltado, respectivamente, para a simulação de mudanças gradativas na superfície e redução do impacto nas articulações), controle de velocidades e alternância do tempo estabelecido entre uma caminhada leve e outra mais intensa (Markin, 2014).

As esteiras foram exaustivamente empregadas em pesquisas, visto que fornecem parâmetros confiáveis mediante a realização de tarefas de desempenho padronizado. Atualmente, esse aparelho vem ganhando popularidade no treinamento de exercícios de resistência em academias de ginástica (Pires, 2018).

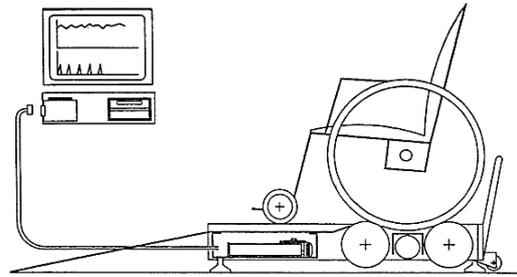
Conforme aponta Faria (2014), surgiu, no processo de desenvolvimento tecnológico, um ergômetro estacionário, semelhante às esteiras comuns, que possibilita a utilização de uma cadeira de rodas sobre sua superfície. Trata-se de um aparelho adaptado, com dimensões maiores e dispositivos de segurança (Figura 3), capaz de simular uma viagem segura por um terreno plano, permitindo, assim, a realização de exercícios físicos, testes com objetivo de diagnóstico e avaliação de aptidão física dos usuários (Barros, 2014).

Figura 3 – Aparelho Adaptado



Fonte: Faria (2014, p. 20)

Figura 4 – Sistema de Rolos



Fonte: Devillard *et al.* (2001, p. 2)

Outro ergômetro estacionário adaptado para cadeirantes é o sistema de rolos, que permite ao cadeirante a utilização da sua própria cadeira de rodas com resultados experimentais semelhantes às condições de esteiras para cadeirantes. Segundo Faria (2014), alguns modelos permitem que sejam feitos ajustes angulares para a adequação de cadeiras de rodas esportivas, assim como seu acoplamento a rolos cilíndricos paralelos – montados em eixos rotativos – conectado a um computador (Figura 4).

Apesar de a literatura afirmar os benefícios da atividade física para pessoas com deficiência física, o número de equipamentos destinado a esse público é escasso (Rezende, 2018). Para a população de cadeirantes, no que se refere a aparelhos para o exercício físico, é possível perceber poucos equipamentos desenvolvidos especificamente para as necessidades de treinamento e/ou avaliação do condicionamento físico, geralmente adaptados a aparelhos existentes para pessoas não deficientes. Em sua grande maioria, baseados em ciclo-ergômetros de braço ou em cadeiras de rodas sobre esteiras ou sistemas de medição de torque por rolos (Vieira, 2012).

Esse contexto de equipamentos adaptados para deficientes físicos motivou a produção deste artigo de prospecção tecnológica relacionado a “esteiras para cadeira de rodas”, almejando buscar, localizar e conhecer quais tecnologias foram desenvolvidas e em quais áreas são aplicadas.

Na sociedade moderna, os estudos de prospecção tecnológica constituem uma ferramenta essencial para processos de tomada de decisão em diversos níveis. Utilizada como um meio sistemático capaz de mapear os futuros panoramas científicos e tecnológicos que impactam, significativamente, a indústria, a economia ou a sociedade como um todo (Mayerhoff, 2008). Conforme apontam Quintella *et al.* (2009), a prospecção tecnológica é uma ferramenta que contribui, significativamente, na implementação de estratégias, planos e políticas de longo prazo das organizações, contribuindo como instrumento fundamental nos processos de tomada de decisão quando se trata de pesquisa, desenvolvimento e inovação.

No contexto mundial, observa-se, entre os diversos segmentos que envolvem o estudo sobre prospecção tecnológica, o monitoramento tecnológico – também conhecido como *forecast (ing)*, *foresight (ing)* ou *future studies* – que permite o fornecimento de informações e indicações das principais tendências e desenvolvimentos tecnológicos (Porter *et al.*, 2004). A sistematização da prática de monitoramento tecnológico consiste em coletar, analisar informações sobre os desenvolvimentos científicos e tecnológicos em uma dada área de interesse, para dar suporte a uma ação ou decisão.

O monitoramento de patentes auxilia na identificação de um determinado contexto tecnológico, suas tendências e seu desenvolvimento, alinhado com as necessidades da sociedade e os possíveis benefícios oriundos desse conhecimento. Segundo Mayerhoff (2008), as patentes são documentos que garantem o direito temporário de exclusividade, concedido pelo Estado, na exploração de um determinado desenvolvimento tecnológico. Esse instrumento tem se tornando uma tendência mundial nas organizações de pesquisa, em decorrência do crescente número de documentos.

Nesse contexto, a busca em documentos de patentes permite gerar informações de apoio ao levantamento do estado da arte e da técnica relacionados ao desenvolvimento tecnológico em esteiras para cadeira de rodas. De acordo com o estudo de Batista, Gadelha Segundo e Silva (2019, p. 351),

A partir do estado da técnica e do estado da arte disponível, tem-se a possibilidade de identificar os estágios e relevância das tecnologias, tendência para surgimento de novas tecnologias, investimentos, processos, produtos, PD&I, fusões e aquisições, parceiros, concorrentes no mercado, dentre outras.

Destarte, o objetivo deste estudo foi analisar a evolução das tecnologias relacionadas a esteira para cadeira de roda, suas principais tendências e desenvolvimentos tecnológicos, por meio do levantamento do estado da técnica, a partir da aplicação sistemática do monitoramento de patentes, utilizando a plataforma Orbit Intelligence® (2023).

2 Metodologia

O método de monitoramento tecnológico realizado neste estudo, preconizado por De Araújo e De Farias Santos (2019) e também Prokhorenkov e Panfilov (2018), utiliza informações oriundas dos documentos de patentes, aqui extraídas da plataforma Orbit Intelligence®, doravante denominada Orbit, principal ferramenta de busca utilizada. No presente estudo, foram utilizadas informações de documentos de patentes correlacionados ao desenvolvimento tecnológico em “esteiras para cadeira de rodas”.

A plataforma Orbit agrupa publicações dos principais bancos de patentes do mundo, contendo 87 escritórios nacionais e seis escritórios regionais – EPO, WIPO, OAPI, ARIPO, EAPO e CGC (Silva; Da Silveira; De Sales, 2023), permite ao pesquisador buscar, selecionar, analisar e exportar informações pertencentes a bases de dados de patentes mundiais, a exemplo do Escritório Europeu de Patentes (EPO), do Escritório Americano de Marcas e Patentes (USPTO), do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) do Brasil, entre outros (Batista; Gadelha Segundo; Silva, 2019). Cabe ainda ressaltar que a referida plataforma gera recursos gráficos, figuras e tabelas.

Para que tal busca fosse realizada, foram empregadas as palavras-chave “*Treadmill*” e “*Wheelchair*” (“Esteira” e “Cadeira de rodas”) inicialmente no campo de busca básica (opção de pesquisa fácil da plataforma Orbit), que permitiu uma investigação ampla dos documentos de patentes (famílias). Posteriormente, com intuito de refinamento da pesquisa, foi realizada a busca avançada (opção de pesquisa avançada da plataforma Orbit), que possibilitou a seleção dos campos em que se desejava fazer a busca neste estudo (título, resumo, objeto da invenção, vantagens e reivindicações independentes). Em busca de um refinamento adicional, realizou-se a leitura dos resumos, que foram encontrados nos dados bibliográficos dos pedidos de patente na referida plataforma. Uma análise minuciosa foi realizada, empregando critérios de inclusão específicos. Esses critérios estavam relacionados a móveis e jogos como o principal domínio tecnológico, aparelhos adaptados a cadeiras de rodas que utilizam sistemas de rolos, esteiras ou similares, e aparelhos que permitem a prática de exercícios físicos aeróbicos ou a avaliação da aptidão física por meio da propulsão. Esse processo meticuloso teve como intuito obter o maior número possível de documentos no período de 1973 a 2023.

Na análise dos documentos de patentes, com o propósito de extrair informações mais detalhadas, utilizou-se a metodologia de dividir a análise dos documentos em três níveis/fases de refinamento: Macro, Meso e Micro (Borschiver; Silva, 2016).

- a) Macro – consistiu-se em uma análise dos documentos de patentes de acordo com a série histórica de depósitos, distribuição de famílias de patentes por cessionários e por país de publicação.
- b) Meso – nesse nível, foram categorizadas as áreas tecnológicas relacionadas à “esteira para cadeira de rodas” e sua distribuição por domínio tecnológico e número de patentes. Cabe evidenciar que o mesmo documento pode estar incluído em mais de uma área.
- c) Micro – foram identificadas particularidades nos documentos de patentes, utilizando o código IPC, e suas correlações com as áreas tecnológicas de interesse, de acordo com os aspectos mais relevantes em torno do conteúdo abordado. De acordo com o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (2023), a IPC (International Patent Classification) é um sistema de classificação internacional, criado a partir do Acordo de Estrasburgo (1971), cujas áreas tecnológicas são divididas em um sistema hierárquico de classes (A-H), já que em cada classe há subclasses, grupos principais e grupos (aproximadamente 70 mil).

3 Resultados e Discussão

Os resultados e as discussões de uma pesquisa em patentes desempenha um papel fundamental na compreensão do panorama tecnológico e na identificação de tendências emergentes em uma variedade de campos. No contexto deste estudo, concentrou-se na análise de patentes relacionadas a “esteiras para cadeira de rodas”. É sempre relevante examinar o estado da arte dessas tecnologias e suas implicações para o desenvolvimento de equipamentos mais funcionais e acessíveis.

Durante a realização de buscas na plataforma Orbit, utilizando a estratégia da Busca básica (pesquisa fácil), foram encontrados 889 documentos de patentes (famílias) relacionados a “esteiras para cadeira de rodas”. Em seguida, objetivando refinar a pesquisa, foi utilizada

a estratégia da busca avançada, em que se observou uma redução (para 89) no quantitativo de documentos encontrados. Buscando um refinamento adicional, após leitura dos resumos e análise detalhada (de acordo com os critérios de inclusão mencionados anteriormente), dez documentos foram considerados relevantes para o estudo. Cabe destacar que o emprego de uma estratégia de busca mais ampla, com caracteres de truncamento e outras palavras-chave relacionadas ao tema, pode recuperar um maior número de documentos, e isso pode ser um dos desdobramentos desta pesquisa.

Os resultados que se seguem refletem a análise detalhada desses dez documentos de patentes e oferecem uma visão abrangente da paisagem tecnológica das esteiras para cadeira de rodas. Além disso, foram discutidas as implicações desses resultados para a inovação no campo dos aparelhos adaptados e para a melhoria da qualidade de vida dos usuários.

Esta análise não apenas destaca as tendências atuais na tecnologia de esteiras para cadeira de rodas, mas também oferece *insights* sobre as áreas tecnológicas mais proeminentes, a distribuição geográfica das patentes e a correlação entre os códigos IPC e as áreas de relevância. No final, a pesquisa forneceu informações que podem estimular pesquisadores, *designers* e fabricantes no desenvolvimento de esteiras para cadeiras de rodas mais avançadas e adaptadas às necessidades dos usuários. Conforme descrito anteriormente, as informações extraídas foram organizadas em três níveis de análise: macro, meso e micro.

3.1 Análise Macro

A análise macro conduzida neste estudo permitiu identificar alguns aspectos inerentes aos documentos de patentes. Esses aspectos estão diretamente relacionados à distribuição de patentes, à distribuição de patentes porcessionários e à distribuição de patentes por país de publicação. A seguir, cada um desses aspectos será detalhado de maneira mais aprofundada.

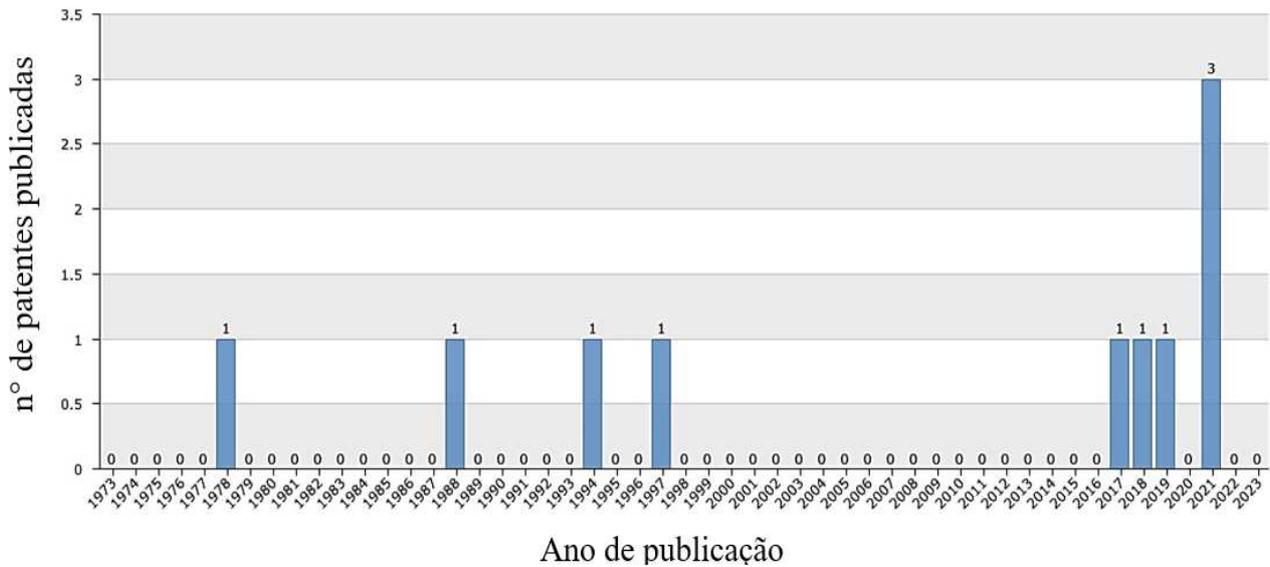
3.1.1 Distribuição de Patentes

Na análise macro da distribuição de patentes relacionadas a “esteiras para cadeira de rodas”, é possível observar padrões reveladores ao longo do tempo. Os resultados obtidos a partir da pesquisa na plataforma Orbit revelam um panorama que abrange um período de 50 anos.

De acordo com o Gráfico 1, que ilustra o número de pedidos de patentes por ano de publicação, fica evidente que a produção tecnológica nesse domínio tem sido discreta ao longo das últimas cinco décadas. A análise revela que apenas dez documentos de patentes foram encontrados, o que pode ser interpretado como uma indicação da relativa escassez de inovações patenteadas no campo das esteiras para cadeira de rodas, utilizando os termos de busca deste estudo. Entretanto, há uma observação importante a destacar: um aumento significativo no registro de documentos de patentes ocorreu no ano de 2021, com um total de três patentes publicadas. Esse aumento recente pode apontar para um interesse crescente na área ou para avanços tecnológicos que ganharam destaque nos últimos anos.

Essa análise macro destaca não apenas a quantidade geral de documentos de patentes relacionadas a “esteiras para cadeira de rodas” ao longo do tempo, mas também sugere a necessidade de um exame mais aprofundado das inovações recentes e das tendências emergentes que podem estar moldando o campo.

Gráfico 1 – Número de patentes por ano de publicação



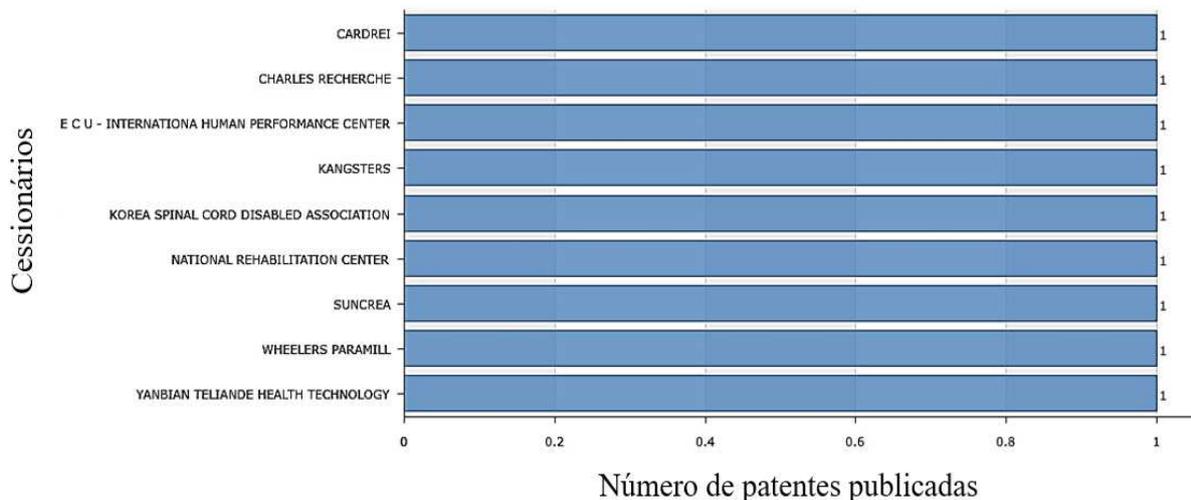
Fonte: Orbit Intelligence® (2023)

3.1.2 Distribuição de Patentes por Cessionários

Na distribuição de patentes relacionadas a “esteiras para cadeira de rodas”, é possível observar um cenário que se destaca por sua uniformidade, como ilustrado pelo Gráfico 2. Pode-se observar a distribuição de famílias de patentes por cessionários que desenvolvem tecnologias voltadas para “esteiras para cadeira de rodas”. Também se observa, neste mesmo gráfico, um quantitativo de patentes uniforme (uma) entre os cessionários envolvidos no estudo.

Essa uniformidade na distribuição de patentes por cessionários sugere uma competição equilibrada e a participação de diversos atores nesse campo tecnológico. Cada cessionário parece ter contribuído com uma abordagem única ou tecnologia específica relacionada a esteiras para cadeira de rodas, resultando em uma distribuição igualitária. Em outras palavras, não há um depositante ou titular de patente na liderança dessa área tecnológica.

Gráfico 2 – Número de famílias de patentes por cessionários

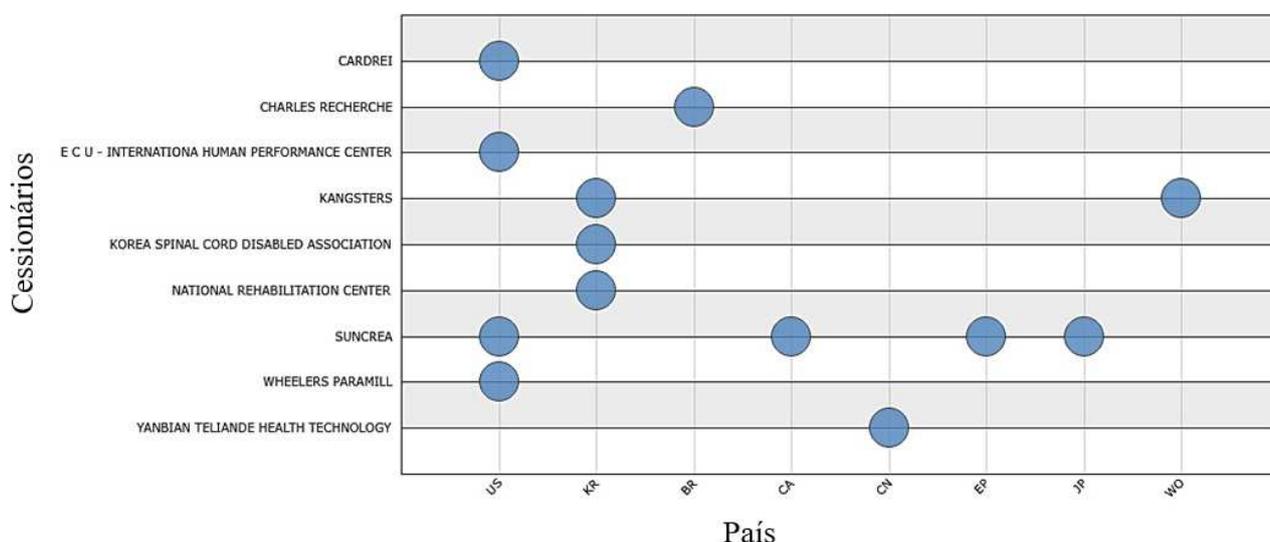


Fonte: Orbit Intelligence® (2023)

Ao observar o Gráfico 3, que destaca a concentração de pedidos de proteção de invenções de cessionários por país de depósito, emerge uma tendência também importante, os Estados Unidos e a Coreia do Sul se destacam como os principais países com a maior concentração de pedidos de proteção de inventos de cessionários envolvidos nesse domínio tecnológico. Juntos, esses dois países representam uma parcela significativa, equivalente a 53,84% do total de pedidos de patente desses cessionários distribuídos globalmente no campo de esteiras para cadeira de rodas.

Uma observação adicional importante é que alguns cessionários, como Kangsters e Suncrea, solicitam a proteção de suas invenções em vários países, o que sugere uma presença internacional e uma estratégia global de propriedade intelectual. Pode-se, também, verificar que os demais cessionários estão presentes em um país.

Gráfico 3 – Concentração de pedidos de patentes de cessionários por país

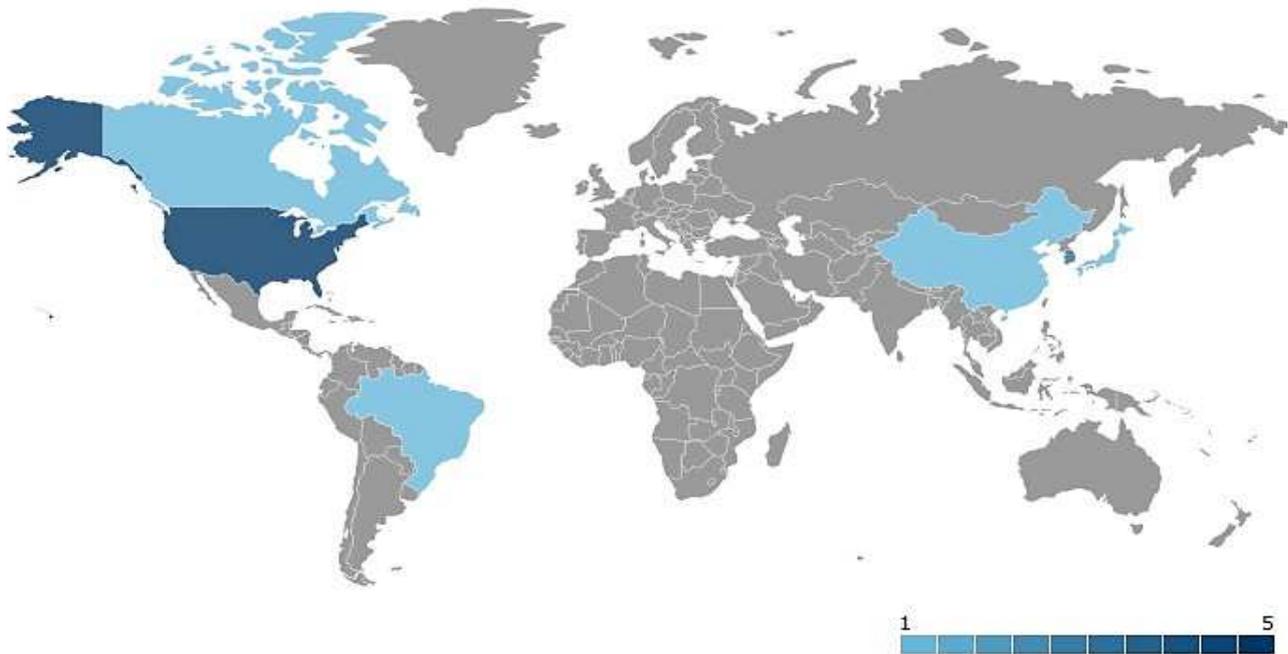


Fonte: Orbit Intelligence® (2023)

3.1.3 Distribuição de Patentes por País de Publicação

Em relação à distribuição de patentes por país de publicação, os resultados oferecem uma visão abrangente da geografia da inovação no campo das “esteiras para cadeira de rodas”, conforme ilustrado pela Figura 5. Percebe-se a distribuição do número de patentes por país de publicação, alguns padrões se destacam. Primeiramente, os Estados Unidos surgem como líderes na publicação de patentes relacionadas a esteiras para cadeira de rodas, com um total de cinco pedidos de patentes. Essa posição de liderança pode ser reflexo de um ambiente favorável para a inovação e a pesquisa nesse campo nos Estados Unidos.

É notável que o Brasil compartilha o mesmo quantitativo de pedidos de patentes (uma patente) com o Canadá, China e Japão, sugerindo uma distribuição relativamente uniforme dos pedidos de patentes em diferentes partes do mundo. A igualdade no número de patentes entre esses países pode ser explorada para entender melhor as razões subjacentes a essa distribuição geográfica equilibrada.

Figura 5 – Distribuição do número de pedidos de patentes por país de publicação

Fonte: Orbit Intelligence® (2023)

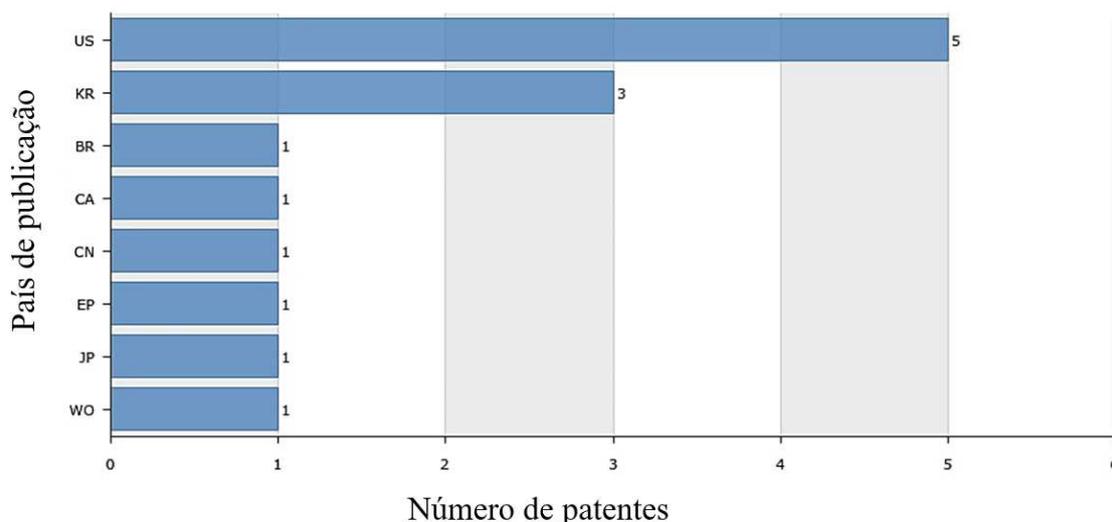
Da mesma forma que a Figura 5, o Gráfico 4 também apresenta a distribuição do número de patentes por país de publicação. Alguns padrões notáveis se destacam. Em primeiro lugar, os Estados Unidos mantêm uma posição de liderança substancial nesse cenário, com um total de cinco pedidos de patentes publicados. Esse alto número de pedidos de patentes no escritório norte-americano sugere uma significativa contribuição que esse país é um mercado promissor e também um *locus* em que ocorre desenvolvimento tecnológico relacionado a esteiras para cadeira de rodas.

A Coreia do Sul também emerge como um participante proeminente, com um número significativo de pedidos de patentes publicados (três no total). Essa concentração de patentes sul-coreanas indica uma forte presença e engajamento da Coreia do Sul na inovação nesse campo.

A análise do Gráfico 4 revela uma maior concentração no número de pedidos de patentes publicados entre países com elevado desenvolvimento tecnológico, particularmente os Estados Unidos e a Coreia do Sul. Esse padrão sugere que esses países podem ser centros de pesquisa e desenvolvimento em tecnologias relacionadas a esteiras para cadeira de rodas, bem como *locus* de manufatura ou mercado para esse tipo de produto.

Verifica-se que alguns países, como Brasil, Canadá, China e Japão, têm um número inferior (apenas uma) de publicações quando comparados aos Estados Unidos e à Coreia do Sul. Compreender essa distribuição geográfica é essencial para identificar as regiões que lideram a pesquisa e a inovação ou mercados nesse domínio, bem como as áreas de especialização de cada país.

Gráfico 4 – Distribuição do número de pedidos de patentes por país de publicação



Fonte: Orbit Intelligence® (2023)

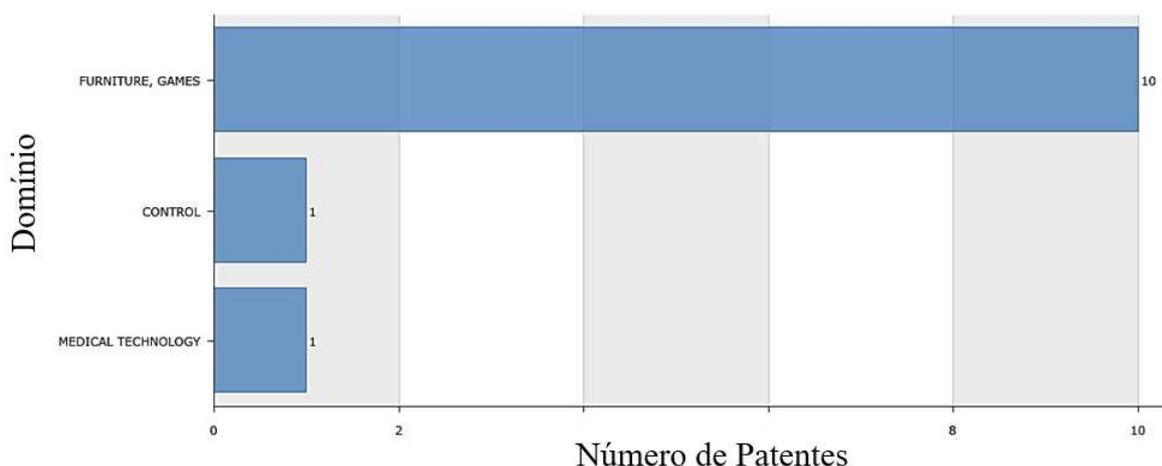
3.1.4 Análise Meso

Na análise meso da distribuição de pedidos de patentes relacionadas a “esteiras para cadeira de rodas”, foram identificadas três distintas áreas tecnológicas, conforme ilustrado no Gráfico 5. Essa análise destaca a importância de compreender como as inovações estão distribuídas em diferentes domínios dentro desse campo de pesquisa.

Entre as áreas tecnológicas analisadas, uma das mais proeminentes é a tecnologia voltada para o desenvolvimento de “móveis e jogos”. Essa área tecnológica demonstrou uma presença consistente, estando presente em todos os documentos selecionados. Isso sugere que a integração de elementos de mobilidade e entretenimento, como jogos, nas cadeiras de rodas pode ser uma tendência significativa na pesquisa e desenvolvimento dessas tecnologias.

Por outro lado, observou-se uma incidência notavelmente menor de pedidos de patentes em outras áreas de relevância tecnológica, como tecnologia médica e controle. Essa descoberta ressalta a necessidade de avaliar se essas áreas menos exploradas apresentam oportunidades de inovação ou se representam áreas desafiadoras que requerem maior atenção.

Gráfico 5 – Distribuição do número de pedidos de patentes por domínio tecnológico



Fonte: Orbit Intelligence® (2023)

3.1.5 Análise Micro

Na análise micro deste estudo, os documentos de patentes foram minuciosamente examinados, e suas correlações com áreas tecnológicas específicas foram determinadas com base no código IPC (Classificação Internacional de Patentes), que abrange classes, subclasses e grupos de tecnologias patenteadas. A Tabela 1 apresenta os dados extraídos desses documentos de patentes selecionados, com base nos códigos IPC.

Entre os documentos de patentes analisados, destaca-se a predominância de áreas tecnológicas relacionadas a “Jogos ou acessórios esportivos”, com código IPC A63B-071/00, representando 80% do total. Isso sugere um forte interesse na integração de elementos de entretenimento e atividades físicas adaptadas para cadeiras de rodas, o que pode ter implicações importantes para a qualidade de vida e a saúde dos usuários de cadeiras de rodas.

Além disso, cerca de 40% dos documentos de patentes estão relacionados ao código IPC A63B-022/02, que se refere a “Aparelhos de exercício especialmente adaptados para o condicionamento do sistema cardiovascular, para treino de agilidade ou coordenação de movimentos”, indicando um foco significativo na melhoria da aptidão física e da mobilidade dos usuários de cadeiras de rodas.

Outra categoria relevante é a do código IPC A63B-022/20, relativo a “Aparelhos de exercício especialmente concebidos para o condicionamento do sistema cardiovascular, para o treino da agilidade ou coordenação de movimentos com rolos, rodas, rodízios ou semelhantes, para serem deslocados sobre o solo ou outra superfície, durante o exercício”, que compreende 30% dos documentos de patentes analisados. Isso sugere um interesse em tecnologias que visam a melhorar o desempenho físico e a mobilidade de maneira prática e eficaz.

A categoria de “Aparelhos ou aparelhos de treino para desportos especiais para ciclismo”, referente ao código IPC A63B-069/16, também aparece com relevância, compreendendo 30% dos documentos de patentes analisados. Isso sugere um interesse em tecnologias que visam a melhorar o desempenho físico e a mobilidade.

Observa-se também, no Quadro 1, uma menor incidência em outras áreas de relevância tecnológica como aparelhos de exercício para desenvolver ou fortalecer os músculos ou articulações do corpo trabalhando contra uma força contrária, com ou sem dispositivos de medição que utilizam resistências eletromagnéticas ou elétricas (20%); Aparelhos de exercício para desenvolver ou fortalecer os músculos ou articulações do corpo trabalhando contra uma força contrária, com ou sem dispositivos de medição que utilizam resistências de fricção, incluindo elementos rotativos ou oscilantes, fricção contra elementos fixos (20%); Aparelhos de exercício para desenvolver ou fortalecer os músculos ou as articulações do corpo por trabalho contra uma força contrária, com ou sem dispositivos de medição que utilizam resistências de força hidráulicas ou pneumáticas (10%); Simuladores para fins de ensino ou treinamento para ensinar o controle de veículos ou outras embarcações (10%); Comandos elétricos ou eletrônicos para aparelhos de exercício dos grupos anteriores; Controle ou monitoramento de exercícios, jogos esportivos, treinamentos ou performances atléticas (10%); Aparelhos de ginástica especialmente adaptados para o condicionamento do sistema cardiovascular, para treino de agilidade ou coordenação de movimentos (10%).

Quadro 1 – Número de patentes e sua correlação com a área tecnológica

| CÓDIGO IPC | ÁREA TECNOLÓGICA | NÚMERO DE PATENTES |
|--------------|---|--------------------|
| A63B-071/00 | Jogos ou acessórios esportivos não incluídos nos grupos A63B1/00 - A63B69/00 | 8 |
| A63B-022/02 | Aparelhos de exercício especialmente adaptados para o condicionamento do sistema cardiovascular, para treino de agilidade ou coordenação de movimentos com bandas móveis sem fim | 4 |
| A63B-022/20 | Aparelhos de exercício especialmente concebidos para o condicionamento do sistema cardiovascular, para o treino da agilidade ou coordenação de movimentos com rolos, rodas, rodízios ou semelhantes, para serem deslocados sobre o solo ou outra superfície, durante o exercício | 3 |
| A63B-069/16 | Aparelhos ou aparelhos de treino para desportos especiais para ciclismo. | 3 |
| A63B-021/015 | Aparelhos de exercício para desenvolver ou fortalecer os músculos ou articulações do corpo trabalhando contra uma força contrária, com ou sem dispositivos de medição que utilizam resistências de fricção, incluindo elementos rotativos ou oscilantes, fricção contra elementos fixos | 2 |
| A63B-021/22 | Dispositivos de resistência com corpos rotativos | 2 |
| A63B-021/005 | Aparelhos de exercício para desenvolver ou fortalecer os músculos ou articulações do corpo trabalhando contra uma força contrária, com ou sem dispositivos de medição que utilizam resistências eletromagnéticas ou elétricas | 2 |
| A63B-022/00 | Aparelhos de ginástica especialmente adaptados para o condicionamento do sistema cardiovascular, para treino de agilidade ou coordenação de movimentos | 1 |
| A63B-021/008 | Aparelhos de exercício para desenvolver ou fortalecer os músculos ou as articulações do corpo por trabalho contra uma força contrária, com ou sem dispositivos de medição que utilizam resistências de força hidráulicas ou pneumáticas | 1 |
| A61G-005/00 | Cadeiras ou transportes pessoais especialmente adaptados para pacientes ou pessoas com deficiência | 1 |
| A63B-023/00 | Aparelhos de ginástica especialmente adaptados para partes específicas do corpo | 1 |
| G09B-009/02 | Simuladores para fins de ensino ou treinamento para ensinar o controle de veículos ou outras embarcações | 1 |
| A63B-023/12 | Aparelhos de ginástica especialmente adaptados para partes específicas do corpo para membros para membros superiores ou músculos relacionados | 1 |
| A63B-024/00 | Comandos elétricos ou eletrônicos para aparelhos de exercício dos grupos anteriores; Controle ou monitoramento de exercícios, jogos esportivos, treinamentos ou performances atléticas | 1 |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir dos documentos selecionados no estudo (2023)

4 Considerações Finais

Baseado em De Araújo e De Farias Santos (2019), quanto à utilização e interpretação de gráficos extraídos da plataforma Orbit, como também a partir do estudo dos documentos de

patentes, publicados nos últimos 50 anos, voltados para o desenvolvimento tecnológico em “esteiras para cadeira de rodas”, pode-se chegar às seguintes conclusões:

a) Analisando os depósitos de documentos por ano, percebe-se que houve uma discreta produção tecnológica relacionada ao termo “esteira para cadeira de rodas”, restringindo-se a apenas dez documentos, contudo, ocorreu um registro mais expressivo de documentos de patentes publicadas (três) no ano de 2021.

b) Em relação aos países, observa-se que Estados Unidos e a Coreia do Sul aparecem em destaque no quantitativo de depósito de patentes e que os supramencionados países representam 53,84% do total dos pedidos de proteção de invenções doscessionários distribuídos pelo mundo.

c) Entre os domínios tecnológicos relacionados a “esteiras para cadeira de rodas”, os que mais se destacaram foram os de Móveis e Jogos, presentes em todos os documentos de patentes selecionados.

d) Quanto às áreas tecnologias correlacionadas, os documentos de patentes analisados identificaram a predominância tecnologia em Jogos ou acessórios esportivos (80%); Aparelhos de exercício especialmente adaptados para o condicionamento do sistema cardiovascular (40%); Aparelhos de exercício especialmente concebidos para o condicionamento do sistema cardiovascular, para o treino da agilidade ou coordenação de movimentos com rolos, rodas, rodízios ou semelhantes (30%).

5 Perspectivas Futuras

Dentro de um contexto mais abrangente, este estudo projeta perspectivas futuras sobre os avanços antecipados no domínio das esteiras para cadeira de rodas, tanto em escala nacional quanto global. Com o avanço da tecnologia, surgirão novas possibilidades que transformarão não apenas a prática do exercício físico, mas também a avaliação da aptidão física e os diagnósticos médicos aplicados aos usuários de cadeiras de rodas. Antevemos um futuro em que novas pesquisas serão desenvolvidas, explorando contextos tecnológicos inovadores e interdisciplinares. Estudos futuros podem considerar não apenas a aplicação direta das esteiras para cadeira de rodas, mas também a exploração de sinergias com outras tecnologias emergentes, como a inteligência artificial, dispositivos vestíveis e dispositivos móveis.

Referências

AMATTI FILHO, Flávio. **Treadwheel, de esteira penal britânica à esteira aeróbica das academias**. 2023. Disponível em: <https://www.arqueohistoria.com.br/post/treadwheel-de-esteira-penal-britânica-á-esteira-aeróbica-das-academias>. Acesso em: 28 dez. 2023.

BARROS, Turíbio. Modelos inovadores de esteira ensinam movimentos aos corredores – eu atleta. **Globoesporte.com**. 2014. Disponível em: <https://ge.globo.com/eu-atleta/saude/noticia/2014/04/modelos-inovadores-de-esteira-ensinam-movimentos-aos-corredores.html>. Acesso em: 28 dez. 2023.

BATISTA, Thianne Silva; GADELHA SEGUNDO, Valdirio Alexandre; SILVA, José Nilton. Estudoógico íciesóbicas. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 2, p. 348-348, junho, 2019.

BORSCHIVER, Suzana; SILVA, A. L. R. da. Technology Roadmap–planejamento estratégico para alinhar mercado-produto-tecnologia. **Interciência**, [s.l.], 2016.

DE ARAÚJO, Gildércia Silva Guedes; DE FARIAS SANTOS, Katyusco. Evolução da tecnologia Smart Contracts pela perspectiva dos indicadores de patentes. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 5, p. 1.363-1.363, junho, 2019.

DEVILLARD, Xavier *et al.* Validation of a new ergometer adapted to all types of manual wheelchair. **European Journal of Applied Physiology**, [s.l.], v. 85, n. 5, p. 2, 2001.

DOUGLAS-WALTON, Josh. The History of the Treadmill. **HFE Blog**, 2018. Disponível em: <https://www.hfe.co.uk/blog/history-of-the-treadmill/>. Acesso em: 28 dez. 2023.

FARIA, Tiago Cunha. **Desenvolvimento de um ergómetro específico para cadeira de rodas – construção e desenvolvimento de um protótipo**. [S.l.: s.n.], 2014. p. 1-48.

FELD, Jon. **Celebrando a diversidade – e a evolução – da passadeira de corrida**. 2021. Disponível em: <https://pt.ihrsa.org/improve-your-club/celebrating-the-diversity-and-evolution-of-the-treadmill/>. Acesso em: 28 dez. 2023.

HAGEN, Claude Lauraine. **Training-machine**. Depositante: United States. US1064968A. Depósito: 20 out. 1911. Concessão: 17 jun. 1913.

HISTORY. **Da tortura ao fitness: a real origem da esteira de corrida**. 2015. Disponível em: <https://www.canalhistory.com.br/historia-geral/da-tortura-ao-fitness-real-origem-da-esteira-de-corrida>. Acesso em: 28 dez. 2023.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Classificação de Patentes**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/classificacao/classificacao-de-patentes>. Acesso em: 28 dez. 2023.

MARKIN. Caminhar na Rua ou na Esteira? **Malhar Bem**, 24 fev. 2014. Disponível em: <https://malharbem.com.br/caminhar-na-rua-ou-na-esteira/>. Acesso em: 28 dez. 2023.

MAYERHOFF, Zea Duque Vieira Luna. Uma Análise sobre os Estudos de Prospecção Tecnológica. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 1, n. 1, p. 7-9, 2008.

MURER, Evandro. **Atividades físicas em academias**. 1. ed. [S.l.]: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2018.

ORBIT INTELLIGENCE. **Site de pesquisa**. 2023. Disponível em: <https://www.orbit.com/>. Acesso em: 19 dez. 2023.

PIRES, Gisele Oliveira Santos. **Análise das variáveis cinemáticas espaço-temporais frequência e amplitude de passos, na pista e na esteira ergométrica**. 2018. Disponível em: https://www.lareferencia.info/vufind/Record/BR_97cab3ee955b50200aac657f082c5022. Acesso em: 28 dez. 2023.

PORTER, Alan L. *et al.* Technology futures analysis: Toward integration of the field and new methods. **Technological Forecasting and Social Change**, [s.l.], v. 71, n. 3, p. 287-303, 2004.

PROKHORENKOV, Dmitry; PANFILOV, Petr. Notice of Violation of IEEE Publication Principles: Discovery of Technology Trends from Patent Data on the Basis of Predictive Analytics. In: 2018 IEEE 20TH CONFERENCE ON BUSINESS INFORMATICS (CBI), 2018. **Anais [...]**. [S.l.], 2018. p. 148-152. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8453948>. Acesso em: 28 dez. 2023.

QUINTELLA, Cristina M. *et al.* Cadeia do biodiesel da bancada à indústria: uma visão geral com prospecção de tarefas e oportunidades para P&D&I. **Química Nova**, [s.l.], v. 32, p. 793-808, 2009.

REZENDE, Lucas Pereira Ferreira de. **Desenvolvimento de uma estação de treinamento muscular para cadeirantes**. 2018. Disponível em: <http://repositorio.ufu.br/handle/123456789/22953>. Acesso em: 28 dez. 2023.

SILVA, Leila Albuquerque Melo; DA SILVEIRA, Eduardo Setton Sampaio; DE SALES, Leandro Melo. Aplicabilidade dos Tokens Não Fungíveis (NFTs) no Campo da Propriedade Intelectual. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 16, n. 4, p. 1.327-1.341, maio, 2023.

VIEIRA, Sérgio Augusto Albino. **ERGO1**: novo protótipo para condicionamento físico de cadeirantes e paratletas. 2012. Disponível em: <http://repositorio.ufu.br/handle/123456789/18202>. Acesso em: 28 dez. 2023.

Sobre os Autores

Josikleio da Costa Silva

E-mail: josikleio.silva@academico.ifpb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3118-3171>

Especialista em Atividade Física Adaptada e Saúde pela Universidade Gama Filho em 2008.

Endereço profissional: IFPB, Câmpus Esperança, PB-121, s/n, Esperança, PB. CEP: 58135-000.

Flaviano da Silva

E-mail: flaviano-silva.fs@academico.ifpb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4325-4990>

Especialista em Gestão Pública pela Faculdade Internacional Signorelli em 2016.

Endereço profissional: Secretaria do Patrimônio da União, Esplanada dos Ministérios, Bloco C, 2º Andar, DF. CEP: 70046-900.

Carlos Henrique Alves e Silva do Carmo

E-mail: carlos.carmo@academico.ifpb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9610-7524>

Especialista em Controladoria e Finanças pela Centro Educacional São Camilo em 2015.

Endereço profissional: UFPB, Câmpus Areia, 12 Rodovia, PB-079, Areia, PB. CEP: 58397-000.

Katysco de Farias Santos

E-mail: katysco.santos@ifpb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7120-7872>

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

Endereço profissional: IFPB, Câmpus Campina Grande, Avenida Tranquilino Coelho Lemos, n. 671, Dinamérica, Campina Grande, PB. CEP: 58432-300.

Prospecção Tecnológica: potencial terapêutico de moléculas presentes no veneno de serpentes do gênero *Bothrops sp.*, com ênfase na espécie *Bothrops jararaca*

Technological Prospection: therapeutic potential of molecules present in the venom of snakes of the genre Bothrops, especially Bothrops jararaca

Carolina Barros da Costa¹

Kaio Alexandre da Silva¹

Marcio Rodrigues Miranda¹

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

Resumo

O objetivo do presente estudo foi realizar um levantamento tecnológico de documentos de patentes relacionadas às serpentes do gênero *Bothrops sp.*, analisando os documentos relacionados para fins medicinais. Para a execução deste levantamento, foi utilizada a base de patentes Orbit Intelligence, buscando o termo “*Bothrops*” e direcionando a busca para fins medicinais usando a classificação de patentes A61K, sem delimitação temporal ou espacial. Foram encontradas 67 famílias de patentes, as quais possuem Brasil, China e México como os países com as maiores quantidades de depósitos de documentos de patentes. As principais instituições depositantes dos pedidos de patente foram a empresa suíça Pentapharm, a empresa brasileira Biolab Sanus Farmacêutica e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Os principais países depositantes foram o Brasil, a China e o México. Foi possível notar um predomínio de patentes mortas, arquivadas por motivos diversos, em relação às vivas (depositadas e/ou concedidas), indicando que se trata de uma área tecnológica com baixa dinâmica de inovação.

Palavras-chave: Bioeconomia; Biomoléculas; P&D&I.

Abstract

The objective of the present study was to carry out a technological survey of patent documents related to snakes of the genus *Bothrops sp.*, analyzing documents related to medicinal purposes. To carry out this survey, the Orbit Intelligence patent database was used, searching for the term “*Bothrops*” and directing the search to medicinal purposes using the A61K patent classification, without temporal or spatial delimitation. 67 patent families were found, with Brazil, China and Mexico as the countries with the largest amounts of patent document deposits. The main institutions filing patent applications were the Swiss company Pentapharm, the Brazilian company Biolab Sanus Farmacêutica and the Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). The main depositing countries were Brazil, China and Mexico. It was possible to notice a predominance of filed patents in relation to current ones, indicating that this is a technological area with low innovation dynamics.

Keywords: Bioeconomy; Biomolecules; R&D&I.

Área Tecnológica: Farmacêutica. Tecnologia Médica. Biotecnologia.



1 Introdução

A biodiversidade consiste na variedade de formas de vida, que abrange conceitos como: i) diversidade de espécies, que contribui para manter a estabilidade e funcionalidade dos ecossistemas; ii) a diversidade genética, cuja variedade está relacionada com a capacidade de adaptação às mudanças ambientais e à evolução ao longo do tempo; iii) diversidade de ecossistemas, a qual desempenha um papel fundamental no ciclo global de nutrientes e na manutenção da biodiversidade em larga escala, possuindo características como clima, solo, fauna e flora (Wilson; Peter, 1988). Diante do exposto, é possível afirmar que o Brasil é um país que chama atenção no que se refere a sua diversidade biológica, uma vez que possui uma parcela considerável da biodiversidade mundial (Campoli; Stivali, 2023), apresentando uma variedade de espécies e de ecossistemas, distribuídos ao longo dos diversos biomas presentes no país, como a Amazônica, a Mata Atlântica, o Cerrado, a Caatinga, o Pampa e o Pantanal (MEA, 2005; Joly; Padgurschi, 2019).

A Mata Atlântica é caracterizada por abranger uma gama de vegetação, entre elas, florestas estacionais, florestas ombrófilas, savanas e estepes (IBGE, 2019), as quais abrigam uma rica variedade de fauna e flora (Joly; Padgurschi, 2019), evidenciando a sua riqueza biológica e a complexidade ambiental que a compõe. Esse bioma ocupa 13% do território brasileiro, abrangendo 17 estados da federação, sendo eles os estados da Região Nordeste, como Alagoas, Bahia, Paraíba, Pernambuco, Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe; os estados da Região Centro-Oeste, como Goiás e Mato Grosso do Sul; os estados da Região Sudeste, como Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais; os estados da Região Sul, como Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná (IBGE, 2019). Porém, a devastação causada pelos seres humanos tomou proporções tão avassaladoras que surgiu a necessidade de se criar a chamada Lei da Mata Atlântica (Lei n. 11.428/2006), cuja função é estabelecer regras no que se refere à conservação e à proteção desse bioma, por meio de medidas que têm o intuito de restaurar os ecossistemas degradados e de promover a exploração e o uso sustentáveis de seus recursos naturais (Brasil, 2006).

Diante dessa realidade, as proposições relacionadas à bioeconomia podem impactar positivamente na preservação do meio ambiente, bem como no desenvolvimento econômico, dado que sua abordagem inclui o uso sustentável dos recursos naturais, promovendo a conservação dos biomas e seus oriundos (Pimenta; Azevedo, 2020).

O potencial biotecnológico associado à rica biodiversidade brasileira oferece uma perspectiva positiva para avanços significativos em diversas áreas por meio da descoberta de novos compostos bioativos, enzimas industriais, agentes terapêuticos, e biomateriais inovadores. Uma ferramenta capaz de auxiliar nesse entendimento é a prospecção tecnológica. Tal ferramenta permite mapear e analisar as tendências científicas e tecnológicas, resultando na identificação de oportunidades de inovação e aplicação prática dos recursos biológicos, além de direcionar os esforços para áreas de maior potencial econômico e impacto social. Como exemplo, pode-se mencionar o desenvolvimento de patentes explorando o potencial tecnológico de sementes florestais voltadas, principalmente, para as indústrias de alimentos, de medicamentos e de cosméticos (Calazans *et al.*, 2021), bem como o do açaí (Castro Guimarães *et al.*, 2017), e copaíba (Guerreiro *et al.*, 2018). Como exemplo, é possível citar o uso prático da exploração do potencial da própolis como inibidora da corrosão (Morais *et al.*, 2017). Um recurso que pode

ser explorado de forma sustentável na Mata Atlântica é o veneno de serpentes, em específico o de *Bothrops jararaca*, uma espécie endêmica desse bioma (Oliveira *et al.*, 2020).

O veneno de serpentes consiste em uma complexa combinação de moléculas bioativas, como enzimas, proteínas e peptídeos, as quais, ao entrarem em contato com suas presas, podem desencadear diversas atividades biológicas, incluindo neurotoxicidade, citotoxicidade, cardiotoxicidade, miotoxicidade e outras manifestações (Chan *et al.*, 2016). Essa composição pode variar de acordo com a família, gênero e/ou espécie, sendo os principais alvos de estudo as serpentes das famílias Elapidae e Viperidae, em especial a *Bothrops* (Oliveira *et al.*, 2022; Tasoulis; Isbister, 2023).

1.1 Potencial Terapêutico do Gênero *Bothrops sp.*, com Ênfase em *Bothrops jararaca*

No Brasil, as serpentes do gênero *Bothrops sp.* são responsáveis por muitas causas de ofidismo (Diniz-Sousa *et al.*, 2023), podendo o seu envenenamento causar efeitos locais e sistêmicos, bem como levar o paciente ao óbito (Brasil, 2013). Isso ocorre devido à rica composição molecular existente em seu veneno (Tasoulis; Isbister, 2023; Oliveira *et al.*, 2022; Chan *et al.*, 2016).

De acordo com Oliveira *et al.* (2022), essa complexa mistura pode incluir metaloproteases, fosfolipases, serinoproteases, enzimas proteolíticas, entre outros compostos que podem exercer as mais variadas atividades biológicas (Quadro 1).

Quadro 1 – Principais famílias de toxinas presentes no veneno de serpentes

| FAMÍLIA DE TOXINAS | SIGLA | POTENCIAL TERAPÊUTICO | REFERÊNCIAS |
|--|-------|--|---|
| Fosfolipase A2 | PLA2 | Bactericida Antiviral | Samy <i>et al.</i> (2014) Muller <i>et al.</i> (2012) |
| Metaloprotease | SVMP | Coagulação sanguínea, fibrinólise e agregação plaquetária | Kini e Koh (2016) |
| Serinoprotease | SVSP | Anticoagulante | Boldrini-França, Pinheiro- Junior e Arante (2019) |
| Lectina Tipo C | CTL | Anticoagulante | Assafim <i>et al.</i> (2016) |
| L-Aminoácido Oxidase | LAAO | Antimicrobiana Antiparasitária Anticoagulante | Costa Torres <i>et al.</i> (2010) Sakurai <i>et al.</i> (2003) |
| Proteína secretada rica em cisteína | CRiSP | Antiparasitária Antimicrobiana | Adade <i>et al.</i> (2014) Badari <i>et al.</i> (2021) |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Entre as espécies do gênero *Bothrops sp.*, a *Bothrops jararaca*, pertencente à família Viperidae, é uma serpente reconhecida no Brasil como jararaca. Essa serpente possui uma distribuição diversificada, ocupando *habitats* que variam desde florestas tropicais úmidas até ambientes urbanos e rurais, sendo sua presença particularmente marcante nas regiões de Mata Atlântica, bioma que oferece um ambiente propício para o crescimento e reprodução dessa espécie de serpente (Oliveira *et al.*, 2020).

Alguns estudos sugerem que o veneno da *Bothrops jararaca* possui atividades com possibilidades de aplicações terapêuticas (Nicolau *et al.*, 2018). Rocha, Beraldo e Rosenfeld (1949) demonstraram que o veneno da serpente *Bothrops jararaca* possui um peptídeo denominado bradiginina, o qual exerce ação vasodilatadora. Ferreira, Bartelt e Greene (1970) relataram a descoberta de um conjunto de peptídeos que potencializam o efeito da bradiginina, os quais foram chamados de fatores potencializadores de bradiginina. Diante desse potencial anti-hipertensivo, surgiram duas drogas contendo esses peptídeos que possuem como objetivo tratar hipertensão e alguns tipos de insuficiências cardíacas congestiva, sendo eles o Captopril® e o Enalapril® (Takacs, 2021).

Ademais, outra atividade biológica que vem se destacando dos componentes do veneno de *Bothrops jararaca* é a sua capacidade de atuar como um agente inibidor de trombina (Assafim *et al.*, 2016). De acordo com os autores, o veneno de *Bothrops* sp. contém uma lectina tipo C denominada Bothrojaracin que é capaz de promover ação antitrombótica, por meio da formação do complexo inibidor de protrombina que diminui sua ativação e contribui para a atividade anticoagulante da Bothrojaracin (Assafim *et al.*, 2016). Essa atividade resultou no desenvolvimento da droga Brocetin®, cujo objetivo é analisar o fator von Willebrand no plasma, bem como atuar como agente veterinário em procedimentos de diagnóstico (Takacs, 2021).

Enfim, há também atividades envolvendo o uso do veneno de *Bothrops jararaca* como modulador de alvos protéicos ligados às células cancerígenas, em que o veneno em si ou alguns de seus componentes demonstraram a capacidade de inibir a proliferação de células cancerígenas, bem como ter o potencial de ser utilizado para a detecção de novos alvos para o tratamento de câncer (Kisaki *et al.*, 2021). Em adição, foram relatados possíveis protótipos de antimicrobianos para o desenvolvimento de novos antibióticos contra bactérias resistentes aos atuais medicamentos (Ferreira *et al.*, 2011).

Por conta dessa diversidade de componentes presentes, o objetivo deste artigo é realizar um levantamento tecnológico de documentos de patentes relacionadas às serpentes do gênero *Bothrops* sp., com foco em documentos com conteúdo para fins medicinais.

2 Metodologia

Para realizar a pesquisa, foi adotado o método de levantamento tecnológico por meio de buscas em bases de dados de patentes. Essa abordagem proporciona acesso às informações, bem como viabiliza a identificação do estado da arte, o monitoramento da concorrência e a minimização de esforços redundantes. Esse levantamento foi conduzido utilizando a plataforma Orbit Intelligence, um sistema desenvolvido pela Questel Academy (Orbit Intelligence, 2023).

Nesse contexto, para delimitar o âmbito da pesquisa, foi escolhido o termo-chave “*bothrops*” que foi buscado nos campos de título, resumo e reivindicações. Como o objetivo deste artigo é a utilização de moléculas oriundas de veneno de *Bothrops* sp. para fins medicinais, foi

empregada a subclasse A61K no campo da Classificação Internacional de Patentes (IPC, sigla em inglês) e da Classificação Cooperativa de Patentes (CPC, sigla em inglês). As buscas foram efetuadas durante os meses de agosto e setembro de 2023. Por fim, foram analisados os principais depositantes, a situação legal das famílias de patentes, bem como a distribuição geográfica destas, e seus países de origem.

3 Resultados e Discussão

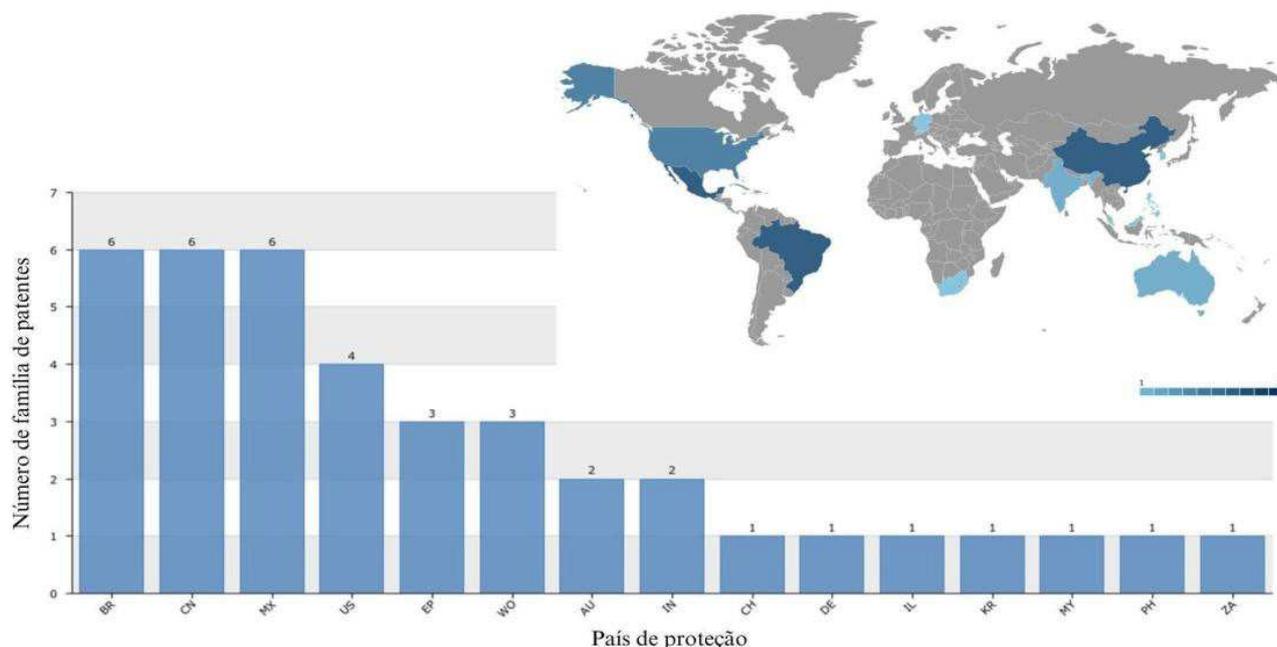
Esta seção está dividida em cinco subseções. A primeira subseção descreve a situação legal dos documentos de patentes existentes relacionados ao uso do veneno de serpentes do gênero *Bothrops sp.* para fins medicinais, bem como sua distribuição geográfica; a segunda relaciona os principais depositantes com a situação legal dos documentos de patente; e, por fim, as três últimas subseções descrevem, respectivamente, a Pentapharm, a Biolab Sanus Farmacêutica e a Fapesp, uma vez que estas se destacaram como principais depositantes.

3.1 Situação Legal e Distribuição Geográfica das Famílias de Patentes

O levantamento patentário efetuado na plataforma Orbit Intelligence retornou um total de 67 famílias de patentes. Todos os documentos foram incluídos na análise. Foi possível notar, inicialmente, o reduzido número de documentos de patentes relacionadas ao uso de moléculas extraídas do veneno de *Bothrops* para fins medicinais, levando em consideração seu potencial terapêutico (Nicolau *et al.*, 2018). Ademais, além dessa baixa quantidade de documentos, um dado que chama a atenção é o fato de que 42 famílias de patentes estão arquivadas, ou seja, 62,7% do total dos documentos encontrados. Os motivos englobam expiração, caducidade e revogação dos documentos de patente. Por outro lado, 25 famílias de patentes estão vivas, entre estas, cerca de 16% foram concedidas, mas nenhuma possui depósito no Brasil. Os outros 21,3% se encontram como pendentes, ou seja, ainda não passaram pelo processo de exame técnico, dos quais seis possuem depósito no Brasil e serão abordados mais à frente. Esse reduzido número de documentos de patentes vivas pode indicar que se trata de uma área tecnológica com baixa dinâmica de inovação.

Em relação à distribuição geográfica das famílias de patentes, foi possível notar que os documentos estão distribuídos pelos seguintes países: Brasil, China, México, Estados Unidos da América, Austrália, Índia, Suíça, Alemanha, Israel, República da Coreia, Malásia, Filipinas e África do Sul, os quais, em sua maioria, possuem regiões tropicais. Além disso, também engloba os países pertencentes ao Escritório Europeu de Patentes (EPO, sigla em inglês) e à Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI). Nota-se que os três primeiros países se encontram com a mesma quantidade de depósitos, sendo eles: o Brasil, a China e o México, cada um com seis patentes (Figura 1).

Figura 1 – Distribuição geográfica das famílias de patentes sobre a temática



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir da plataforma Orbit Intelligence (2023)

No entanto, vale ressaltar que esse resultado se refere aos países que possuem depósitos de patentes que se encontram vivas. Ao incluir as famílias de patentes arquivadas, considerando os países de publicação, a liderança pertence aos Estados Unidos com um total de 25 famílias de patentes, seguido por Austrália com 22 e Japão com 17. Já o Brasil cai de posição, encontrando-se em oitavo lugar com 14 famílias de patentes. Tal fato pode indicar que, embora o país possua uma liderança em patentes ativas destacando o seu potencial em pesquisa e inovação, sua posição baixa no contexto geral requer uma necessidade de foco contínuo em sustentar e renovar as atividades inovadoras para que o Brasil tenha uma presença forte nesse setor.

Diante disso, entre os objetivos das patentes não só pertinentes para esta discussão, mas também depositadas e/ou concedidas no Brasil, destaca-se a atividade relacionada à utilização de moléculas extraídas do veneno de *Bothrops* para inibição de alterações envolvendo plaquetas. Nesse contexto, tem-se a patente *BR102018013143 A2 – Heptapeptídeo da peçonha da serpente Bothrops alternatus*, que diz respeito à síntese de um heptapeptídeo localizado no veneno da serpente *Bothrops alternatus*. Esse heptapeptídeo é capaz de inibir a agregação plaquetária, uma vez que atua como antagonista do receptor de colágeno, o que o torna um potencial produto para tratamento de distúrbios cardiovasculares (Simamoto *et al.*, 2020). Seu desenvolvimento foi realizado por pesquisadores da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), com fomento da Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG). Por meio de uma parceria entre a Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM), com fomento da Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), foi desenvolvida nessa mesma linha a patente *BR102018012555 A2 – Decapeptídeo da peçonha da serpente Bothrops moojeni*, a qual se refere à síntese de um

decapeptídeo extraído do veneno de uma *Bothrops moojeni* capaz de se ligar de forma específica a uma subunidade alfa da glicoproteína Ib e da integrina $\alpha 2b$, que são proteínas de adesão existentes nas membranas de plaquetas, se comportando como um agonista do receptor do Fator de von Willebrand, logo, possuindo potencial terapêutico no tratamento da doença de von Willebrand (Oliveira, 2020).

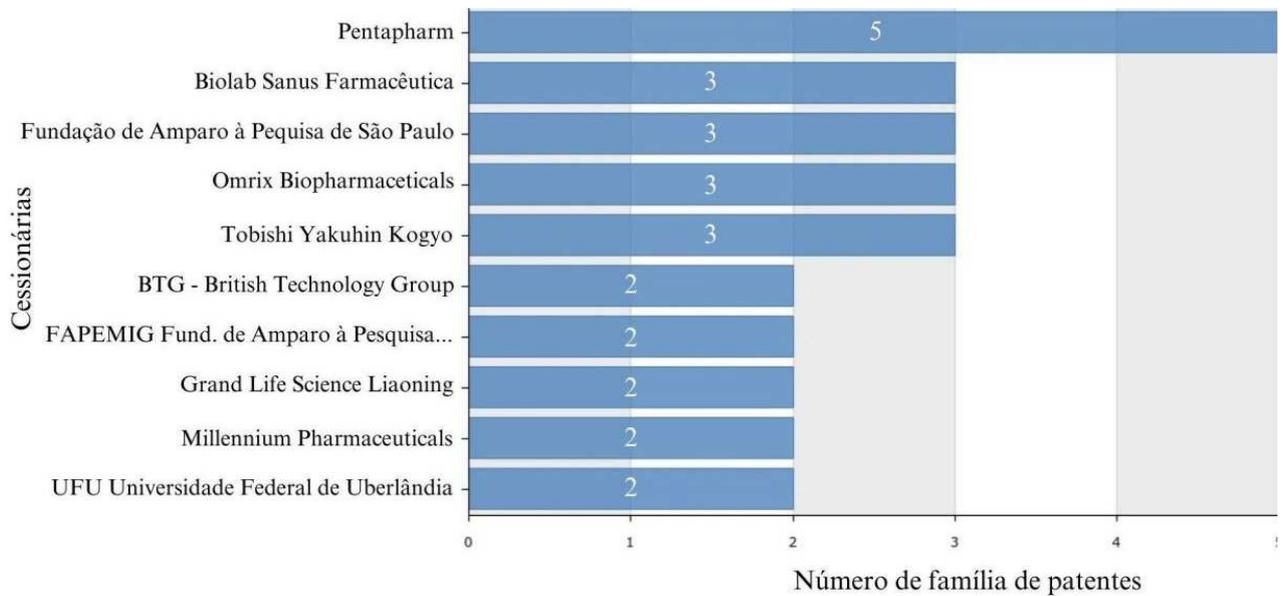
Por fim, apresentando uma capacidade de gerar novas drogas derivadas de venenos e toxinas de animais e atuar na descoberta de novos marcadores moleculares relacionados a diferentes doenças, tem-se a patente BR102017016091 A2 – *Lectina derivada de veneno de serpente na modulação do sistema ubiquitina-proteassomo*, a qual diz respeito a uma lectina tipo c extraída do veneno de uma *Bothrops jararacussu* capaz de se ligar de forma específica a β -galactosídeos, por conseguinte, capaz de gerar efeitos sobre o sistema ubiquitina-proteassomo (Zischler; Esposito, 2019), principal via de degradação extralissossomal de proteínas do citosol e de proteínas presentes no núcleo e no retículo endoplasmático das células eucarióticas (Wong; Cuervo, 2010). Essa patente está ligada à Associação Paranaense de Cultura de Reabilitação.

Posto isso, é notável a ausência de patentes direcionadas ao desenvolvimento de agentes antimicrobianos, antivirais, antiparasitários e até mesmo anticancerígenos, uma vez que estudos já relataram esse potencial (Muller *et al.*, 2012; Ferreira *et al.*, 2011; Adade *et al.*, 2014; Badari *et al.*, 2021; Kasaki *et al.*, 2021). O atual cenário revela uma ênfase no desenvolvimento de terapias para tratar alteração no sistema de coagulação, acrescido de uma tímida iniciativa para descobrir novos biomarcadores para a detecção de diversas doenças. Essa lacuna sugere uma necessidade de ampliar os esforços de pesquisa e desenvolvimento para abordar desafios emergentes em saúde pública, como resistência a antimicrobianos e ameaças infecciosas.

3.2 Principais Depositantes

Outro fator importante a ser analisado durante um levantamento tecnológico é relativo aos principais depositantes de pedidos de patente da tecnologia, visto que contribuem para a inovação e o desenvolvimento de tecnologia no setor de interesse. Com isso, anteriormente foi possível notar o importante papel das Universidades e dos Institutos Federais no desenvolvimento de novas tecnologias, contribuindo com a produção do conhecimento científico, bem como das Fundações de Amparo à Pesquisa, responsáveis por promover, financiar e apoiar os projetos e as atividades que envolvem pesquisa científica e tecnológica, já que, além de serem responsáveis por um número considerável de patentes vivas (concedidas ou depositadas) no Brasil, alguns ainda surgem entre os 10 principais depositantes, sendo eles: a Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais e a Universidade Federal de Uberlândia (Figura 2).

Figura 2 – Principais Depositantes

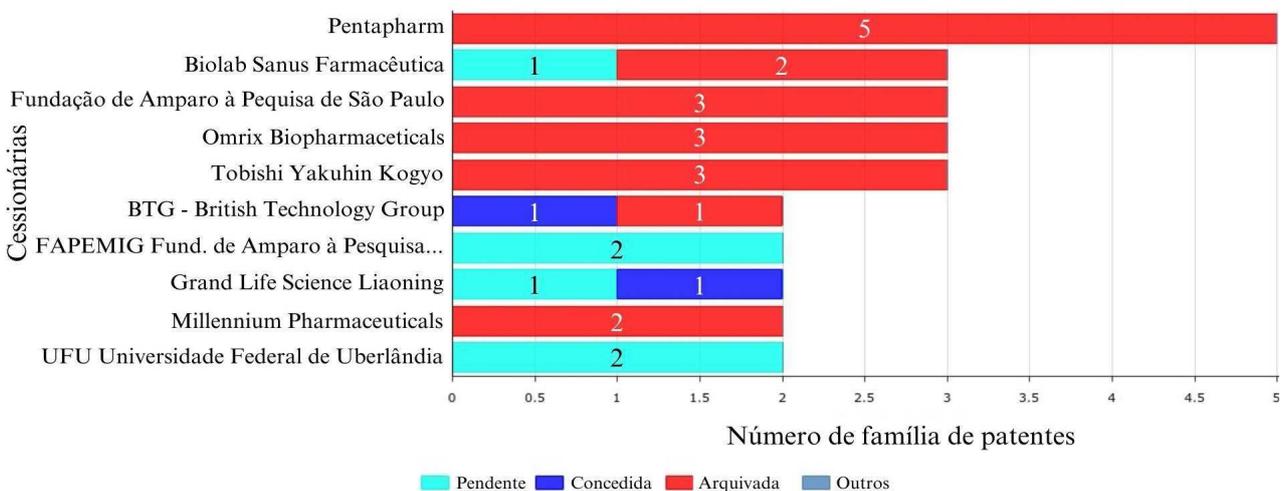


Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir da plataforma Orbit Intelligence (2023)

Ademais, entre as principais depositantes, as três que mais se destacaram são: a empresa suíça Pentapharm, com cinco famílias de patentes; e a empresa brasileira Biolab Sanus Farmacêutica e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), ambas com três famílias de patentes. Informações sobre esses depositantes serão apresentadas mais à frente.

Entretanto, quanto ao *status* legal das famílias de patentes desses depositantes, verifica-se que há um predomínio de patentes arquivadas (cerca de 55%), fato que corrobora com o panorama abordado anteriormente. No que se refere às vigentes, cerca de 33,5% se encontram como concedidas, e os outros 66,5% estão pendentes (Figura 3). O *status* de pendente indica que o pedido ainda está em processo de avaliação pelo escritório de patentes, não estando garantida a concessão, podendo ser rejeitada caso não cumpra os critérios estabelecidos pela lei, no Brasil, a Lei n. 9.279/1996 (Brasil, 1996).

Figura 3 – Situação legal por depositante



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir da plataforma Orbit Intelligence (2023)

Quanto às patentes arquivadas, o número considerável de patentes expiradas está relacionado ao fato de que muitas dessas empresas depositaram os pedidos de patente há mais de 20 anos, isto é, alcançaram o final de seu período de proteção de patente, que normalmente é de 20 anos para patente de invenção, a partir da data de depósito (Brasil, 1996). Ademais, notou-se anteriormente que um elevado número de patentes se encontra caducado, casos em que o titular não cumpriu com as obrigações legais, de até três anos após a concessão ter a invenção comercializada; e revogadas, casos em que as patentes foram concedidas indevidamente por conta de falhas no processo de exame, falta de novidade ou outros problemas legais. Em todos esses casos, a patente deixa de oferecer proteção legal e a tecnologia entra em domínio público.

Por outro lado, conforme essas tecnologias entram em domínio público, há a possibilidade de que outras empresas e pesquisadores usem, fabriquem e desenvolvam produtos baseados nelas sem que haja a infração dos direitos de propriedade intelectual (Brasil, 1996).

Segundo a OMPI (2023), a subclasse IPC A61K refere-se a preparações para fins medicinais, dentários ou de higiene. Nesse contexto, tratando-se de moléculas para fins medicinais, uma oportunidade que pode ser vista diante dessa realidade é a entrada de medicamentos genéricos. Segundo a Lei n. 9.787/1999, um medicamento genérico diz respeito a um fármaco que se assemelha ao produto de referência ou inovador, que possui o propósito de ser utilizado como substituto direto deste. Somado a isso, normalmente, a sua produção ocorre após a expiração ou renúncia da proteção de patentes, porém, devem ser comprovadas sua eficácia, segurança e qualidade (Brasil, 1999). Diante disso, a entrada de um medicamento genérico no mercado gera concorrência mais acirrada no mercado farmacêutico, reduzindo os preços de medicamento, tornando-o mais acessível para a população que necessita de tratamento (Nishijima; Junior; Lagroteria, 2014). Isso impulsiona a inovação, aumentando a competição no mercado e contribuindo para o progresso tecnológico, além de acrescentar desafios para as empresas que dependiam da exclusividade dessas patentes para proteger seus produtos e lucros, fazendo com que aprimorem e/ou desenvolvam novas tecnologias.

3.3 Pentapharm

Fundada em 1948, a Pentapharm é uma empresa especializada em reagentes e kits de diagnóstico de coagulação e em ingredientes farmacêuticos ativos. Sediada no noroeste da Suíça, a empresa se propõe a atuar como parceira na vanguarda das soluções inovadoras para prevenção e tratamento de distúrbios relacionados à coagulação a partir da transformação de recursos naturais em soluções para salvar vidas (Pentapharm, 2023).

Como visto anteriormente, o veneno de serpente possui componentes que podem exercer função anticoagulante, como SVMP, SVSP, CTL e LAAO. Desse modo, a Pentapharm possui suas patentes voltadas para a extração de componentes do veneno de *Bothrops atrox*, ou qualquer outro veneno que possua capacidade de reação imunológica cruzada com o veneno de *Bothrops atrox*, como a da *Bothrops jararaca*, e sua utilização para preparações farmacêuticas e/ou utilização como reagente para a execução de exames de sangue (Percs *et al.*, 1975a; Percs *et al.*, 1977).

Entre as patentes da depositante Pentapharm, tem-se a FR2168159 e a CH586233, cujo objetivo é proteger o processo para obtenção de componentes extraídos do veneno de serpentes, em destaque o de *Bothrops atrox*, para a preparação de um produto enzimático com

atividade endopeptidase similar ao da trombina (Percs *et al.*, 1975a; Percs *et al.*, 1977), bem como a patente GB1382473 (Percs *et al.*, 1972). Ademais, as patentes FR2168159 e CH586233 protegem a utilização desse produto em preparações farmacêuticas tanto na medicina humana quanto na veterinária, o qual, em doses baixas, pode atuar como agente hemostático, e em doses mais elevadas pode agir como agente anticoagulante. Por fim, os documentos de patentes FR2168159 e CH586233 também protegem sua utilização como reagente para a realização de exames de sangue *in vitro* em amostras de sangue humano e outros mamíferos (Percs *et al.*, 1975a; Percs *et al.*, 1977). Nessa mesma linha, há a patente FR2242111 A1, que protege um produto enzimático insolúvel que tem como objetivo agir como reagente desfibrinogerante em análises sanguíneas, em especial na determinação de fatores de coagulação sanguínea em sangue humano e outros mamíferos (Percs *et al.*, 1975b).

Por último tem-se a patente EP0585504 A1, que se refere a um ativador de protrombina dependente de fosfolípidios, assim como o método para sua purificação e teste para detecção de anticoagulante lúpico utilizando esse ativador. Os testes que foram protegidos são: i) teste de coagulação sensível ao anticoagulante lúpico para medição do tempo de coagulação; ii) teste cromogênico sensível ao anticoagulante lúpico; iii) teste imunocromogênico sensível ao anticoagulante lúpico; e iv) *kit* para um teste de coagulação a partir desses testes (Percs *et al.*, 1994).

3.4 Biolab Sanus Farmacêutica

Fundada em 1997, a Biolab Farmacêutica se destaca como empresa farmacêutica brasileira que coloca inovação como centro de sua missão em criar um futuro melhor para a população brasileira. Atendendo em todas as fases da vida, a empresa se sobressai como líder nas áreas de Cardiologia e Dermatologia, também chamando atenção na Ginecologia, Gastroenterologia, Clínica Médica e Sistema Nervoso Central, impulsionando assim a inovação na indústria farmacêutica nacional (Biolab Farmacêutica, 2023).

Com relação a essa empresa, inicialmente tem-se a patente BRPI0205449 A, que se refere a um processo de preparação de formulações farmacêuticas que contêm peptídeos inibidores de vasopectidases, evasins, bem como seus análogos, extraídos do veneno de *Bothrops jararaca*, para o tratamento de doenças crônico degenerativo (Camargo *et al.*, 2006). Essas formulações farmacêuticas incluem ciclodextrinas, lipossomas, polímeros biodegradáveis e seus derivados de forma que haja aumento da eficácia desses peptídeos, gerando uma nova alternativa eficaz no estudo e no tratamento de doenças como hipertensão e doenças cardiovasculares. Utilizando esses mesmos peptídeos, a patente BRPI0400192 A se refere ao desenvolvimento de formulações farmacêuticas para fins de diagnóstico, estudo e tratamento de doenças ligadas com a disfunção dos receptores colinérgicos, os quais apresentam um aumento da biodisponibilidade, duração e eficácia quando administrados por diferentes vias, podendo ser elas oral, intravenosa, intramuscular, nasal, subcutânea ou transdérmica, por exemplo (Hayashi *et al.*, 2005). Essa segunda patente foi desenvolvida em parceria com a Fapesp.

Por último, tem-se a patente BR0101088 A, a qual, desenvolvida em parceria com a Biolove Farmacêutica e a Fapesp, refere-se ao isolamento de peptídeos extraídos do veneno de *Bothrops jararaca*, bem como ao processo de produção destes por meio de técnicas de engenharia genética. Ademais, também a invenção menciona seu uso em variadas composições farmacêuticas com intuito de atuarem como inibidores de vasopectidases, por conseguinte, promover a redução

da pressão arterial sistêmica e atuar na vasodilatação local. Por fim, essa ação se dá pela introdução dessa composição farmacêutica no organismo por diferentes vias (Camargo *et al.*, 2003).

3.5 Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) se destaca como uma das principais agências de fomento à pesquisa científica e tecnológica do Brasil, estando ligada à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de São Paulo. Instituída pela Lei n. 5.918, de 18 de outubro de 1960, seu objetivo é apoiar e financiar pesquisas, intercâmbios e divulgação da ciência e tecnologia desenvolvidas em São Paulo (Fapesp, 2023).

Além do fomento para a Biolab Farmacêutica ao desenvolvimento das patentes BRPI0400192 A e BR0101088 A, a Fapesp também possui a patente BRPI0501233 A, a qual se refere a um método para obter uma alternagina-C (ALT-C) a partir do veneno de uma *Bothrops alternatus*. Além disso, a patente também menciona sua utilização em processos de indução e de supressão da formação de novos vasos sanguíneos, uma composição farmacêutica contendo a ALT-C ou um peptídeo sintético derivado de sua estrutura (Araújo *et al.*, 2006). Destaca-se que essa patente foi desenvolvida em parceria com a Universidade Federal de São Carlos e a Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

4 Considerações Finais

Diante do que foi exposto, o veneno de serpentes, em especial o da *Bothrops jararaca*, possui um elevado potencial econômico devido à complexidade molecular presente em sua composição e que pode ser explorado principalmente pela indústria farmacêutica, levando em consideração suas propriedades farmacológicas. No entanto, o levantamento tecnológico demonstrou que, apesar desse potencial, há não apenas um número muito baixo de patentes, como também muitas delas já expiraram, além do grande número de patentes caducadas e revogadas. Isso pode gerar impactos negativos, como a perda da exclusividade por parte dos inovadores, desencorajando que as empresas e os indivíduos invistam em pesquisa e desenvolvimento e gerando redução da inovação.

Embora o Brasil, a China e o México liderem no que diz respeito ao número de patentes ativas, os Estados Unidos lideram no panorama geral, indicando uma promissora história de inovação. Além disso, a distribuição geográfica das patentes abrange principalmente regiões tropicais e países associados a organizações internacionais, destacando a amplitude global da pesquisa. Por outro lado, revelou-se um déficit de patentes referentes ao desenvolvimento de agente antimicrobianos, antivirais, antiparasitários e anticancerígenos, apesar do potencial conhecido dessas moléculas, tendo estas um foco em inibição de alterações plaquetárias. A falta de diversidade nesse setor mostra a necessidade de ampliar os esforços de pesquisa a fim de enfrentar desafios emergentes em saúde pública.

Em última análise, a expiração de patentes e o aumento de medicamentos genéricos baseados no veneno de serpentes podem representar uma oportunidade para avanços na pesquisa biomédica e na acessibilidade a tratamentos médicos eficazes. Quanto mais estudos

se voltam para a exploração das moléculas presentes nesse veneno, mais se pode esperar uma contribuição significativa para a ciência e para a saúde pública. Por fim, o investimento nessas tecnologias pode representar a promoção do desenvolvimento de inovações nacionais relacionadas à biodiversidade brasileira, gerando difusão de novas políticas e estratégias que incentivam a pesquisa, enriquecendo a capacidade tecnológica e científica do país e estimulando o surgimento de parcerias entre empresas nacionais e internacionais, instituições de pesquisa e organizações.

5 Perspectivas Futuras

A gama de possibilidades de inovação tecnológica provenientes de moléculas de veneno de *Bothrops jararaca* abre portas para o desenvolvimento de novas alternativas terapêuticas. No entanto, notou-se ao longo do texto que isso foi pouco explorado. Portanto, sugere-se em trabalhos futuros que haja uma exploração maior em relação ao seu potencial como antimicrobiano, antiparasitário e antitumoral, tendo em vista que já foi relatada em trabalhos científicos essa capacidade. Com o aumento da resistência bacteriana, é fundamental que haja um maior desenvolvimento de novas tecnologias que sejam eficientes para combater tais bactérias. Ademais, o câncer também se constituiu como um grande problema de saúde pública, resultando em um elevado número de óbitos, realidade essa que salienta novos mecanismos de tratamentos.

Uma outra possibilidade para exploração do veneno das espécies do gênero *Bothrops* é a sua utilização como biomarcadores de doenças, tendo em vista que o veneno já demonstrou possuir potencial para identificar novos alvos terapêuticos no contexto do câncer. Essa abordagem, se bem explorada e analisada, pode abrir novas perspectivas na identificação precoce não só do câncer, mas também de outras patologias. Além disso, sua aplicação como biomarcador também pode contribuir para o desenvolvimento de novas abordagens mais direcionadas ao tratamento de doenças.

Cabe ressaltar que, por conta desse potencial, as moléculas provenientes do veneno não só de serpentes *Bothrops jararaca*, mas também de outras famílias, gêneros e espécies podem impactar positivamente como produtos da bioeconomia nacional. Sua extração é uma fonte rica para a indústria farmacêutica. Para esse propósito, faz-se necessário que haja mais pesquisas nesse campo, ou seja, é essencial que sejam oferecidos mais incentivos a pesquisas e desenvolvimentos de inovações tecnológicas, de forma que surjam novas oportunidades de negócios baseados nesse tipo de inovação.

Referências

ADADE, C. M. *et al.* Crovirin, a snake venom cysteine-rich secretory protein (CRISP) with promising activity against trypanosomes and Leishmania. **PLoS Negl. Trop. Dis.**, [s.l.], v. 8, n. 10, e3252, out. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003252>. Acesso em: 13 set. 2023.

ARAÚJO, H. S. S. *et al.* (Inventores). Depositantes; Fapesp, Universidade Federal de São Carlos, Universidade Estadual do Rio de Janeiro. **Uso da Alternagina-C (Alt-C) da *Bothrops Alternatus*, Peptídeo Sintético Derivado de sua Estrutura, Composição Farmacêutica e Método de Obtenção da Mesma**. Brasil BRPI0501233 A. 2006.

ASSAFIM, M. *et al.* Exploiting the antithrombotic effect of the (pro)thrombin inhibitor bothrojaracin. **Toxicon**, [s.l.], v. 119, p. 46-51, set. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2016.05.007>. Acesso em: 13 set. 2023.

BADARI, J. C. *et al.* Patagonin-CRISP: antimicrobial activity and source of antimicrobial molecules in Duvernoy's gland secretion (Philodryas patagoniensis snake). **Front. Pharmacol.**, [s.l.], v. 11, e586705, fev. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.586705>. Acesso em: 13 set. 2023.

BIOLAB FARMACÊUTICA. **Sobre a Biolab**. 2023. Disponível em: <https://www.biolabfarma.com.br/pt/sobre-a-biolab/>. Acesso em: 31 ago. 2023.

BOLDRINI-FRANÇA, J.; PINHEIRO-JUNIOR, E. L.; ARANTES, E. C. Functional and biological insights of rCollinein-1, a recombinant serine protease from *Crotalus durissus collilineatus*. **J. Venom. Anim. Toxins Incl. Trop. Dis.**, [s.l.], v. 25, e147118, abr. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-9199-JVATITD-1471-18>. Acesso em: 13 set. 2023.

BRASIL. **Lei n. 11.428, de 22 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111428.htm. Acesso em: 31 ago. 2023.

BRASIL. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9279.htm. Acesso em: 14 set. 2023..

BRASIL. **Lei n. 9.787, de 10 de fevereiro de 1999**. Altera a Lei n. 6.360, de 23 de setembro de 1976, que dispõe sobre a vigilância sanitária, estabelece o medicamento genérico, dispõe sobre a utilização de nomes genéricos em produtos farmacêuticos e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9787.htm#:~:text=L9787&text=LEI%20N%C2%BA%209.787%2C%20DE%2010%20DE%20FEVEREIRO%20DE%201999.&text=Altera%20a%20Lei%20no,farmac%C3%AAuticos%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias. Acesso em: 14 set. 2023.

BRASIL. **Acidentes por animais peçonhentos**: o que fazer e como evitar. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2013.

CALAZANS, C. C. *et al.* Sementes Florestais e seu Potencial Tecnológico: uma análise de metadados. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 3, p. 794-809, set. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/42765>. Acesso em: 15 set. 2023.

CAMARGO, A. C. M. *et al.* (Inventores). Depositantes: Biolab Sanus Farmacêutica, Biolove Farmacêutica, Fapesp, Carlos Alberto Martins de Camargo. **Procedimento de Isolamento e Purificação de Inibidores Peptídicos da Vasopeptidase**. Brasil BR0101088 A. 2003.

CAMARGO, A. *et al.* (Inventores). Depositantes: Biolab Sanus Farmacêutica, Biolove Sanas Farmacêutica. **Preparação de Composições Farmacêuticas de Peptídeos Secretados pelas Glândulas de Veneno de Serpentes, principalmente de Bothrops Jararaca, Inibidores de Vasopeptidases, Evasinas, seus Análogos, Derivados e Produtos Associados para Desenvolvimento de Aplicações...** Brasil BR0205449 A. 2006.

CAMPOLI, J. S.; STIVALI, M. **Custo social do desmatamento dos biomas brasileiros**. Brasília, DF: IPEA, jan. 2023. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/11811>. Acesso em: 21 ago. 2023.

CASTRO GUIMARÃES, L. C. *et al.* Estudo prospectivo de produtos e processos tecnológicos com o açai (*Euterpe oleracea*). **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 10, n. 2, p. 215-225, abr.-jun. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/17770>. Acesso em: 15 set. 2023.

CHAN, Y. S. *et al.* Snake venom toxins: toxicity and medicinal applications. *Appl. Microbiomol. Biotechnol*, [s.l.], v. 100, p. 6.165-6.181, jul. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00253-016-7610-9>. Acesso em: 21 ago. 2023.

COSTA TORRES, A. F. *et al.* Antibacterial and antiparasitic effects of *Bothrops marajoensis* venom and its fractions: phospholipase A2 and l- amino acid oxidase. **Toxicon**, [s.l.], v. 55, n. 4, p. 795-804, abr. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2009.11.013>. Acesso em: 13 set. 2023.

DINIZ-SOUSA, R *et al.* Therapeutic applications of snake venoms: An invaluable potential of new drug candidates. **International Journal of Biological Macromolecules**, [s.l.], v. 238, 124357, maio, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2023.124357>. Acesso em: 31 ago. 2023.

FAPESP – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Sobre**. 2023. Disponível em: <https://fapesp.br/sobre/>. Acesso em 31 ago. 2023.

FERREIRA, B. L. *et al.* Comparative analysis of viperidae venoms antibacterial profile: a short communication for proteomics. **Evid Based Complement Alternat Med.**, [s.l.], v. 2.011, 960267, jun. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ecam/nen052>. Acesso em: 20 set. 2023.

FERREIRA, S. H.; BARTELT, D. C.; GREENE, L. J. Isolation of bradykinin- potentiating peptides from *Bothrops jararaca* venom. **Biochemistry**, [s.l.], v. 9, n. 13, p. 2.583-2.593, jun. 1970. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/bi00815a005>. Acesso em: 20 set. 2023.

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. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/22725>. Acesso em: 15 set. 2023.

HAYASHI, M. A. F. *et al.* (Inventores). Depositantes: Biolab Sanus Farmaceutica, Fapesp, Carlos Alberto Silva. **Composições Farmacêuticas de Peptídeos Secretados pelas Glândulas de Veneno de Cobras**. Brasil BRPI0400192 A. 2005.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Biomass e sistema costeiro-marinho do Brasil**: compatível com a escala 1:250 000. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

JOLY, C. A.; PADGURSCHI, A. C. G. **1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade & Serviços Ecossistêmicos**. São Carlos: Editora Cubo, 2019.

KINI, R. M.; KOH, C. Y. Metalloproteases affecting blood coagulation, fibrinolysis and platelet aggregation from snake venoms: definition and nomenclature of interaction sites. **Toxins**, [s.l.], v. 8, n. 10, 284, p. 1-27, set. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/toxins8100284>. Acesso em: 13 set. 2023.

KISAKI, C. Y. *et al.* *Bothrops Jararaca* Snake Venom Modulates Key Cancer-Related Proteins in Breast Tumor Cell Lines. **Toxins**, [s.l.], v. 13, 519, p. 1-28, jul. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/toxins13080519>. Acesso em: 20 set. 2023.

MEA – MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and Human Well-being: Synthesis**. Washington DC: Island Press, 2005.

- MORAIS, W. R. D. S. *et al.* Estudo prospectivo do uso da própolis como inibidor de corrosão. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 10, n. 3, p. 615-625, jul.-set. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/23422>. Acesso em: 15 set. 2023.
- MULLER, V. D. M. *et al.* Crotoxin and phospholipases A2 from *Crotalus durissus terrificus* showed antiviral activity against dengue and yellow fever viruses. **Toxicon**, [s.l.], v. 59, n. 4, p. 507-515, mar. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2011.05.021>. Acesso em: 13 set. 2023.
- NICOLAU, C. A. *et al.* Revisiting the Therapeutic Potential of Bothrops jararaca Venom: Screening for Novel Activities Using Connectivity Mapping. **Toxins**, [s.l.], v. 10, n. 2, p. 1-26, fev. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/toxins10020069>. Acesso em: 20 set. 2023.
- NISHIJIMA, M.; JUNIOR, G. B.; LAGROTERIA, E. A competição no mercado farmacêutico brasileiro após uma década de medicamentos genéricos: uma análise de rivalidade em um mercado regulado. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 1(50), p. 155-186, abr. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-06182014000100006>. Acesso em: 14 set. 2023.
- OLIVEIRA, A. L. *et al.* The chemistry of snake venom and its medicinal potential. **Nature Reviews Chemistry**, [s.l.], v. 6, p. 451-469, jul. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00253-016-7610-9>. Acesso em: 31 ago. 2023.
- OLIVEIRA, J. C. F. Reptiles of the Serra das Torres Natural Monument: using the Rapid Assessment method to fill a knowledge gap in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, [s.l.], v. 20, n. 2, e20190726, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2019-0726>. Acesso em: 21 ago. 2023.
- OLIVEIRA, F. *et al.* (Inventores). Depositantes: FAPEMIG, IFTM, UFU. **Decapeptídeo da Peçonha da Serpente Bothrops moojeni**. BR102018012555 A2. 2020.
- OMPI – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. **Lista de bens e serviços em ordem de classe**. 2023. Disponível em: <https://www.wipo.int/classifications/nice/nclpub/en/fr/>. Acesso em: 14 set. 2023.
- ORBIT INTELLIGENCE. **Base de dados**. 2023. Disponível em: <https://www.orbit.com/>. Acesso em: 29 jun. 2023.
- PENTAPHARM. **About**. 2023. Disponível em: <https://www.pentapharm.com/about/>. Acesso em 31 ago. 2023.
- PERCS, E. E. *et al.* (Inventores). Depositante: Pentapharm. **Preparação Enzimática**. Reino Unido GB1382473. 1972.
- PERCS, E. E. *et al.* (Inventores). Depositante: Pentapharm. **Preparação Enzimática Hemostática e Anticoagulantes Obtidas de Veneno de Serpente**. França FR2168159. 1975a.
- PERCS, E. E. *et al.* (Inventores). Depositante: Pentapharm. **Enzimas Insolubilizadas de Veneno de Serpente para Remover Fibrinogênio do Sangue ou Plasma**. França FR2242111. 1975b.
- PERCS, E. E. *et al.* (Inventores). Depositante: Pentapharm. **Composição Enzimática e Processo para sua Fabricação**. CH586233. 1977.
- PERCS, E. E. *et al.* (Inventores). Depositante: Pentapharm. **Preparação Enzimática Hemostática e Anticoagulantes Obtidas de Veneno de Serpente**. Organização Europeia de Patentes (OPE/EPO) EP0585504. 1994.

PIMENTA, C.; AZEVEDO, A. Por uma bioeconomia inclusiva e que mantenha de pé a floresta. **Interesse Nacional**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 31-37, ago. 2020. Disponível em: https://www.escolhas.org/wp-content/uploads/2020/07/Revista-Interesse-Nacional_BIOECONOMIA_Irice-e-Escolhas_agosto2020.pdf. Acesso em: 29 jun. 2023.

ROCHA, E. S. M.; BERALDO, W. T.; ROSENFELD, G. Bradykinin, a hypotensive and smooth muscle stimulating factor released from plasma globulin by snake venoms and by trypsin. **Am. J. Physiol.**, [s.l.], v. 156, n. 2, p. 261-273, fev. 1949. Disponível em: <https://doi.org/10.1152/ajplegacy.1949.156.2.261>. Acesso em: 20 set. 2023.

SAKURAI, Y. *et al.* Anticoagulant activity of M- LAO, l-amino acid oxidase purified from *Agkistrodon halys blomhoffii*, through selective inhibition of factor IX. **Biochim. Biophys. Acta**, [s.l.], v. 1.649, n. 1, p. 51-57, jun. 2003. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S1570-9639\(03\)00157-2](https://doi.org/10.1016/S1570-9639(03)00157-2). Acesso em: 13 set. 2023.

SAMY, R. P. *et al.* Wound healing activity and mechanisms of action of an antibacterial protein from the venom of the eastern diamondback rattlesnake (*Crotalus adamanteus*). **PLoS One.**, [s.l.], v. 9, n. 2, e80199, fev. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0080199>. Acesso em: 13 set. 2023.

SIMAMOTO, B. B. S. *et al.* (Inventores). Depositante: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais; Universidade Federal de Uberlândia. **Heptapeptídeo da peçonha de serpente *Bothrops alternatus***. Brasil BR102018013143 A2. 2020.

TAKACS, Z. Toxins to drugs – biochemistry and pharmacology. In: MACKESSY, S. P. (ed.). **Chapter in Handbook of Venoms and Toxins of Reptiles**. 2. ed. Florida, USA: CRC Press, 2021. p. 635-652.

TASOULIS, T.; ISBISTER, G. K. A current perspective on snake venom composition and constituent protein families. **Archives of Toxicology**, [s.l.], v. 97, p. 133-153, nov. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00204-022-03420-0>. Acesso em: 31 ago. 2023.

WILSON, E. O.; PETER, F. M. (ed.). **Biodiversity**. Washington, D.C.: National Academy of Sciences, 1988. 538p.

WONG, E.; CUERVO, A. M. Integration of clearance mechanisms: the proteasome and autophagy. **Cold Spring Harbor Perspectives in Biology**, [s.l.], v. 2, n. 12, a006734, dez. 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21068151/>. Acesso em: 14 set. 2023.

ZISCHLER, L. F. C. M.; ESPOSITO, S. E. (Inventores). Depositante: Associação Paranaense de Cultura de Reabilitação. **Lectina Derivada de Veneno de Serpente na Modulação do Sistema Ubiquitina-Proteassomo**. Brasil BR102017016091 A2. 2019.

Sobre os Autores

Carolina Barros da Costa

E-mail: carolinabc962@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5808-9425>

Graduada em Biomedicina pelo Centro Universitário São Lucas-Afya em 2023. Mestranda do PROFNIT/IFRO. Endereço profissional: IFRO, Câmpus Porto Velho Calama, Av. Calama n. 4.985, Bairro Flodoaldo Pontes Pinto, Porto Velho, RO. CEP: 76.820-441.

Kaio Alexandre da Silva

E-mail: kaio.silva@ifro.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4316-012X>

Mestre em Informática pela Universidade de Brasília em 2018. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia.

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

Marcio Rodrigues Miranda

E-mail: marcio.miranda@ifro.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4111-9879>

Doutor em Ciências Biológicas (Biofísica) pelo Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho em 2010. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia e do Mestrado PROFNIT/IFRO.

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

Prospecção Tecnológica de Patentes do Uso do Zebrafish em Substituição aos Animais de Laboratório

Patent Landscape of the Use of Zebrafish as Replacement of Laboratory Animals

Christoph Schweitzer Milewski¹

Leila Costa Duarte Longa¹

Wanise Borges Gouvea Barroso¹

¹Instituto de Ciência e Tecnologia em Biomodelos, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Resumo

O presente estudo verifica o potencial de utilização do zebrafish em substituição ao uso de outros animais de laboratório a partir da prospecção tecnológica de patentes. Esse biomodelo tem sido amplamente reconhecido em publicações como uma alternativa promissora em diversas áreas de pesquisa. O estudo foi realizado em 2023, em um período de duas décadas: 1) identificação de informações sobre zebrafish; 2) busca de patentes utilizando Questel e Cortellis plataformas; e 3) análise, compilação dos resultados e formulação de conclusões. A análise encontrou 1.681 famílias de patentes. Os resultados destacam que a utilização, a manutenção e a criação do zebrafish podem oferecer benefícios no desenvolvimento de pesquisas na área biomédica, quando comparados com outras opções de animais de laboratório, resultando em um custo-benefício mais favorável. O zebrafish possui semelhança genética de aproximadamente 70% com os seres humanos. O estudo evidencia a viabilidade do zebrafish em testes relacionados à pesquisa de forma concreta.

Palavras-chave: Zebrafish; Prospecção Tecnológica; Patente.

Abstract

The present study explores the potential use of zebrafish as a substitute for the use of other laboratory animals through technological patent prospecting. This biomodel has been widely recognized in publications as a promising alternative across several research areas. The study was carried out in July 2023, spanning two decades: 1) identification of zebrafish information; 2) patent search using Questel and Cortellis platforms; and 3) analysis, compilation of results, and formulation of conclusions. The analysis identified 1,681 patent families. The results emphasize that the use, maintenance, and breeding of zebrafish can offer benefits in the development of biomedical research compared to other laboratory animal options, resulting in a more favorable cost-benefit ratio. Zebrafish share genetic similarities of approximately 70% with humans. The study underscores the concrete viability of zebrafish in health research-related tests.

Keywords: Zebrafish; Landscape; Patent.

Área Tecnológica: Ciências Agrárias. Ciências Biológicas. Química.



1 Introdução

No Brasil, a Lei n. 11.794, de 8 de outubro de 2008, conhecida como Lei Arouca, estabelece procedimentos para o uso científico de animais, criou o Conselho Nacional de Controle e Experimentação Animal (Concea) e possui competência para formular e zelar pelo cumprimento das normas relativas à utilização humanitária de animais com finalidade de ensino e pesquisa científica, entre outras (Brasil, 2008).

As normas estabelecidas nas Resoluções Normativas do Concea incluem o princípio dos 3Rs (*Reduce, Refine and Replace*) que significa, em português, Redução, Refinamento e Substituição, visando: i) reduzir o número de animais necessários para a pesquisa biomédica; ii) aprimorar as técnicas para minimizar o estresse e sofrimento dos animais; e iii) substituir animais vivos por simulações ou culturas de células sempre que possível.

Em encontro nacional sobre metodologias e gestão de laboratórios, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa, 2015) esclareceu que o uso de modelos animais em pesquisas deve ser objeto de debate ético, com ampla discussão de utilização na avaliação da toxicidade de compostos, ao qual o zebrafish se adequaria.

Apesar de existir uma quantidade significativa de métodos alternativos ao uso de animais de laboratório disponíveis, a utilização de vertebrados ainda é imprescindível para algumas áreas da ciência devido à sua elevada complexidade biológica e semelhança relativa com os seres humanos.

Assim, um animal vertebrado ainda pouco conhecido que vem ganhando espaço nos estudos científicos é o zebrafish também conhecido como paulistinha. Esse biomodelo já é o segundo animal mais utilizado em experimentação em todo o mundo, e a utilização de seus embriões é considerada uma alternativa ao uso de outros animais (UFPB, 2020).

A utilização de peixes como modelo de estudo alternativo teve a sua disseminação desde o século XIX. Estudos científicos têm sido realizados com *Danio rerio* (zebrafish), além de outras espécies de peixes, como *Oryzias latipes*, *Rutilus rutilus*, *Gasterosteus aculeatus*, *Takifugu rubripese* *Xiphophorus hellerii*, na substituição de animais no campo das pesquisas. O zebrafish é nativo do sul da Ásia, originário das partes baixas dos principais rios da Índia, Bangladesh e Nepal (Kütter *et al.*, 2023).

O zebrafish vem sendo utilizado desde 1934, porém como substituição ao uso de outros animais de laboratório passou a ser popularizado a partir de 1981, quando foram descritos métodos utilizando a espécie para geração de mutações por meio de ginogênese que é forma de reprodução assexuada relacionada à partenogênese (o desenvolvimento de embriões sem fertilização) (Kütter *et al.*, 2023).

Trabalhos desenvolvidos com zebrafish ganharam consolidação como modelo biomédico no mundo em 1996, tendo 37 artigos publicados sobre *screening* genético de mais de quatro mil mutações identificadas.

Conhecido popularmente, no Brasil, como paulistinha, a espécie é cultivada em tanques/aquários de água doce. Apesar de seu porte pequeno, possui em torno de 70% de homologia genética e fisiológica com os seres humanos, apresentando vantagens do seu uso nas pesquisas, se comparado com o uso de camundongos e ratos em laboratórios (Amorim, 2017).

Diversas publicações mencionam o zebrafish, como modelo, em diversas modalidades de pesquisa como: biologia; farmacologia e toxicologia; ecotoxicologia; ciências veterinárias; biologia da evolução; nanotecnologia e nano medicina; doenças humanas; vacinação; segurança alimentar; entre outras possibilidades (Pereira *et al.*, 2022).

No Brasil, o zebrafish foi introduzido como biomodelo¹ a partir de 1999 em estudos nas áreas de: Neurociência e Comportamento; Farmacologia e Toxicologia e Meio Ambiente e Ecologia (Kütter *et al.*, 2023).

Vale ressaltar que o zebrafish vem sendo utilizado como modelo *in vivo* para o desenvolvimento de testes pré-clínicos na medicina personalizada e na nanomedicina, bem como na utilização em estudos com fungos e estudos moleculares.

O modelo também pode ser aplicado em patologias oculares, por exemplo, em: estudos referentes à degeneração macular devido à idade (DMRI), glaucoma, catarata, retinopatia diabética, entre outras doenças oculares (Perissinato, 2019).

Muitas são as vantagens como modelos de desenvolvimento e bioindicadores do uso do zebrafish em pesquisas descritas em publicações, a seguir foram listadas algumas:

1. facilidade de visualização dos embriões devido à transparência que apresentam, facilitando na identificação da escolha dos que se tornam mais aptos para pesquisa;
2. apresentação de alta taxa de reprodução e fertilização, possibilitando a expansão da população em criadouro;
3. identificação de desenvolvimento rápido no seu ciclo de vida na maturidade da espécie;
4. identificação de ciclo de vida curto, o que permite o controle da espécie para pesquisa;
5. apresentação de tamanho pequeno dos peixes, o que facilita a obtenção de maior condicionamento e maior população em reservatórios, bem como controle factível na alimentação da espécie;
6. baixo custo agregado para aquisição e manutenção da espécie;
7. fácil manutenção em condições laboratoriais;
8. facilidade de monitoramento de genoma sequenciado;
9. identificação de semelhança genética com os humanos; e
10. possibilidade de linhagens mutantes e transgênicas.

O zebrafish (*Danio rerio*) possui vantagens experimentais específicas em relação a outros modelos animais, como otimização em homologia genética, anatômica e fisiológica aos mamíferos, fertilização externa, elevado número de progênies, transparência das larvas, pequeno porte e rápido desenvolvimento. Devido a essas características, as abordagens fenotípicas em larga escala são facilitadas ao mesmo tempo que mantêm a capacidade de resposta aos princípios dos 3Rs. Assim, a utilização do modelo zebrafish comparativamente com outros animais demonstra indicadores potenciais, conforme mencionam Lee *et al.* (2017), sendo capaz de validar a adoção do zebrafish em pesquisas científicas. A comparação das características de biomodelos, amplamente utilizadas, pode ser observada no Quadro 1.

¹ Biomodelos animais permitem a avaliação de fenômenos biológicos naturais, induzidos ou comportamentais, que possam ser comparados aos fenômenos humanos em questão.

Quadro 1 – Comparação das características de biomodelos amplamente utilizados

| | ZEBRAFISH | PRIMATA | ROEDOR | PINTINHO |
|------------------------|------------------|----------------|---------------|-----------------|
| Manipulação | Fácil | Difícil | Difícil | Moderado |
| Homologia genética | 70% | 96-98% | 75% | 62% |
| Rápido desenvolvimento | sim | não | não | sim |
| Transparência | sim | não | não | não |
| Número de embriões | 100-600 | 1-2 | ~10 | 1-2 |
| Modelos transgênicos | muitos | poucos | muitos | poucos |
| Custo de criação | barato | muito caro | caro | baratos |

Fonte: Lee *et al.* (2017)

Destaca-se que a maior vantagem do uso do zebrafish na pesquisa consiste no custo de manutenção do zebrafish baixo frente ao uso de outros animais de laboratório.

O uso de animais em pesquisa científica é regulamentado por várias leis e normatizações em todo o mundo, incluindo aquelas relacionadas ao uso de zebrafish. Assim, a Instrução Normativa MAPA/SAP n. 10, de 17 de abril de 2020, estabelece normas, critérios e procedimentos para o comércio de espécies com fins de ornamentação e de aquarofilia no Brasil, abrindo um novo panorama para a atividade no país (Brasil, 2020).

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp, 2022) lançou um manual de criação de peixes e uma plataforma chamada Rede Zebrafish (Dammski; Müller; Gaya, 2011), desenvolvida pelo Centro de Toxinas, Resposta-Imune e Sinalização Celular (CeTICS). Essa plataforma é vinculada à Fapesp e inclui um guia que conta sobre os processos de manejo e de criação do modelo experimental de zebrafish. Segundo a Fapesp (2022), o objetivo inicial do guia consiste em disponibilizar a história para os membros da Rede Zebrafish e, posteriormente, divulgá-lo para os alunos dos cursos e oficinas da plataforma.

O Instituto Butantan também possui uma estrutura de pesquisa com zebrafish, localizada no Laboratório Especial de Toxinologia Aplicada (LETA), que faz parte do CeTICS (Laboratório de Proteômica, 2023).

A empresa brasileira Alesco é parceira da Rede Zebrafish (2023) e possui a expectativa de contribuir na realização de iniciativas importantes, como a Rede Zebrafish, que foi estabelecida em novembro de 2016 e pretende promover a comunicação, a integração e a colaboração. A Alesco atua como uma ponte entre os profissionais que trabalham com o zebrafish, participando de uma mudança fundamental no Brasil com impactos positivos para a sociedade, a ciência e a tecnologia nacionais.

De acordo com Alencar *et al.* (2015), as patentes são um tipo de documento que possuem uma elevada padronização, fornecendo campos que possibilitam a análise estratégica de informações sobre as tecnologias patenteadas. Santos e Antunes (2008) descrevem que a patente compreende um dos mais importantes indicadores para medir o crescimento de determinada área tecnológica.

A base de dados Questel Orbit Intelligence foi desenvolvida especificamente com informações de famílias de patentes; possui informações de cerca 250 escritórios de patentes, *design* e

marcas comerciais; na realização de busca são utilizados operadores booleanos, bem como as opções de busca utilizando truncagem e proximidade (Questel Orbit, 2023). A Questel Orbit Intelligence possibilita a busca e fornece como resultados o *status* legal, reivindicações e família de patentes; disponibiliza o histórico automático da busca realizada; permite várias formas de exportação dos resultados nos formatos TXT, XLS, PDF, VPT etc.; além disso, possibilita o refinamento dos resultados da busca de forma facilitada (Questel Orbit, 2023; Longa, 2022).

A base de dados comercial Cortellis Competitive Intelligence (Cortellis) (Cortellis Drugs, 2023), produzida pela empresa Clarivate, possui informações de fármacos, biológicos, estudos em fase pré-clínica, protegidos ou não por patentes. Nela encontram-se disponibilizadas informações de 700.000 moléculas, com informações baseadas em produtos.

O objetivo do presente estudo é verificar a possibilidade de utilização do zebrafish em substituição ao uso de outros animais de laboratório a partir da prospecção tecnológica de patentes. Analisou-se, no estudo, os países, os autores, as instituições, as empresas e as tecnologias que estão utilizando o zebrafish como modelo animal em testes pré-clínicos, possibilitando traçar estratégias para acelerar a implantação dos testes *in vivo* em pesquisas na área biomédica.

2 Metodologia

O presente estudo de prospecção tecnológica referente ao zebrafish foi realizado em três etapas principais, que foram:

1^a) Identificação das informações gerais sobre zebrafish.

Realizou-se busca no Google Acadêmico, Web of Science, Arca Fiocruz e Google para a recuperação de teses, artigos científicos, notícias, *websites*, entre outros documentos e informações, referentes ao zebrafish, de modo a compreender esse biomodelo e seu uso, bem como a identificação de instituições, empresas, legislações, guias, redes, plataformas, etc. Na realização da busca, utilizou-se as palavras-chave: zebrafish, “peixe-zebra” e paulistinha. Não se utilizou o nome científico na busca, uma vez que, para a utilização em testes pré-clínicos, os nomes citados como palavras-chave são os empregados. Após o resultado da busca, selecionou-se os documentos referentes a modelos animais, testes, revisões, etc. sobre o tema.

2^a) Realização de busca de patente.

A busca de patentes referente à tecnologia empregando o zebrafish foi realizada nos sistemas Questel Orbit Intelligence, aqui denominado simplesmente Orbit, e Cortellis.

No Orbit realizou-se a busca nos campos de título (TI), resumo (AB), objeto da patente (OBJ), vantagens sobre arte prévia (ADB), Reivindicações independentes (ICLM) empregando-se as palavras-chave *health*, *research*, *disease*, *zebra fish*, *dario rerio* e *zebrafish*, conforme estratégia de busca a seguir:

```
((HEALTH)/TI/AB/OBJ/ADB/ICLM OR (RESEARCH)/TI/AB/OBJ/ADB/ICLM OR (DISEASE)/
TI/AB/OBJ/ADB/ICLM) AND ((ZEBRA FISH) /TI/AB/OBJ/ADB/ICLM OR (DARIO RERIO)
/TI/AB/OBJ/ADB/ICLM) AND (ZEBRAFISH) /TI/AB/OBJ/ADB/ICLM))
```

Para o sistema Cortellis, utilizou-se a seguinte estratégia:

((ZEBRAFISH) All/DRUGS & BIOLOGICS AND GENES & TARGETS AND ORGANIC SYNTHESIS AND EXPERIMENTAL PHARMACOLOGY AND EXPERIMENTAL MODELS AND PHARMACOKINETICS AND DRUG METABOLISM AND CLINICAL STUDIES AND ORGANIZATIONS AND LITERATURE AND PATENTS AND DISEASE BRIEFINGS AND BIOMARKERS/USES))

3ª) Análise, elaboração dos resultados e das considerações finais.

Por fim, analisou-se todas as informações e patentes encontradas na busca, as quais se encontram descritas no item de resultados.

Destaca-se que as buscas foram realizadas considerando-se o período de 20 anos, ou seja, de 2003 a 2023, e foram realizadas no mês de julho de 2023.

3 Resultados e Discussão

Realizou-se a prospecção tecnológica de patentes para o biomodelo zebrafish com o propósito de viabilizar a integração da pesquisa científica aplicada às necessidades do mercado, identificando as tecnologias de zebrafish que foram desenvolvidas com o propósito de serem comercializadas, alcançando-se, assim, resultados mais promissores e mais rápidos na pesquisa *in vivo*.

Após a busca de patentes no Orbit, identificou-se um total de 1.681 famílias de patentes depositadas em diversos países que empregam o zebrafish como um componente fundamental em pesquisas resultantes de inovações tecnológicas.

Na análise do total de famílias de patentes de zebrafish, foi possível refinar o resultado da busca, considerando-se apenas aquelas famílias que possuíam conteúdo pertinente à utilização do zebrafish como modelo animal, e encontrou-se como resultado 1.188 famílias, que, em princípio, iriam ser a base para a realização do presente estudo, mas optou-se em utilizar no estudo o total dos 1.681 documentos, uma vez que essa análise é inicial e, por isso, pretende-se analisar todos os documentos dessa matéria.

Inicialmente, analisou-se o *status* das patentes, verificou-se que, por meio da informação da base de dados, um total de 700 famílias as quais já se encontravam patenteadas e cerca de 488 possuem o *status* de “em fase de exame”. Segundo os resultados do Orbit, o *status* da família de patentes compreende: 44,68% concedidas; 24,87% pendentes de decisão; 10,95% revogados e 18,86% em caducidade. Essa informação permite identificar o percentual das famílias de patentes que foram concedidas, as que estão em domínio público (caducadas ou expiradas) e as que estão em fase de exame.

3.1 Análise do Depósito de Pedidos de Patente

A Tabela 1 representa a quantidade de depósitos de pedidos de patente que utilizam o zebrafish como modelo animal nos testes pré-clínicos, nos últimos 20 anos. Verifica-se que a

quantidade de depósito de patentes de 2003 a 2010 (oito anos) foi de 115 documentos, essa pequena quantidade de depósitos era esperada, pois a utilização de zebrafish passou a ser popularizada a partir de 1981. Entretanto, nos últimos oito anos (de 2016 a 2023), o número de depósitos começou a crescer de forma significativa, com um total de 1.296 famílias de patentes; assim, constata-se que os testes pré-clínicos da área biomédica passaram a utilizar o zebrafish, em mais vezes, propiciando inovações e reduzindo a utilização de cobaias.

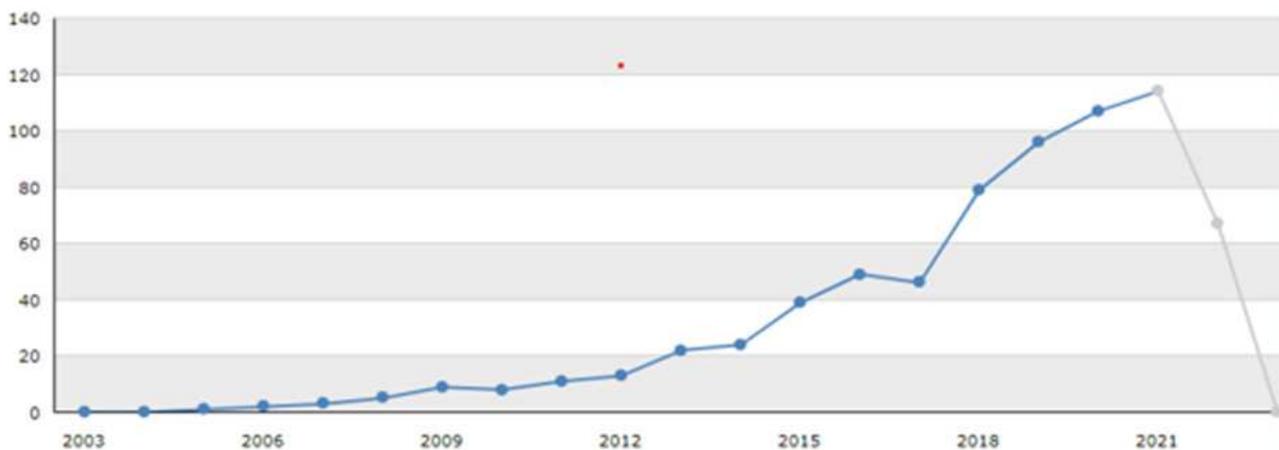
Tabela 1 – Quantidade de depósitos de famílias de patentes por período

| ANO | NÚMERO DE FAMÍLIA DE PATENTES |
|---------------|-------------------------------|
| 2023-2020 | 554 |
| 2016-2020 | 742 |
| 2011-2015 | 247 |
| 2006-2010 | 78 |
| Antes de 2006 | 37 |

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir de busca no Questel Orbit (2023)

O Gráfico 1 representa o crescimento do número de depósitos de patente que empregam o zebrafish nos últimos 20 anos, mostrando que a utilização e a confiabilidade do zebrafish na pesquisa tem alcançado resultados promissores, e seu uso na pesquisa tem sido difundido e protegido por patentes. Assim, considera-se que a tendência do número de depósito de pedidos é aumentar devido à adoção de uma maior utilização do zebrafish nas pesquisas biomédicas.

Gráfico 1 – Número de depósito de pedidos de patente do uso de zebrafish nos últimos 20 anos



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir de busca no Questel Orbit (2023)

3.2 Top 10 Países que Depositam Pedidos de Patentes de Zebrafish

O número de patentes é utilizado para medir o progresso tecnológico dos países, por isso, é considerado um excelente indicador, pois representa de forma concreta a criação e a difusão do conhecimento tecnológico.

Portanto, é de extrema relevância para o tomador de decisão identificar os Top 10 mercados/países que receberam pedidos de patente que utilizam a tecnologia do zebrafish. Ao apresentar o *Mapa-Múndi*, foram considerados todos os depósitos de pedidos de patentes envolvendo o zebrafish, não apenas os de biomodelos para visualizar amplo mercado utilizando zebrafish nas proteções por patente. Dessa forma, a Figura 1 representa o *ranking* dos depósitos de família de patentes nos países, mostrando se existe ou não inovações nessa área tecnológica, assim, observa-se que a China é líder nessa área, pois possui um total de 1.141 famílias de patentes, seguida pelos Estados Unidos (41), Europa (36), Japão (24), Coreia do Sul (21), Índia (16), França (13), Reino Unido (13) e Alemanha (12). O Brasil não está representado no *ranking*, uma vez que a quantidade de famílias não foi suficiente para ser representada no mapa.

Assim, a Figura 1 comprova que a China é responsável pela maior quantidade de depósitos de pedidos de patentes, pois encontra-se marcada com a cor azul-marinho, fazendo com que se destaque em relação ao restante do mundo. Os países que receberam uma menor quantidade de pedidos foram pintados com azul céu, ou seja, EUA, Canadá, Rússia, Austrália, África do Sul, Índia, Japão e Países da Europa, e os demais na cor cinza não receberam pedidos de patente que tratam de zebrafish em quantidade suficiente para serem representados no mapa.

Portanto, o mercado chinês destaca-se intensamente na utilização de zebrafish, com isso mantendo-se na liderança em relação aos outros países devido à quantidade de depósitos de pedidos.

Figura 1 – Top 10 países que receberam depósitos de pedidos de patente com a tecnologia do zebrafish



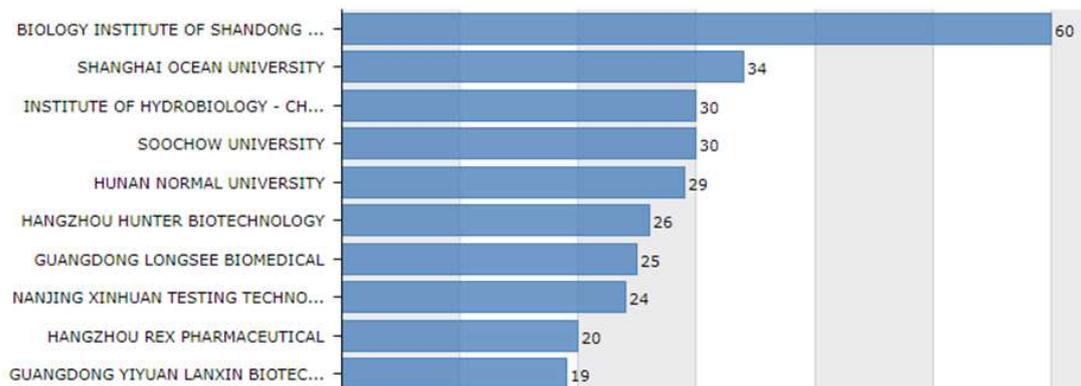
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir de busca no Questel Orbit (2023)

3.3 Top 10 Depositantes de Patentes que Utilizam Zebrafish

É de extrema relevância identificar os Top 10 depositantes de patentes no mundo, de modo a identificar aqueles que detêm a *expertise* de determinada tecnologia. Assim, o Gráfico 2 representa os Top 10 depositantes e a respectiva quantidade de pedidos depositados sobre a temática.

Observa-se que os principais depositantes compreendem institutos de pesquisas e universidades. O depositante que se destaca, entre os Top 10, trata do Biology Institute of Shandong Academy of Sciences (Bisas) com 60 depósitos. A quantidade de depósitos do principal depositante é praticamente o dobro de cada um dos depositantes do segundo ao oitavo lugar do ranking, e o triplo do nono ao 10º lugar, o que demonstra sua relevância como *player* em pesquisa e desenvolvimento em zebrafish.

Gráfico 2 – Top 10 *players*/depositantes de patentes que utilizam zebrafish no mundo



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir de busca no Questel Orbit (2023)

A Diretoria de P&D do Bisas se subdivide em Bioquímica Analítica (Bisas, 2023a); Triagem de drogas; Biotecnologia Alimentar e Microbiologia Aplicada. A partir de uma das fotos do instituto Bisas, Figura 2, é possível observar o cultivo de zebrafish. Verifica-se que o instituto possui uma plataforma de zebrafish robusta e, por isso, eles têm a preocupação de depositar diversos pedidos de patente para proteger as invenções.

Figura 2 – Tecnologia do zebrafish da empresa Biology Institute of Shandong Academy of Sciences



Fonte: Bisas (2023b)

Este estudo pode ser aprofundado futuramente, já que todos os depositantes de zebrafish podem ser estudados de modo a se buscar aquela tecnologia de maior interesse a ser utilizada no Brasil, uma vez que não existe expressão de depósitos nessa área no país.

3.4 Oposições Envolvendo Zebrafish

A partir da análise dos documentos encontrados na busca no Orbit, identificou-se três oposições apresentadas em pedidos de patente, duas em pedidos depositados na China (CN) e uma no Escritório Europeu de Patentes (EPO).

Os pedidos de patente para os quais foram apresentadas oposições compreendem:

- a) CN101584307 (data de depósito 12/06/2009; titular: Beijing Esen Technology Development CO., LTD) – trata de uma caixa multifuncional para a purificação da qualidade da água em zebrafish e um sistema de reprodução e desenvolvimento de animais modelo.
- b) CN201467813 (data de depósito 12/06/2009; titular: Beijing Aisheng Technology Development CO., LTD) – compreende o cultivo e a coleta de ovos de peixe utilizados em pesquisas com zebrafish, bem como um sistema de cultivo e desenvolvimento de animais modelo.

A partir das bases de dados consultadas não é possível informar se as tecnologias dos documentos CN101584307 e CN201467813 encontram-se em domínio público.

- c) EP2104733 (data de depósito 13/12/2007; titular: Novartis AG) – se refere a composições e métodos para o tratamento de distúrbios musculares e cardiovasculares, em que a injeção de um inibidor específico em ovos fertilizados de zebrafish resulta em uma drástica redução da função cardíaca. Destaca-se que não foi concedida patente a esse pedido, ela se encontra em domínio público, assim a invenção descrita no pedido pode ser usada, produzida e comercializada por terceiros interessados.

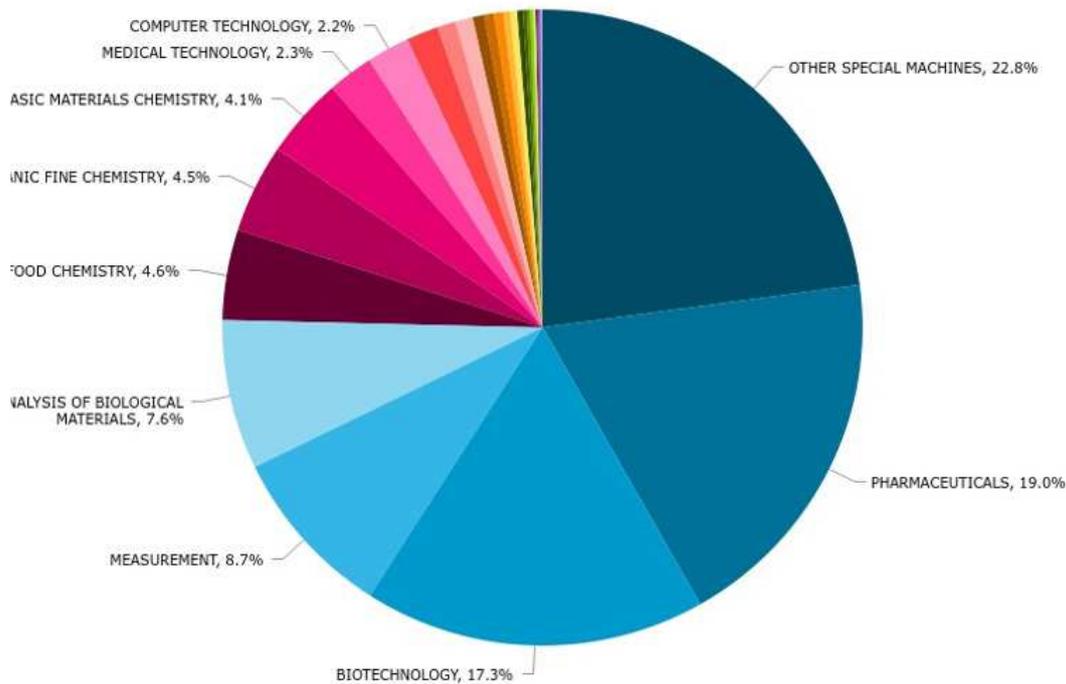
3.5 Top 10 de Domínio Tecnológico

Ao explorar o portfólio dos documentos relacionados ao zebrafish e examinar suas classificações quanto aos segmentos tecnológicos, é possível identificar a amplitude ou a especificidade dos pedidos de patentes depositados. O Gráfico 3 mostra o domínio tecnológico das invenções descritas nos pedidos de patente. Importante destacar que as categorizações por domínio tecnológico são baseadas em agrupamentos de códigos da International Patent Classification (IPC), pois é a forma de se classificar as patentes nas diversas áreas tecnológicas.

A partir do Gráfico 3, em formato de pizza, verifica-se que 22,8% das patentes foram agrupadas na fatia denominada de “outros”, ou seja, abrangem diversas áreas tecnológicas que não

foram destacadas no gráfico. As áreas com maior quantidade de depósitos compreendem a Farmacêutica e a de Biotecnologia, com 19% e 17,3%, respectivamente, de famílias de patentes.

Gráfico 3 – Percentual de patentes por domínio tecnológico



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir de busca no Questel Orbit (2023)

Outras áreas que utilizam o zebrafish e que merecem destaque são: medida (8,7% das patentes, análise de materiais biológicos (7,6%), química alimentar (4,6%), química fina orgânica (4,6%). Verifica-se que em inovações relacionadas ao zebrafish também podem ser encontradas na área de tecnologia computacional com 2,2% de pedidos, provavelmente devem estar utilizando Inteligência Artificial (IA). Um estudo detalhado dessas patentes pode ser realizado futuramente, considerando que a IA possibilita agilidade e avanço nas pesquisas.

3.6 Principais Tecnologias

A partir da busca no Orbit, identificou-se que as principais tecnologias que utilizam zebrafish são das áreas de engenharia química, tecnologia médica, química alimentar, química básica de materiais, química fina orgânica, análise de materiais biológicos, medição e biotecnologia, conforme descritas no Quadro 1.

Alguns exemplos de aplicações da área biomédica que utilizam o zebrafish encontram-se listadas no Quadro 1. Verifica-se que as áreas tecnológicas abrangem vários escopos para aplicação de produtos, contudo são necessários estudos mais aprofundados para identificar com maior propriedade aplicabilidades em vacinas, diagnósticos, doenças emergenciais, entre outras

possibilidades para realização de testes, que sejam de interesse de entidades governamentais no país.

Quadro 1 – Principais tecnologias que utilizam testes com o zebrafish

| ÁREAS TECNOLÓGICAS | APLICAÇÕES INDUSTRIAIS |
|--|--|
| Engenharia química | Medicamento contém o andrographolide |
| Tecnologia médica | Método para modular células tronco |
| | Dispositivos de fibra óptica para analisar frequência cardíaca |
| | Dispositivo de fixação de anestesia para sistema de imagem |
| Química alimentar | Método para produzir uma planta transgênica ou uma célula vegetal transgênica capaz de adicionar resíduos de galactose |
| | Método para melhorar imunidade |
| Química básica de materiais | Método de crescimento de célula tronco |
| | Diagnóstico e terapias de tumores |
| | Composto fluorescente para detecção de câncer cervical |
| Química fina orgânica | Confecção de peixe transgênico |
| | Kit de diagnóstico e chip para câncer de bexiga |
| | Composto antiosteoporose |
| Análise de materiais biológicos | Previsão de toxicidade de produtos farmacêuticos usando células tronco |
| | Peixes transgênicos e seus usos |
| | Método para avaliar valor nutricional referente a ativos antifadiga de origem alimentar |
| Medição | Previsão de toxicidade de produtos farmacêuticos |
| Biotecnologia | Terapia médica para o tratamento de cegueira parcial ou total |
| | Métodos compostos para testes em células tronco |
| | Composto com um efeito antiosteoporose |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir de busca no Questel Orbit (2023)

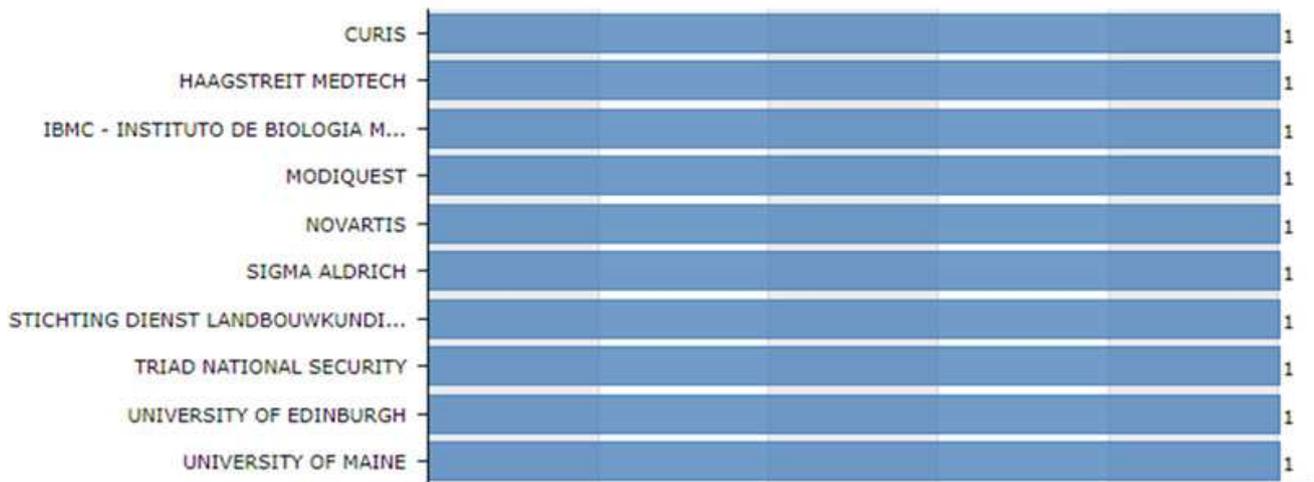
3.7 Top 10 Depositantes de Patentes que Utilizam Zebrafish no Brasil

No Orbit, ao delimitar, no campo de Número, o país de depósito como Brasil (BR), pode-se identificar as organizações que solicitaram proteção da tecnologia no país. Assim, o Gráfico 4, o qual foi gerado pela própria ferramenta, mostra os Top 10 depositantes de patentes que solicitaram proteção de tecnologias relacionadas ao zebrafish no Brasil. Observa-se que cada um dos depositantes possui apenas um depósito, sendo a maioria de empresas estrangeiras visando comercializar a tecnologia ou impedir a entrada de concorrentes no mercado brasileiro, são eles: Curis, Haagstreit Medtech, IBMC, Modiquest, Novartis, Sigma Adrich, Stichting Dienst, Triad National Security, University of Edinburgh e University of Maine.

Apesar de cada um dos depositantes possuir apenas um pedido de patente, verifica-se que esse dado compreende apenas o começo da P&D e esses podem abrir espaço para outras empresas. Contudo, não se verificou nenhum depósito de pedido de patente de empresas nacionais.

O Gráfico 4 apresenta a lista de titulares e dos seus principais cotitulares de patentes, que investem em tecnologias que utilizam o zebrafish.

Gráfico 4 – Top 10 *players*/depositantes de patentes que utilizam zebrafish no Brasil



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir de busca no Questel Orbit (2023)

3.8 Pesquisas de Produtos que Utilizam Testes com Zebrafish

A realização de busca no Cortellis possibilitou identificar a quantidade de produtos que utilizam testes com zebrafish. Os dados indicam a existência de um produto referente a medicamento e produto biológico; 1.119 produtos de genes e alvos; 1.584 testes em farmacologia experimental; 3.311 produtos em modelos experimentais; 6.688 publicações; 570 patentes e 29 produtos referentes a biomarcadores com seus respectivos usos.

O Gráfico 5 mostra a quantidade de pesquisas de produtos a partir dos testes de zebrafish e as respectivas doenças. Os principais produtos desenvolvidos visam o tratamento das seguintes doenças: síndromes e doenças neurológicas (170 produtos desenvolvidos para cada doença); infecções (125); doenças cardíacas (105) e câncer (93).

A quantidade de pesquisas para as demais doenças não são tão relevantes, mas mostram que o zebrafish pode ter diversas aplicações, são elas: doenças congênitas (72); distúrbios dermatológicos (49); transtorno de ansiedade (36); epilepsia (35); transtorno do aspecto do autismo (23); diabete (21); distúrbio de hematopoiese (20); cardiotoxicidade (19); insuficiência

da medula óssea (19); embriotoxicidade (18); esclerose lateral amiotrófica (17); demência, tipo Alzheimer (16); distúrbios oculares (15) e anomalias craniofaciais (11).

Estas variantes são significativas na comprovação de que os testes com método alternativo zebrafish vêm sendo empregado para desenvolvimento dos produtos na área da saúde.

Gráfico 5 – Pesquisas de produtos que mais utilizaram zebrafish em experimentos



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir de busca no Cortellis Drugs (2023)

4 Considerações Finais

Os dados encontrados permitem afirmar que se deve propor a utilização do zebrafish em testes pré-clínicos da área biomédica em institutos de pesquisa e universidades no Brasil, uma vez que a análise dos depósitos de pedidos de patente mostra que, ao se considerar o panorama de depósitos no mundo, no período de 20 anos, houve um aumento de cerca de quatro vezes nos últimos oito anos, quando comparado com os 12 anos anteriores. Assim, a partir do aumento dos depósitos, observa-se que as pesquisas vêm identificando várias vantagens de utilização de zebrafish em substituição ao uso de outros animais de laboratório na área biomédica.

O presente estudo possibilitou identificar que a utilização de zebrafish, em substituição ao uso de outros animais de laboratório, vem sendo empregado em várias pesquisas biomédicas, principalmente em testes pré-clínicos para o desenvolvimento de insumos farmacêuticos ativos,

medicamentos, diagnósticos, e na identificação de câncer, doenças oftalmológicas, doenças relacionadas ao sistema nervoso, e em diversos distúrbios patológicos.

A China se destaca por possuir uma quantidade significativa de inovações que utilizam o zebrafish, assim, essas tecnologias podem servir de base para as pesquisas no país de modo que possa ser utilizada mais amplamente e colocar-se em prática o princípio dos 3Rs.

Ao analisar-se cada um dos documentos de família de patentes, observou-se que essas famílias continham informações pertinentes à aplicação do zebrafish no desenvolvimento de composições farmacêuticas, métodos de preparação de medicamentos, produção de equipamentos de saúde e como modelo *in vivo* na pesquisa em substituição a outros animais de laboratório.

Entre as inovações de zebrafish encontradas, destaca-se a criação de mutações, formulações e aplicações de extratos, procedimentos relacionados a aplicações genéticas, avaliações de toxicidade, desenvolvimento de compostos antitumorais, criação de sondas, identificação de diagnósticos para diversas doenças, entre outras aplicações. Todas essas possibilidades reforçam a validade e a relevância do uso do zebrafish como um elemento-chave na promoção de pesquisas protegidas por patentes.

5 Perspectivas Futuras

No Brasil foram identificados os Top 10 depositantes de pedidos de patente, e esses são estrangeiros. Assim, o Brasil deveria estabelecer políticas públicas, talvez a partir do Concea, que incentivassem a utilização de zebrafish em pesquisas da área biomédica, possibilitando a internalização da tecnologia no país, criação de empregos e redução do uso de animais.

A manutenção e criação de zebrafish possui custo e benefício bem inferior em pesquisas que os animais de laboratório, assim, devem ser incentivados o uso do zebrafish em pesquisas na área biomédica no país.

Apesar de existirem ações nacionais empregando-se o zebrafish nas pesquisas, como em dados da Fapesp, Instituto Butantan e Alesco, essas instituições não foram identificadas na busca patentes da área biomédica que utilizam o zebrafish nas pesquisas, portanto, deve haver incentivos e promoções ao patenteamento de invenções que estejam relacionadas à utilização do zebrafish na substituição de animais em pesquisas clínicas.

Referências

ALENCAR, M. S. M. *et al.* Prospecção tecnológica de patentes referente à *staphylococcus aureus* resistente à metilina. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 8, n. 2, p. 319-330, abr.-jun., 2015. DOI: <https://doi.org/10.9771/s.cprosp.2015.008.036>.

AMORIM, R. R. **Efeitos do álcool e do enriquecimento ambiental na aprendizagem e no comportamento tipo ansioso em peixe paulistinha**. 2017. 81p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Biociências, Natal, 2017.

BISAS. **Biology Institute of Shandong Academy of Sciences**. [2023a]. Disponível em: <http://www.sdbiology.com/en/>. Acesso em: 2 jul. 2023.

BISAS – BIOLOGY INSTITUTE OF SHANDONG ACADEMY OF SCIENCES. **Casa de peixe zebrafish**. [2023b]. Disponível em: <http://www.sdbiology.com/yanjiusuofengcai/20210121/2466.html>. Acesso em: 30 set. 2023.

BRASIL. **Lei n. 11.794, de 8 de outubro de 2008**. Regulamenta o inciso VII do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelecendo procedimentos para o uso científico de animais; revoga a Lei n. 6.638, de 8 de maio de 1979; e dá outras providências.

BRASIL. **Instrução Normativa n. 10, de 17 de abril de 2020**. Estabelece no âmbito do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento normas, critérios e padrões para o uso sustentável de peixes nativos de águas continentais, marinhas e estuarinas, com finalidade ornamental e de aquarioria. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Secretaria de Aquicultura e Pesca, 2020.

CANEDO, Aryelle *et al.* Zebrafish (*Danio rerio*) meets bioethics: the 10Rs ethical principles in research. **Ciência Animal Brasileira**, [s.l.], v. 23, p. e-70884, 2022.

CORTELLIS DRUGS. **Página oficial**. 2023. Disponível em: <https://clarivate.com/products/cortellis-family/>. Acesso em: 2 jul. 2023.

DE CASTRO, V. L. S. S. *et al.* A implantação de métodos alternativos ao uso de animais: estudos com zebrafish na Embrapa Meio Ambiente. In: XIX ENCONTRO NACIONAL SOBRE METODOLOGIAS E GESTÃO DE LABORATÓRIOS DA EMBRAPA. VI SIMPÓSIO SOBRE PROCEDIMENTOS ANALÍTICOS E A RASTREABILIDADE DOS RESULTADOS NA AGROPECUÁRIA, Fortaleza, CE, 2014. **Resumos**, Fortaleza, CE, 2014.

DAMMSKI, Ana Paula; MÜLLER, Bruno Roberto; GAYA, Carolina. **Manual de Criação em Biotério**. [S.l.: s.n.], 2011.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **I Encontro de Ecotoxicologia e Ética em Experimentação Animal Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. [S.l.]: Embrapa, 2015.

FAPESP – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Plataforma Zebrafish é inaugurada no Instituto Butantan**. 2022. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/plataforma-zebrafish-e-inaugurada-no-instituto-butantan/22071>. Acesso em: 2 jul. 2023.

FUKUSHIMA, Hirla *et al.* Potenciais usos do modelo animal Zebrafish *Danio rerio* em pesquisas na Medicina Veterinária. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, São Paulo, v. 18, n. 1, 2020.

INSTITUTO BUTANTAN. **Plataforma Zebrafish**. 2023. Disponível em: <https://www.wgproduto.com.br/zebrafish>. Acesso em: 2 jul. 2023.

KÜTTER, Mateus Tavares *et al.* Boas práticas na criação e manutenção de zebrafish (*Danio rerio*) em laboratório no Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, [s.l.], v. 24, 2023.

LABORATÓRIO DE PROTEÔMICA. 2023. Disponível em: <https://www.cetics.com.br/plataformas/proteomica/>. Acesso em: 30 set. 2023

LEE, K. Y. *et al.* Zebrafish models for functional and toxicological screening of nanoscale drug delivery systems: promoting preclinical applications. **Bioscience Reports**, [s.l.], v. 37, n. 3, p. SR20170199, 2017.

LONGA, L. C. D. **Estudos prospectivos como estratégia para subsidiar tomada de decisão em projetos de pesquisa e desenvolvimento na Fiocruz.** 2022. 214p. Tese (Doutorado em Propriedade Intelectual e Inovação) – Academia de Propriedade Intelectual Inovação e Desenvolvimento, Divisão de Programas de Pós-Graduação e Pesquisa, Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, 2022.

PEREIRA, A. C. *et al.* **O peixe-zebra (Danio rerio) encontra a bioética:** os princípios éticos dos 10Rs na pesquisa. [S.l.: s.n.], 2022.

PERISSINATO, Aline Gravinez. **Desenvolvimento de nanoemulsões biocompatíveis como sistema de liberação intraocular do celecoxibe.** 2019. 129p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, São Paulo, 2019.

QUESTEL ORBIT. IP Intelligence Software. **Powerful Patent Searching & Analysis.** [2023]. Disponível em: <https://www.questel.com/patent/ip-intelligence-software/orbit-intelligence/>. Acesso em: 2 jul. 2023.

REDE ZEBRAFISH. **Página oficial.** 2023. Disponível em: <https://www.redezebrafish.com.br/parceiros>. Acesso em: 30 set. 2023.

SANTOS, A.; ANTUNES, A. M. S. Uso de patentes como fonte de informação tecnológica. In: ANTUNES, A. M. S.; MAGALHÃES, J. L. **Patenteamento & Prospecção Tecnológica no setor farmacêutico.** Rio de Janeiro: Interciência, 2008.

SIMONETTI, Rajla Bressan. **Zebrafish (Danio rerio):** futuro do modelo animal em pesquisa biomédica. 2014. 100p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Veterinária, Porto Alegre, 2014.

UFPB – UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA. **Pesquisadores da UFPB substituem ratos por peixes-zebra em experimentos.** 2020. Disponível em: <https://www.ufpb.br/ufpb/contents/noticias/pesquisadores-da-ufpb-substituem-ratos-por-peixes-zebra-em-experimentos>. Acesso em: 10 ago. 2023.

ZIRC – ZEBRAFISH INTERNATIONAL RESOURCE CENTER. **University of Oregon.** [2023]. Disponível em: <http://zebrafish.org/zirc/home/guide.php>. Acesso em: 2 jul. 2023.

Sobre os Autores

Christoph Schweitzer Milewski

E-mail: christoph.milewski@fiocruz.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0761-8657>

Mestre em Justiça Administrativa pela Universidade Federal Fluminense em 2014.

Endereço profissional: Avenida Brasil, n. 4.365 Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ. CEP: 21040-900.

Leila Costa Duarte Longa

E-mail: leila.longa@fiocruz.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1335-5922>

Doutora em Propriedade Intelectual e Inovação pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial em 2022.

Endereço profissional: Avenida Brasil, n. 4.365 Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ. CEP: 21040-900.

Wanise Borges Gouvea Barroso

E-mail: wanise.barroso@fiocruz.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7775-8640>

Doutora em Ciência da Informação e Comunicação pela Université de Toulon et du Var, França, em 2003.

Endereço profissional: Avenida Brasil, n. 4.365 Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ. CEP: 21040-900.

Estudos Prospectivos das Tecnologias e Mercados Relacionados aos Peixes Ornamentais

Prospective Studies of Technologies and Markets Related to Ornamental Fish

Marcela Fróes da Costa¹

Rosana Zau Mafra¹

Celia Regina Simonetti Barbalho¹

¹Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brasil

Resumo

O artigo discute a temática sobre peixes ornamentais, tendo em vista sua importância para o mercado de piscicultura ornamental, atividade crescente no Brasil e no mundo. No Amazonas, a pesca de peixes ornamentais é reconhecida pela Indicação de Procedência (IP) Rio Negro. Foi realizado um levantamento sobre tecnologias e mercados relacionados ao tema em bases patentárias e comerciais e em literatura científica, identificando as tendências atuais e os potenciais avanços tecnológicos na área da piscicultura ornamental, além disso, foi realizada também de uma entrevista. Como principal resultado, identificou-se que os países asiáticos, dominam técnicas de manejo, reprodução em laboratório de diversas espécies não selvagens e tecnologias que auxiliam na saúde e na manutenção da piscicultura ornamental. Os resultados contribuem com a gestão da IP Rio Negro, identificando mercados e avanços tecnológicos, os quais podem impulsionar a comercialização dos peixes ornamentais do estado do Amazonas.

Palavras-chave: Prospecção de Mercados; Peixes Ornamentais; Rio Negro; Indicação Geográfica.

Abstract

The article discusses the topic of ornamental fish, considering their importance in the market of ornamental fish farming, a growing activity in Brazil and worldwide. In Amazonas, the fishery of ornamental fish is recognized by the Rio Negro Indication of Origin (IP). In addition to an interview, a survey of technologies and markets on this topic was conducted on a patent and commercial basis and in the scientific literature to identify current trends and potential technological advances in ornamental fish farming. The main finding was that Asian countries have mastered management techniques, laboratory propagation of various non-wild species and technologies that contribute to the health and care of ornamental fish farming. The results contribute to the management of the Rio Negro IP by identifying markets and technological advances which can boost the commercialization of ornamental fish in the state of Amazonas.

Keywords: Market Prospecting; Ornamental Fish; Rio Negro; Geographical Indication.

Área Tecnológica: Indicações Geográficas. Prospecção.



1 Introdução

O Brasil é conhecido por sua diversidade natural, trazendo particularidades de plantas, animais, alimentos, etc. Essa diversidade permite que se tenha muitas oportunidades de negócios e desenvolvimento cultural e regional. Assim, surge o mercado de piscicultura ornamental sendo uma atividade que trata da produção de peixes ornamentais em escala para atender ao mercado da Aquariorfilia, que, segundo a Instrução Normativa do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA), IN n. 204/2008, tem como objetivo manter indivíduos em aquários, tanques ou reservatórios, para fins comerciais, de lazer e entretenimento (Ibama, 2008).

A pesca é ainda

[...] uma atividade que, se bem manejada e conduzida, possui baixo impacto sobre o ecossistema e tem grande potencial de se consolidar como um modelo produtivo sustentável capaz de contribuir para o desenvolvimento local e a geração sustentável de renda (Santos *et al.*, 2021, p. 1).

Porém, a pesca ornamental é distinta do setor de peixes para fins alimentícios.

No Brasil, a pesca ornamental compreende um mercado extrativista tradicional que abrange comunidades ribeirinhas na região Amazônica que mantêm, ao longo do tempo, o extrativismo como atividade econômica. Considerada uma atividade artesanal, a captura dos peixes ornamentais é realizada com ferramentas fabricadas pelos próprios pescadores, conforme aponta o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), como: rede de emalhar (malhadeira), rede de cerco, covos (cacuri), tarrafa (tarrafinha), puçás (jereré e rapiché) e outros (Rezende; Fujimoto, 2021; MAPA, 2021).

O mercado de peixes ornamentais atende aos três pilares da sustentabilidade: econômico, social e ambiental. É uma indústria que movimenta milhões de dólares em importação e exportação e, se realizada de forma correta e sustentável, não gera tanto impacto ao meio ambiente, pois o período de reprodução total das espécies é entre 1 e 2 anos, além do que, a floresta deve ser preservada para manutenção das áreas de pesca, pois as árvores mantêm a água em bom estado para a qualidade do peixe silvestre (Nottingham *et al.*, 2010; Instituto Piaba, 2023). Alguns dos principais países exportadores de peixes ornamentais são Brasil, Tailândia, Indonésia e Malásia. Esses peixes são apreciados pela sua beleza e variedade de cores (Rezende; Fujimoto, 2021).

No Brasil, o mercado de peixes ornamentais e aquariorfilia cresce desde a década de 1990, tendo uma evolução na profissionalização dos piscicultores para melhoria da qualidade do peixe a ser comercializado (Araújo, 2021). Registra-se que a produção de peixes com fins ornamentais iniciou na segunda metade da década de 1920, com a chegada de um imigrante japonês ao Brasil que começou a produção a partir da importação de 50 espécies asiáticas (Botelho Filho, 1990 *apud* Rezende; Fujimoto, 2021). Atualmente, considera-se que no Brasil há cinco polos de exportação de peixes para atender ao mercado de Ornamentais e Aquariorfilia, sendo eles: Belém, PA; Manaus, AM; Fortaleza, CE; Vitória, ES; e Goiânia, GO (Rezende; Fujimoto, 2021).

Um estudo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), que busca caracterizar a cadeia produtiva de peixes ornamentais, relata que a aquicultura desse segmento de pesca apresenta altas taxas de rentabilidade e de retorno. Isso acontece com o apoio de instituições e órgãos via pesquisas e desenvolvimento de tecnologias para sistemas de produção, manejo, transporte, melhoramento genético e ações de preservação das áreas naturais de extração (Araújo, 2020).

No estado do Amazonas, o extrativismo é atividade comercial e produtiva de alguns municípios, por meio da pesca artesanal de peixes ornamentais, conhecidos como Piabas. A pesca ocorre em determinada região do Rio Negro em áreas inundáveis e abrange mais de mil famílias que vivem dessa atividade, gerando renda aos pescadores e às comunidades rurais (Monticini, 2010). Os peixes ornamentais do Rio Negro se configuram como um dos principais recursos aquáticos renováveis, tendo possibilidade de atender a um modelo de manejo sustentável (Chao; Petru; Prang, 2001), como o que já ocorre com o Pirarucu (*Arapaima gigas*), na reserva do Mamirauá, no Amazonas.

Em 1955, Barcelos, município localizado a 945 km de Manaus, AM, na região do Rio Negro, tornou-se a capital dos peixes ornamentais, sendo considerado o principal polo de extrativismo de peixes ornamentais continentais, com destaque para a espécie tetra-cardinal (*P. axelrodi*), hoje produzida em escala e com ampla comercialização por piscicultores dos Estados Unidos e na Ásia (Monticini, 2010; Rezende; Fujimoto, 2021). Outro fato que merece destaque é que o estado do Amazonas já foi considerado um dos principais centros de extração de peixes ornamentais de água doce. Porém, após o fechamento de uma grande empresa exportadora, o estado do Pará passou a ocupar esse lugar no *ranking* nacional.

Os peixes ornamentais de Barcelos são reconhecidos como a Indicação de Procedência (IP) Rio Negro desde setembro de 2014, sendo a primeira Indicação Geográfica (IG) de animal vivo na categoria IP, no Brasil. A IP Rio Negro abrange as regiões de Barcelos e Santa Isabel do Rio Negro, no Amazonas.

Uma IG é uma ferramenta de proteção de origem de produtos e proteção de nomes geográficos que podem ser explorados (INPI, 2023). Um produto com registro de IG possui valor agregado, tem um diferencial diante dos outros produtos comercializados e garante benefícios não só ao produtor, mas a toda a cadeia produtiva envolvida que, além de ganhos financeiros, estimula o turismo, a sustentabilidade das atividades e auxilia no desenvolvimento regional local (Sebrae, 2016). O Quadro 1 apresenta os tipos de IG, segundo a legislação brasileira.

Quadro 1 – Espécies de Indicações Geográficas (IG)

| ESPÉCIE | CONCEITO |
|---------------------------------|--|
| Indicação de Procedência | É “[...] o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que se tenha tornado conhecido como centro de extração, produção ou fabricação de determinado produto ou de prestação de determinado serviço”. |
| Denominação de Origem | É “[...] o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que designe produto ou serviço cujas qualidades ou características se devam exclusiva ou essencialmente ao meio geográfico, incluídos fatores naturais e humanos”. |

Fonte: INPI (1996)

Apesar de tudo o que preconiza uma IG, desde seu reconhecimento como IP Rio Negro, a atividade ainda não efetua o uso da proteção, ou seja, até o momento ainda não foi realizada nenhuma venda com a certificação de IG concedida pelo INPI (Instituto Piaba, 2023). Uma vez tendo uma IG, havia uma expectativa de que, além do reconhecimento do território para extração de peixes ornamentais, a IP poderia facilitar diversos processos, desde a viabilidade econômica, garantir a procedência do peixe e realizar a rastreabilidade, mantendo a preservação da natureza local, pois, para a atividade subsistir, é necessário tomar ações de proteção ambiental e sustentável.

Nesse sentido, observou-se a necessidade de averiguar as tecnologias relacionadas à atividade de peixes ornamentais em diferentes bases patentárias (sistema de patentes) e de literaturas não patentárias (artigos e livros), com o objetivo de identificar as tendências atuais e os potenciais avanços tecnológicos na área.

A organização do artigo, a partir da introdução com a contextualização geral sobre o tema, se constituiu por meio do desenvolvimento metodológico e da apresentação e discussão dos resultados organizados a partir das bases de pesquisa sobre a potencialidade de exportação e tecnologias no campo de patentes, direcionadas para peixes ornamentais. Por fim, são expostas as considerações finais e as sugestões da continuidade deste estudo.

2 Metodologia

A fim de identificar as tecnologias de interesse, adotou-se uma abordagem sistemática de busca em bases de dados relevantes. Inicialmente na pesquisa foi realizado um levantamento bibliográfico em bases de dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), do Instituto Piaba, do Sebrae e em *sites* que agregam artigos publicados em revistas e periódicos, como Periódicos Capes. Tais referenciais foram utilizados como arcabouço para compreensão e abrangência do tema ‘Peixes Ornamentais’.

Para a análise do desenvolvimento tecnológico relacionado aos peixes ornamentais, foi realizada uma busca na base de Patentes *Orbit Intelligence* (Questel), nos dias 16 de junho, 8 de julho e 12 de agosto de 2023, sendo esta última válida para análise nos resultados. Com o intuito de delimitar melhor os resultados, foram selecionados termos de busca apropriados, como: *ornamental fish, live, package, pisciculture*, nos campos título, resumo, objeto da invenção que ao final, combinados com os operadores booleanos AND e OR e truncamentos e um intervalo de tempo de 10 anos, definindo, por fim, a seguinte linha de comando de busca (((ORNAMENTAL OR PISCICULTURE)/TI/AB AND (FISH)/TI/AB) AND (EPD=2013-01-01:2023-08-12)), o que resultou em 1.724 documentos encontrados. Em algumas buscas, os termos citados acima foram associados à Classificação Internacional de Patentes (CIP), como o IPC A01K-063. O número de documentos obtidos nas pesquisas na *Orbit Intelligence* (Questel) é apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Número de documentos encontrados nas buscas na base de patentes Orbit Intelligence

| | LINHA DE COMANDO DE BUSCA | NÚMERO DE DOCUMENTOS ENCONTRADOS |
|---|---|----------------------------------|
| 1 | ((ORNAMENTAL FISH)/TI/AB/OBJ/ADB/ICLM AND (EPD=2013-01-01:2023-06-30)) | 1.545 |
| 2 | ((FISH#? AND ORNAMENT#?)/TI/AB/OBJ/ADB/ICLM AND (A01K-063)/IPC) AND (EPD=2013-01-01:2023-06-30)) | 848 |
| 3 | ((FISH#? AND ORNAMENTAL#? AND LIVE)/TI/AB/OBJ/ADB/ICLM AND (A01K-063)/IPC) AND (EPD=2013-01-01:2023-06-30)) | 1 |
| 4 | ((FISH#? AND ORNAMENTAL AND LIVE)/TI/AB/OBJ/ADB/ICLM AND (A01K-063)/IPC) AND (EPD=2013-01-01:2023-06-30)) | 54 |
| 5 | ((ORNAMENTAL FISH AND PACKAGE)/TI/AB/OBJ/ADB/ICLM AND (A01K-063)/IPC) AND (EPD=2013-01-01:2023-06-30)) | 3 |
| 6 | ((FISH AND ORNAMENTAL AND LIVE)/TI/AB/OBJ/ADB/ICLM AND (EPD=2013-01-01:2023-06-30)) | 217 |
| 7 | ((ORNAMENTAL FISH)/TI/AB/OBJ/ADB/ICLM AND (A01K-063)/IPC) AND (EPD=2013-01-01:2023-06-30)) | 889 |
| 8 | ((ORNAMENTAL OR PISCICULTURE)/TI/AB AND (FISH)/TI/AB) AND (EPD=2013-01-01:2023-08-12)) | 1.726 |
| Legenda: #? – Forçosamente um caractere; TI – Title; AB – Abstract; OBJ – Object of invention; ADB – Advantages of the invention over prior art drawbacks; ICLM – Independent claims | | |

Fonte: Questel (2023)

Após a obtenção dos dados patentários, foram realizadas análises quantitativas para avaliar o perfil dos registros recuperados, considerando o país de depósito/publicação, o ano de depósito/publicação e o domínio tecnológico proeminente da atividade, cessionário e inventores, conforme apresentado na seção a seguir.

Foram também consultados sites institucionais como Trade Map, ComexStat, para levantamento de relatórios setoriais, buscando identificar as estatísticas comerciais, os dados de exportação do Brasil e do Amazonas e os mercados globais de peixes ornamentais.

Além da busca de dados secundários, foram feitos contatos informais, via Google Meet, com pesquisadores da área de pesca e de institutos que atuam nas frentes de apoio à atividade da piscicultura ornamental, para que fosse possível ter um panorama do atual contexto da cadeia produtiva dos peixes ornamentais no Amazonas.

3 Resultados e Discussão

Esta seção analisa o resultado da prospecção em duas partes: o desenvolvimento tecnológico e o mercado dos peixes ornamentais.

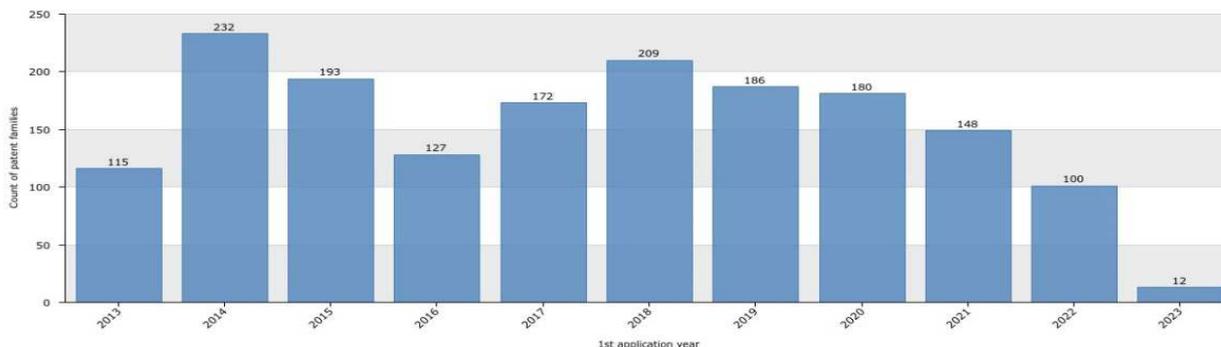
3.1 Desenvolvimento Tecnológico

A busca por dados de patentes, ocorrida no dia 12 de agosto de 2023, apresentou como resultados 1.726 registros de patentes sobre o tema, a partir do comando de busca: (((ORNAMENTAL OR PISCICULTURE)/TI/AB AND (FISH)/TI/AB) AND (EPD=2013-01-01:2023-08-12)), consi-

derando um intervalo de 10 anos (2013 a 2023). Entre os 1.726 documentos patentários, 957 estão vigentes (*alive*).

Quando se trata da evolução de registros, o Gráfico 1 apresenta uma dinâmica crescente de 2013 a 2017, considerando a totalidade do resultado da pesquisa, tendo seu ápice em 2014 com 232 registros e, posteriormente, em 2018, com 209 patentes.

Gráfico 1 – Evolução anual de famílias de patentes sobre peixes ornamentais entre 2013 e 2023

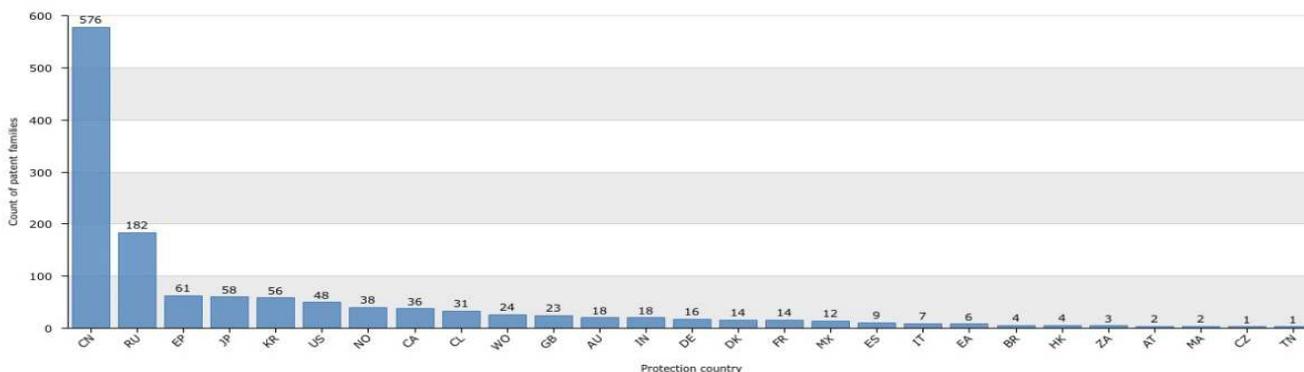


Fonte: Questel (2023)

Observa-se um leve declínio a partir de 2019, principalmente entre 2021 e 2022 com uma diferença para menor de 48 patentes, podendo ser reflexo do período de pandemia, com uma seletividade e a manutenção de patentes, ou ainda, um controle nos investimentos em P&D ou em propriedade intelectual. A diminuição do número de famílias de patentes é um indicativo de desaceleração das pesquisas na área, enquanto um perfil estável é um sinal de maturidade do setor. Também é possível distinguir altos e baixos no número de famílias de patentes, dependendo dos orçamentos de P&D ou de mudanças econômicas ou mesmo estratégicas mais amplas. Necessário registrar que as patentes entre 2022 e 2023, ainda, podem estar em período de sigilo de 18 meses, causando uma queda comum no quantitativo apresentado (Questel, 2023).

A apreciação e o alto interesse pelo mercado de peixes ornamentais pelos asiáticos (Rezende; Fujimoto, 2021) são confirmados pelo resultado da busca por países/mercados em que as patentes são largamente depositadas, conforme ilustra o Gráfico 2.

Gráfico 2 – Distribuição de número de famílias de patentes sobre peixes ornamentais por países



Fonte: Questel (2023)

Observa-se, pelo Gráfico 2, o número de patentes em diversos escritórios nacionais, dando destaque para China, Japão e Coreia, países asiáticos em que a tecnologia relacionada a peixes ornamentais é muito protegida; também mostrando-se eminente nesse contexto a participação da Rússia, com 182 famílias de patentes. Esse resultado vem ao encontro da declaração do representante do Instituto Piaba, ao relatar que, a partir de 2008, quando os asiáticos identificaram o DNA do cardinal-tetra, houve um aumento de estudos para desenvolver essa espécie em laboratório, com menor taxa de mortalidade em relação ao peixe selvagem, para suprir demandas comerciais (Instituto Piaba, 2023; Rezende, Fujimoto, 2021).

Esse avanço também é reflexo do trabalho realizado pela Association of Southeast Asian Nations (Asean), criada em 1967 em Bangkok, pelos países fundadores: Indonésia, Malásia, Filipinas, Singapura e Tailândia, que, entre seus objetivos comerciais, tem foco na propriedade intelectual dos países-membros. Em 1995, assinaram um Acordo-quadro sobre Cooperação de Propriedade Intelectual para promover a cooperação no domínio de propriedade intelectual e explorar acordos de cooperação entre os membros. Dentro do Plano de DPI da Asean 2016-2025, estão os objetivos estratégicos: um sistema PI mais robusto da Asean é desenvolvido, ao fortalecer os escritórios de PI e construir infraestruturas de PI na região; plataformas e infraestruturas regionais de PI são desenvolvidas para contribuir para melhorar a comunidade econômica da Asean; é desenvolvido um ecossistema PI Asean ampliado e inclusivo; e são fortalecidos os mecanismos regionais para promover a criação e a comercialização de ativos, especialmente as indicações geográficas e o conhecimento tradicional (Asean, 2023).

No Gráfico 2, o Brasil aparece na 21ª posição, somente com quatro famílias de patentes. Entre os depositantes das patentes no Brasil, estão instituições brasileiras de pesquisa. Desses pedidos de patentes, duas brasileiras que tratam de nanopartículas para tratamento parasitário de peixes (BR102021012404) e outra para obtenção de peixes transgênicos fluorescentes da espécie *oreochromis niloticus* (tilápias do nilo) (BR102017003003), respectivamente, da Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

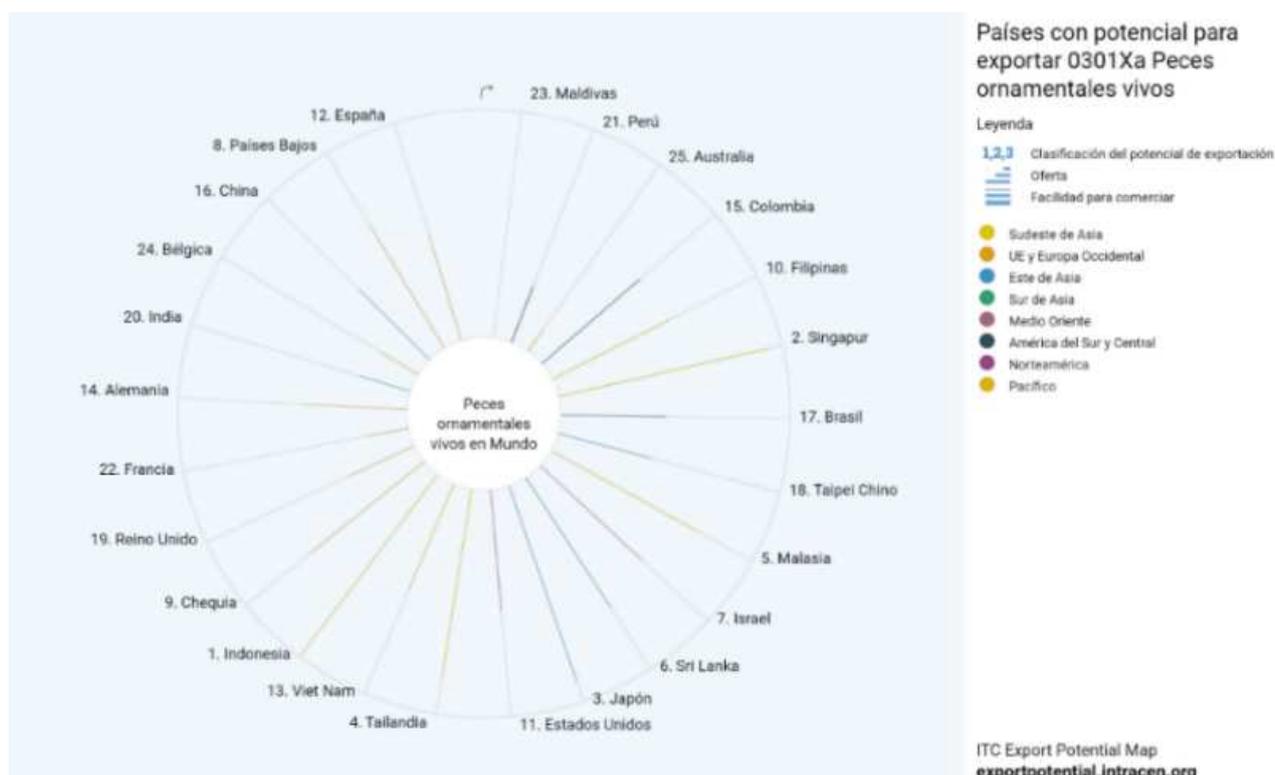
Esse resultado demonstra baixa participação do Brasil no desenvolvimento de tecnologias na área de aquicultura ornamental. Esse desempenho impacta na atividade econômica, pois, segundo o relatório da Trade Map, em 2016, a Singapura faturou U\$ 44.205 mil, só nesse ano, com exportação de peixes ornamentais, contrapondo ao Brasil que faturou apenas U\$ 6.570 mil no mesmo ano. Em 2022, esse número pouco modificou, chegando a U\$ 6.660 (Trade Map, 2023).

Na análise dos domínios tecnológicos, é possível identificar o agrupamento de patentes conforme as famílias, de acordo com os códigos da Classificação Internacional de Patentes (CIP). Os códigos da CIP foram agrupados em 35 campos tecnológicos. A área tecnológica mais proeminente é a de ‘Outras máquinas especiais’.

Entre os 1726 documentos patentários encontrados, 709 foram classificados no código CIP A01K-063/00 – Recipientes para peixes vivos, por exemplo, aquários –, e 567 foram classificados no código CIP A01K-063/04 – Dispositivos de tratamento de água especialmente adaptados a recipientes para peixes vivos.

Ainda nos dados do ITC, o país Maldivas apresenta-se como potencialidade de laços comerciais com o mundo em piscicultura ornamental, ficando entre os 30 países apresentados no levantamento. Nesse mesmo levantamento, o Brasil configura na 17ª posição, mostrando que se mantém com potencial de desenvolvimento no mercado de peixes ornamentais. Em relação à facilidade para comercialização, o Brasil fica na 7ª posição, atrás do Peru e da Colômbia, que fazem parte do mesmo grupo econômico de países da América Latina, conforme ilustra a Figura 2.

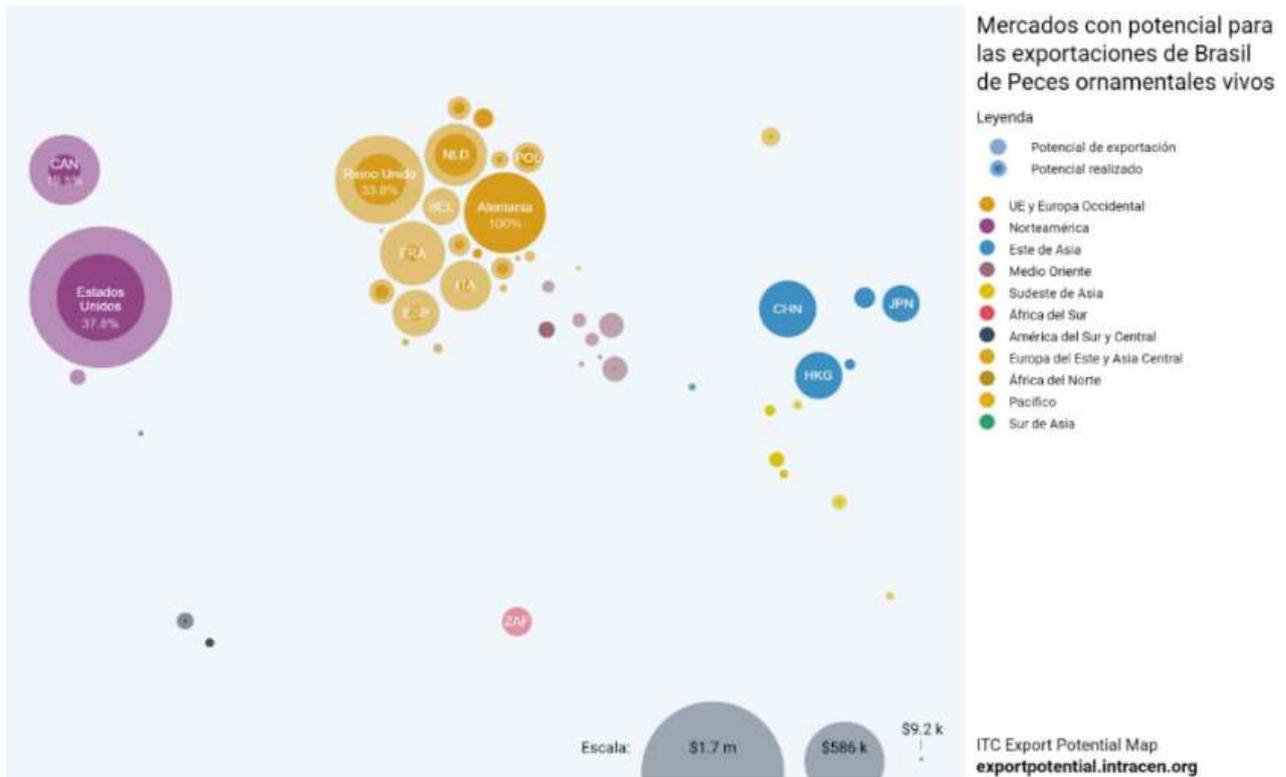
Figura 2 – Facilidade de comercialização



Fonte: ITC (2023)

Os mercados com maior potencial para exportação do peixe ornamental vivo do Brasil são Estados Unidos, Reino Unido e Alemanha. Os Estados Unidos têm a maior diferença entre exportações potenciais e reais, isso implica que US\$ 1,1 milhão em exportações adicionais pode ser feito (Figura 3).

Figura 3 – Potenciais de exportação de peixes ornamentais vivos oriundos do Brasil



Fonte: ITC (2023)

Dados locais, relativos a Manaus, AM, extraídos do ComexStat, mostram que, em 2022, as exportações no Amazonas chegaram a US\$ 990,07 milhões, com uma variação de 15,4% em relação ao ano anterior (2021). Desse total, 0,17% foi a participação de exportações de peixes vivos. Em 2023, esse percentual já está próximo a 0,11% da participação em seis meses. A classificação é feita pela Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM), 0301 – peixes vivos, com subposições peixes ornamentais e peixes de água doce. Aprofundando em participação, em 2022, esse percentual foi de 53%, e, em 2023, já chegou a 44% em seis meses. A Figura 4, apesar de não ser possível visualizar claramente no que tange a peixes ornamentais, mostra que a pesca no Amazonas continua sendo uma atividade extrativista importante para a balança comercial do Estado.

Figura 4 – Visão Geral dos Produtos Exportados – Manaus, AM (2022/2023)

Fonte: ComexVis (2023)

4 Considerações Finais

Este estudo possibilitou identificar as tendências atuais e os potenciais avanços tecnológicos para os peixes ornamentais. A partir dos dados levantados, ficou evidente o caminho que a IP Rio Negro pode tomar a partir do conhecimento de quais mercados são seus maiores concorrentes e de quais tecnologias estão sendo desenvolvidas, como alimentação, tratamento parasitário, desenvolvimento de novas espécies (exemplo, fluorescentes transgênicos), meios de transporte/manejo, tanques e/ou aquários para peixes, etc. e, assim, desenvolver projetos e pesquisas voltados para a melhoria e a adequação das exigências de comercialização internacional para impulsionar a comercialização dos peixes ornamentais capturados na região amazônica.

Quanto ao desenvolvimento tecnológico, identificou-se a reprodução de peixes ornamentais em laboratórios e a justificativa dos países asiáticos, maiores depositantes de pedidos de patentes, alegando o desequilíbrio ambiental da pesca ornamental. Uma das medidas para contrapor essa justificativa seria uma campanha para desfazer o *marketing* negativo pelos países asiáticos que dominam mercados e que disseminam que a pesca ornamental artesanal de peixes selvagens é prejudicial ao meio ambiente. Na linha de desfazer esse argumento, o Instituto Piaba já desenvolve estudos e projetos no sentido de mostrar que a pesca artesanal de água doce é uma atividade sustentável, com possibilidade de períodos reprodutivos suficientes para manutenção do meio ambiente e das atividades dos Piabeiros da Amazônia. A prática da pesca artesanal pelos piabeiros é consciente, pois protege a floresta em pé e estas protegem as águas para que se tenha uma boa qualidade dos peixes. Além disso, essa atividade evidencia o conhecimento histórico e tradicional, a preservação da identidade do piabeiro, entre outros, que são pontos

positivos (Instituto Piaba, 2023). Cabe destacar que a atividade da pesca artesanal atende a alguns dos objetivos do desenvolvimento sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU): erradicação da pobreza, vida na água, consumo e produção responsáveis, trabalho decente e crescimento econômico, ação contra a mudança global do clima, vida terrestre, entre outros.

Nesse sentido, é a gestão da IP Rio Negro que precisa criar esforços para melhorar o processo de comercialização, desde a pesca, início do processo, e todo o caminho até chegar ao consumidor final, os colecionadores, para que se torne uma atividade viável, no que diz respeito às questões econômicas e sustentáveis, quando se trata de preservação da natureza. No Amazonas, ainda se tem a presença dos atravessadores ou intermediários que levam o produto até o exportador, este consegue ficar com a maior parcela de retorno financeiro, mostrando uma desunião e conflito de interesses dos elos da cadeia de aquicultura ornamental. Ainda há a falta registro e acompanhamento de pescadores ativos no mercado, na cooperativa Ornapesca, que é gestora da IP Rio Negro, e na qual existem somente 69 pescadores registrados (Instituto Piaba, 2023).

Por fim, cita-se o acompanhamento dos órgãos reguladores da atividade com relação às normas e regras que auxiliam o desenvolvimento da pesca artesanal e exportação/importação. Hoje, o Ibama é o órgão principal que determina regras para exportar peixes ornamentais, que vai desde orientações de coleta, uso de ferramentas, transporte, períodos proibidos e espécies positivas e negativas para exportação.

Ficou claro nesta breve pesquisa quanto a Ornapesca precisa caminhar até que a região obtenha os benefícios da IP Rio Negro para peixes ornamentais, pois, até o momento, a IP não possibilitou agregação e valor à atividade devido às dificuldades encontradas com a substituta processual Ornapesca, que necessita compreender melhor o atual mercado competitivo e realizar ações para que a pesca se torne sustentável e atenda às dimensões social, ambiental e econômica. O mercado existe, tem possibilidade de desenvolvimento, porém é necessário que sejam adotados procedimentos para acesso a tecnologias e processos que qualifiquem o peixe selvagem amazônico para competir no mercado internacional, principalmente o asiático. É necessário realizar melhorias nos processos de manejo, transporte (evitando traumas aos animais), análises na genética do peixe com foco na qualidade do peixe vivo e longevidade dele em aquários, processos sustentáveis para preservação das áreas de pesca e muitas outras ações para sustentabilidade dessa atividade tradicional.

Uma das questões levantadas pelo Instituto Piaba é o desenvolvimento de processos de rastreabilidade de peixes ornamentais oriundos da IG do Amazonas, abrangendo todos os elos da cadeia produtiva (pescadores, intermediários, exportadores, transportadoras, vendedores e colecionadores (consumidores), garantindo as melhores condições ambientais em toda a cadeia. Acredita-se que esse processo de rastreabilidade vai levar confiança e garantia de procedência aos colecionadores que irão ter um produto com registro de IG, e com característica diferenciada por ser uma espécie exótica da Amazônia, e não um peixe ornamental desenvolvido em laboratórios.

5 Perspectivas Futuras

Considerando que o território que abrange a IP Rio Negro já foi um grande exportador de peixes ornamentais, faz-se necessário retomar esse *status*. Para isso, a Ornapesca, que é a substituta processual e representante dos piabeiros, necessita passar por um processo de reorganização da sua estrutura, envolvendo gestão, qualificação, aporte financeiro de atores organizacionais e partir da elaboração e da implementação de projetos para uma continuidade sustentável dessa atividade.

A partir deste breve estudo, identificou-se como o Brasil está um passo atrás quando se trata desse tema, considerando o número de patentes brasileiras identificadas. Assim, identifica-se a necessidade de que as universidades com cursos afins possam direcionar o olhar para tal atividade. Ainda que tenha uma considerável participação nesse mercado (Figura 1), precisa-se realizar ações governamentais, definir políticas públicas e melhorar a legislação relacionada ao tema, para que seja possível competir com outras potências e manter as espécies peculiares que se tem na Amazônia, sendo cobiçadas por colecionadores no mercado de Aquaríofilia.

Foi possível identificar *insights* valiosos para a pesquisa e desenvolvimento de novas estratégias, auxiliando na promoção da IP Rio Negro para Peixes Ornamentais, contribuições essas que servem para avanços em pesquisas no campo de qualidade no manejo, bem-estar animal e cuidado com o meio ambiente e sustentabilidade e, assim, seja possível chegar a grandes mercados internacionais explorando o registro de Indicação Geográfica.

Um outro ponto de reflexão é sobre a organização e disponibilidade de dados sobre as exportações no Amazonas. Para realização da presente pesquisa, houve dificuldades para se identificar dados e relacioná-los com o tema específico de pesca ornamental, encontrando somente dados específicos de Manaus, e não das regiões pesqueiras. Isso pode ser reflexo da falta de organização e caracterização da cadeia produtiva de peixes ornamentais, já que hoje o peixe sai das mãos dos piabeiros e chega à capital por meio de atravessadores. Se a Ornapesca conseguir se organizar institucionalmente, valorizará o piabeiro e manterá na região o retorno financeiro sobre a atividade. Assim, sugere-se ampliar esta pesquisa para outras questões relacionadas à gestão da IP Rio Negro, relacionando os resultados aqui apurados para uma melhor compreensão de mercado de exportação.

Por fim, é oportuno registrar o trabalho do Projeto Piaba – Peixes Ornamentais na Bacia Amazônica – que há 25 anos mantém estudos e pesquisas direcionadas à pesca ornamental na região do Rio Negro e seus impactos, em parceria com a Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e com o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

Referências

- ARAÚJO, Clenio. **Publicação da Embrapa disponibiliza informações sobre peixes ornamentais**. Embrapa Pesca e Aquicultura. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/64320245/publicacao-da-embrapa-disponibiliza-informacoes-sobre-peixes-ornamentais>. Acesso em: 16 jun. 2023.
- ARAÚJO, Clenio. **Pesquisa busca caracterizar cadeia produtiva de peixes ornamentais no Brasil**. Embrapa Pesca e Aquicultura. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/53081201/pesquisa-busca-caracterizar-cadeia-produtiva-de-peixes-ornamentais-no-brasil>. Acesso em: 16 jun. 2023.
- ASEAN – ASSOCIATION OF SOUTHEAST ASIAN NATIONS. **ASEAN IP Rights Action Plan 2016-2025**. [2023]. Disponível em: <https://www.aseanip.org/resources/asean-ipr-action-plan-2016-2025>. Acesso em: 9 dez. 2023.
- BRANFORD, Sue. **Peixe transgênico que brilha no escuro é encontrado em nascentes da Mata Atlântica**. 2022. Disponível em: <https://brasil.mongabay.com/2022/04/peixe-transgenico-que-brilha-no-escuro-e-encontrado-em-nascentes-da-mata-atlantica/>. Acesso em: 9 dez. 2023.
- CHAO, N. L.; PETRU, O.; PRANG, G. **Conservation and Management of Ornamental Fish Resource of the rio Negro Brasil, Amazônia**. Manaus: EDUA/UFAM, 2001.
- COMEXVIS. **Página de pesquisa**. 2023. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/comex-vis>. Acesso em: 9 jul. 2023.
- GLOFISH. **Peixes fluorescentes GloFish®**. 2023. Disponível em: <https://www.glofish.com/>. Acesso em: 8 jul. 2023.
- IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Instrução Normativa n. 204, de 22 de outubro de 2008**. Estabelece normas, critérios e padrões para a exploração com finalidade ornamental e de aquarofilia de exemplares vivos de raias nativas de água continental, família potamotrygonidae. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=114553#:~:text=DAS%20DISPOSI%C3%87%C3%95ES%20PRELIMINARES-,Art.,de%20%C3%A1gua%20continental%2C%20Fam%C3%ADlia%20Potamotrygonidae>. Acesso em: 13 jun. 2023.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Manual de Indicações Geográficas**. 2023. Disponível em: http://manualdemarcas.inpi.gov.br/projects/manual-de-indicacoes-geograficas/wiki/Manual_de_Indica%C3%A7%C3%B5es_Geogr%C3%A1ficas. Acesso em: 23 jun. 2023.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm. Acesso em: 16 jun. 2023.
- INSTITUTO PIABA. **Pesca artesanal de peixes ornamentais no Amazonas**. Entrevista realizada com a representante do Instituto Piaba, Joely-Anna Mota, no dia 30/06/2023. Plataforma Google Meet. 2023.
- ITC – INTERNATIONAL TRADE CENTRE. **Página de pesquisa**. 2023. Disponível em: <https://www.trademap.org/>. Acesso em: 16 jun. 2023.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Portaria SAP/MAPA n. 17, de 26 de janeiro de 2021.** Estabelece normas, critérios e padrões para o uso sustentável de peixes nativos de águas continentais, marinhas e estuarinas, com finalidade ornamental e de aquarioria. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-sap/mapa-n-17-de-26-de-janeiro-de-2021-300775558>. Acesso em: 25 jun. 2023.

MONTICINI, Pierluigi. **The ornamental fish trade.** Production and commerce of ornamental fish: technical-managerial and legislative aspects. Rome: GLOBEFISH Research Programme; FAO, 2010. v. 102. Disponível em: <https://monticiniconsulting.com/wp-content/uploads/2019/02/GRP102-Ornamentalmailing-copia.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2023.

NOTTINGHAM, M. C. *et al.* O ordenamento da exploração de peixes ornamentais marinhos no Brasil. **Boletim Técnico Científico**, Tamandaré, v. 13, n. 5, 2010. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cepene/publicacoes/boletim-tecnico-cientifico/28-volume-xiii/249-art05v13.html>. Acesso em: 22 jun. 2023.

QUESTEL. **Orbit Intelligence:** Powerful Patent Searching & Analysis. 2023. Disponível em: <https://www.orbit.com/>. Acesso em: 22 jun. 2023.

REZENDE, Fabrício Pereira; FUJIMOTO, Rodrigo Yudi. **Mercado, legislação, sistemas de produção e sanidade.** Brasília, DF: Embrapa, 2021.

SANTOS, Alessandro Carvalho dos *et al.* Pesca Ornamental: desafios para a consolidação de um sistema sustentável de produção de peixes ornamentais em comunidades ribeirinhas do Amazonas. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, Sober, 59; ENCONTRO BRASILEIRO DE PESQUISADORES EM COOPERATIVISMO, EBPC, 6, Brasília, Distrito Federal. 2021. **Anais [...]**. Brasília, DF. 2021.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Indicações Geográficas brasileiras.** 5. ed. Brasília, DF: Sebrae; INPI, 2016.

TRADE MAP. **Lista de las empresas exportadoras em Brasil para a categoria de produto Peces vivos:** peces ornamentales. 2023. Disponível em: <https://www.trademap.org/CompaniesList.aspx?nvpm=3%7c076%7c%7c%7c030110%7c%7c%7c8%7c1%7c1%7c2%7c3%7c1%7c1%7c1%7c4>. Acesso em: 16 jun. 2023.

Sobre os Autores

Marcela Fróes da Costa

E-mail: marcefroes@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1220-5818>

Especialista em Marketing Digital pelo Centro Universitário Leonardo da Vinci (Uniasselvi) em 2022.

Endereço profissional: Instituto Cosmos, Rua Silva Ramos, n. 993, Centro, Manaus, AM. CEP: 69025-030.

Rosana Zau Mafra

E-mail: rosanazau@ufam.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7133-9824>

Doutora em Biotecnologia, área de Gestão, pelo Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia (PPGBIOTEC) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) em 2018.

Endereço profissional: Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Faculdade de Estudos Sociais, Departamento de Economia, Avenida Rodrigo Otavio, n. 6.200, Câmpus Universitário Senador Arthur Virgílio Filho, Setor Norte, Bairro Coroado, Manaus, AM. CEP: 69080-900.

Celia Regina Simonetti Barbalho

E-mail: simonetti@ufam.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4657-9156>

Doutora em Comunicação e Semiótica pela PUC de São Paulo em 2020.

Endereço profissional: Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Avenida Rodrigo Otavio n. 6.200, Câmpus Universitário Senador Arthur Virgílio Filho, Setor Norte, Bairro Coroado, Manaus, AM. CEP: 69080-900.

Estudo Prospectivo sobre o Potencial Uso do Cacau no Setor de Cosméticos: análise das tendências atuais para PD&I

Prospective Study on the Antioxidant Potential of Cocoa Cacao L in the Cosmetic Sector: analysis of current research trends to PD&I

Rafael Miranda Carvalho dos Reis¹

Olivan da Silva Rabêlo¹

Neila de Paula Pereira¹

¹Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil

Resumo

Foi realizado um estudo para prospectar a patenteabilidade de produtos cosméticos contendo insumos derivados do cacau nos últimos 20 anos. A consideração das propriedades bioativas antioxidantes do cacau discutidas na literatura foi um fator relevante na escolha dos códigos de classificação de patentes. A pesquisa foi direcionada para obter informações sobre as principais tendências da aplicabilidade do cacau em formulações cosméticas e foi conduzida utilizando a base de dados do Orbit Intelligence. No total, foram identificados 1.321 documentos de patentes no escopo do estudo (universo), incluindo patentes “vivas” e “mortas”. O ano de 2016 apresentou o maior número de documentos, e as empresas L'Oréal e Shiseido se destacaram com o maior número de famílias de patentes (28 famílias). As tecnologias e aplicações do cacau no setor são amplas e versáteis, sendo a manteiga de cacau o insumo de maior aplicação.

Palavras-chave: Prospecção; *Theobroma cacao*; Cosmetologia.

Abstract

A study was carried out to prospect the patentability of cosmetic products containing ingredients derived from cocoa in the last 20 years. Consideration of the bioactive antioxidant properties of cocoa discussed in the literature was a relevant factor in the choice of patent classification codes. The research was aimed at obtaining information about the main trends in the applicability of cocoa in cosmetic formulations and was conducted using the Orbit Intelligence database. In total, 1321 patent documents were identified within the scope of the study (universe), including “live” and “dead” patents. The year 2016 had the highest number of documents, and the companies L'Oréal and Shiseido stood out with the highest number of patent families (28 families). The technologies and applications of cocoa in the sector are wide and versatile, with cocoa butter being the most widely used raw material.

Keywords: Prospecting; *Theobroma cacao*; Cosmetology.

Área Tecnológica: Estudo Prospectivo. Desenvolvimento de Cosméticos.



1 Introdução

O *Theobroma cacao*, comumente conhecido como cacaueteiro, é a espécie mais cultivada e conhecida do cacau. Trata-se de uma árvore perene, que pertence à família Malvaceae, espécie nativa da América do Sul e Central (Silva *et al.*, 2014). O Brasil é o sétimo maior produtor mundial de cacau, com uma participação de 4,6% na produção global. Liderando o *ranking*, estão Costa do Marfim, com uma produção com 39,0%, seguida por Gana com 14,5%, Indonésia com 14,0%, Nigéria com 6,3%, Equador com 5,1% e Camarões com 5,0%. Juntos, esses sete países respondem por 88,4% da produção mundial de cacau. Tradicionalmente, os plantios de cacau no Brasil são encontrados nas áreas mais setentrionais, ou seja, no Norte e Nordeste do país. A Bahia é o único estado produtor de cacau da Região Nordeste e representa 69,7% da área nacional, ocupando 403 mil hectares (Brainer, 2021; Faostat, 2020).

O cacau é uma cultura economicamente importante em todo o mundo, devido a sua aplicabilidade nas indústrias alimentícia, cosmética e farmacêutica. A indústria do chocolate é altamente desenvolvida, fornecendo produtos alimentícios populares entre todas as gerações e classes de consumidores. Ainda assim, para garantir a competitividade e a sustentabilidade da indústria do cacau, é fundamental que haja investimentos em pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias, processos e produtos (Oetterer, 2006; Mendoza-Meneses *et al.*, 2023).

As amêndoas do cacau são ricas em metabólitos primários, como carboidratos, lipídios e proteínas, e em metabólitos secundários, principalmente compostos fenólicos e alcaloides purínicos, contribuindo para a constituição das características sensoriais e nutricionais dos produtos derivados. O processamento do cacau é bastante complexo, contemplando uma série de fases e operações, que incluem fermentação, secagem e torrefação das amêndoas. Inicialmente, após a colheita, as amêndoas são separadas dos frutos e submetidas à cura, que consiste na fermentação natural e na secagem das amêndoas. Essa etapa é crucial para garantir a preservação das características sensoriais, físico-químicas e qualitativas dos derivados. Em seguida, as amêndoas secas e fermentadas, em forma de amêndoas inteiras ou de *nibs* (amêndoas fragmentadas em pedaços menores) são submetidas à torrefação, um processo de tratamento térmico que promove alterações químicas importantes, como a formação de compostos aromáticos e a redução da acidez. As amêndoas torradas seguem na cadeia de processamento, gerando derivados, coprodutos e subprodutos (Bispo *et al.*, 2005; Beckett, 2011).

A indústria cosmética utiliza amplamente os derivados gerados durante o processamento do cacau, incluindo a manteiga de cacau, óleo do cacau e outros componentes submetidos a processos específicos de extração, os quais são utilizados como insumos versáteis na fabricação de produtos. Os compostos bioativos presentes no cacau, como as metilxantinas e os ácidos fenólicos, possuem propriedades antioxidantes naturais que podem prevenir reações oxidativas. Essas reações ocorrem devido à formação de radicais livres e podem causar danos celulares. Como resultado, esses compostos são capazes de proteger a pele desses efeitos nocivos, que aceleram o aparecimento das marcas de envelhecimento. Alguns coprodutos e subprodutos do cacau, como o *nibs*, o mel e as cascas ou testas, são fontes promissoras desses compostos e podem ser usados como insumos cosméticos (Švarc-Gajic *et al.*, 2023; Silva *et al.*, 2014; Garcia *et al.*, 2021; Fonseca Maciel; Felício; Hirooka, 2017).

Para se manterem competitivas, as empresas buscam se destacar no mercado por meio da inovação e da capacidade de antecipar tendências e mudanças, o que exige um conhecimento aprofundado do ambiente externo do setor em que atuam. Assim, é comum lançar mão de estudos prospectivos, de forma que possam se posicionar à frente dos concorrentes no mercado. As análises prospectivas permitem estudar sistematicamente as tecnologias, compreendendo suas potencialidades, características e impactos. Também ajudam a identificar tecnologias emergentes e áreas de pesquisa estratégicas que possam trazer benefícios econômicos e sociais. Esse tipo de estudo é essencial para orientar os processos de investimento em inovação, permitindo que as empresas se adaptem às mudanças e guiem suas estratégias e tomada de decisões de forma mais assertiva (Antunes; Canongia, 2006; Batista; Abud, 2022).

A literatura científica apresenta uma vasta quantidade de estudos que demonstram a presença de compostos polifenólicos nas amêndoas do cacau, destacando-se principalmente aqueles caracterizados quimicamente como flavonoides (Oracz; Zyzelewicz; Nebesny, 2015; De La Luz Cádiz *et al.*, 2019). Esses compostos são conhecidos por suas propriedades antioxidantes e pela capacidade de prevenir e de retardar as marcas de envelhecimento (Pieczykolan *et al.*, 2022; Halake; Birajdar; Lee, 2016). Dessa forma, é interessante verificar como o setor de cosméticos explora o potencial dos compostos bioativos presentes no cacau. Considerando as possibilidades de utilização do cacau na indústria cosmética, o objetivo deste estudo consiste em empregar o método de mapeamento patentário a fim de investigar as perspectivas e as tendências no desenvolvimento de novas tecnologias. A análise contará com a identificação dos principais países depositantes, bem como os principais titulares de patentes nesse mercado, com o intuito de delimitar e de identificar os principais centros de atividade, de inovação e de competitividade.

2 Metodologia

A metodologia utilizada neste estudo incluiu a busca de documentos patentários e não patentários. A coleta de dados bibliográficos foi realizada pelo Portal de Periódicos da Capes, por meio de consulta às bases de dados Scopus (Elsevier) e Web of Science (coleção principal). Realizou-se uma análise bibliométrica com o objetivo de examinar o número de artigos publicados sobre o tema e o perfil dos principais artigos encontrados nas bases de escolha, durante o período de 2003 a 2023.

Para realizar as buscas, foram empregados as palavras-chave e os termos combinados nos idiomas português e inglês. Tais termos foram combinados por meio dos operadores booleanos “AND” e “OR”, nos dois idiomas mencionados. A pesquisa foi conduzida utilizando os termos “cacau” OR “cocoa” OR “cacao” no campo de título dos artigos, juntamente com os termos “cosmético*” OR “cosmetic*” e “antioxidante*” OR “antioxidant*” em todos os campos disponíveis, como demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Estratégia de busca para as bases de dados bibliográficas

| BASE DE DADOS | TERMOS E/OU PALAVRAS-CHAVE | | | NÚMERO DE ARTIGOS |
|----------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------------|-------------------|
| | CACAU OR COCOA OR CACAO | COSMÉTICO* OR COS- METIC* | ANTIOXIDANTE* OR ANTIOXIDANT* | |
| | x | | | 7.196 |
| Scopus | x | x | | 53 |
| | x | x | x | 16 |
| | x | | | 5.849 |
| Web of Science | x | x | | 36 |
| | x | x | x | 12 |

Nota: X representa a inclusão dos termos correspondentes para a obtenção do resultado em número de artigos encontrados.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

A busca patentária utilizou como fonte o banco de dados Questel, utilizando a plataforma Orbit Intelligence (Orbit, v1.9.8). Esse banco de dados tem a vantagem de fornecer documentos em mais de 90 países. É importante destacar que os documentos analisados correspondem a patentes publicadas após o período de sigilo, em geral, 18 meses anteriores à data da busca, que ocorreu em 12 de maio de 2023. Os dados obtidos foram exportados para o programa Microsoft Excel® para a construção das figuras gráficas.

Para recuperar os dados das patentes na base de pesquisa, adotou-se uma estratégia que consistiu em utilizar códigos da Classificação Internacional de Patentes (CIP) e de palavras-chave. Tais itens podem ser encontrados na Tabela 2, enquanto a Tabela 3 apresenta suas respectivas descrições.

A associação das palavras-chave “Cacao OR Cocoa” com código A61Q é o universo estudado (Tabela 2). É possível caracterizar o grupo resultante como um conjunto de patentes que se referem ao uso específico do cacau em produtos cosméticos e de higiene. Essas patentes podem abordar o cacau como um insumo ativo ou fazendo parte da constituição base da formulação. Para realizar análises mais detalhadas das possíveis combinações de códigos de patentes, foram utilizados dois ou mais códigos agrupados, a fim de definir conjuntos de patentes mais específicos. Por exemplo, a união de dois, três e quatro códigos, como:

- a) A61Q + A61P – Utilizada para identificar patentes de cosméticos com atividade terapêutica específica;
- b) A61Q+A61P+A61Q19/00 – Identifica cosméticos com atividade específica para tratamento da pele;
- c) A61Q+A61P+A61P39/06+A61Q19/08 – Cosméticos com atividade terapêutica específica antioxidante para tratamento de pele em preparações antienvelhecimento;

Para fins de estudo, os códigos foram organizados de forma a obter respostas importantes para o objetivo da pesquisa, e não para esgotar todas as possíveis combinações. É importante notar que não foram analisadas combinações que utilizassem códigos de forma excludente, ou

seja, que anulassem a ação de outro código na mesma combinação. A legenda da Tabela 2 apresenta as combinações de códigos utilizados para identificar diferentes conjuntos de patentes.

Tabela 2 – Escopo do estudo: termos utilizados na busca e o número de resultados obtidos

| CONJUNTOS | CÓDIGOS E/OU PALAVRAS-CHAVE | | | | | | FAMÍLIA DE PATENTES |
|---------------------|-----------------------------|------|------|------------|------------|------------|---------------------|
| | COCOA OR CACAO | A61Q | A61P | A61Q 19/00 | A61P 39/06 | A61Q 19/08 | |
| A | x | | | | | | 19.418 |
| B (universo) | x | x | | | | | 1.321 |
| C | x | x | x | | | | 317 |
| D | x | x | x | x | | | 212 |
| E | x | x | x | x | x | | 18 |
| F | x | x | x | x | x | x | 7 |

Nota: X representa a inclusão dos termos correspondentes para a obtenção do resultado em número de famílias de patentes encontradas. A = patentes que envolvem cacau; B = cosméticos com cacau; C = cosméticos com cacau de atividade terapêutica específica; D = cosméticos com cacau de atividade terapêutica específica para tratamento da pele; E = cosméticos com cacau de atividade específica antioxidante para tratamento da pele; F = cosmético com cacau de atividade específica antioxidante para tratamento da pele em preparações antienvhecimento.

Fonte: Adaptada de Da Mata Quintella, Rohweder e Quintella (2018)

Tabela 3 – Descrição dos Códigos Internacionais das patentes utilizadas

| CÓDIGO | CLASSIFICAÇÃO |
|-----------|---|
| A61Q | Uso específico de cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal |
| A61P | Atividade terapêutica específica de composto químicos ou preparações medicinais |
| A61Q19/00 | Preparações para tratamento da pele |
| A61P39/06 | Agentes captadores de radicais livres ou antioxidantes |
| A61Q19/08 | Preparações antienvhecimento |

Fonte: CPC (2023)

3 Resultados e Discussão

Os resultados da busca por documentos patenteários e não patenteários foram analisados a fim de se obter o panorama do uso do cacau no setor de cosméticos. Nesse contexto, foram investigadas informações como o local de publicação dos documentos, o *status* legal das patentes, a evolução temporal e as principais tecnologias e aplicações envolvidas.

3.1 Análise dos Documentos não Patentários

De acordo com a literatura científica, estudos têm evidenciado a atividade antioxidante dos derivados do cacau, graças ao seu alto teor de compostos polifenólicos (Nguyen; Tran; Tran, 2022; Goya; Kongor; De Pascual-Teresa, 2022; Dos Reis; De Paula Pereira, 2023). Portanto, é razoável supor que essa propriedade possa ser explorada pela indústria cosmética

para desenvolver produtos destinados a prevenir e a retardar os sinais de envelhecimento da pele. Nesse contexto, com o aumento da longevidade e as crescentes preocupações com a saúde e a aparência da pele, a utilização de derivados do cacau como ingrediente versátil em formulações cosméticas é uma solução, alternativas promissoras. A maioria dos artigos encontrados investigou a caracterização fitoquímica de diversos insumos derivados do cacau, focando na identificação de propriedades específicas e caracterização dos compostos essenciais, como determinação do teor de gordura da manteiga e caracterização de compostos químicos contidos em extratos elaborados a partir desses insumos.

Por meio da ferramenta de “*Analyze search results*” da plataforma Scopus, foi constatado que a pesquisa do cacau no âmbito dos cosméticos teve seu apogeu no ano de 2021, e o Brasil é líder em número de documentos publicados que abordam pesquisas de cosméticos que contêm cacau como pelo menos um dos seus insumos e pesquisas que tratam cosméticos com o cacau como insumo antioxidante. O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) aparece como sendo o maior financiador das pesquisas. Em relação às publicações que abrangem o uso de cacau em outros setores, o Brasil ocupa a segunda posição, ficando atrás somente dos Estados Unidos.

O Brasil se destaca como um local propício para a pesquisa do cacau devido à sua abundância como matéria-prima. O país é conhecido por sua longa tradição na produção de cacau e é reconhecido pela alta qualidade de suas plantações. Esses fatores contribuem para que o Brasil seja um centro de investigação das propriedades e aplicações do cacau.

3.2 Análise de Documentos de Patente

Os dados quantitativos de famílias de patentes apresentados na Tabela 2 indicam que as patentes relacionadas ao uso do cacau em cosméticos e produtos de higiene correspondem a cerca de 6,8% do total de famílias de patentes envolvendo cacau (1.321 patentes de um total de 19.418). Desse grupo específico, que corresponde ao universo (patentes de cacau dentro do setor de cosméticos), 24% das patentes estão relacionadas a cosméticos com atividade terapêutica específica, ou seja, produtos projetados para promover benefícios para além dos aspectos higiênicos e estéticos, chamados de cosméticos de grau 2. Esses produtos muitas vezes carregam insumos de origem natural, em que a atividade é bem estabelecida na literatura técnica-científica e no conhecimento tradicional, como óleos essenciais, extratos e manteigas para auxiliar no tratamento de condições dermatológicas, melhorar desconfortos ou melhorar a saúde da pele, cabelos e unhas. Destes, 16% das patentes estão relacionadas a cosméticos com atividade terapêutica específica para o tratamento da pele. Do número total de patentes de cosméticos específicos para tratamento de pele, apenas 8,5% das patentes estão relacionadas a cosméticos com atividade antioxidante e, destas, 38,8% dizem respeito a cosméticos em preparações antienvelhecimento.

Levando em consideração que a principal aplicação do cacau está relacionada à indústria de alimentos e que o conteúdo das patentes pode envolver aplicação, equipamentos e processos, os dados acima sugerem que o uso de cacau em cosméticos e produtos de higiene é uma área de pesquisa em crescimento, representando uma parcela significativa do total de patentes envolvendo cacau. A maior parte das patentes relacionadas a cosméticos com atividade terapêutica específica é destinada ao tratamento da pele (66,9%), sugerindo que o cacau é um ingrediente

promissor para o desenvolvimento de produtos para cuidados com a pele. Além disso, é importante notar que apenas uma pequena proporção das patentes de cosméticos específicos para o tratamento de pele está relacionada a cosméticos com atividade antioxidante, sugerindo que o potencial do cacau em produtos antienvhecimento é conhecido, mas que podem ser melhor explorados para os cuidados com a pele.

No universo da pesquisa, que abrange tanto patentes ativas quanto expiradas ou arquivadas, foram identificadas 1.321 famílias de patentes, sendo 12% pertencentes ao Top 10 dos maiores *players* (Gráfico 4). Dessas famílias, 777 patentes estão classificadas como “mortas” (caducadas, expiradas ou revogadas), representando cerca de 59% do total (Gráfico 1). Esse dado sugere que uma parcela significativa das patentes no universo da pesquisa já não possui validade, ou seja, o cacau como objeto de aplicação em cosméticos não é uma tendência recente. Outro dado interessante é que 126 famílias de patentes estão depositadas no Brasil e apenas 10 têm depósito prioritário no país. Levando em consideração a importância do Brasil como produtor de cacau, esses dados podem indicar a necessidade de estimular e de incentivar mais depósitos de patentes, a fim de promover a inovação e o desenvolvimento tecnológico no país, além de atrair investimentos e de fortalecer a proteção de propriedade industrial.

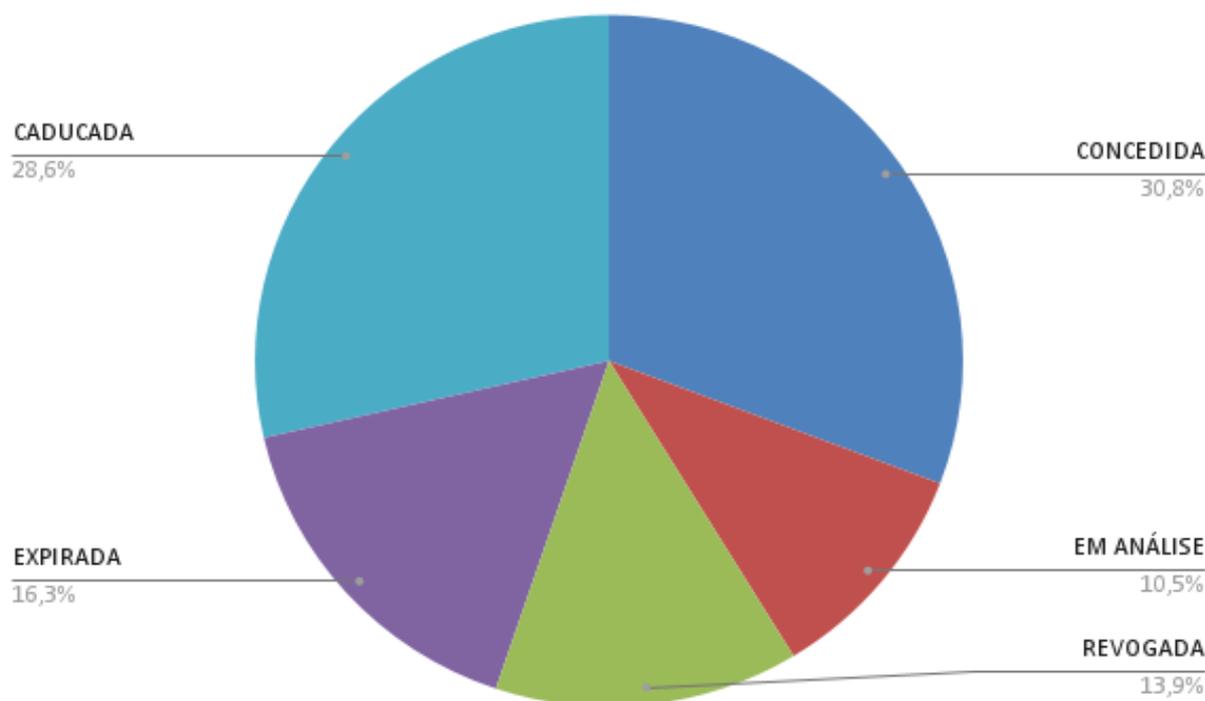
Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC, 2023), o Brasil destaca-se como o quarto maior consumidor global de produtos nesse segmento, com uma demanda crescente a cada ano, entre 8% a 25% no mundo todo. Nas organizações, a solução para as demandas dos *stakeholders* é inovar e tentar satisfazer às necessidades dos clientes. A associação ainda reitera, em seu relatório, uma das principais tendências de mercado: a crescente procura por produtos voltados para consumidores seniores, categorizados como adultos+ (com mais de 60 anos), apontando um crescimento nessa população. O mesmo documento aponta que os insumos antioxidantes são aliados do desenvolvimento de produtos para esse público, demonstrando demanda para que os ativos derivados do cacau sejam incorporados em produtos que atuem no antienvhecimento da pele e dos cabelos, por exemplo, shampoos e condicionadores anti-queda e formulações antissinais (ABIHPEC, 2021).

O Brasil ocupa, atualmente, o 13º lugar na lista dos maiores produtores mundiais de publicações de artigos científicos (*papers*), segundo dados extraídos do 3º Boletim Anual do Observatório de Ciência, Tecnologia e Inovação (OCTI) em 2022 (Azin *et al.*, 2023). Nos números dos últimos anos, é possível observar um evidente crescimento nos resultados de pesquisa. No entanto, o desempenho brasileiro não apresenta o mesmo rendimento quando se analisa o Índice Global de Inovação, em que ocupamos a 49ª posição em um total de 132 países. O descompasso entre o número de publicações científicas e de registros de patentes, no que tange à pesquisa de produtos antioxidantes do cacau, pode estar relacionado à proteção de empresas privadas estrangeiras e à fragilidade das parcerias entre as instituições de ciência, tecnologia e inovação (ICTIs) e as empresas. Diante desses desafios, propõe-se o fortalecimento do sistema de inovação, por meio dos múltiplos esforços entre o governo, ICTIs e o setor empresarial, no aproveitamento do conhecimento científico já adquirido na promoção de inovações.

Ao analisar o *ranking* dos códigos de classificação de patentes dentro do universo, observou-se que a categoria A61Q-019/00 (cosméticos para tratamento de pele) ocupa o primeiro lugar, representando 30,03% das famílias de patentes. A classificação A61Q-019/08 (preparações antienvhecimento) está em quarto lugar, com 15,10% de representatividade. Essa posição de destaque pode inferir que o cacau está sendo utilizado como insumo antienvhecimento em

outras formas de preparações, não se limitando apenas ao tratamento específico para a pele, por exemplo, para tratamentos antienvhecimento capilar.

Gráfico 1 – Status legal das famílias de patentes que incluem derivados do cacau em cosméticos por porcentagem

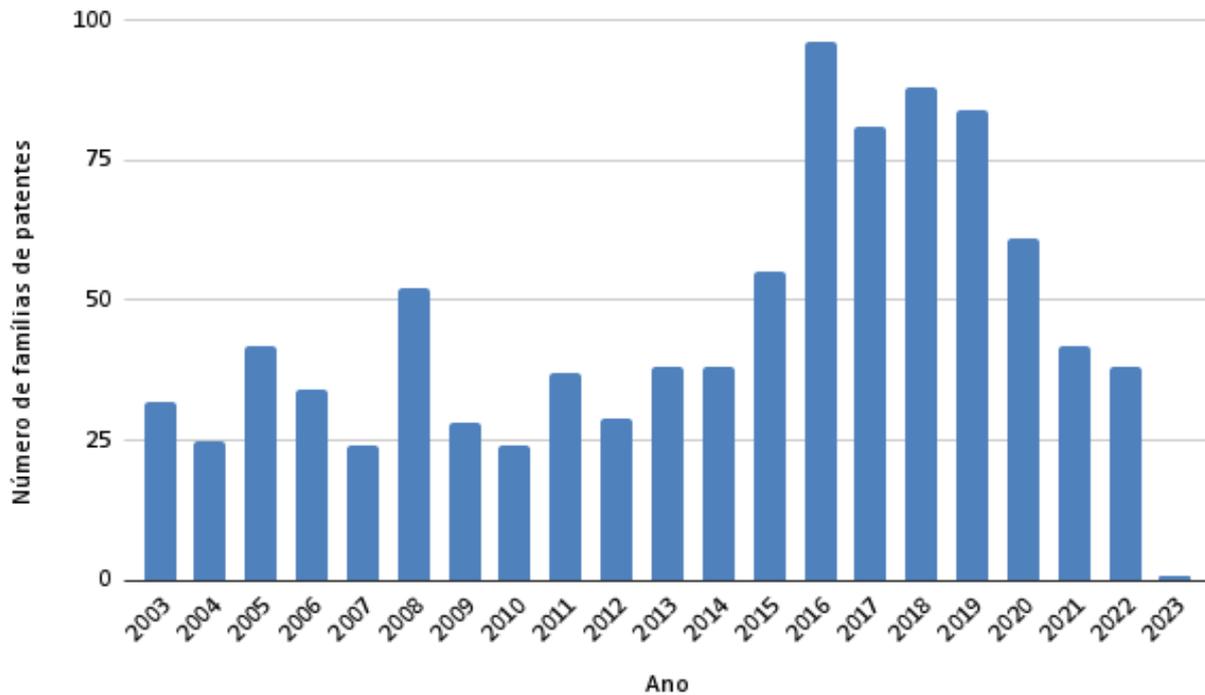


Fonte: Adaptado de dados extraídos do Orbit Intelligence (2023)

3.3 Evolução Temporal

Ao analisar o Gráfico 2, nota-se que o ano com o maior número de famílias de patentes foi em 2016, com 96 registros. O aumento do número de patentes relacionadas ao cacau no setor de cosméticos no ano de 2016 pode ser justificado pelo preço competitivo do cacau e pelo aumento das exportações dos países produtores, impulsionando a pesquisa e a inovação nessa área. Outro aspecto que pode estar relacionado a esse aumento é a introdução de métodos de clonagem na plantação do cacau, permitindo a reprodução por meio da propagação vegetativa, como enxertia e estaquia.

Em 2020, houve uma diminuição considerável no número de depósitos de patentes relacionadas a cosméticos com insumos do cacau. Esse decréscimo pode estar relacionado a diversos fatores, como a pandemia do SARS-CoV-2 que, devido à interrupção de cadeias de suprimento, ao aumento do custo de produção e às restrições de transporte e logística, acabou afetando a disponibilidade e os custos dos insumos. Além disso, essa queda pode ser influenciada pela adoção de outras formas de proteção de propriedade intelectual, como segredo industrial, que oferece vantagens distintas à proteção por patente, principalmente nos casos em que a tecnologia é difícil de se aplicar à engenharia reversa pelos concorrentes.

Gráfico 2 – Número de famílias de patentes que incluem derivados do cacau em cosméticos por ano

Fonte: Adaptado de dados extraídos do Orbit Intelligence (2023)

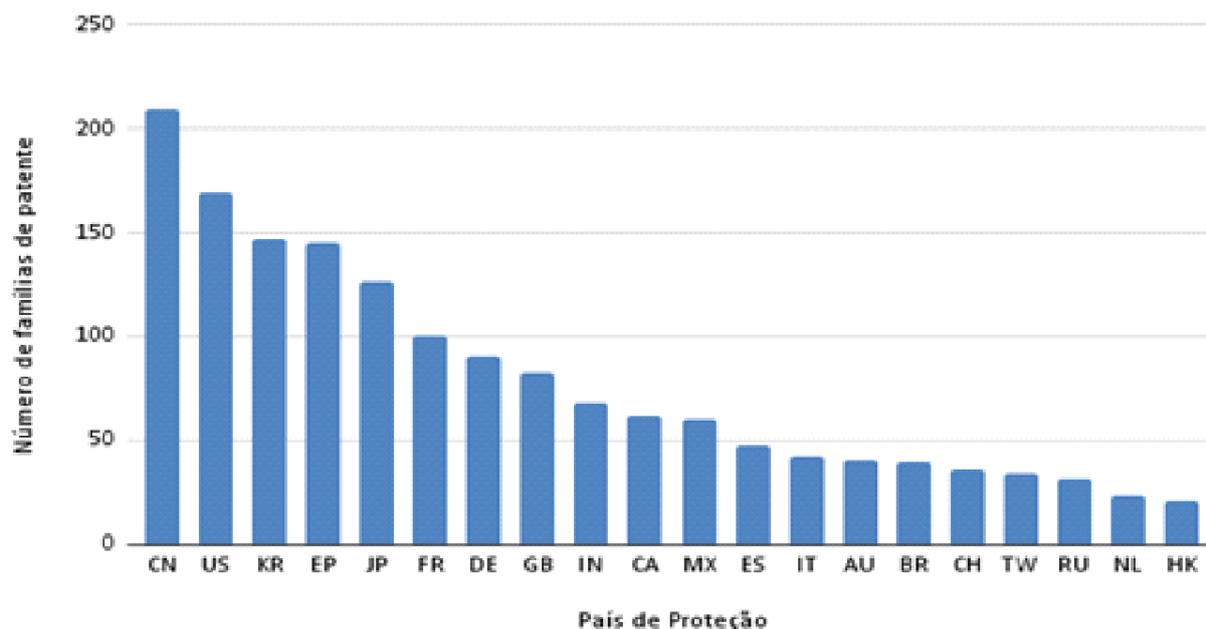
3.4 Países de Proteção

O Gráfico 3 ilustra que os principais países depositantes são: China (CN) com 209 famílias de patentes ativas, seguida pelos Estados Unidos (US) com 169 e Coreia do Sul (KR) com 147. Esses países são líderes tanto no mercado mundial de cosméticos quanto na inovação nesse setor. O Brasil é um dos maiores produtores de cacau do mundo, com um enorme potencial nessa área. No entanto, em termos de depósitos de patentes, o Brasil ocupa uma posição relativamente baixa, com apenas 40 famílias de patentes. Essa incoerência levanta questões sobre a capacidade do país em aproveitar plenamente seu potencial de produção de cacau e transformá-lo em inovação e em desenvolvimento no setor de cosméticos. Diversos fatores podem contribuir para essa situação, sendo um deles o possível desconhecimento acerca da importância da proteção da propriedade industrial. Segundo o Decreto n. 10.886, de 7 de dezembro de 2021, documento oficial emitido pelo governo brasileiro que institui a Estratégia Nacional de Propriedade Intelectual (PI), os desafios nacionais que contribuem para pouca efetividade do direito de propriedade intelectual no país incluem: falta de visão estratégica de PI das empresas e dos demais atores do ecossistema de inovação criação e carência de profissionais com competência em PI e complexidade de registro em alguns segmentos de PI.

A implementação da Estratégia Nacional de Propriedade Intelectual (ENPI) visa a incentivar a propriedade intelectual no Brasil. Esse documento dispõe de várias metas, incluindo a ampliação do uso do Sistema Nacional de Propriedade Intelectual (SNPI) para proteção de inventores, criadores e produtores, além disso, esse documento tem o intuito de aumentar a comercialização e a exploração de ativos de propriedade intelectual gerados no país, aumentar o investimento em inovação e economia criativa, expandir as exportações de produtos nacionais e regionais,

conscientizar a sociedade sobre os benefícios dos direitos de propriedade intelectual e impulsionar a competitividade das empresas brasileiras. O alcance dessas metas tem impacto sobre a promoção da inovação em produtos cosméticos e na valorização da biodiversidade brasileira.

Gráfico 3 – Número de famílias de patentes que incluem derivados do cacau em cosméticos por países onde foram protegidas



Fonte: Adaptado de dados extraídos do Orbit Intelligence (2023)

3.5 Titulares com Maiores Números de Famílias de Patentes

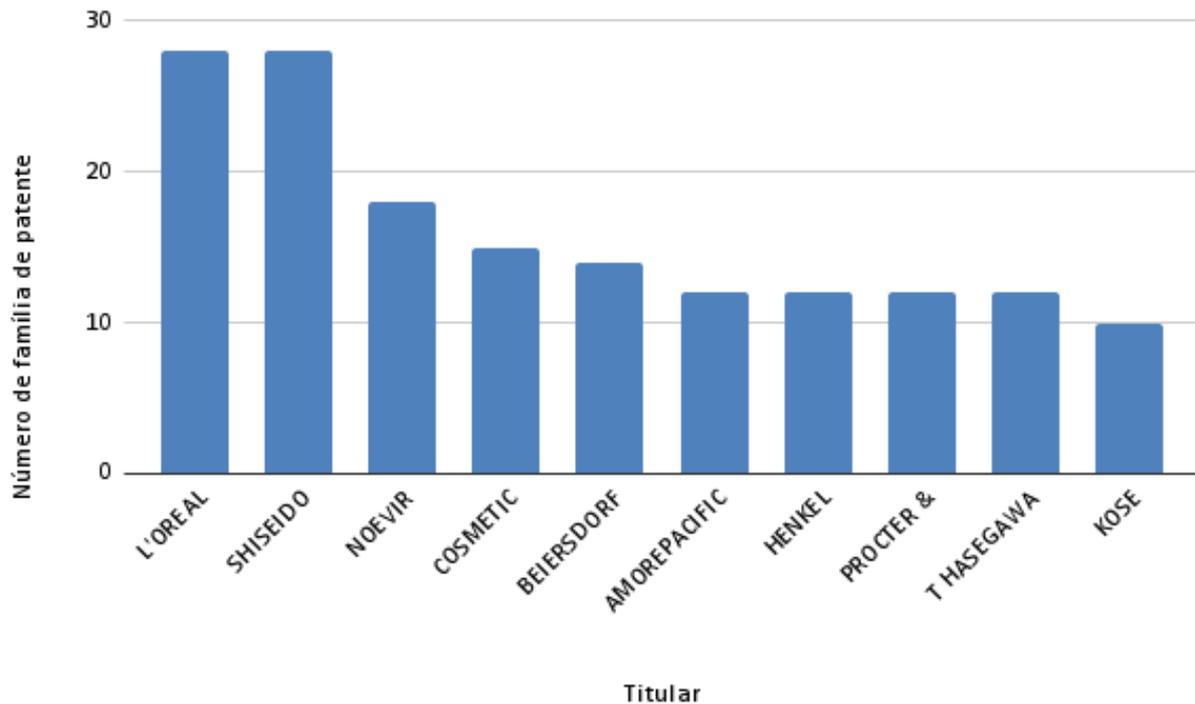
O Gráfico 4 mostra dados sobre a titularidade das famílias de patentes, nele é possível observar que as empresas L'Oréal e Shiseido lideram a lista, com 28 famílias de patentes cada. Essas empresas são reconhecidas mundialmente como gigantes no setor de cosméticos e têm um forte foco em pesquisa e desenvolvimento.

L'Oréal é uma multinacional francesa fundada em 1909 por Eugène Schueller e amplamente reconhecida como uma das empresas líderes na área de cosméticos no mundo. A empresa possui um extenso portfólio de marcas conhecidas, incluindo produtos para cuidados com a pele, maquiagem, produtos para o cabelo e fragrâncias. Por outro lado, a Shiseido é uma empresa japonesa com uma história que remonta a 1872. A empresa também oferece uma ampla gama de produtos de beleza, incluindo cuidados com a pele, maquiagem e fragrâncias. A Shiseido se destaca por sua abordagem holística da beleza e incorpora elementos da cultura e tradição japonesas em seus produtos.

Esses dados também ressaltam a importância da proteção de propriedade industrial nesse setor altamente competitivo. A busca por patentes mostra o interesse em garantir exclusividade sobre suas inovações e tecnologias, permitindo que essas empresas se destaquem e tenham uma vantagem competitiva no mercado de cosméticos. A quantidade de patentes revogadas pode ser, também, um reflexo dessa competitividade. A revogação pode surgir como resultado de conflitos legais que estão presentes quando empresas concorrem em um mesmo setor. Disputas

legais podem ser geradas por questões como alegação de violação de patente, acusação por falta dos requisitos básicos para a concessão de uma patente (novidade, atividade inventiva e aplicação industrial), entre outros aspectos.

Gráfico 4 – Titulares com maiores números de famílias de patentes que incluem derivados do cacau em cosméticos



Fonte: Adaptado de dados extraídos do Orbit Intelligence (2023)

3.6 Tecnologias e Aplicações

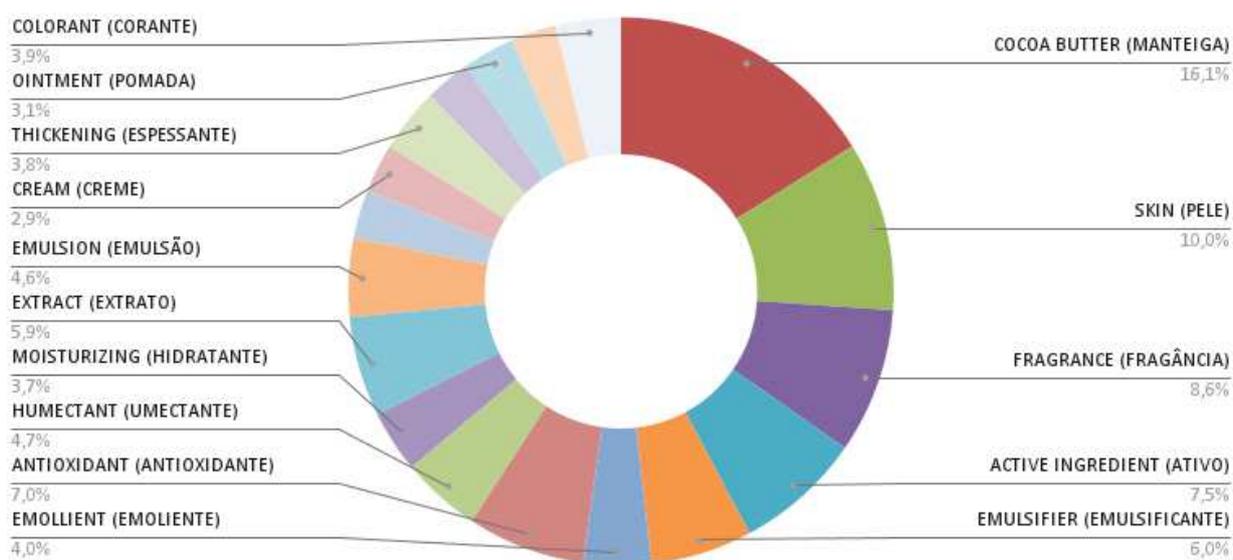
Para se obterem respostas sobre as principais tecnologias e aplicações do cacau no universo estudado, foi realizado um tratamento nos dados fornecidos pelo Orbit, que oferece os conceitos e termos que mais aparecem nas famílias de patentes encontradas, fornecendo um panorama geral do escopo das patentes e das tecnologias que têm sido alvo de proteção. Esse tratamento envolveu os agrupamentos dos conceitos considerados sinônimos e a exclusão dos conceitos considerados óbvios. Um gráfico foi gerado a partir das informações coletadas (Gráfico 5).

O Gráfico 5 mostra as principais tecnologias e aplicações do cacau em cosméticos por meio da soma do número de famílias de patentes relacionadas a cada uma delas. A aplicação com o maior número de patentes é “Cocoa Butter” (Manteiga de Cacau). As sementes de *Theobroma cacao* são fonte da manteiga de cacau, um lipídio natural de grande interesse para a indústria de alimentos e de cosméticos. A manteiga de cacau é rica em ácidos graxos saturados que são armazenados na forma de triacilglicerídeos. Os ácidos graxos tornam a textura da manteiga do cacau cremosa e altamente agradável ao sensorial, oferecendo benefícios hidratantes e emolientes. Quando usada nos lábios, ela cria uma camada que os protege da desidratação e retém umidade, impedindo o ressecamento. Essas propriedades são amplamente utilizadas pela indústria cosmética na produção de batons e de protetores labiais, em que muitas vezes são incorporados corantes, fragrâncias e outros insumos naturais, criando uma gama de produtos.

Em seguida, tem-se “Skin” (Pele), seguido por “Fragrance” (Fragrância) e “Active Ingredient” (Ingrediente Ativo). Outras tecnologias e aplicações relevantes incluem “Antioxidant” (Antioxidante), “Cocoa Extract” (Extrato de Cacau) e “Moisturizing” (Hidratante).

Observa-se, ainda, uma ampla variedade de outras tecnologias e aplicações, abrangendo desde ingredientes intermediários até produtos finais, como batons, cremes e loções. A utilização dos insumos pode ser observada em diversos aspectos, desde sua incorporação como parte essencial da composição base do produto, proporcionando forma e conferindo textura até sua participação como ingrediente bioativo na formulação, que é representado principalmente pelo termo “antioxidante” do Gráfico 5. A presença de um grande número de patentes reflete o interesse e o investimento contínuo nessa área, destacando a importância do cacau como um componente versátil e valioso na indústria de cosméticos, refletindo a diversidade de maneiras pela qual o insumo pode ser aproveitado e incorporado em produtos que atendam às demandas preferenciais dos consumidores de cosméticos.

Gráfico 5 – Tecnologias e aplicações do cacau em cosméticos



Fonte: Adaptado de dados extraídos do Orbit Intelligence (2023)

4 Considerações Finais

O estudo prospectivo relativo ao uso do cacau na indústria cosmética revelou resultados promissores. Verificou-se uma importância significativa na pesquisa e no desenvolvimento de cosméticos e produtos de higiene contendo cacau. No entanto, a presença de patentes referentes à atividade antioxidante ainda é limitada, indicando um potencial a ser explorado nesse contexto.

É importante destacar o papel do Brasil como líder em publicações sobre cosméticos que contêm cacau e que se utilizam do cacau como insumo antioxidante. Além disso, observou-se a necessidade de estimular e de incentivar mais depósitos de patentes no país, a fim de promover a inovação e o desenvolvimento tecnológico, fortalecer a proteção da propriedade industrial e atrair investimentos na indústria do cacau e cosmética.

Em suma, o cacau apresenta bastante potencial para a indústria cosmética devido a sua versatilidade em aplicações. Por meio de pesquisa e de desenvolvimento, juntamente com o estímulo à proteção patentária, a produção de cacau pode continuar a impulsionar a inovação e a competitividade nesse setor.

5 Perspectivas Futuras

A busca por produtos naturais e sustentáveis continua a crescer, impulsionada pela conscientização dos consumidores sobre os impactos ambientais e a preferência por ingredientes naturais e orgânicos. Nesse contexto, o cacau, como um recurso natural abundante, tem o potencial de se tornar um ingrediente-chave em produtos cosméticos *ecofriendly*, oferecendo benefícios tanto para a saúde da pele quanto para a preservação do meio ambiente. Também representa ferramenta para a obtenção de selos de certificação que são amplamente explorados pelas campanhas de *marketing*.

Outrossim, a perspectiva futura para a indústria do cacau no setor de cosméticos apresenta potencial de impulsionar o desenvolvimento de produtos à base de insumos naturais, sustentáveis e inovadores. O cacau se posiciona como um ingrediente versátil e valioso, capaz de atender às demandas dos consumidores por bioprodutos com valor agregado e de alta qualidade.

Referências

ABIHPEC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS. **A Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos**. 2023.

Disponível em: https://abihpec.org.br/site2019/wp-content/uploads/2023/01/Panorama-do-Setor_Atualizacao_16.01.24.pdf. Acesso em: 22 jan. 2024.

ABIHPEC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS. **Caderno de Tendências Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos 2019-2020**. 2021. Disponível em: <https://abihpec.org.br/publicacao/caderno-de-tendencias-2019-2020/>

Acesso em: 22 jan. 2024.

ANTUNES, Adelaide; CANONGIA, Claudia. Technological foresight and technological scanning for identifying priorities and opportunities: the biotechnology and health sector. **Foresight**, [s.l.], v. 8, n. 5, p. 31-44, 2006.

AZIN, Diana Guimarães *et al.* O acordo de parceria para pesquisa, desenvolvimento e inovação como mecanismo estratégico de interação entre a universidade e as empresas. **P2P e Inovação**, [s.l.], v. 10, n. 1, p. 127-154, 2023.

BATISTA, Nadja Rosele Alves; ABUD, Ana Karla Souza. Prospecção Tecnológica do Setor de Nutracêuticos no Brasil e no Mundo. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 15, n. 1, p. 178-195, jan. 2022.

BECKETT, Steve T. (ed.). **Industrial chocolate manufacture and use**. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2011.

BISPO, Eliete da Silva *et al.* Sensory profile and acceptance of alkalinized cocoa (*Theobroma cacao* L.) powder. **Food Science and Technology**, [s.l.], v. 25, p. 375-381, 2005.

BRAINER, Maria Simone de Castro Pereira. **Produção de cacau**. Fortaleza: Caderno Setorial ETENE, 2021.

BRASIL. Decreto n. 10.886, de 7 de dezembro de 2021. Estratégia Nacional de Propriedade Intelectual (ENPI): Plano de Ação 2023-2025. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 8 dez. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/participamaisbrasil/estrategia-nacional-de-propriedade-intelectual-plano-de-acao-2023-2025>. Acesso em: 2 jun. 2023.

DA MATA QUINTELLA, Guilherme; ROHWEDER, Mayla; QUINTELLA, Cristina M. Estudo Prospectivo das Patentes de Resveratrol na Indústria Farmacêutica. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 4, p. 1.110-1.110, jul. 2018.

DE LA LUZ CÁDIZ-GURREA, María *et al.* Bioactive compounds from Theobroma cacao: effect of isolation and safety evaluation. **Plant Foods for Human Nutrition**, [s.l.], v. 74, p. 40-46, 2019.

DOS REIS, Rafael Miranda Carvalho; DE PAULA PEREIRA, Neila. Utilização de Coproduto Derivado do Cacau como Ativo Antioxidante no Desenvolvimento de Sistemas Emulsionados. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 16, n. 4, p. 1.178-1.193, maio, 2023.

DUTTA, Soumitra; LANVIN, Bruno; WUNSCH-VINCENT, Sacha (ed.). **Global innovation index 2023**. [S.l.]: WIPO, 2023.

FAOSTAT – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Data Production and Trade**. 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/>. Acesso em: 8 abr. 2023.

FONSECA MACIEL, Leonardo; FELÍCIO, Ana Lúcia de Souza Madureira; HIROOKA, Elisa Yoko. Bioactive compounds by UPLC-PDA in different cocoa clones (*Theobroma cacao* L.) developed in the Southern region of Bahia, Brazil. **British Food Journal**, [s.l.], v. 119, n. 9, p. 2.117-2.127, 2017.

GARCIA, Laryana B. *et al.* Incorporation of glycolic extract of cocoa beans (*Theobroma cacao* L.) into microemulsions and emulgels for skincare. **Industrial Crops and Products**, [s.l.], v. 161, p. 113-181, 2021.

GOYA, Luis; KONGOR, John Edem; DE PASCUAL-TERESA, Sonia. From cocoa to chocolate: Effect of processing on flavanols and methylxanthines and their mechanisms of action. **International Journal of Molecular Sciences**, [s.l.], v. 23, n. 22, p. 14.365, 2022.

HALAKE, Kantappa; BIRAJDAR, Mallinath; LEE, Jonghwi. Structural implications of polyphenolic antioxidants. **Journal of Industrial and Engineering Chemistry**, [s.l.], v. 35, p. 1-7, 2016.

MENDOZA-MENESES, C. J. *et al.* Implementation of pre-harvest techniques in emerging agroforestry systems to increase the yield of cocoa tree (*Theobroma cacao* L.). **Heliyon**, [s.l.], v. 9, n. 3, 2023.

NGUYEN, Van Tang; TRAN, Thanh Giang; TRAN, Ngoc Le. Phytochemical compound yield and antioxidant activity of cocoa pod husk (*Theobroma cacao* L.) as influenced by different dehydration conditions. **Drying Technology**, [s.l.], v. 40, n. 10, p. 2.021-2.033, 2022.

OETTERER, Marília. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. [S.l.]: Editora Manole Ltda, 2006.

ORACZ, Joanna; ZYZELEWICZ, Dorota; NEBESNY, Ewa. The content of polyphenolic compounds in cocoa beans (*Theobroma cacao* L.), depending on variety, growing region, and processing operations: A review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, [s.l.], v. 55, n. 9, p. 1.176-1.192, 2015.

PIECZYKOLAN, Aleksandra *et al.* LC-ESI-MS/MS polyphenolic profile and in vitro study of cosmetic potential of *aerva lanata* (L.) juss. Herb extracts. **Molecules**, [s.l.], v. 27, n. 4, p. 1.259, 2022.

SILVA, Elias Nascimento da *et al.* Nutritional value and antioxidant capacity of “cocoa honey” (*Theobroma cacao* L.). **Food Science and Technology**, [s.l.], v. 34, p. 755-759, 2014.

ŠVARC-GAJIC, Jaroslava *et al.* ESG approach in the valorization of cocoa (*Theobroma cacao*) by-products by subcritical water: Application in the cosmetic industry. **Sustainable Chemistry and Pharmacy**, [s.l.], v. 31, p. 100908, 2023.

Sobre os Autores

Rafael Miranda Carvalho dos Reis

E-mail: rafaelmcreis@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8871-7660>

Bacharel em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Federal da Bahia em 2022.

Endereço profissional: Condomínio Edifício Câmpus Universitário, Rua Barão de Jeremoabo, s/n, Ondina, Salvador, BA. CEP: 40170-115.

Olivan da Silva Rabêlo

E-mail: olivanrabelo@gmail.com

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

Doutor em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco em 2015.

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

Neila de Paula Pereira

E-mail: nedepape@yahoo.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5280-9491>

Doutora em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Federal do Paraná em 2008.

Endereço profissional: Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Farmácia, Câmpus Ondina, Laboratório de Pesquisa em Medicamentos e Cosméticos (LAPEMEC), 1º andar, Rua Barão de Jeremoabo, s/n, Salvador, BA. CEP: 40170-115.

Prospecção Tecnológica sobre o Uso de Bagaço de Cana-de-Açúcar e seus Derivados para a Adsorção Seletiva e Compostos Contendo Enxofre no Diesel

Technological Forecasting About the Use of Sugarcane Bagasse and its Derivatives for the Selective Adsorption of Sulfur Compounds

Ricardo Miguel Gonçalves da Silva¹

Patrícia Regina Sobral Braga¹

Andréia Alves Costa¹

¹Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil

Resumo

O objetivo desta pesquisa foi realizar uma prospecção tecnológica sobre o uso de bagaço de cana-de-açúcar e seus derivados para a adsorção seletiva de compostos contendo enxofre no diesel. A pesquisa se baseou na análise de documentos científicos provenientes das bases de dados Scopus e Web of Science, bem como na identificação de pedidos de patentes por meio da ferramenta Questel Orbit Intelligence®. Os resultados indicaram que os derivados do bagaço de cana-de-açúcar são adsorventes promissores, podendo ser aplicados na remoção de diversos compostos químicos presentes principalmente em águas residuais. No entanto, o uso no tratamento de combustíveis ainda não é uma aplicação amplamente desenvolvida.

Palavras-chave: Prospecção Tecnológica; Bagaço de Cana-de-açúcar; Adsorção.

Abstract

The goal of this research was to conduct a technological forecasting about the use of sugarcane bagasse and its derivatives for the selective adsorption of sulfur compounds in diesel fuel. The research was based on the analysis of scientific documents from the Scopus and Web of Science databases, as well as the identification of patent applications using the Questel Orbit Intelligence® tool. The results indicated that sugarcane bagasse derivatives are promising adsorbents and can be applied in the removal of several chemical compounds, mainly present in wastewater. However, the use in fuel treatment is not a widely developed application.

Keywords: Technological Forecasting; Sugarcane Bagasse; Adsorption.

Área Tecnológica: Prospecções Tecnológicas de Assuntos Específicos.



1 Introdução

O óleo diesel é um dos combustíveis mais utilizados em todo o mundo, sendo essencial para o funcionamento de veículos de transporte, maquinário industrial e geração de energia. No entanto, ao passar pelo processo de combustão, os compostos contendo enxofre presentes no óleo diesel se transformam em substâncias tóxicas, que apresentam impactos muito negativos tanto ao meio ambiente quanto à saúde humana. A queima de diesel com alto teor de enxofre resulta na liberação de óxidos de enxofre (espécies do tipo SO_x) na atmosfera, contribuindo para a formação de chuva ácida e para a poluição do ar. Como resultado, muitos países têm adotado legislações cada vez mais restritivas e rigorosas para limitar o teor de enxofre presente no diesel. Dessa forma, a remoção de compostos contendo enxofre do óleo diesel é uma questão de significativa importância ambiental e tecnológica nas últimas décadas (Silva, 2013).

O método mais utilizado para a remoção de enxofre do diesel é o processo de hidrotreamento, também conhecido como hidrodessulfurização (HDS). O processo HDS ocorre na presença de hidrogênio sob alta pressão e elevadas temperaturas, na presença de catalisadores específicos. As operações sob essas condições rigorosas são extremamente severas e trazem para as instalações de hidrodessulfurização uma série de riscos significativos, incluindo a possibilidade de incêndios e de explosões (Tanaka, 2018).

Por não ocorrer em condições severas, os processos de dessulfurização oxidativa de diesel, que ocorrem via mecanismos de adsorção, surgem como uma alternativa promissora ao método convencional de hidrodessulfurização para a remoção de enxofre de combustíveis, como o diesel. A dessulfurização por adsorção se baseia na capacidade de certos materiais porosos – como exemplo, é possível citar zeólitas e carvão ativado – de adsorver seletivamente os compostos contendo enxofre presentes no combustível, e, a partir daí, ocorrerem os processos de dessulfurização oxidativa (Tanaka, 2018).

A substituição da hidrodessulfurização pela dessulfurização por adsorção acarretaria uma grande necessidade de se encontrar um material capaz de adsorver os compostos sulfurados e, ao mesmo tempo, tratar esse combustível, o que poderia comprometer a viabilidade do processo (Tanaka, 2018; Brandão, 2006). Dessa forma, é fundamental desenvolver tecnologias e buscar novos materiais capazes de atuar como adsorventes eficientes e de baixo custo que sejam adequados para remover os compostos sulfurados do diesel.

O Brasil destaca-se mundialmente na produção de cana-de-açúcar. A produção anual ultrapassa os 480 milhões de toneladas de cana. Dessa forma, o Brasil também se destaca na produção de açúcar e etanol. Como consequência dessa volumosa produção, o bagaço de cana-de-açúcar é o resíduo em maior quantidade da agroindústria brasileira. Segundo a Embrapa, a cada 1.000 toneladas de cana-de-açúcar produzidas são geradas 270 toneladas de bagaço de cana (Embrapa, 2022).

Esse resíduo de biomassa é um material fibroso, macio e de baixa densidade que tem sua composição química formada principalmente por celulose, hemicelulose e lignina. A sua composição físico-química e o fato de poder ter a sua área superficial modificada por processos de tratamento térmico e químico favorecem o uso do bagaço de cana-de-açúcar como material adsorvente (Bhatnagar; Sillanpää, 2010).

A imposição de regulamentações cada vez mais rigorosas sobre a quantidade de enxofre nos combustíveis tem impulsionado a busca por inovações em tecnologias de dessulfurização. Nesse contexto, o bagaço de cana-de-açúcar surge como uma opção promissora de adsorvente em processos de dessulfurização por adsorção, devido às suas macromoléculas que abrangem uma ampla variedade de grupos funcionais. A capacidade do bagaço de cana-de-açúcar de adsorver compostos de enxofre o torna um forte candidato para contribuir eficazmente na remoção desses elementos indesejados dos combustíveis, alinhando-se, assim, às exigências ambientais cada vez mais acentuadas (Sarker *et al.*, 2017).

A prospecção tecnológica é uma das várias ferramentas disponíveis para examinar inovações emergentes. Essa abordagem envolve um método organizado de análise e de identificação de tendências associadas a uma tecnologia específica (Teixeira, 2013). Dessa forma, o propósito primordial deste estudo foi realizar uma prospecção tecnológica sobre o uso de bagaço de cana-de-açúcar e seus derivados para a adsorção seletiva de compostos contendo enxofre no diesel. Por meio de uma avaliação estruturada, o progresso e a aplicação de novos materiais e tecnologias de adsorção foram examinados, mediante a busca por resultados de pesquisas e por pedidos de patente relacionados ao tema.

2 Metodologia

Esta prospecção tecnológica mapeou e analisou publicações científicas e depósitos de patentes. O mapeamento científico tem como objetivo compreender o estado da arte da utilização do bagaço de cana-de-açúcar (*sugarcane bagasse*, ou SCB) em processos de adsorção. Para esse mapeamento foram realizadas três buscas com o propósito de observar o potencial do SCB e seus derivados em processos de adsorção, em processos de adsorção de compostos de enxofre e, por fim, em processos de dessulfurização de combustíveis.

O Quadro 1 indica os termos utilizados para buscar por publicações científicas nas bases de dados Web of Science e Scopus. Na base de dados Web of Science, os termos de buscas foram aplicados em todos os campos disponíveis (*all fields*) e, na base de dados Scopus, os termos foram buscados no título, resumo ou palavras-chave (*articletitle, abstract, keywords*). Com o intuito de alcançar o maior número de publicações internacionais sobre o tema, foram utilizados termos de busca em inglês.

Quadro 1 – Termos de busca utilizados nas bases Web of Science e Scopus

| BUSCA | TERMO DE BUSCA |
|-------|--|
| 1 | “Sugarcane Bagasse” AND “Adsor*” |
| 2 | “Sugarcane Bagasse” AND (“Adsor*” AND “Sul*”) OR “Desul*urization” |
| 3 | “Biochar” AND (“Diesel” OR “Fuel”) AND (“Sulfur” OR “Sulphur”) |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

Foram selecionados para análise do mapeamento científico apenas artigos, artigos de revisão e capítulos de livros. Também foi utilizada uma delimitação temporal para analisar as publicações mais recentes acerca do tema. Dessa forma, foram analisadas publicações realizadas entre os anos de 2013 e de 2022. O mapeamento científico foi feito em agosto de 2023.

O montante de documentos obtidos pelas buscas foi analisado de acordo com a produção anual e a distribuição por países de publicação. Além dos resultados por base de dados, também foi realizada uma união desses dados (removendo duplicatas), a qual também foi analisada. A leitura inicial dos títulos, resumos e conclusões foi realizada para selecionar os principais artigos relacionados ao tema para leitura completa e análise das informações. Os dados foram sintetizados e expostos nos resultados desta prospecção tecnológica.

A ferramenta Questel Orbit Intelligence® foi utilizada para realizar duas buscas por famílias de patentes relacionadas ao tema deste estudo prospectivo. A primeira busca teve como foco a identificação de famílias de patentes relacionadas ao uso do bagaço de cana-de-açúcar em processos de adsorção. A segunda busca foi mais específica e teve como objetivo buscar por famílias de patentes relacionadas a processos de adsorção de compostos de enxofre. Para a busca por pedidos de patentes, não foram aplicados outros filtros. Os termos de busca utilizados, que podem ser visualizados no Quadro 2, foram aplicados nos campos Título (*Title*), Resumo (*Abstract*), Vantagens (*Advantages*) e Reinvidicações independentes (*Independent claims*). A prospecção de patentes também foi realizada em agosto de 2023.

Quadro 2 – Termos de busca utilizados no Questel Orbit Intelligence®

| Busca | Termo de Busca |
|-------|--|
| 1 | Sugarcane Bagasse AND Adsor* |
| 2 | Sugarcane Bagasse AND ((Adsor* AND Sul*) OR Desul*urization) |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

3 Resultados e Discussão

Com o objetivo de avaliar o estado da arte da utilização do bagaço de cana-de-açúcar em processos de adsorção de compostos de enxofre, foram realizadas as buscas conforme apresentado na Quadro 1. A quantidade de documentos foi registrada e, com o *software* Microsoft Excel 2019, foi contabilizada também a quantidade total de documentos ao remover artigos e capítulos de livros duplicados por estarem presentes em ambas as bases. Esses valores podem ser observados no Quadro 3.

Quadro 3 – Quantidade de documentos encontrados por busca do mapeamento científico

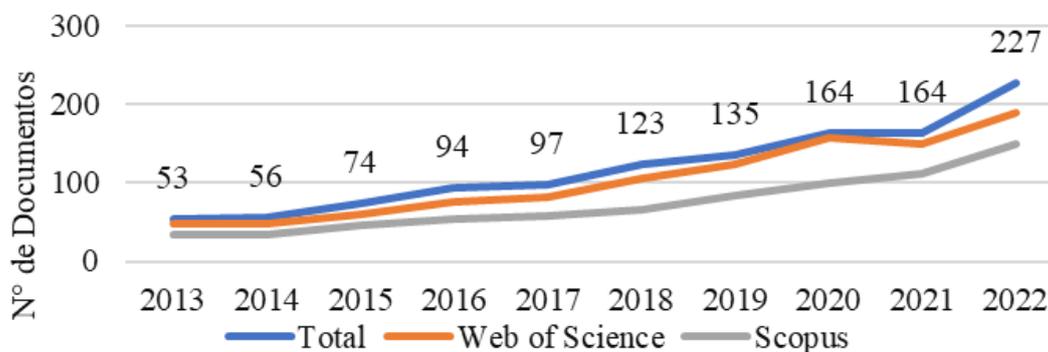
| BUSCA | WEB OF SCIENCE | SCOPUS | TOTAL SEM DUPLICATAS |
|-------|----------------|--------|----------------------|
| 1 | 1.037 | 732 | 1.187 |
| 2 | 110 | 58 | 128 |
| 3 | 80 | 80 | 120 |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

Ao associar o bagaço de cana-de-açúcar com processos de adsorção por meio da busca 1, foi encontrado um grande volume de estudos sobre o tema, conforme apontam os resultados apresentados no Quadro 3. Para compreender a distribuição da produção de documentos ao longo do tempo, foram criadas curvas que apresentaram a quantidade de artigos produzidos,

em cada ano, desde 2013, nas bases de dados utilizadas, e o total de artigos encontrados após a remoção de duplicatas. O resultado obtido pode ser observado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Quantidade de publicações por ano encontradas por meio da busca 1



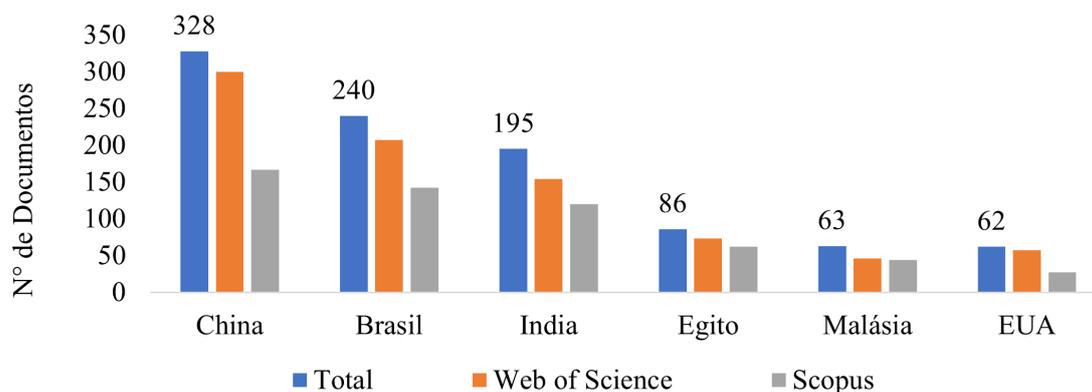
Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

É notável que a produção de artigos sobre temas que associam bagaço de cana-de-açúcar e adsorção vem aumentando ao longo dos anos. Logo, conclui-se que o uso desse tipo de tecnologia tem sido um tema atual e ainda se realizam muitos estudos sobre a temática, mesmo já existindo uma quantidade considerável de estudos nos últimos 10 anos.

Os resultados indicaram que a crescente preocupação com a poluição ambiental e a necessidade de soluções eficazes para o tratamento de efluentes industriais e remoção de poluentes orgânicos e inorgânicos têm direcionado esforços para a investigação de materiais adsorventes de baixo custo, alta eficiência e alta renovabilidade, características inerentes ao bagaço de cana-de-açúcar.

Também foi possível analisar a distribuição regional desses estudos, baseando-se na localização em que os trabalhos foram desenvolvidos. Para realizar essa análise, foi criado um gráfico de colunas que representa a quantidade de artigos desenvolvidos em cada país para cada base de dados, sem remoção de duplicatas (Gráfico 2). Além disso, foram inseridas colunas que indicaram o total de artigos encontrados em cada país ao reunir as duas bases de dados e remover duplicatas.

Gráfico 2 – Principais países de origem dos documentos encontrados por meio da busca 1



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

É fundamental compreender que um artigo pode ser contabilizado em mais de uma coluna, pois em casos de documentos produzidos por meio de contribuição internacional, o documento pode ser registrado em ambos os países. Sabendo que os três principais produtores de cana-de-açúcar no mundo são Brasil, Índia e China, é notável o interesse de pesquisadores desses países em encontrar um destino mais nobre para o bagaço da cana-de-açúcar, maior resíduo da produção dessa planta.

A China se destaca como líder na produção de documentos científicos nesse tema, contribuindo com um total de 328 publicações (27,6% do total encontrado). Esse resultado ressalta o interesse e o comprometimento desse país em explorar as aplicações do bagaço de cana-de-açúcar em processos de adsorção.

O Brasil, com 240 documentos produzidos (20,2% do total), também emergiu como um ator significativo nesse campo de estudo. Sua presença expressiva pode ser atribuída a sua relevante indústria de cana-de-açúcar (a maior do mundo) e, conseqüentemente, a sua contínua busca por alternativas sustentáveis e inovadoras para aproveitar os subprodutos da indústria sucroenergética.

A Índia, com 195 documentos produzidos (16,4% do total), posicionou-se como outro grande contribuinte para o corpo de conhecimento sobre o uso do bagaço de cana-de-açúcar em processos químicos.

Além disso, o Egito, a Malásia e os Estados Unidos da América também tiveram um papel notável na produção científica nessa área, com 86, 63 e 62 publicações, respectivamente.

A análise dos dados revelou uma distribuição geográfica abrangente no que diz respeito à produção de textos acadêmicos relacionados ao uso do bagaço de cana-de-açúcar em processos de adsorção pelo mundo. Essa diversidade de contribuições indicou uma cooperação global para desenvolver soluções para a utilização desse resíduo agroindustrial.

Os trabalhos mais citados e mais relevantes que associam o bagaço de cana-de-açúcar com processos de adsorção foram analisados e descritos separadamente.

Ding *et al.* (2014) examinaram a eficiência de biocarvões criados a partir do bagaço da cana-de-açúcar para adsorver compostos de chumbo. Os autores observaram características que influenciaram a capacidade de adsorção do biocarvão e notaram que um dos fatores que mais impactou nesta capacidade foi a temperatura de pirólise, com maior capacidade de sorção apresentada pelos biocarvões produzidos em 250°C e 500°C.

Wang *et al.* (2017) desenvolveram um adsorvente à base de bagaço de cana-de-açúcar e observaram a sua capacidade de adsorver íons metálicos de soluções aquosas, sendo que os metais a serem adsorvidos foram o zinco, o cobre e o chumbo. Percebeu-se que a adsorção foi impulsionada pela coordenação do metal, troca iônica e associação eletroestática entre as espécies.

Zhang *et al.* (2013) criaram um biocarvão magnético por meio da pirólise do material e a incorporação de partículas de óxido de ferro ($\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$). Esse biocarvão foi caracterizado por meio de diversos testes de laboratório, entre eles, testes de adsorção. O material mostrou-se eficiente para a adsorção de arsênio em meio aquoso.

Abdolali *et al.* (2014) realizaram uma revisão sobre o uso de compostos com lignocelulose (entre eles, o bagaço de cana-de-açúcar) na remoção de íons metálicos tóxicos e corantes de fluxos de águas residuais. A revisão abordou também a eficiência de cada composto em determinadas condições operacionais, modificação química na capacidade de adsorção, métodos de preparação e características cinéticas e termodinâmicas.

Creamer, Gao e Zhang (2014) utilizaram biocarvões produzidos a partir de cana-de-açúcar e de madeira de nogueira para adsorver dióxido de carbono. Os pesquisadores analisaram a capacidade de adsorção para biocarvões produzidos em diferentes temperaturas de pirólise e notaram uma alta capacidade de adsorção no adsorvente produzido a partir do bagaço de cana-de-açúcar.

Guo *et al.* (2020) prepararam um carvão ativado poroso a partir do bagaço de cana-de-açúcar. Nesse estudo, foram utilizados quatro agentes ativadores diferentes, e as propriedades físico-químicas do carvão ativado obtido foram analisadas. Entre os quatro tipos de carvões ativados obtidos, os que foram ativados por hidróxido de sódio (NaOH) se destacaram.

Lyu *et al.* (2018) produziram um biocarvão a partir do bagaço de cana-de-açúcar moído em um moinho de bolas planetário para adsorver o corante azul de metileno aquoso. O estudo comparou a eficiência de adsorção entre o biocarvão produzido após a moagem e o carvão produzido a partir de bagaço não moído. Foi possível concluir que o carvão obtido com o bagaço moído se mostrou mais eficaz em processos de adsorção de azul de metileno.

Gan *et al.* (2015) desenvolveram um biocarvão de cana-de-açúcar modificado por zinco para a realização de adsorção de cromo hexavalente. O biocarvão modificado se mostrou ao menos 20% mais eficiente no processo de adsorção que o biocarvão convencional. Além disso, utilizando hidróxido de sódio, o estudo também indicou o potencial de regeneração do biocarvão modificado.

Ullah *et al.* (2013) realizaram experimentos com biomassa imobilizada e biomassa nativa de cana-de-açúcar para adsorver óxido de cromo e cromo hexavalente. Com a variação de pH, concentração inicial e tempo de contato, foi comparada a capacidade de adsorção de ambos os tipos de biomassa utilizados. A biomassa imobilizada, em todos os casos, destacou-se em relação à biomassa nativa. Além disso, notou-se que a capacidade de sorção da biomassa do bagaço de cana-de-açúcar varia muito com o pH inicial, dose de biossorvente, concentração inicial de íons metálicos e tempo de contato.

Portanto, esses resultados indicaram que o bagaço de cana-de-açúcar possui propriedades físicas e químicas favoráveis para a adsorção de diferentes compostos, pois a aplicação eficiente como adsorvente para uma variedade de íons e moléculas indica sua capacidade de interagir e de reter diferentes substâncias em sua superfície. Essas moléculas adsorvidas podem incluir diferentes compostos poluentes, contaminantes, produtos químicos indesejados, entre outros.

Com a realização da busca 2, foram encontrados sete trabalhos que tratavam da remoção de compostos que contêm enxofre por meio da adsorção em derivados da cana-de-açúcar. No entanto, não foram encontrados trabalhos em que o bagaço de cana-de-açúcar fosse utilizado como adsorvente de compostos contendo enxofre no diesel. Foram encontrados seis trabalhos que utilizaram o bagaço de cana-de-açúcar para adsorver compostos contendo enxofre em água, sendo que o principal composto foi o sulfametoxazol (SMX). O SMX é um antibiótico que possui enxofre em sua composição molecular e, ao ser ingerido, é muitas vezes excretado pelo corpo nas urinas e fezes, podendo contaminar a água e o solo. A ingestão de água ou alimentos que contenham esse composto (considerando a cadeia alimentar) pode causar diversos riscos à saúde humana, por exemplo, a resistência a antibióticos (Américo *et al.*, 2013). Sendo assim, informações acerca dessas publicações, relacionadas à busca 2, foram coletadas.

Shikuku e Jemutai-Kimosop (2020) utilizaram o bagaço de cana-de-açúcar para produzir um biocarvão por pirólise térmica. Esse biocarvão foi utilizado para a adsorção de sulfametoxazol presente em água. Foram utilizadas diversas isotermas para a análise do processo de adsorção, e a isoterma de Sips foi a que melhor previu os dados. Os resultados indicaram que o biocarvão proveniente do bagaço de cana-de-açúcar foi um adsorvente eficaz e de baixo custo.

Juela *et al.* (2021) também estudaram as propriedades de adsorção de sulfametoxazol pelo bagaço de cana-de-açúcar e por espigas de milho. Por meio de experimentos em leito fixo contínuo, foi notada uma maior capacidade de adsorção e percentual de remoção de sulfametoxazol ao utilizar o bagaço de cana-de-açúcar.

Prasannamedha *et al.* (2021) produziram biocarvão a partir do bagaço de cana-de-açúcar por meio de carbonização hidrotérmica seguida de ativação com hidróxido de sódio (NaOH) em atmosfera inerte, com o objetivo de remover sulfametoxazol da água. O biocarvão ativado com NaOH apresentou grande afinidade de adsorção, demonstrando ser um adsorvente eficaz para o sulfametoxazol.

Prasannamedha, Kumar e Shankar (2022) realizaram síntese, caracterização e análise das propriedades de um material compósito magnético mesoporoso obtido a partir do bagaço de cana-de-açúcar e nitrato de ferro (III), bem como sua aplicação potencial na remoção de sulfametoxazol da água. O biocarvão produzido apresentou grande capacidade de adsorção de sulfametoxazol em meio aquoso ($169,49 \text{ mg g}^{-1}$).

Prasannamedha *et al.* (2022) realizaram a síntese de carbono magnético a partir do bagaço de cana-de-açúcar. Inicialmente, o bagaço de cana foi submetido a um processo de carbonização hidrotérmica, seguido por ativação térmica. O produto resultante desse processo foi convertido em forma sólida como pequenas esferas utilizando alginato de sódio. Essas esferas foram então utilizadas como adsorvente para a remoção de sulfametoxazol em sistemas de batelada e coluna e mostrou-se um adsorvente viável.

A adsorção de sulfametoxazol indica que biocarvões derivados do bagaço de cana-de-açúcar se mostraram eficientes na remoção de compostos orgânicos aromáticos sulfurados, como é o caso dos tiofenos, benzotiofenos, dibenzotiofenos e seus derivados. Além disso, no sulfametoxazol, o enxofre está em seu estado hexavalente (Juela *et al.*, 2021), mesmo estado dos compostos sulfurados presentes no diesel após submetidos a um processo oxidativo (Tanaka, 2018).

Também foi encontrado o estudo de Hassan *et al.* (2022), no qual os pesquisadores utilizaram um biocarvão derivado do bagaço de cana-de-açúcar para adsorver o ácido perfluoro-octanossulfônico (PFOS). Foram utilizadas nanopartículas de hematita para modificar o biocarvão e, assim, induzir propriedades magnéticas. Utilizando o modelo da isoterma de Langmuir, eles calcularam a capacidade máxima de adsorção de PFOS: $120,44 \pm 12,37 \text{ mg/g}$.

Por meio da busca 3, foram encontrados dois trabalhos que abordaram a remoção de compostos de enxofre do diesel em compostos relacionados ao bagaço de cana-de-açúcar.

Golnari *et al.* (2022) utilizaram um biocarvão derivado do bagaço de cana-de-açúcar para remover compostos sulfurados do diesel. Foram sintetizados diversos adsorventes formados pelo biocarvão e CuFe_2O_4 , alcançando uma eficiência de adsorção de até 98,6%. A reação de adsorção se adequou ao modelo da isoterma de Langmuir e é uma reação espontânea, tornando o processo favorável.

Li *et al.* (2016) desenvolveram diversos biocarvões derivados da lignina e modificados por hidrogenofalato de potássio. O biocarvão foi utilizado para remover dibenzotiofeno de um padrão modelo de óleo. O biocarvão ativado à temperatura de 800°C apresentou uma alta capacidade de adsorção e pode ser reciclado por até cinco vezes. Sabendo que o bagaço de cana-de-açúcar é rico em lignina, o biocarvão desenvolvido por Li *et al.* (2016) pode ser desenvolvido a partir desse resíduo.

Com o objetivo de identificar tendências tecnológicas, inovações e lacunas associadas a dessulfurização utilizando bagaço de cana-de-açúcar, foram realizadas buscas por pedidos de patentes na ferramenta Questel Orbit Intelligence®. A quantidade de famílias de patentes encontradas ao realizar as buscas indicadas no Quadro 2 pode ser visualizada no Quadro 4.

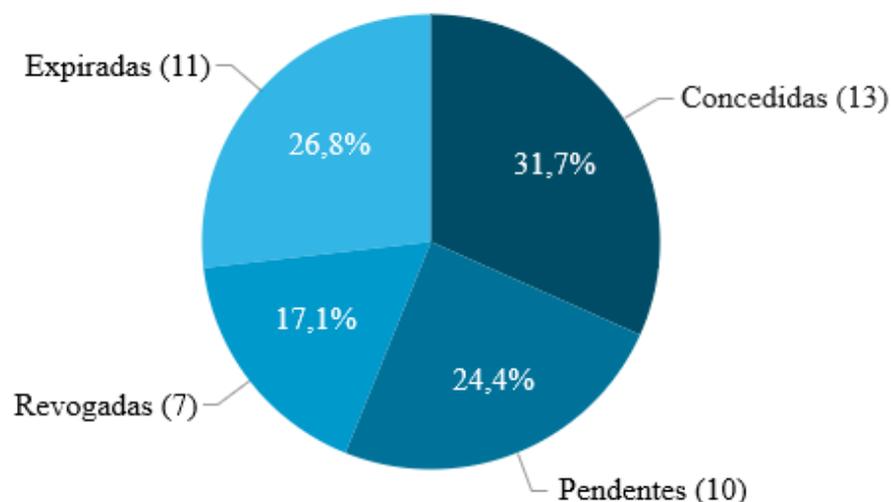
Quadro 4 – Quantidade de famílias de patentes por busca na ferramenta Questel Orbit Intelligence®

| BUSCA | QUANTIDADE DE FAMÍLIAS DE PATENTES |
|-------|------------------------------------|
| 1 | 41 |
| 2 | 10 |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

Na primeira busca, foram identificadas as famílias de patentes que exploraram o potencial do bagaço de cana-de-açúcar em processos de adsorção de diversos tipos de componentes químicos. Foram encontradas 41 famílias de patentes, no entanto, nem todas estão ativas. O Gráfico 3 indicou o *status* legal das famílias de patentes encontradas.

Gráfico 3 – Famílias de patentes por *status* legal



Fonte: Adaptado do Questel Orbit Intelligence® (2023)

Os resultados da busca por pedidos de patentes relacionados ao uso de bagaço de cana-de-açúcar como adsorvente revelaram uma variedade de *status* legais. A maior parte das patentes encontradas (31,7%) está concedida, o que significa que os detentores dessas patentes têm o direito legal de exclusividade com base nas reivindicações patenteadas. Isso sugere um interesse significativo na proteção dessas inovações e implica um potencial valor comercial desses materiais adsorventes.

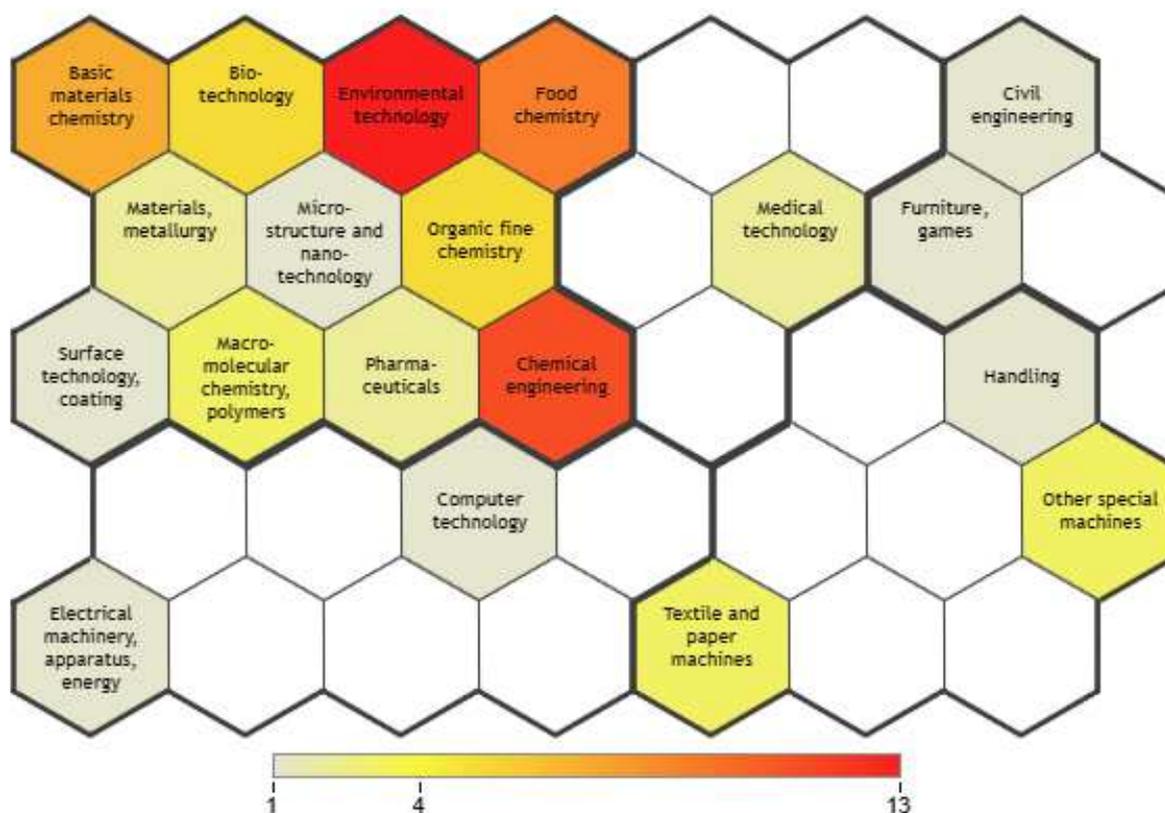
Além disso, um grupo considerável (26,8%) de patentes está expirado, o que indica que suas reivindicações de exclusividade não são mais válidas. Isso pode sugerir que inovações relacionadas ao uso do bagaço de cana-de-açúcar como adsorvente estiveram sob proteção em algum momento no passado, mas agora estão disponíveis para uso público.

Há também um conjunto de pedidos de patentes (24,4%) que está pendente, ainda em processo de avaliação pelas autoridades competentes. Embora não tenham garantido proteção legal completa, esses pedidos podem receber concessões de patente no futuro, indicando atividade atual de pesquisa e desenvolvimento na área, com inventores buscando proteger essas novas tecnologias.

Finalmente, um percentual menor (17,1%) representa as patentes revogadas, que inicialmente foram concedidas, mas perderam seu *status* devido a razões específicas. Isso sugere que, embora tenha havido tentativas anteriores de proteger inovações relacionadas ao uso do bagaço de cana-de-açúcar como adsorvente, algumas tentativas não foram bem-sucedidas ou foram retiradas voluntariamente.

Entretanto, vale ressaltar que grande parte das famílias de patentes encontradas não se referem diretamente ao uso do bagaço de cana-de-açúcar como material adsorvente. Dessa forma, foi necessário analisar os tipos de tecnologias presentes nos resultados encontrados. O Gráfico 4 indicou a distribuição das famílias de patentes por domínio tecnológico.

Gráfico 4 – Famílias de patentes da busca 1 por domínio tecnológico



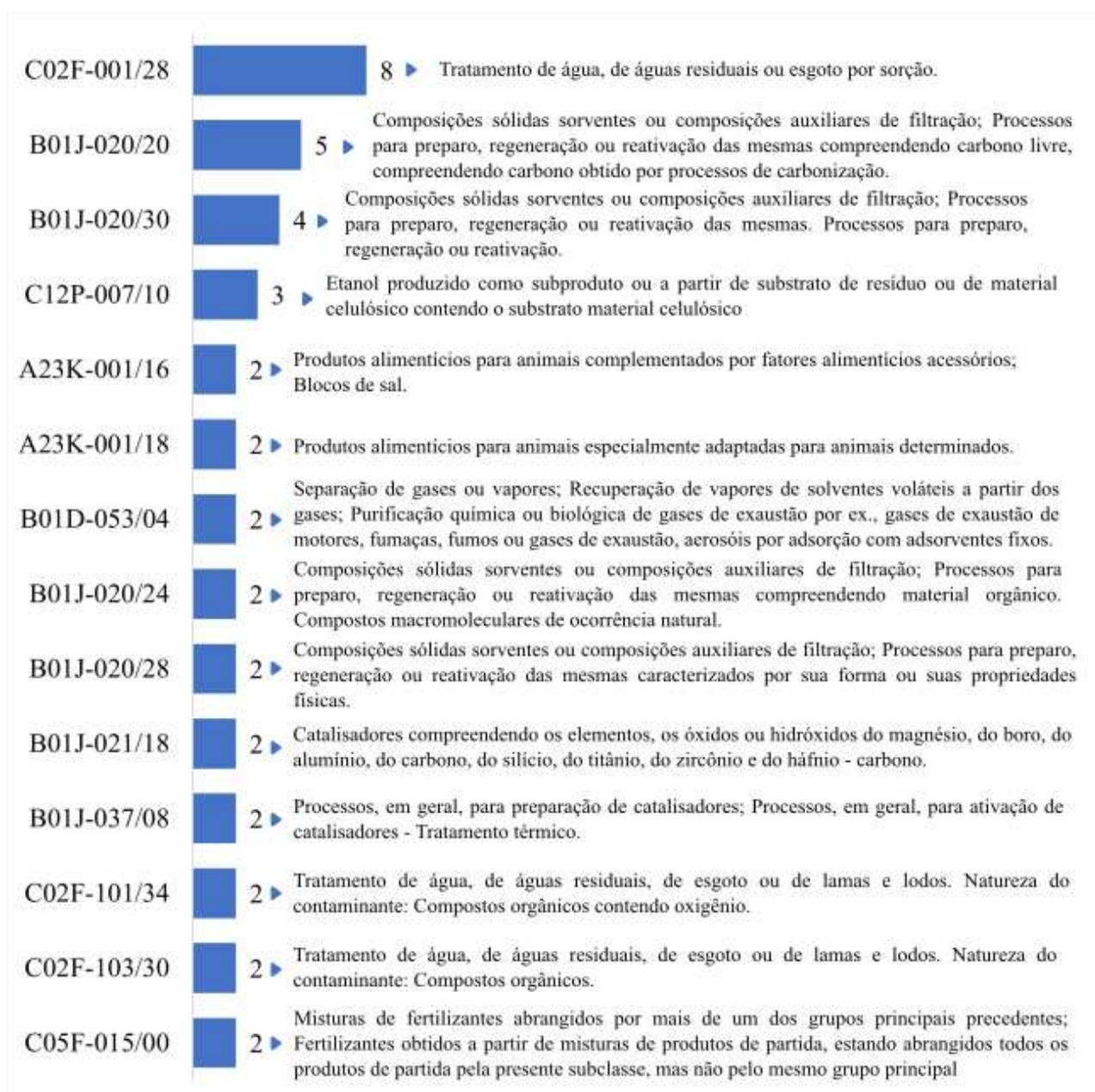
Fonte: Adaptado do Questel Orbit Intelligence® (2023)

O Gráfico 4 revelou um panorama interessante no que diz respeito aos domínios tecnológicos abordados. Esperava-se encontrar predominantemente áreas correlatas, como Engenharia Química, Tecnologia Ambiental, Biotecnologia e Materiais Básicos de Química, o que de fato se confirmou, indicando que a busca está bem direcionada para as áreas de interesse deste estudo.

No entanto, surpreendentemente, também foram identificados domínios tecnológicos que não possuem uma relação evidente com o tema da pesquisa. Entre eles, destacam-se Química Alimentar, Engenharia Civil, Máquinas Elétricas e Tecnologia Médica. Essas áreas indicaram a presença de famílias de patentes que não estão associadas com o tema principal desta prospecção. Dessa forma, foram necessárias outras análises sobre as tecnologias presentes nos resultados dessa busca.

Ainda com o objetivo de analisar os tipos de tecnologias presentes nos resultados da busca 1, foi possível observar os principais códigos da Classificação Internacional de Patentes (CIP) das famílias de patentes encontradas. O Gráfico 5 indica a quantidade de famílias de patentes por Código CIP, sendo que estão presentes no gráfico apenas os códigos que apareceram em, no mínimo, duas famílias de patentes.

Gráfico 5 – Quantidade de famílias de patentes por Código CIP



Fonte: Adaptado do Questel Orbit Intelligence®, (2023)

Diante desses resultados, destaca-se nessa busca a publicação de patentes em seções diferentes, como: Seção A (Necessidades Humanas), Seção B (Operações de Processamento; Transporte) e Seção C (Química, Metalurgia). Portanto, é possível observar que se destacaram na busca o desenvolvimento de adsorventes, principalmente para tratamento de águas residuais. Considerando a diferença de tecnologias presentes nos resultados da busca, as descrições das invenções foram analisadas, e as famílias de patentes que associaram o bagaço de cana-de-açúcar com processos de adsorção foram descritas. Entre as patentes que estão concedidas ou pendentes (pedidos de patente), destacaram-se as seguintes.

JP2022077525 – Desenvolvimento de um desodorizante de ambientes utilizando bagaço de cana-de-açúcar. Esse bagaço remove o odor por meio do processo de adsorção (Questel Orbit Intelligence®, 2023).

IN202241028661 – Método de fabricação de um compósito de filtração derivado do bagaço de cana-de-açúcar e estruturas metalorgânicas (MOFs). Esse compósito realiza a filtragem por adsorção (Questel Orbit Intelligence®, 2023).

IN201821019585 – Processo para conversão de fibras de bagaço de cana-de-açúcar em nanofibras. Essas nanofibras podem ser utilizadas em processos de adsorção (Questel Orbit Intelligence®, 2023).

IN201911014266 – Tratamento de águas residuais utilizando uma mistura de nanopartículas de titânio e bagaço de cana-de-açúcar. O tratamento é focado na adsorção de compostos orgânicos e corantes presentes em águas residuais de indústrias de tinta (Questel Orbit Intelligence®, 2023).

IN201721013594 – Aero-Adsorber: um equipamento projetado para controlar, por meio da adsorção, a poluição do ar na fonte. O equipamento funciona com diversos adsorventes de baixo custo, entre eles, o bagaço de cana-de-açúcar (Questel Orbit Intelligence®, 2023).

IN432714 – Membrana de nanocristais de celulose provenientes do bagaço de cana-de-açúcar, quitosana e N,N-metilenobisacrilamida para adsorver corantes (Questel Orbit Intelligence®, 2023).

IN426632 – Processo de tratamento de efluentes por adsorção, utilizando diversas etapas e bioadsorventes. O bagaço de cana-de-açúcar é um dos bioadsorventes utilizados na remoção de metais dos efluentes nesse processo (Questel Orbit Intelligence®, 2023).

IN202311011421 – Desenvolvimento de um adsorvente compósito hidrofílico para remoção de corantes. O adsorvente é composto de álcool polivinílico e cristais de nanocelulose provenientes do bagaço de cana-de-açúcar (Questel Orbit Intelligence®, 2023).

CN114177886 – Desenvolvimento de um material compósito, formado por biocarvão derivado do bagaço de cana-de-açúcar e por óxido de alumínio. O material foi aplicado para adsorção de ofloxacina (Questel Orbit Intelligence®, 2023).

Além dessas, algumas famílias de patentes que foram revogadas ou expiradas também foram analisadas.

CN103551124 – Método de preparação para um adsorvente derivado do bagaço de cana-de-açúcar e modificado por poliamino com o objetivo de adsorver corantes aniônicos de águas residuais (Questel Orbit Intelligence®, 2023).

WO2014/012134 – Biossorvente baseado em bagaço de cana-de-açúcar, casca de melancia e grama de jardim. É apresentado também um método de utilização do biossorvente para adsorção de toxinas, metais e metais pesados em água ou terra (Questel Orbit Intelligence®, 2023).

CN106732375 – Preparação de um biocarvão modificado por argila mineral. O biocarvão é derivado de diversos resíduos agroindustriais, entre eles, o bagaço de cana-de-açúcar, e tem como objetivo adsorver estrogênio de cursos d'água (Questel Orbit Intelligence®, 2023).

CN106744938 – Descreve um método de produção de carvão ativado a partir do bagaço de cana-de-açúcar. Esse carvão ativado apresenta alta capacidade de adsorção de diversos corantes (Questel Orbit Intelligence®, 2023).

Essa variedade de invenções mostrou uma grande diversidade de compostos que podem ser adsorvidos pelo bagaço de cana-de-açúcar. A existência de patentes indicou a presença de valor comercial nesse tipo de aplicação, sendo que as tecnologias que utilizam o bagaço de cana-de-açúcar como adsorvente demonstraram seu potencial como um material sustentável e de baixo custo para melhorar a qualidade de diversos produtos e processos industriais.

Notou-se também que a maior parte dos documentos encontrados que utilizaram o bagaço de cana-de-açúcar e seus derivados como adsorventes foram publicados pelos mesmos países que mais produziram documentos científicos (Gráfico 2). Esses países estão entre os maiores produtores de cana-de-açúcar do mundo, o que leva a uma disponibilidade significativa de bagaço. Além disso, a crescente preocupação com a poluição ambiental e a necessidade de tratamento de águas residuais impulsionaram a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias inovadoras, como o uso do bagaço de cana-de-açúcar como adsorvente, levando ao pedido de patentes nessa área.

Todos os resultados obtidos pela busca 2 estavam contidos na busca 1. Dessa forma, a análise das famílias de patentes encontradas por essa busca não foi realizada.

Portanto, apesar das diversas aplicações dos derivados do bagaço de cana-de-açúcar em processos de adsorção, em nenhuma das buscas foram encontradas invenções que o utilizaram como adsorvente em combustíveis ou em processos de adsorção de compostos sulfurados. Isso indicou uma lacuna nessa área que pode ser explorada, pois o bagaço de cana-de-açúcar já se mostrou eficiente em remover compostos sulfurados em soluções que mimetizam o diesel (Golnari *et al.*, 2022; Li *et al.*, 2016).

4 Considerações Finais

A realização desta prospecção tecnológica sobre o uso do bagaço de cana-de-açúcar como adsorvente para a remoção de enxofre do diesel permitiu a obtenção de um mapeamento tecnológico significativo a partir da análise dos dados coletados e da discussão dos resultados. Ao longo desta prospecção, foi possível identificar uma variedade de estudos científicos e de patentes que evidenciaram o potencial uso do bagaço de cana-de-açúcar como um adsorvente eficaz e de baixo custo para diversas aplicações.

Os resultados das pesquisas e das patentes analisadas demonstraram consistentemente a capacidade do bagaço de cana-de-açúcar e seus derivados de adsorver diversos compostos químicos, destacando sua viabilidade como uma alternativa promissora em processos de purificação e remoção de compostos contendo enxofre. A abundância e a renovabilidade da

matéria-prima, aliadas à sua eficiência de adsorção, tornam esse resíduo um recurso atrativo para soluções ambientalmente amigáveis em diversos setores.

Os países com maior produção de bagaço de cana-de-açúcar também foram os que mais publicaram artigos e pedidos de patentes sobre processos de adsorção utilizando esse resíduo. Observou-se um comportamento crescente na produção sobre esse tipo de aplicação para o bagaço. Além disso, a quantidade significativa de patentes encontradas indicou a presença de interesse comercial em proteger inovações sobre essa tecnologia.

Entretanto, é interessante ressaltar que, apesar da ampla documentação encontrada sobre as diversas aplicações do bagaço de cana-de-açúcar como adsorvente, foram encontrados poucos estudos relacionados ao tema em questão, e nenhuma patente acerca da remoção de compostos sulfurados no diesel. Essa lacuna abre espaço para futuras pesquisas e desenvolvimentos nessa direção. A remoção de compostos sulfurados do diesel é uma questão de primordial importância, considerando os impactos ambientais e de saúde associados à emissão desses poluentes na atmosfera após o processo de combustão desse combustível.

5 Perspectivas Futuras

Embora o bagaço de cana-de-açúcar tenha demonstrado ser uma alternativa promissora para a adsorção de íons e moléculas poluentes em diferentes contextos, sua aplicação específica para a remoção de compostos sulfurados do diesel necessita de maior atenção. Este estudo ressaltou a necessidade de explorar e de investigar mais profundamente essa aplicação potencial, abrindo oportunidades para contribuições científicas e tecnológicas significativas no campo da remoção desses poluentes dos combustíveis e, conseqüentemente, a mitigação de seus impactos ambientais.

O resíduo proveniente da cana-de-açúcar, conhecido como bagaço, é uma substância em abundância tanto no Brasil quanto globalmente. Portanto, torna-se crucial explorar o potencial desse subproduto em aplicações tecnológicas mais sofisticadas. Dessa forma, a criação de tecnologias voltadas para a adsorção de compostos de enxofre a partir de resíduos industriais assume uma grande relevância. Isso se deve à necessidade crescente de desenvolver novas abordagens de dessulfurização, impulsionadas por regulamentações cada vez mais rigorosas.

Esta prospecção analisou dados com algumas limitações, como idioma de busca e bases de dados utilizados. Além da produção de artigos, artigos de revisão e capítulos de livros, uma análise mais detalhada, que inclua trabalhos de conclusão de curso, dissertações de mestrado e teses de doutorado, pode apresentar novas perspectivas sobre o estado da arte desse tipo de aplicação do bagaço de cana-de-açúcar.

Agradecimentos

Os autores agradecem às instituições FAPDF, CNPq, Capes e FINATEC pelo suporte financeiro.

Referências

- ABDOLALI, A. *et al.* Typical lignocellulosic wastes and by-products for biosorption process in water and wastewater treatment: a critical review. **Bioresource Technology**, [s.l.], v. 160, p. 57-66, 2014.
- AMÉRICO, J. H. P. *et al.* Ocorrência, destino e potenciais impactos dos fármacos no ambiente. **SaBios – Revista de Saúde e Biologia**, [s.l.], v. 8, n. 2, 2013.
- BHATNAGAR, Amit; SILLANPÄÄ, Mika. Utilization of agro-industrial and municipal waste materials as potential adsorbents for water treatment – a review. **Chemical Engineering Journal**, [s.l.], v. 157, n. 2-3, p. 277-296, 2010.
- BRANDÃO, Poliana Cardoso *et al.* **Avaliação do uso do bagaço de cana como adsorvente para a remoção de contaminantes, derivados do petróleo, de efluentes**. 2006. 160p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Faculdade de Engenharia Química, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006.
- CREAMER, Anne Elise; GAO, Bin; ZHANG, Ming. Carbon dioxide capture using biochar produced from sugarcane bagasse and hickory wood. **Chemical Engineering Journal**, [s.l.], v. 249, p. 174-179, 2014.
- DING, Wenchuan *et al.* Pyrolytic temperatures impact lead sorption mechanisms by bagasse biochars. **Chemosphere**, [s.l.], v. 105, p. 68-74, 2014.
- EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Cana**. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/cana> Acesso em: 20 ago. 2023.
- GAN, Chao *et al.* Effect of porous zinc–biochar nanocomposites on Cr (VI) adsorption from aqueous solution. **RSC Advances**, [s.l.], v. 5, n. 44, p. 35.107-35.115, 2015.
- GOLNARI, Kobra *et al.* High-performance total sulfur removal from diesel fuel using amine functionalized biochar: Equilibrium, kinetic study and experimental design. **Chemical Engineering Research and Design**, [s.l.], v. 185, p. 253-266, 2022.
- GUO, Yafei *et al.* Porous activated carbons derived from waste sugarcane bagasse for CO₂ adsorption. **Chemical Engineering Journal**, [s.l.], v. 381, p. 122736, 2020.
- HASSAN, Masud *et al.* Magnetic biochar for removal of perfluorooctane sulphonate (PFOS): interfacial interaction and adsorption mechanism. **Environmental Technology & Innovation**, [s.l.], v. 28, p. 102593, 2022.
- JUELA, Diego *et al.* Adsorption properties of sugarcane bagasse and corn cob for the sulfamethoxazole removal in a fixed-bed column. **Sustainable Environment Research**, [s.l.], v. 31, n. 1, p. 1-14, 2021.
- LI, Jing-Jing *et al.* Adsorptive desulfurization of dibenzothiophene over lignin-derived biochar by one-step modification with potassium hydrogen phthalate. **RSC Advances**, [s.l.], v. 6, n. 102, p. 100352-100360, 2016.
- LYU, Honghong *et al.* Experimental and modeling investigations of ball-milled biochar for the removal of aqueous methylene blue. **Chemical Engineering Journal**, [s.l.], v. 335, p. 110-119, 2018.

PRASANAMEDHA, G. *et al.* Enhanced adsorptive removal of sulfamethoxazole from water using biochar derived from hydrothermal carbonization of sugarcane bagasse. **Journal of Hazardous Materials**, [s.l.], v. 407, p. 124825, 2021.

PRASANAMEDHA, G. *et al.* Sodium alginate/magnetic hydrogel microspheres from sugarcane bagasse for removal of sulfamethoxazole from sewage water: Batch and column modeling. **Environmental Pollution**, [s.l.], v. 307, p. 119523, 2022.

PRASANAMEDHA, G.; KUMAR, P. Senthil; SHANKAR, Vignesh. Facile route for synthesis of FeO/Fe₃C/ γ -Fe₂O₃ carbon composite using hydrothermal carbonization of sugarcane bagasse and its use as effective adsorbent for sulfamethoxazole removal. **Chemosphere**, [s.l.], v. 289, p. 133214, 2022.

QUESTEL ORBIT INTELLIGENCE®. **Site Oficial**. 2023. Disponível em: <https://www.orbit.com/>. Acesso em: 20 set. 2023.

SARKER, Tushar C. *et al.* Sugarcane bagasse: a potential low-cost biosorbent for the removal of hazardous materials. **Clean Technologies and Environmental Policy**, [s.l.], v. 19, p. 2.343-2.362, 2017.

SHIKUKU, Victor O.; JEMUTAI-KIMOSOP, Selly. Efficient removal of sulfamethoxazole onto sugarcane bagasse-derived biochar: Two and three-parameter isotherms, kinetics and thermodynamics. **South African Journal of Chemistry**, [s.l.], v. 73, n. 1, p. 111-119, 2020.

SILVA, Thiago Emanuel Pereira da *et al.* Enxofre: um poluente em potencial na composição do óleo diesel brasileiro. In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 25 a 28 de novembro de 2013, Centro Universitário Jorge Amado, Unijorge, Salvador, BA. 2013. **Anais** [...]. Salvador, BA, 2013.

TANAKA, Fabiana Lie. **Revisão dos métodos alternativos à hidrodessulfurização do diesel: desafios e perspectivas**. 2018. 83p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) – Departamento Acadêmico de Engenharia Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, PR, 2018.

TEIXEIRA, Luciene Pires. **Prospecção tecnológica: importância, métodos e experiências da Planaltina**, DF: Embrapa Cerrados, 2013.

ULLAH, Ihsan *et al.* Biosorption of chromium onto native and immobilized sugarcane bagasse waste biomass. **Ecological Engineering**, [s.l.], v. 60, p. 99-107, 2013.

WANG, Futao *et al.* Single and binary adsorption of heavy metal ions from aqueous solutions using sugarcane cellulose-based adsorbent. **Bioresource Technology**, [s.l.], v. 241, p. 482-490, 2017.

ZHANG, Ming *et al.* Preparation and characterization of a novel magnetic biochar for arsenic removal. **Bioresource Technology**, [s.l.], v. 130, p. 457-462, 2013.

Sobre os Autores

Ricardo Miguel Gonçalves da Silva

E-mail: ricardomiguel.gds21@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5350-0408>

Graduando de Engenharia de Energia pela Faculdade UnB Gama, Universidade de Brasília.

Endereço profissional: Laboratório de Tecnologias Ambientais, Materiais e Energia (LATAME), Laboratório Biogama, Faculdade UnB Gama, Universidade de Brasília, Brasília, DF. CEP: 72444-210.

Patrícia Regina Sobral Braga

E-mail: sobral.patricia@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0149-3663>

Doutora em Química pela Universidade de Brasília em 2011.

Endereço profissional: Laboratório de Tecnologias Ambientais, Materiais e Energia (LATAME), Laboratório Biogama, Faculdade UnB Gama, Universidade de Brasília, Brasília, DF. CEP: 72444-210.

Andréia Alves Costa

E-mail: andreiaacosta@unb.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9043-6910>

Pós-doutora em Química pela Universidade de Brasília em 2011.

Endereço profissional: Laboratório de Tecnologias Ambientais, Materiais e Energia (LATAME), Laboratório Biogama, Faculdade UnB Gama, Universidade de Brasília, Brasília, DF. CEP: 72444-210.

Solução para Mapeamento e Consulta das Competências dos Pesquisadores: uma arquitetura para extração, integração e consultas de informações acadêmicas

Solution for Mapping and Consulting Researchers' Skills: an architecture for extraction, integration and consultation of academic information

Matheus Souza dos Santos¹

Victor Hugo de Jesus Oliveira²

Eduardo Manuel de Freitas Jorge¹

Gleudson de Meireles Costa³

¹Universidade do Estado da Bahia, Salvador, BA, Brasil

²Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil

³Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Feira de Santana, BA, Brasil

Resumo

É de interesse das universidades públicas tornar as produções científicas desenvolvidas acessíveis, neste contexto o artigo descreve uma solução de uma plataforma de mapeamento de competências que integra fontes de dados, como a plataforma Lattes, Sucupira e JCR, permitindo a busca de pesquisadores ou produções científicas. Para a especificação, desenvolvimento e testes da solução foram aplicados o método de pesquisa experimental com um percurso metodológico de seis etapas alinhadas ao processo de desenvolvimento de produto (PDP). Esta pesquisa traz uma análise comparativa da solução proposta com ferramentas correlatas de mercado tais como: Escavador, Chrome Qualis, Guia Especialista, Somos UFMG, Stela Experta e Plataforma Integra. Como resultado este projeto gerou uma arquitetura da solução e a sua materialização em um portal, trazendo uma série de funcionalidades úteis para pesquisadores, instituições acadêmicas e outros interessados na busca de informações nesse campo.

Palavras-chave: Recuperação de Informações; Mapeamento de Competências; ETL.

Abstract

It is of interest to universities to make scientific productions developed accessible to those interested, a simple premise with significant challenges involved. Solutions attempting to organize academic works in a way that facilitates users' searches are limited to points understood as relevant to researchers. Thus, the article at hand describes the architecture of a competency mapping platform developed in six stages, aligned with the Product Development Process (PDP), adopting an experimental approach. The system utilizes the Apache Hop tool to extract and coordinate data from critical sources such as Lattes and Sucupira platforms, enabling the construction of a database refined through Python scripts. As a result, this project generated a solution architecture and its materialization in a portal, bringing a set of useful features for researchers, academic institutions, and other stakeholders interested in information retrieval in this field.

Keywords: Information Retrieval; Competency Mapping; ETL.

Área Tecnológica: Recuperação da Informação. Ciência de Dados.



1 Introdução

Andrade (2003) define a pesquisa científica como o conjunto de procedimentos sistemáticos baseado no raciocínio lógico, cujo objetivo é encontrar soluções para problemas propostos, mediante a utilização de métodos científicos. Sendo assim, a pesquisa científica desempenha um papel fundamental no acúmulo de conhecimento para a sociedade, por isso, obter informações dessa natureza pode ser uma tarefa custosa, demandando o acesso a vários portais que armazenam dados dos pesquisadores ou produções científicas.

Observa-se que existe uma carência de soluções integradas quando se trata de consultar e acessar as produções científicas de pesquisadores e professores, o que afeta tanto os novos pesquisadores, em busca de adentrar o campo científico, quanto os estudantes que necessitam de orientação para desenvolver seus artigos e monografias. No entanto, a existência de diversas bases de dados cria desafios significativos no processo de recuperação organizada da informação. Jorge *et al.* (2020) evidenciam, por exemplo, que a Universidade do Estado da Bahia (UNEB) possui uma produção dispersa e volumosa de dados de produções acadêmicas, e uma das dificuldades para a recuperação da informação de maneira organizada é a dispersão desses dados.

Nesse contexto, ferramentas institucionais e correlatas, como a Somos UFMG (2023) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e a Plataforma StelaExperta (2023), que serão mais bem detalhadas na seção de Resultados e Discussão, têm sido utilizadas para auxiliar na análise e contabilização das produções científicas, sendo ferramentas que permitem às instituições de pesquisa conhecerem melhor seu corpo docente, seus pesquisadores e estabelecerem redes colaborativas entre especialistas da mesma área.

Além disso, a avaliação do desempenho acadêmico das instituições de pesquisa e dos programas de graduação e pós-graduação desempenha um papel importante na busca pela melhoria contínua da qualidade da produção científica. No Brasil, uma das ferramentas mais amplamente utilizadas para essa avaliação é o sistema Qualis, desenvolvido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) (USP, 2023).

O sistema Periódicos Qualis Capes afere a qualidade dos artigos e de outros tipos de produção a partir da análise da qualidade dos veículos de divulgação, ou seja, dos periódicos científicos. A classificação de periódicos é realizada pelos Coordenadores indicados por seus pares por um período de três anos para as 49 Áreas de Avaliação que definem critérios próprios de classificação das revistas para cada área (USP, 2023).

O Qualis desempenha um papel fundamental ao classificar e estratificar os periódicos científicos, conferências e outros veículos acadêmicos nos quais os pesquisadores publicam seus trabalhos. Assim, essa classificação varia de A1 (a mais alta) a C (a mais baixa), abrangendo diversas áreas do conhecimento.

Para além do Qualis, existem outras métricas e ferramentas importantes para a avaliação acadêmica. Um exemplo notável é o *Journal Citation Reports*, que é uma ferramenta e base de dados acadêmica (JCR, 2023). Esse método de avaliação desempenha um papel fundamental na promoção de pesquisas científicas e tecnológicas, servindo como um *hub* de pesquisa inter-

disciplinar. Suas atividades abrangem uma ampla gama de estudos científicos e tecnológicos, contribuindo para o avanço do conhecimento e para o desenvolvimento de soluções inovadoras.

Assim, conhecer o Qualis e outras métricas relacionadas à produção acadêmica, como relatórios técnicos, patentes, marcas, orientações e livros/capítulos de outras instituições, desempenha um papel importante no processo de *benchmarking*. Isso significa que a comparação de desempenho em relação a outras organizações se torna mais fácil e eficaz. Essa compreensão pode ampliar as colaborações acadêmicas estratégicas e a troca de melhores práticas entre instituições.

Nota-se com isso que o processo de coleta de dados utilizando fontes diversas e pertinentes para o contexto, o processamento e a indexação dessas informações, além da integração necessária, a fim de criar uma base de dados com o propósito de apresentar os dados de maneira a possibilitar a realização de análises de produção de forma eficiente, pode ser proveitoso para estudantes, pesquisadores e quaisquer pessoas que estejam interessadas em adentrar no meio científico.

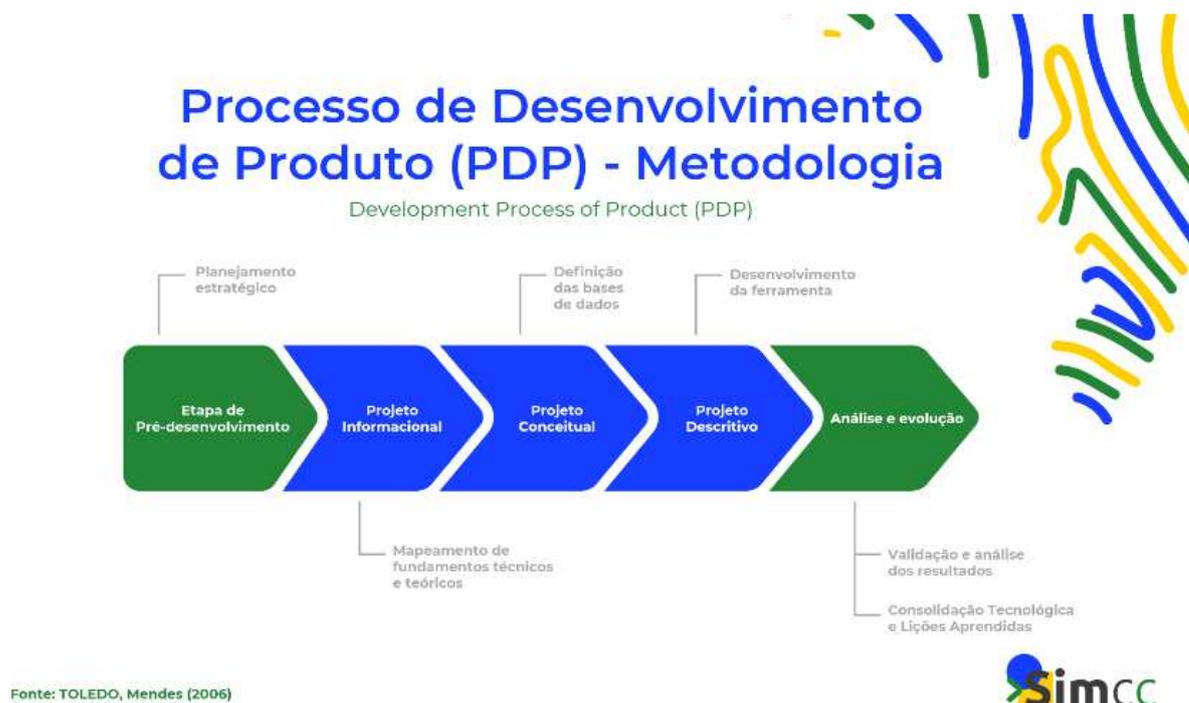
Assim, este artigo descreve e analisa uma solução computacional para a extração e a recuperação de informações que integram fontes de dados, como a Plataforma Lattes (2023) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, 2023) detentora do formato-padrão de coleta de informações curriculares, instituições e pesquisadores da área de ciência e tecnologia na maioria das universidades do Brasil; a plataforma Sucupira (Capes, 2023), responsável por coletar, analisar e avaliar as informações utilizadas como base padronizadora do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG, 2023) e o JCR, permitindo a busca de pesquisadores ou produções científicas por termos frequentes nos títulos de artigos, no intuito de mapear e de consultar as competências de pesquisadores.

A solução proposta engloba desde a arquitetura do projeto, o desenvolvimento de um módulo que realiza a extração e unificação de base de dados e a construção de um protótipo de consulta e mapeamento de competência dos pesquisadores. Para a análise da solução, apresenta-se um comparativo com outras solução de mercado, como: Escavador, Chrome Qualis, Guia Especialista, Somos UFMG, StelaExperta e Plataforma Integra.

2 Metodologia

A metodologia utilizada para o desenvolvimento do projeto está fundamentada na pesquisa experimental de Gil *et al.* (2002) e foi conduzida por meio de um percurso metodológico com o enfoque na integração de fontes de dados distintas além da indexação desses dados para permitir a recuperação da informação de forma organizada. Por fim, foram expostas as etapas do desenvolvimento do projeto, organizadas e divididas em seis etapas conforme prevê o processo de desenvolvimento de produto (PDP), segundo a definição de Rozenfeld (2006), que define PDP como um conjunto de atividades que envolve todo o ciclo de vida e de criação do produto, iniciando com a análise das necessidades do público-alvo, das possibilidades e restrições tecnológicas alinhadas ao planejamento estratégico do projeto apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Metodologia utilizada



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

As fases do Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) estão descritas a seguir.

Mapeamento de fundamentos técnicos e teóricos: esta fase tem como objetivo fornecer uma visão detalhada das especificações do problema e do mapeamento dos fundamentos técnicos e teóricos que são essenciais para resolver a questão. Nesta fase, também são aplicados métodos organizacionais para contextualizar e refinar a compreensão da problemática.

Definição das bases de dados: esta fase envolve a seleção das bases de dados que serão utilizadas para coletar os dados necessários no processo de Extração, Transformação e Carga (ETL) a fim de integrar as informações dos pesquisadores.

Desenvolvimento da ferramenta: corresponde ao processo de construir uma ferramenta englobando a etapa de ETL para extrair os dados dos pesquisadores por meio do Apache Hop, indexação dos dados extraídos e um módulo de consulta com o recurso de formação de palavras e processamento de linguagem natural textual, assim como criação de painel de análise gráfica.

Validação e análise dos resultados: esta fase tem como finalidade verificar se a ferramenta resolveu o problema proposto e se este funciona de acordo as suas especificações. Outro ponto dessa fase é realizar análise quantitativa, qualitativa e temática com intuito de validar se a solução resolveu ou minimizou os problemas citados e se os objetivos foram atingidos.

Consolidação Tecnológica e Lições Aprendidas: a última fase é a do processo de consolidação tecnológica com o registro de informações do projeto e assertiva da viabilidade da pesquisa para a comunidade científica e continuidade da implantação do projeto.

No contexto da recuperação da informação, o sistema utiliza um processo de ETL integrando três fontes de dados: a Plataforma Lattes (2023), a plataforma Sucupira (Capes, 2023) e o Journal Citation Reports (JCR, 2023). A Figura 2 mostra a forma como a plataforma Sucupira e a Plataforma Lattes disponibilizam os dados.

Figura 2 – Dados fornecidos do Sucupira e Lattes

| A | B | C | D |
|-----------|--|--|---------|
| ISSN | Título | Área de Avaliação | Estrato |
| 2541-985X | РУССКАЯ ПОЛИТОЛОГИЯ (RUSSIAN POLITICAL SCIENCE) | Ó PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁB | B2 |
| 2236-6695 | A BARRIGUDA: REVISTA CIENTÍFICA | Ó PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁB | B2 |
| 1413-6090 | A ECONOMIA EM REVISTA | Ó PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁB | B3 |
| 2236-2029 | A ECONOMIA EM REVISTA - AERE | Ó PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁB | B3 |
| 1528-7106 | AACE INTERNATIONAL TRANSACTIONS | Ó PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁB | C |
| 0094-6354 | A.A.N.A. JOURNAL | Ó PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁB | A3 |
| 0149-1423 | AAPG BULLETIN (PRINT) | Ó PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁB | A1 |
| 2381-1285 | AASCIT JOURNAL OF HEALTH (ONLINE) | Ó PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁB | C |
| 2316-9451 | ABAKÓS | Ó PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁB | A4 |
| 1980-4814 | ABCUSTOS (SÃO LEOPOLDO, RS) | Ó PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁB | B2 |
| 1515-3210 | A&C. REVISTA DE DIREITO ADMINISTRATIVO & CONSTITUCIONAL (IMPRESSO) | Ó PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁB | A3 |
| 2315-7712 | ACADEMIA JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCH | Ó PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁB | B3 |
| 1012-8255 | ACADEMIA REVISTA LATINOAMERICANA DE ADMINISTRACIÓN | Ó PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁB | A3 |
| 2318-1494 | ACADÊMICO MUNDO | Ó PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁB | B4 |
| 1806-9495 | ACADEMUS: REVISTA CIENTÍFICA DA SAÚDE | Ó PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁB | C |
| 1096-3685 | ACADEMY OF ACCOUNTING AND FINANCIAL STUDIES JOURNAL | Ó PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁB | A2 |
| 1528-2686 | ACADEMY OF ENTREPRENEURSHIP JOURNAL | Ó PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁB | A3 |
| 0001-4273 | ACADEMY OF MANAGEMENT JOURNAL | Ó PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁB | A1 |
| 1526-1794 | ACADEMY OF MARKETING STUDIES REVIEW | Ó PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁB | A3 |
| 1095-6398 | ACADEMY OF MARKETING STUDIES JOURNAL | Ó PÚBLICA E DE EMPRESAS, CIÊNCIAS CONTÁB | A3 |


```

*ARTIGO-PUBLICADO SEQUENCIA-PRODUCAO="102" ORDEM-IMPORTANCIA=""
<ID005-BASICOS-DO-ARTIGO NATUREZA="COMPLETO" TITULO-DO-ARTIGO="Perspectiva teórico-epistemológica da modelagem conceitual relacionada com a análise cognitiva e semiótica no contexto da difusão do conhecimento em ambientes virtuais de aprendizagem" NRO-DO-ARTIGO="2012" PAIS-DE-PUBLICACAO="" IDIOMA="Português" MEIO-DE-DIVULGACAO="MEIO_DIGITAL" NOME-PAGE-DO-TRABALHO="[http://www.portaleduc.org/index.php/Polisic]"/>
<FLAG-RELEVANCIA="NAO" DOI="" TITULO-DO-ARTIGO-INGLES="" FLAG-DIVULGACAO-CIENTIFICA="NAO"/>
<DETALHAMENTO-DO-ARTIGO TITULO-DO-PERIODICO-DO-REVISTA="Póiesis - Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação (Unisal)" ISSN="21792334" VOLUME="8" FASCICULO="" SERIE="9" PAGINA-INICIAL="111" PAGINA-FINAL="131" LOCAL-DE-PUBLICACAO="" />
<AUTORES NOME-COMPLETO-DO-AUTOR="Eduardo Manoel de Freitas Jorge" NOME-PARA-CITACAO="JORGE, E. H. F.; JORGE, EDUARDO; JORGE, EDUARDO MANOEL DE FREITAS; JORGE, EDUARDO MANUEL F.; JORGE, EDUARDO MANOEL DE FREITAS; EDUARDO MANOEL DE FREITAS; JORGE; JORGE, EDUARDO MANOEL DE FREITAS; JORGE; FREITAS, EDUARDO MANOEL JORGE DE; JORGE, EDUARDO H. F." ORDEM-DE-AUTORIA="1" NRO-ID-CNPQ="6716225867627323"/>
*/ARTIGO-PUBLICADO
*ARTIGO-PUBLICADO SEQUENCIA-PRODUCAO="103" ORDEM-IMPORTANCIA=""
<ID005-BASICOS-DO-ARTIGO NATUREZA="COMPLETO" TITULO-DO-ARTIGO="GERENCIAMENTO DE PROJETO OTIMISTA (GPO): UM MÉTODO QUE INTEGRA PERT/CPM À CCPM" NRO-DO-ARTIGO="2013" PAIS-DE-PUBLICACAO="" IDIOMA="Português" MEIO-DE-DIVULGACAO="MEIO_DIGITAL" NOME-PAGE-DO-TRABALHO="[http://www.evistagep.org/95/index.php/gep/article/view/25]"/>
<FLAG-RELEVANCIA="NAO" DOI="" TITULO-DO-ARTIGO-INGLES="GERENCIAMENTO DE PROJETO OTIMISTA (GPO): UM MÉTODO QUE INTEGRA PERT/CPM À CCPM" FLAG-DIVULGACAO-CIENTIFICA="NAO"/>
<DETALHAMENTO-DO-ARTIGO TITULO-DO-PERIODICO-DO-REVISTA="REVISTA DE GESTÃO E PROJETOS" ISSN="22368972" VOLUME="1" FASCICULO="" SERIE="2" PAGINA-INICIAL="102" PAGINA-FINAL="107" LOCAL-DE-PUBLICACAO="" />
<AUTORES NOME-COMPLETO-DO-AUTOR="Eduardo Manoel de Freitas Jorge" NOME-PARA-CITACAO="JORGE, E. H. F.; JORGE, EDUARDO; JORGE, EDUARDO MANOEL DE FREITAS; JORGE, EDUARDO MANUEL F.; JORGE, EDUARDO MANOEL DE FREITAS; EDUARDO MANOEL DE FREITAS; JORGE; JORGE, EDUARDO MANOEL DE FREITAS; JORGE; FREITAS, EDUARDO MANOEL JORGE DE; JORGE, EDUARDO H. F." ORDEM-DE-AUTORIA="1" NRO-ID-CNPQ="6716225867627323"/>
<AUTORES NOME-COMPLETO-DO-AUTOR="Igor Fontes Novais" NOME-PARA-CITACAO="NOVAIS, I. F." ORDEM-DE-AUTORIA="2" NRO-ID-CNPQ="" />
<AUTORES NOME-COMPLETO-DO-AUTOR="Daniela Tavares Souza" NOME-PARA-CITACAO="SOUZA, D. T." ORDEM-DE-AUTORIA="3" NRO-ID-CNPQ="" />
<AUTORES NOME-COMPLETO-DO-AUTOR="Carlos Pereira Costa Junior" NOME-PARA-CITACAO="COSTA JUNIOR, C. P." ORDEM-DE-AUTORIA="4" NRO-ID-CNPQ="" />
*/ARTIGO-PUBLICADO
*ARTIGO-PUBLICADO SEQUENCIA-PRODUCAO="105" ORDEM-IMPORTANCIA=""
<ID005-BASICOS-DO-ARTIGO NATUREZA="COMPLETO" TITULO-DO-ARTIGO="A mobile, lightweight, poll-based food identification system" NRO-DO-ARTIGO="2014" PAIS-DE-PUBLICACAO="" IDIOMA="Inglês" MEIO-DE-DIVULGACAO="MEIO_DIGITAL" NOME-PAGE-DO-TRABALHO="[https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0951320813008104]"/>
<FLAG-RELEVANCIA="NAO" DOI="10.1016/j.procs.2013.12.096" TITULO-DO-ARTIGO-INGLES="" FLAG-DIVULGACAO-CIENTIFICA="NAO"/>
<DETALHAMENTO-DO-ARTIGO TITULO-DO-PERIODICO-DO-REVISTA="PATTERN RECOGNITION" ISSN="09513208" VOLUME="47" FASCICULO="" SERIE="B" PAGINA-INICIAL="1941" PAGINA-FINAL="1952" LOCAL-DE-PUBLICACAO="" />
<AUTORES NOME-COMPLETO-DO-AUTOR="OLIVEIRA, LUCIANO" NOME-PARA-CITACAO="OLIVEIRA, LUCIANO" ORDEM-DE-AUTORIA="1" NRO-
    
```

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

Para atender a esse requisito, optou-se por utilizar a ferramenta Apache Hop, da Apache Software Foundation, como passo inicial da estruturação dos dados, nela, foram projetados módulos para extrair as informações dos campos que se entende como pertinentes para o propósito da plataforma, tratar esses dados quando necessário e criar os primeiros relacionamentos em nosso banco de dados; em conjunto, tecnologias de programação, como Python – Data Science do Zero (Grus, 2019) e TypeScript (Cherny, 2019) são utilizadas para fazer ajustes mais finos com as informações coletadas e disponibilizá-las de maneira organizada no endereço simcc.uesc.br.

3 Resultados e Discussão

A partir da análise dos fundamentos técnicos e da elaboração do planejamento estratégico, foi estabelecido um cronograma dividido em três etapas. Estas etapas compreendem: o desenvolvimento do Jade-extrator, a implementação do *back-end* e do processamento de dados, culminando na criação do *front-end* e da interface gráfica. A seguir, serão discutidas em detalhes cada uma dessas etapas.

3.1 Jade-extrator

Como supracitado, uma das problemáticas de buscar produções científicas é a existência de diversos repositórios que descrevem essas produções, mas que não conversam entre si, o Qualis, por exemplo, desempenha um papel fundamental ao classificar e estratificar os periódicos científicos, conferências e outros veículos acadêmicos nos quais os pesquisadores publicam seus trabalhos, mas esse sistema não está presente, por exemplo, em plataformas como a Somos UFMG (2023) ou o Guia Especialista (2023). O desafio que se apresenta é a consolidação desses dados, que são estruturados de formas diversas, conforme ilustrado na Figura 2, em um único repositório, de maneira a viabilizar pesquisas simples e eficientes, tal descrição remete a um processo de ETL.

Em primeiro plano, o Guia Especialista (2023) é um sistema de busca relacionado ao conhecimento da Universidade Federal de Viçosa (UFV). Essa ferramenta permite que os usuários realizem consultas por meio de palavras-chave, e o sistema, por sua vez, retorna informações sobre pesquisadores, professores ou técnicos que são especialistas no assunto pesquisado. Em outras palavras, ao inserir uma palavra-chave, o sistema apresenta todos os especialistas ligados de alguma forma àquele tópico.

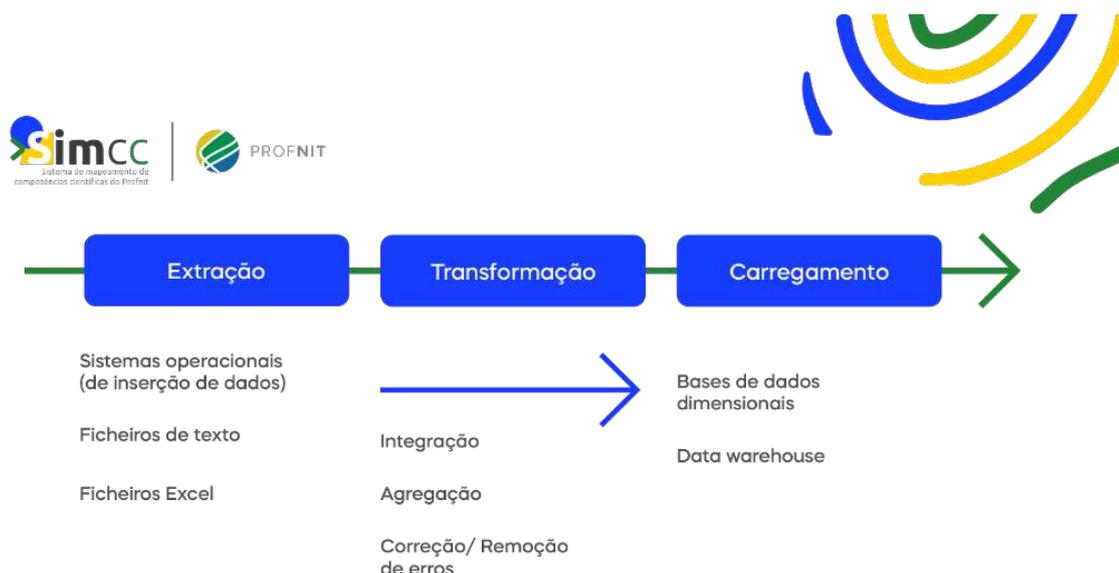
Para entender a operação do Guia Especialista e da plataforma desenvolvida, é fundamental compreender o conceito de ETL: “São procedimentos de uma técnica de Data Warehouse (DW), que são responsáveis pela extração de dados de várias fontes, a sua limpeza, otimização e inserção desses dados no Data Warehouse” (Ferreira *et al.*, 2010, p. 757-765). Esse Guia também define um DW como um sistema que consiste em agregar informações que são provenientes de uma ou mais bases de dados, ou de outras fontes, assim, é possível tratar, formatar e consolidar as informações em uma única estrutura de dados.

Trata-se de um procedimento essencial na gestão de dados para análise em ambientes de armazenamento de dados. Na fase de extração, os dados podem ser coletados de diversas fontes, como bancos de dados e APIs, e depois são transferidos para uma área intermediária de armazenamento. Na etapa de transformação, ocorre a depuração, formatação e enriquecimento desses dados, garantindo que estejam prontos para análise. Por fim, na etapa de carregamento, os dados tratados são inseridos em um destino definitivo, como um Data Warehouse, e estão disponíveis para serem utilizados por ferramentas de análise de dados e inteligência de negócios.

Um sistema ETL devidamente projetado extrai dados de sistemas de origens, impõe padrões de qualidade de dados e consistência, conforma dados para que fontes independentes possam ser usadas em conjunto e, finalmente, entrega em um formato que os usuários finais possam usar para tomar decisões (Kimball; Caserta, 2004, p. introdução).

O processo de ETL desempenha um papel fundamental na garantia da qualidade e acessibilidade dos dados, proporcionando às organizações informações confiáveis e bem organizadas para embasar suas decisões estratégicas. A Figura 3 ilustra o processo ETL descrito.

Figura 3 – Processo de ETL



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

Todavia, o processo de ETL por si só não é solução para o desafio que enfrentamos. Outro conceito importante para a entendimento desse projeto é a Recuperação de Informação (RI). Segundo Mooers (1950), a RI engloba os aspectos intelectuais de descrição de informações e suas especificidades para a busca, além de quaisquer sistemas, técnicas ou máquinas empregados para o desempenho da operação.

Baeza-Yates *et al.* (1999) atualizam esse conceito para o contexto atual, definindo que:

A Recuperação de Informação trata de representação, armazenamento, organização e acesso a itens de informação, como documentos, páginas Web, catálogos online, registros estruturados e semiestruturados, objetos multimídia etc. A representação e a organização dos itens de informação devem fornecer aos usuários facilidade de acesso às informações de seu interesse.

Essa representação engloba os aspectos intelectuais de descrição de informações e suas especificidades para a busca, além de quaisquer sistemas, técnicas ou máquinas empregados para o desempenho da operação. Tendo isso em mente, pode-se expandir o conceito para um Sistema de Recuperação de Informação (SRI).

Um SRI deve apresentar as seguintes atividades: fornecer as informações que estão contidas nos documentos por meio dos processos de indexação e descrição dos documentos; armazenar e gerir física e/ou lógica desses documentos e suas representações; e, por fim, recuperar as informações representadas nos documentos, de forma que possa satisfazer às necessidades de informação do usuário. Para o caso do Jade-Extrator, foi implementado um modelo estruturado de SRI, que, além de adotar representação por indexação, adiciona informações sobre a estrutura do texto, como fontes usadas nos textos, seções, espaçamentos e cores de textos, entre outros dados.

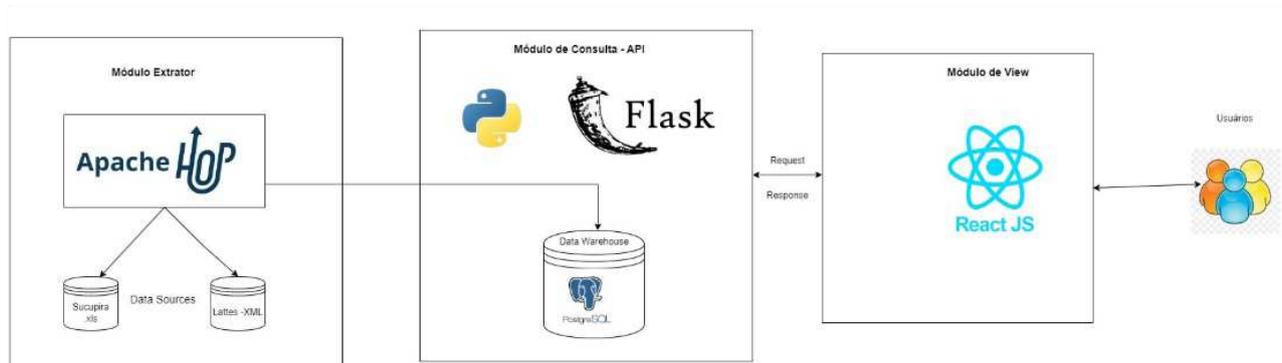
O modelo propõe uma abordagem na qual é possível obter documentos que respondem parcialmente a uma expressão de busca. Isso é possível associando valores de relevância diferentes aos termos tanto da indexação dos documentos quanto da expressão de busca formulada pelo usuário.

No contexto da recuperação da informação, esta pesquisa especifica uma arquitetura de recuperação da informação que utiliza um processo de ETL, integrando várias fontes de dados, como já foi dito: a Plataforma Lattes, detentora do formato-padrão de coleta de informações curriculares, instituições e pesquisadores da área de ciência e tecnologia na maioria das universidades do Brasil; a plataforma Sucupira, responsável por coletar, analisar e avaliar as informações utilizadas como base padronizadora do SNPG; e o JCR para avaliar a qualidade e o impacto de revistas científicas. Desse modo, um dos motivos de realizar a integração das bases ocorre pela necessidade de correlacionar as produções de cada pesquisador com sua respectiva revista e Qualis.

3.2 Back-end e Processamento dos Dados

Por baixo do módulo de consulta, existe um processo que pode ser dividido em duas partes, primeiro a extração, realizada pela plataforma de orquestração de dados Apache hop, e segundo o processamento desses dados, realizada em uma aplicação desenvolvida em Python como apresentado na Figura 4.

Figura 4 – Arquitetura Geral



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

Em síntese, utiliza-se o Apache hop para extração dos dados brutos provenientes da plataforma Sucupira, Lattes e JCR, um referente às revistas e o outro aos dados dos pesquisadores, respectivamente. Eles são extraídos a partir de uma máquina autorizada pela *web service* do CNPq, que então realiza o *download* dos arquivos por meio de uma lista com os Cadastros de Pessoas Físicas (CPF) e prepara a carga para a plataforma de orquestração dos dados.

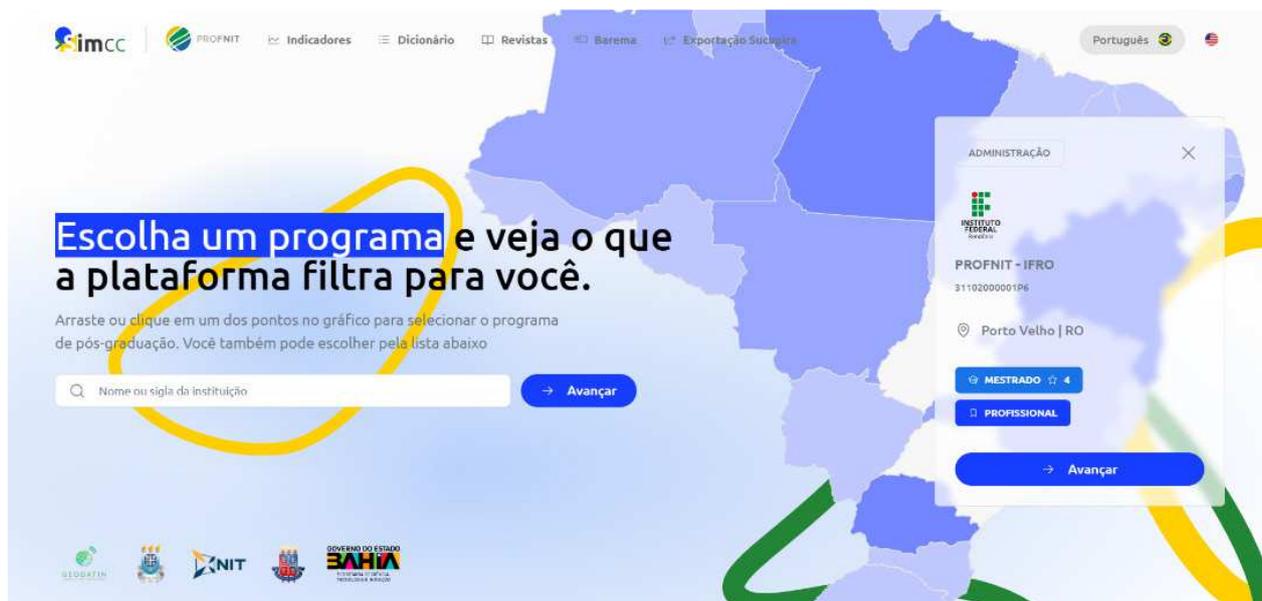
Utilizando a ferramenta gráfica do Apache hop, pode-se agrupar pequenas tarefas como seleção de alguns dados específicos, formatação e agrupamento de informações, limpeza de caracteres estranhos de maneira a criar o que se chama de *Pipelines*. Juntas, esses *Pipelines* são, na prática, a primeira etapa de recuperação de informação.

E esse processamento é um dos pontos que permite com que a solução proposta se diferencie de suas aplicações correlatas, as estruturas do *back-end* desenvolvidas para essa arquitetura executam tarefas como a filtragem de termos para a criação de dicionários, que são utilizados posteriormente para buscas mais eficientes dentro dos artigos e resumos dos pesquisadores.

3.3 Front-end e Interface Gráfica

Após a estruturação do banco de dados, tornou-se necessário criar uma plataforma para apresentar os resultados de maneira organizada e coesa aos usuários. Essa etapa foi dividida em duas partes: a primeira envolveu o desenvolvimento de uma plataforma *web* capaz de consumir os dados em formato JavaScript Object Notation (JSON), um formato compacto, de padrão aberto, independente de troca de dados simples e rápida entre sistemas, provenientes das chamadas ao *back-end*. Na segunda parte, utiliza-se o Power BI, um serviço de análise de negócios e análise de dados, para criar gráficos e parâmetros que avaliam o coeficiente de produção dos programas de pós-graduação, utilizando dados disponibilizados por meio de arquivos CSV exportados a partir do *back-end*.

Figura 5 – Tela de entrada do Sistema de Mapeamento de competências do Profnit



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

Na sequência, foram definidos os requisitos funcionais e não funcionais do sistema. O Quadro 1 descreve os requisitos funcionais do artefato produzido; essa descrição é relevante, porque delimita o escopo do *software* e diminui o risco de um desenvolvimento equivocado deste, além de facilitar a etapa de validação de *software*. São apresentados no Quadro 1 o código de identificação do requisito (RF01), o nome e uma descrição resumida do requisito.

Quadro 1 – Requisitos funcionais

| CÓDIGO | NOME | DESCRIÇÃO |
|--------|-------------------------|---|
| RF01 | Buscar Pesquisador | O sistema deve ser capaz de realizar consulta por meio do nome do pesquisador. |
| RF02 | Buscar Área | O sistema deve ser capaz de realizar consultas através de áreas de conhecimento. |
| RF03 | Buscar Termo | O sistema deve ser capaz de realizar consultas por meio de termos-chave. |
| RF04 | Sugerir Buscar | O sistema deve ser capaz de sugerir nome de pesquisador, áreas de conhecimento ou termos-chave à medida que o usuário digita uma consulta. |
| RF05 | Quantificar Produções | Se o usuário pesquisar por um pesquisador, o sistema deve ser capaz de apresentar a quantidade de produções científicas do pesquisador. |
| RF06 | Listar Produções | O sistema deve ser capaz de listar todas as produções de um pesquisador. |
| RF07 | Gráfico por Ano | O sistema deve ser capaz de apresentar gráficos de todas as publicações de um pesquisador por ano. |
| RF08 | Gerar Nuvem de Palavras | O sistema deve ser capaz de apresentar uma nuvem de palavras dos termos-chave mais recorrentes em produções do pesquisador. |
| RF09 | Buscar no Resumo | O sistema deve ser capaz de buscar um termo-chave nos resumos das produções. |
| RF10 | Gráfico por Qualis | O sistema deve ser capaz de apresentar gráficos de publicações que possui Qualis de um pesquisador. |
| RF11 | Filtrar por Instituição | O sistema deve ser capaz de filtrar uma busca por instituição de ensino. |
| RF12 | Relacionar ao tema | Se o usuário pesquisar por uma área de conhecimento, o sistema deve ser capaz de apresentar os trabalhos que estão relacionados com o tema. |
| RF13 | Quantificar Ocorrência | O sistema deve apresentar a quantidade e em ordem de ocorrência de um termo-chave nas produções do pesquisador. |
| RF14 | Baixar CSV | O sistema deve permitir o <i>download</i> no formato .csv dos resultados da busca dos pesquisadores. |
| RF15 | Apresentar <i>Link</i> | O sistema deve apresentar um <i>link</i> para permitir o usuário baixar o curriculum de um pesquisador na Plataforma Lattes. |
| RF16 | Data de extração | O sistema deve apresentar a data de atualização da extração dos dados. |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Quadro 2 – Requisitos não funcionais

| CÓDIGO | NOME | DESCRIÇÃO |
|--------|----------------|--|
| RF17 | Confiabilidade | Deve ser utilizado processo de ETL para garantir uma maior qualidade e a persistência dos dados, resultando em maior disponibilidade e informações confiáveis. |
| RF18 | Restrição | O processo de ETL deve ser realizado com a ferramenta Apache Hop. |
| RF19 | Escalabilidade | O sistema deve ser capaz de aumentar ou diminuir conforme necessário. |
| RF20 | Usabilidade | O sistema deve ser fácil de usar e entender após algumas horas de prática. |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Dessa maneira, os requisitos serviram como um norte para o desenvolvimento das funcionalidades. O Quadro 2 descreve os requisitos não funcionais dessa aplicação, a sua importância é dada por ter o papel mais crítico no desenvolvimento de um sistema. Execução disso, com base nas palavras encontradas nos resumos, artigos ou área de atuação dos pesquisadores, o *back-end* indexa esses termos, construindo um dicionário de palavras. Com esse processo, ao realizar uma pesquisa por uma palavra, o sistema é capaz de identificar termos semelhantes a partir do seu radical e sugerir pesquisas. Assim, aprimorando e simplificando a experiência do usuário, sendo possível a pesquisa por múltiplos termos como exemplificado na Figura 6, na qual aparecem palavras presentes nos artigos, no resumo e na área do pesquisador, sendo possível selecionar em múltiplas pesquisas.

Figura 6 – Busca por termos presentes nos artigos, resumo e área do pesquisador



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

Além desses recursos, a plataforma oferece a capacidade de identificar o nível Qualis de cada artigo, destacando-o por cores correspondentes, assim como disponibiliza informações sobre o JCR e o DOI da revista. Outras funcionalidades incluem a criação de uma nuvem de termos mais frequentes no perfil do docente, gráficos que exibem o total de produções por ano e a distribuição Qualis. O perfil do pesquisador (Figura 7) também apresenta informações detalhadas, como sua área de atuação, Open Research and Contributor ID (Orcid, 2023), resumo do currículo Lattes, data da última atualização, titulação, além da possibilidade de visualização de relatórios técnicos, patentes, marcas, *softwares*, livros e capítulos.

Figura 7 – Página do pesquisador da versão desenvolvida para o Cimatec (Iapós)



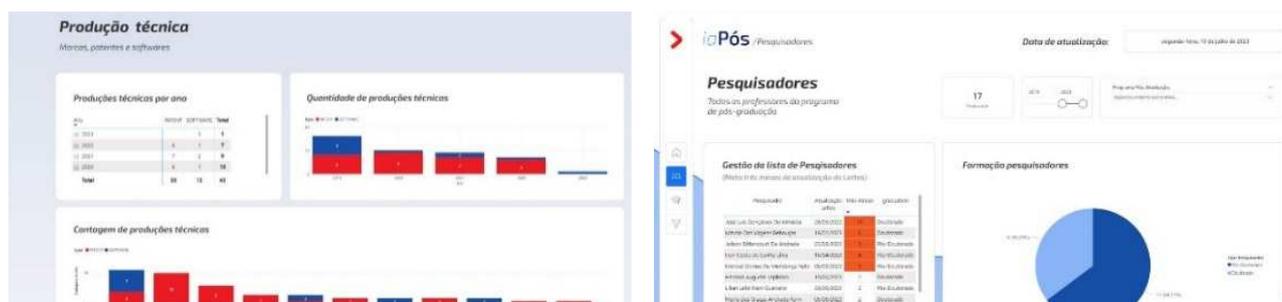
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

A aplicação WEB desenvolvida com React JS (Framework Javascript para desenvolvimento de sites) combina uma interface de usuário (UI) com uma experiência do usuário (UX) cuidadosamente planejada para fornecer aos pesquisadores uma plataforma de busca associada ao banco de dados no Back-end Postgress.

O projeto buscou elaborar uma interface intuitiva e amigável, garantindo que os usuários possam navegar pela plataforma de forma fácil e eficiente. A barra de pesquisa centralizada torna simples a inserção de palavras-chave, enquanto os resultados são apresentados de maneira clara e relevante, destacando informações essenciais e por ordem de importância, como nome, área de especialização, afiliação institucional e cidade. Para aprimorar a pesquisa, a plataforma oferece filtros de programa de pós-graduação, titulação e Qualis dos artigos; e opções de refinamento, permitindo que os usuários ajustem os resultados de acordo com suas necessidades. Dessa maneira, ao clicar em um especialista específico, os usuários são direcionados para um perfil detalhado, no qual podem encontrar informações adicionais, como gráficos de produção e vida acadêmica do pesquisador.

Em continuidade, o sistema criado no Power BI tem a função de exibir os dados de forma visual, o que possibilita a comparação da produção entre instituições, a análise dos índices dos programas de pós-graduação com uma visão detalhada por docente, bem como a disponibilização de informações sobre a produção técnica, a evolução das produções bibliográficas e os índices de produção de artigos. Com o Power Bi, foi possível criar o painel de controle (Figura 8) que facilitou a comparação da produção entre diferentes instituições. Isso ajuda a identificar tendências, diferenças e semelhanças nas atividades das instituições em questão.

Figura 8 – Módulo Power Bi



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

Em uma análise dos resultados, é pertinente realizar uma comparação com outras ferramentas existentes, como a Somos (2023) e o StelaExperta (Plataforma StelaExperta, 2023). Essas ferramentas se destacam, sobretudo, na capacidade de aprimorar a eficiência das buscas realizadas por pesquisadores, ao permitirem a pesquisa de termos nos artigos. Isso se diferencia da plataforma desenvolvida neste projeto, que se destaca por sua indexação abrangente não apenas nos artigos, mas também nos resumos e áreas do conhecimento, oferecendo uma visão tanto individual por pesquisador quanto geral, representando a soma de todas as produções.

Uma das similaridades entre essas ferramentas e o projeto desenvolvido reside na capacidade de visualização dos pesquisadores mais ativos em cada área de conhecimento. Além disso, todas essas ferramentas são capazes de realçar palavras-chave, disponibilizar um dicionário embutido e garantir a flexibilidade na pesquisa, atendendo a uma ampla gama de critérios, mesmo quando se busca algo semelhante.

Por meio da indexação dos termos presentes nos resumos, torna-se viável criar uma nuvem de palavras que destaca aquelas mais frequentes entre os pesquisadores e os programas de pós-graduação. Isso permite uma representação visual das principais áreas de foco e interesse, contribuindo para uma análise mais aprofundada da pesquisa realizada.

No que diz respeito à visualização dos artigos, a ferramenta em questão se destaca ao fornecer não apenas a classificação Qualis, mas também informações valiosas como o Fator de Impacto (JCR) e o DOI da publicação. Esses recursos adicionais enriquecem ainda mais a experiência do usuário, proporcionando informações essenciais para uma análise aprofundada dos artigos encontrados.

Quadro 3 – Comparação da plataforma com as soluções existentes

| FUNCIONALIDADE | JADE EXTRATOR | ESCAVADOR | CHROME QUALIS | GUIA ESPECIALISTA | SOMOS UFMG | STELA EXPERTA | REDE INTEGRA |
|--|---------------|-----------|---------------|-------------------|------------|---------------|--------------|
| Classificação Qualis das produções | Sim | Não | Sim | Não | Não | Sim | Não |
| Quantidade de ocorrência de um termo pesquisado | Sim | Não | Não | Sim | Sim | Sim | Não |
| Buscar por chaves das produções | Sim | Não | Não | Sim | Sim | Sim | Sim |
| Buscar por pesquisador | Sim | Sim | Não | Não | Sim | Sim | Sim |
| Buscar por área de Conhecimento | Sim | Não | Não | Não | Não | Não | Sim |
| Informações sobre infraestrutura e departamento | Não | Não | Não | Não | Sim | Não informado | Não |
| Download dos resultados da busca dos pesquisadores | Sim | Não | Não | Não | Não | Sim | Não |
| Listrar as Produções de pesquisador | Sim | Sim | Não | Não | Sim | Não informado | Sim |

| FUNCIONALIDADE | JADE EXTRATOR | ESCAVADOR | CHROME QUALIS | GUIA ESPECIALISTA | SOMOS UFMG | STELA EXPERTA | REDE INTEGRA |
|-------------------------|------------------|-----------|------------------|----------------------|---------------|------------------|-----------------|
| Fonte de dados Lattes | Sim | Sim | Não | Sim | Não informado | Sim | Sim |
| Fonte de dados Sucupira | Sim | Não | Sim | Não | Não | Não informado | Não |
| Utiliza Solução de ETL | Sim | Não | Não | Não informado | Não informado | Não informado | Sim |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Entre as propriedades apresentadas no Quadro 3, o SIMCC se diferencia pela sua capacidade de busca segmentada por área de conhecimento, possibilitando aos usuários uma navegação mais específica. Além disso, a plataforma oferece a funcionalidade de *download* dos resultados das buscas realizadas pelos pesquisadores, proporcionando uma maior flexibilidade no manuseio e compartilhamento das informações obtidas.

O sistema adota uma solução de ETL, assegurando a extração, a transformação e carga, a eficiência e promovendo, assim, a integridade e a possibilidade de atualização constante das informações. Importante ressaltar que a plataforma apresentada neste artigo utiliza a plataforma Sucupira como uma das fontes de dados, ampliando sua base de informações relevantes no contexto acadêmico. A StelaExperta e a Rede Integra se mostram algumas raras plataformas que conseguem acompanhar o SIMCC em termos de recursos, mas perdem na questão da usabilidade da plataforma e da diversidade das bases de dados.

4 Considerações Finais

Esta pesquisa apresentou uma arquitetura de recuperação da informação que teve como intuito responder às crescentes demandas por uma avaliação mais eficaz e abrangente da produção científica no contexto da ciência e tecnologia. A aplicação desenvolvida integra fontes de dados, como a Plataforma Lattes, Plataforma Sucupira e JCR, oferecendo uma série de recursos valiosos para pesquisadores, instituições acadêmicas e outros interessados no campo.

Objetivou-se o desenvolvimento de uma solução para mapeamento e consulta das competências dos pesquisadores (uma arquitetura para extração, integração e consultas de informações acadêmicas), com o propósito de oferecer uma solução para que a comunidade acadêmica possa interagir com as áreas de pesquisa científica, pois a ferramenta pode estimular, facilitar e permitir o mapeamento e consulta das competências, possibilitando a busca organizada dos pesquisadores por suas áreas de conhecimento, especialidades e produções científicas.

Ao incorporar funcionalidades que permitem a busca de pesquisadores, áreas e termos, sugestões de busca inteligentes e a capacidade de quantificar, listar e visualizar produções em gráficos, essa aplicação visa a facilitar o acesso a informações relevantes de maneira mais rápida e eficiente. A geração de nuvens de palavras, a busca no resumo e a segmentação por Qualis ampliam as capacidades analíticas da aplicação.

No contexto do conhecimento técnico da recuperação da informação, esta pesquisa colaborou ao especificar uma arquitetura que realiza a integração de bases de dados mediante processo de ETL atrelado a um módulo de consulta que utiliza o modelo vetorial para a recuperação da informação. Dessa forma, o projeto alcançou com efetividade a primeira etapa de desenvolvimento cumprindo os objetivos.

Por meio da plataforma, os usuários têm a oportunidade de explorar e de fomentar conexões com outros pesquisadores, facilitando a colaboração e o acesso ao conhecimento acadêmico da universidade. O constante aprimoramento e a atualização da plataforma são direcionados para garantir que ela permaneça uma fonte confiável e valiosa de informações, impulsionando a excelência na qualidade dos dados e na experiência do usuário.

5 Perspectivas Futuras

Além de testes de carga para averiguar a escalabilidade do projeto em um ambiente controlado, é de suma importância implementar o projeto no contexto real da proposta. No estágio de desenvolvimento atual, ele pode ser distribuído para outras universidades e, assim, ser efetivamente colocado em prática. Isso se torna viável, uma vez que o projeto já tem a maior parte dos seus requisitos funcionais implementados e em bom funcionamento, úteis para discentes e docentes interessados em produções científicas.

A implementação do projeto em várias universidades representaria um passo significativo na disseminação do conhecimento e na promoção da pesquisa científica. Com as ferramentas disponíveis, tanto estudantes quanto professores teriam acesso a recursos que facilitariam a produção científica. A possibilidade de receber *feedbacks* de pessoas utilizando a plataforma corroborariam para a melhoria contínua e fortaleceria a colaboração acadêmica, contribuindo para avanços significativos na área da pesquisa.

Por parte do *back-end*, existe a possibilidade de melhorar a eficiência do extrator e da API desenvolvida. Atualmente, dentro do escopo de pesquisadores que foram levados em consideração, existe uma duração longa para que todo o processo de extração e de tratamento dos dados seja concluído. A demanda que o projeto soluciona é relevante para um grande número de universidades. É importante que a plataforma seja flexível de maneira a conseguir comportar grandes e pequenos centros sem grandes dificuldades.

Outro possível trabalho é a implementação de uma *interface mobile*, facilitando ainda mais a interação do usuário com a ferramenta, pois graças à arquitetura adotada, pode-se criar essa interface sem a necessidade de alterações nos demais módulos. Além disso, no futuro, pode ser realizada uma pesquisa para uma melhor validação e para verificar se a ferramenta resolveu os problemas destacados nesta pesquisa, aplicando a ferramenta no contexto dos cursos da pós-graduação para avaliar a sua efetividade e os impactos na comunidade acadêmica. Ainda espera-se implementar outras funções com a integração de novos bancos de dados como o Diretório de Grupos de Pesquisa (DGP).

Para aprimoramento futuro do projeto na perspectiva dos autores, espera-se a implementação do mapeamento de pesquisadores com inteligência artificial – MarIA (*Mapping researchers with artificial intelligence*, em inglês), que facilitará a interação do usuário com a busca do processo de entendimento com linguagem natural e identificação dos pesquisadores de forma mais assertiva, além de trazer termos relacionados à pesquisa, criando uma nuvem de taxonomia correlata com o tema.

Agradecimentos

Agradecemos pelo apoio recebido do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) que financiou a pesquisa realizada por meio de duas bolsas de Iniciação Científica e uma Bolsa de Produtividade Desen. Tec. e Extensão Inovadora do CNPq – Nível 2.

Referências

- ANDRADE, M. M. d. **Introdução à metodologia do trabalho científico**: elaboração de trabalhos na graduação. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001, 2003.
- BAEZA-YATES, R.; RIBEIRO-NETO, B. **Modern information retrieval**. New York: ACM Press, 1999. v. 463.
- CHERNY, B. **Programming TypeScript**: making your JavaScript applications scale. Sebastopol, Calif.: O’reilly Media, Inc. C, 2019.
- CNPq. **Diretório de Grupos de Pesquisa – Plataforma Lattes**. 2023. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/web/dgp>. Acesso em: 6 out. 2023.
- FERREIRA, J. *et al.* O processo ETL em Sistemas Data Warehouse. *In: II SIMPÓSIO DE INFORMÁTICA*, 9-10, setembro, 2010, p. 757-765. **INForum**. [S.l.], 2010.
- GIL, A. C. *et al.* **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002. v. 4.
- GRUS, Joel. **Data Science do zero: noções fundamentais com Python**. São Paulo: Novatec, 2019.
- GUIA ESPECIALISTA. **Página de busca**. 2023. Disponível em: <https://www3.dti.ufv.br/guiaespecialista/simplificado>. Acesso em: 6 out. 2023.
- IFRGS – INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Rede-Integra**. Porto Alegre: IFRGS. 2023. Disponível em: <https://integra.ifrs.edu.br/rede-integra>. Acesso em 30 jan. 2024.
- JORGE, E. M. F. *et al.* Arquitetura da informação analítica para integração de dados da pesquisa e pós-graduação: um estudo de caso da universidade do Estado da Bahia. **Informação & Informação**, [s.l.], v. 25, n. 1, p. 115-140, 2020.
- JCR – JOURNAL CITATION REPORTS. **Página de busca**. 2023. Disponível em: <https://jcr.clarivate.com/jcr/home>. Acesso em: 6 set. 2023.
- KIMBALL, R.; CASERTA, J. **The data warehouse ETL toolkit**. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2004.
- MOOERS, C. S. Editor’s corner”: coding, information retrieval, and the rapid selector”. **Journal of the American Society for Information Science, American Documentation Institute**, [s.l.], v. 1, n. 4, p. 225, 1950.
- ORCID. **Página de busca**. 2023. Disponível em: <https://orcid.org>. Acesso em: 6 set. 2023.
- PEREIRA, A. P.; CARDOSO, B. P.; LAUREANO, R. M. Business intelligence: Performance and sustainability measures in an ETL process. *In: 13th IBERIAN CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES (CISTI)*. 2018. p. 1-7. **Anais [...]**. [S.l.], 2018.

PLATAFORMA LATTES. **Página de busca**. 2023. Disponível em: <https://www.lattes.cnpq.br/>. Acesso em: 4 set. 2023.

PLATAFORMA STELAEXPERTA. **Página de busca**. 2023. Disponível em: <https://www.stelaexperta.com.br/new-access.html>. Acesso em: 20 set. 2023.

PLATAFORMA SUCUPIRA. **Página de busca**. 2023. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/>. Acesso em: 6 set. 2023.

ROZENFELD, H. *et al.* **Gestão de desenvolvimento de produtos**: uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

SNPG – SISTEMA NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/sistema-nacional-de-pos-graduacao-snpg>. Acesso em: 6 out. 2023.

SOMOS UFMG. 2023. Disponível em: <http://somos.ufmg.br/>. Acesso em: 6 set. 2023.

STOYAN STEFANOV. **React – UP & Running**: building web applications. [S.l.]: O’reilly Media, 2020.

UFES – UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. **Avaliação dos Cursos de Pós-Graduação**. Secretaria de Avaliação Institucional. 2023. Disponível em: <https://seavin.ufes.br/avaliacao-dos-cursos-de-pos-graduacao>. Acesso em: 6 out. 2023.

USP – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, A. **Periódicos Qualis CAPES – ABCD – Agência de Bibliotecas e Coleções Digitais**. 2023. Disponível em: <https://www.abcd.usp.br/apoio-pesquisador/escrita-publicacao-cientifica/selecao-revistas-publicacao/qualis-periodicos/>. Acesso em: 20 set. 2023.

Sobre os Autores

Matheus Souza dos Santos

E-mail: msdsantos96@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0641-4049>

Graduado em Sistemas de Informação em 2023.

Endereço profissional: Universidade do Estado da Bahia, Rua Silveira Martins, n. 2.555, Cabula, Salvador, BA. CEP: 41.150-000.

Victor Hugo de Jesus Oliveira

E-mail: victorhugodejesusoliveira@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5325-1732>

Graduando em Ciência da Computação.

Endereço profissional: Rua Dr. Augusto Viana, Canela, Salvador, BA. CEP: 40110-100.

Eduardo Manuel de Freitas Jorge

E-mail: ejorge@uneb.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8597-5805>

Doutor em Difusão do Conhecimento em 2012.

Endereço profissional: Universidade do Estado da Bahia, Rua Silveira Martins, n. 2.555, Cabula, Salvador, BA. CEP: 41.150-000.

Gleidson de Meireles Costa

E-mail: geu_costa@outlook.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7887-6508>

Graduando em Engenharia de Produção.

Endereço profissional: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Av. Centenário, n. 697, Sim, Feira de Santana, BA. CEP: 44042-280.

O Impacto da Indicação Geográfica no Registro de Marcas: um estudo sobre a cachaça

The Impact of Geographical Indication Cachaça on Trademark Registration

Ana Cristina Santos¹

Patrícia Marinho Costa¹

Alessandro Aveni¹

¹Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil

Resumo

Ao considerar a Lei de Propriedade Intelectual, tanto o registro de marca quanto uma Indicação Geográfica conferem valor agregado a um produto ou processo, pois são modalidades de proteção intelectual. Como tal, essas modalidades podem ser incorporadas em uma negociação para melhorar a competitividade de determinado setor da economia. Algumas políticas públicas podem regulamentar essas questões com o propósito de melhorar a competitividade, mas é preciso que se observe o impacto dessas estratégias nos negócios brasileiros. Este trabalho apresenta uma discussão a respeito da proteção do produto cachaça no que se refere à indicação geográfica com base no arcabouço legal acerca do tema e sua relação com o registro de marcas. A pesquisa aprofundou-se nos dados quantitativos de pedido para registros de marcas e foi utilizada com objetivo de apresentar a evolução desses registros, no período de 2002 a 2022, com observações sobre deferimento/indeferimento. Por último, foi realizada uma avaliação do conflito entre a base legal para a Indicação Geográfica da cachaça e os registros das marcas desse destilado.

Palavras-chave: Cachaça; Registro de Marca; Indicação Geográfica.

Abstract

When considering intellectual property law, both trademark registration and a Geographical Indication add value to a product or process, as they are forms of intellectual protection. As such, they can be incorporated into a negotiation to improve the competitiveness of a certain sector of the economy. Some public policies can regulate these issues to enhance competitiveness. However, the impact of these strategies on Brazilian businesses must be observed. This work presents a discussion about the protection of the cachaça product in terms of geographical indication based on the legal framework on the subject and its relationship with trademark registration. The research delved into the quantitative data of trademark registration requests and was used with the aim of presenting the evolution of these registrations, from 2002 to 2022, with observations on approval/disapproval. Finally, an evaluation of the conflict between the legal basis for the geographical indication of cachaça and the registrations of the brands of this distillate.

Keywords: Liquor; Trademark Registration; Geographical Indication.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Inovação e Desenvolvimento.



1 Introdução

A Indicação Geográfica (IG), assim como outras modalidades da Propriedade Intelectual (PI), possui vasto arcabouço legal nacional e internacional. É relevante entender como os países buscam instrumentos para regular a concessão desse direito para os mais diversos produtos, conferindo um diferencial em um mercado globalizado. Existem diversos produtos enquadrados como IG, de bebidas a receitas. A IG da Pizza Napoletana é um exemplo bem-sucedido de registro agroalimentar adotado pela Comunidade Europeia, que se vale de uma prática tradicional e com uso de matérias-primas e ingredientes tradicionais para conferir IG a um produto (UE, 2010).

A Indicação Geográfica é uma das modalidades do Direito de Propriedade Intelectual que confere a produtos e serviços um registro categorizado como Indicação de Procedência (IP) ou Denominação de Origem (DO). Ambos indicam o nome de um país, cidade, região ou localidade de origem de um produto ou serviço. A diferença é que na DO as qualidades ou as características do produto ou serviço, exclusivamente, são identificadas naquele espaço geográfico, considerando fatores naturais e humanos (INPI, 2023c).

No Brasil, a regulação desse tipo de PI é tratada na Lei n. 9.279/1996, mais especificamente do artigo 176 ao artigo 182 (Brasil, 1996). A Lei, instituída para regular direitos e obrigações relativos à propriedade industrial, pode ser considerada como importante instrumento para o desenvolvimento tecnológico do país, principalmente em uma década que foi o marco da globalização no Brasil caracterizada pela formação de novas relações comerciais e políticas. A abertura do comércio internacional fez com que relações comerciais brasileiras se tornassem mais intensas, com a troca de mercadorias com outros países, contribuindo para o aumento das exportações brasileiras.

A obtenção de uma IG, geralmente representada por uma marca, é uma estratégia para agregar valor ao produto ou serviço, por projetar imagem associada à qualidade, conferindo maior competitividade nos mercados nacional e internacional. Dados do INPI registram 111 IGs concedidas no Brasil, sendo 78 de Indicação de Procedência e 33 de Denominação de Origem. A primeira concessão foi em 2010 como Denominação de Origem para o produto arroz do Litoral Norte Gaúcho. De Indicação de Procedência, o primeiro registro data de 2002 para vinho do Vale dos Vinhedos (INPI, 2023d).

Nesse aspecto, a IG pode ser importante instrumento contributivo nesse resultado, uma vez que os países, por meio de acordos comerciais e de políticas internas, promovem ações a fim de garantir diferencial competitivo aos seus produtos. A primeira IG de Cachaça registrada em 2007, 11 anos após a instituição da Lei de PI, a cachaça brasileira, respondeu por US\$20,08 milhões do valor da exportação brasileira em 2022 (Apex Brasil, 2023).

Em torno desse produto, há um esforço de entidades para impulsionar o destilado no comércio internacional, o que envolve, entre outros aspectos, ações de promoção, proteção e defesa da denominação “cachaça” em âmbito nacional e internacional.

Na estratégia de proteger o nome da tradicional bebida brasileira como indicação geográfica, em 21 de dezembro de 2001 foi instituído o Decreto n. 4.062/2001 (Brasil, 2001). Esse ato normativo baseia-se no conceito de indicação geográfica adotado pelo Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual relacionados ao Comércio (Acordo TRIPS), o qual permite

que o termo “indicação geográfica” seja atribuído tanto ao nome geográfico como ao nome do produto que ficou conhecido como originário de um território de um dos seus países membro.

Percebe-se que o referido Decreto recorre à estratégia de que os termos “cachaça”, “Brasil” e “cachaça do Brasil” sejam utilizados somente pelos produtores estabelecidos no país, buscando, assim, impedir a utilização e o registro dessas expressões como marca no mercado internacional.

A cachaça é reconhecidamente produzida no Brasil e tem amparo legal no artigo 53 do Decreto n. 6.871/2009, que a define como

[...] denominação típica e exclusiva da aguardente de cana produzida no Brasil obtida pela destilação do mosto fermentado do caldo de cana-de-açúcar, estabelecendo, dessa forma, que apenas a bebida proveniente da cana produzida no Brasil e que respeite as condições de produção é que poderá receber a denominação com o termo “cachaça” (Brasil, 2009, art. 53).

Importante destacar que um estudo anterior sobre IG para cachaça traz para a discussão a impossibilidade de bebidas brasileiras serem reconhecidas como cachaça, uma vez que o ingrediente não é proveniente da cana-de-açúcar, e sim da mandioca (Lima; Xavier; Costa, 2015).

Na tentativa de proteger, por legislação, tanto o nome do destilado quanto as características que o definem, a regulação brasileira pode ter contribuído para um conflito de interesse entre os órgãos que regulam a questão e os produtores de cachaça. Isso porque, ainda que um produtor obedeça às regras do que estabelece o Decreto n. 6.871/2009, esse mesmo produtor não poderá ter as expressões definidas no Decreto n. 4.062/2001 incluídas em uma marca do seu produto, porque o nome “cachaça” é uma IG e como tal não pode ser registrada por esbarrar na Lei de PI.

Um dos ativos mais importantes da Propriedade Intelectual é a marca. Ainda que seja um bem intangível, ela pode constituir o ativo patrimonial de maior retorno financeiro a uma empresa. Barbosa (2003) confirma que a proteção jurídica tem por finalidade proteger o investimento do proprietário da marca e, em segundo lugar, garantir ao consumidor a capacidade de discernir o bom e o mau produto. É essa a proposta de uma marca: distinguir um produto ou serviço, conferindo atributos e qualidades reconhecíveis por um sinal.

Nesse sentido, Sekeff (2015) afirma que a dificuldade do registro de marca desencoraja aqueles que desejam registrar sua marca por conta própria, resultando no abandono do processo ainda nas fases iniciais. O processo de registro é caracterizado por sua natureza burocrática, alto custo e regras extremamente rígidas (Bergamaschi, 2015).

A Lei de PI regula o registro de marca incorporando definições, direitos, vigência, entre outros aspectos. Destaca-se o artigo 123 que classifica marca de produto ou serviço, coletiva e de certificação. A mesma Lei regula no artigo 124 que “[...] indicação geográfica, sua imitação suscetível de causar confusão ou sinal que possa falsamente induzir indicação geográfica [...]” não é registrável como marca (Brasil, 1996, art. 124), o que significa que uma indicação geográfica entra na lista do Direito Marcário como marcas não registráveis.

Nesse aspecto, traz-se para esta discussão o objetivo do Decreto da Cachaça em conflito com o registro de marcas. Se, por um lado, houve a intenção de proteger o produto brasileiro, por outro, há o impeditivo de que o destilado seja identificado por produtores nacionais com um termo que poderia conferir competitividade no mercado internacional.

À luz da importância desse produto genuinamente brasileiro, documentos legislativos conferiram à “cachaça” especificidades de proteção. Essa foi a proposta do referido Decreto ao imputar ao nome a indicação geográfica. E uma vez que o instrumento regula a sua utilização, o nome não poderia ser utilizado como marca porque criaria conflito com a Lei de PI. A regulação do registro de marca é uma problemática importante para o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), pois trata-se de um dos ramos da Propriedade Industrial que detém maior quantidade de pedidos de registro. Conforme aponta o Boletim Mensal de Propriedade Industrial, divulgado pelo INPI, apenas em abril de 2023, foram realizados 35.089 pedidos de registro de marcas, contra apenas dois pedidos de registro de indicações geográficas (INPI, 2023a). Na Tabela 1 é apresentado o acumulado de janeiro a abril de 2023, no total de 132.409 marcas e seis indicações geográficas.

Tabela 1 – Pedido de registro de marcas e indicações geográficas

| PERÍODO | INDICAÇÕES GEOGRÁFICAS | MARCAS |
|------------------|------------------------|---------|
| 2018 | 7 | 204.419 |
| 2019 | 16 | 245.197 |
| 2020 | 17 | 293.502 |
| 2021 | 9 | 386.845 |
| 2022 | 22 | 398.811 |
| 2023 (jan.-abr.) | 6 | 132.409 |

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

A informação da Tabela 1 evidencia que há mais pedidos de registros de marcas em relação à Indicação Geográfica. São muitos os aspectos que conferem essa diferença, contudo, pontua-se aqui que nessa relação é menos complexa a concessão de certificado de marca a uma de IG. Ressalta-se que uma modalidade não necessariamente deveria excluir a outra. Pelo contrário, o emprego simultâneo pode ser uma estratégia de *marketing* para conquistar o consumidor.

Boncinelli *et al.* (2019) pontuam que a escolha de produto está associada a vários atributos intrínsecos, como teor alcoólico e extrínsecos e marca, ou se é uma IG por exemplo. E nessa relação, Valente *et al.* (2020), em uma pesquisa sobre IG de cachaça, concluíram que a marca é o aspecto que mais influencia a escolha do consumidor. A questão da indicação geográfica afeta, medianamente, a escolha do consumidor, o que talvez seja decorrente da limitação dos consumidores quanto à compreensão do conceito de IG identificado na pesquisa.

Ambas as modalidades de PI são concedidas ou não pelo INPI, em processos distintos e sob regras específicas. E é nesse contexto que este trabalho trouxe à discussão o conflito de concessões de registros de marcas com a denominação cachaça com amparo em IGs concedidas.

A Nota Técnica INPI/CPAPD n. 03/2021 estabelece procedimento para a substituição de especificação “cachaça” por “aguardente de cana-de-açúcar” para pedidos de registro de marcas (INPI, 2021a). De fato, ao considerar a Lei de Propriedade Intelectual em relação à restrição de conceder registros de marcas a produtos estabelecidos por indicação geográfica, o procedimento está correto. Por outro lado, isso cria um impedimento para que o destilado seja reconhecido como o produto popularmente conhecido como cachaça, já que o nome é protegido por legislação.

Por último, destaca-se a Portaria INPI n. 46/2021 (INPI, 2021b), que dispõe sobre a finalidade, direito de uso e formas de utilização dos Selos Brasileiros de Indicação Geográfica, concedido de forma gratuita e facultativa, com direito restrito aos produtores e prestadores de serviços com IG registrada no INPI a fim de agregar o valor aos produtos das IGs. Na página do INPI, há exemplos dos Selos Brasileiros de Indicações Geográficas. Há também exemplos de selos governamentais que são regidos por legislação própria e para um fim específico, todavia não há selo específico para cachaça, o que demonstra que um destilado de cana-de-açúcar, obedecendo a padrões que o especifica como cachaça, não será reconhecido como tal porque não pode utilizar a expressão protegida como IG e não há um selo governamental para imprimir essa característica.

Diante disso, é fundamental ressaltar que as legislações se desenvolvem ao longo do tempo, ajustando-se às transformações na indústria e nas exigências do mercado. O Quadro 1 apresenta as regulamentações referentes à padronização, ao registro, à fiscalização, aos critérios e a outras legislações relevantes.

Quadro 1 – Legislações sobre a Cachaça no Brasil

| LEGISLAÇÕES | CONCEITO |
|--|--|
| Lei n. 8.918, de 14 de julho de 1994 | Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas, autoriza a criação da Comissão Intersetorial de Bebidas e dá outras providências. |
| Regulamento da Lei n. 8.918, de 14 de julho de 1994 | Estabelecem normas gerais sobre registro, padronização, classificação, inspeção e, fiscalização da produção e do comércio de bebidas |
| Lei n. 8.936, de 24 de novembro de 1994 | Altera dispositivos dos artigos 9º e 10 da Lei n. 8.918, de 14 de julho de 1994. |
| Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996 | Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. |
| Decreto n. 2.314, de 4 de setembro de 1997 | Regulamenta a Lei n. 8.918, de 14 de julho de 1994. |
| Portaria MAPA n. 283, de 26 de junho de 1998 | Aprova as normas de requisitos, critérios e procedimentos para o registro de estabelecimentos, bebidas e vinagres, inclusive vinhos e derivados da uva e do vinho e a expedição dos respectivos certificados. |
| Instrução Normativa MAPA n. 5, de 31 de março de 2000 | Aprova o regulamento técnico para a fabricação de cachaça e vinagres, inclusive, vinhos e derivados de uva e do vinho, dirigido aos estabelecimentos que especifica. |
| Decreto n. 4.062, de 21 de dezembro de 2001 | Define as expressões “cachaça”, “Brasil” e “cachaça do Brasil” como indicações geográficas e dá outras providências. |
| Instrução Normativa MAPA n. 55, de 18 de outubro de 2002 | Aprova o regulamento técnico para a fixação de critérios para a indicação da denominação do produto na rotulagem de bebidas, vinhos, derivados da uva e do, vinho e vinagres. |
| Instrução Normativa n. 56, de 30 de outubro de 2002 | Aprova as normas relativas aos requisitos e procedimentos para registro de estabelecimentos produtores de cachaça, organizados em associações ou cooperativas, legalmente constituídas. |
| Decreto n. 4.851, de 2 de outubro de 2003 | Altera dispositivos do regulamento aprovado pelo Decreto n. 2.314, de 4 de setembro de 1997, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Revoga o Decreto n. 4.072, de 3 de janeiro de 2002. |

| LEGISLAÇÕES | CONCEITO |
|--|--|
| Instrução Normativa n. 19, de 15 de dezembro de 2003 | Aprova as Normas sobre os Requisitos, Critérios e Procedimentos para o registro de estabelecimento, bebida e fermentado acético e expedição dos respectivos certificados. |
| Instrução Normativa n. 13, de 29 de junho de 2005 | Aprova o Regulamento Técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para Aguardente de Cana e para a Cachaça. |
| Instrução Normativa n. 24, de 8 de setembro de 2005 | Aprova o Manual Operacional de Bebidas e Vinagres. |
| Instrução Normativa n. 20, de 25 de outubro de 2005 | Aprova na forma do Anexo à presente Instrução Normativa, as normas relativas aos requisitos e procedimentos para o registro de estabelecimentos produtores de aguardente de cana e cachaça, organizados em Sociedade cooperativa e os respectivos produtos elaborados. |
| Instrução Normativa n. 58, de 19 de dezembro de 2007 | Os itens 4 e 9 do Anexo da IN n. 13, de 29 de junho de 2005, passam a vigorar, com alterações referentes a: Item 4. Aditivos, coadjuvantes e fabricação, outras substâncias e recipientes, Item 9. Declarações no rótulo: expressões e caracteres. |
| Instrução Normativa n. 27, de 15 de maio de 2008 | Altera o item 9.4 da Instrução Normativa n. 13, de 29 de junho de 2005, referente à inscrição no rótulo sobre Indicação Geográfica. |
| Decreto n. 6.871, de 4 junho de 2009 | Regulamenta a Lei n. 8.918, de 14 de junho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. |
| Instrução Normativa n. 28, de 8 de agosto de 2014 | Altera o subitem 5.12 do Anexo da Instrução Normativa n. 13, de 29 de junho de, 2005, fixando o Carbamato de Etila em quantidade não superior a 210 microgramas por litro. |
| Decreto n. 9.902, de 8 de julho de 2019 | Altera o Anexo ao Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009, que regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. |
| Portaria Mapa n. 339, de 28 de junho de 2021 | Estabelece os Padrões de Identidade e Qualidade da aguardente de cana e da Cachaça e revoga atos normativos com matérias pertinentes. |
| Portaria INPI/PR n. 46, de 14 de outubro de 2022 | Institui os Selos Brasileiros de Indicações Geográficas e dispõe sobre sua finalidade, direito de uso e formas de utilização. |
| Portaria INPI/PR n. 4, de 12 de janeiro de 2022 | Estabelece as condições para o registro das Indicações Geográficas, dispõe sobre a recepção e o processamento de pedidos e petições e sobre o Manual de Indicações Geográficas. |
| Portaria INPI/PR n. 6, de 12 de janeiro de 2022 | Estabelece as condições para o registro da Indicação Geográfica Cachaça. |
| Portaria Mapa n. 539, de 26 de dezembro de 2022 | Estabelece os padrões de identidade e qualidade da aguardente de cana e cachaça |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Este estudo, portanto, apresenta o conflito entre a indicação geográfica e o registro de marca para o produto cachaça, considerando o arcabouço legal sobre o produto e sua relação com o Direito Marcário. A seguir, são apresentados os dados coletados de registros de marcas e IG e as concessões de um e outro ao produto cachaça.

2 Metodologia

Este estudo conduziu uma pesquisa descritiva com o objetivo de analisar os registros de marcas de “cachaça” no Brasil, após a implementação do Decreto n. 4.062/2001. Além disso, a pesquisa tem um aspecto exploratório, buscando entender e investigar a importância desses registros em relação à indicação geográfica no cenário brasileiro. A pesquisa se aprofundou em dados quantitativos de 2002 a 2022, observando deferimento, indeferimento e arquivamento de registros de cachaça no INPI.

Além disso, fundamenta-se em fontes secundárias e abrange pesquisa bibliográfica e documental. Segundo Da Fonseca (2002), a pesquisa bibliográfica é realizada a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas em meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos e páginas de *websites*. Já a pesquisa documental, conforme destaca Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009), é muito semelhante à pesquisa bibliográfica. A diferença reside na natureza das fontes: enquanto a pesquisa bibliográfica se baseia nas contribuições de diferentes autores acerca do tema, focando em fontes secundárias, a pesquisa documental utiliza materiais que ainda não receberam um tratamento analítico, ou seja, fontes primárias.

A coleta de dados secundários envolveu pesquisa sistemática em fontes relevantes em bancos de dados acadêmicos. A revisão de artigos científicos foi realizada utilizando o Google Acadêmico, abrangendo o período de 2002 a 2023, com as palavras-chave: “registro de marcas de cachaça”, “registro de cachaça”, “cachaça brasileira” e “indicação geográfica de cachaça”. Além disso, os operadores “OR” e “AND” foram utilizados e resultaram em cerca de 319 artigos. Ainda, na revista *Caderno de Prospecção*, no portal de periódicos da Universidade Federal da Bahia, durante o período de 2009 a 2023, foram identificados 86 registros associados às temáticas de “registro de marcas” e “indicação geográfica”.

Outra estratégia utilizada foi a pesquisa documental, que envolveu a coleta de dados sobre os registros de marcas, no período de 2002 a 2022, baseadas no módulo de pesquisa avançada de marcas no *site* do INPI. O filtro utilizado com o radical “cach” e a classificação de Nice – NCL 11(33) que versa sobre bebidas alcoólicas (exceto cervejas), obtendo 70 resultados de registro de “Cachaça, Cachaçaria e Similares”, 494 pedidos de registros de marca arquivados e 188 pedidos indeferidos, outrossim, informações relacionadas aos registros de estabelecimento e produtos foram obtidas por meio da página do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a fim de compreender a evolução dos registros.

3 Resultados e Discussão

Ao considerar a importância do produto cachaça na economia brasileira, é importante também destacar que o conflito Marca *versus* IG pode provocar prejuízos aos produtores quando se considera também o valor de uma marca associada ao produto. E, ao entender a evolução desses registros de marcas e possíveis impactos, poderá contribuir para futuras políticas governamentais sobre o tema.

Como mostram os dados divulgados no Anuário da Cachaça 2021 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2022), existem 936 produtores de cachaça devidamente cadastrados, juntamente com um total de 4.969 registros de produtos de cachaça.

Além disso, no período de 2006 a 2022, em consulta ao *site* do INPI a cachaça conta com o reconhecimento de três indicações geográficas e 70 registros de marcas, conforme especificado na Figura 1.

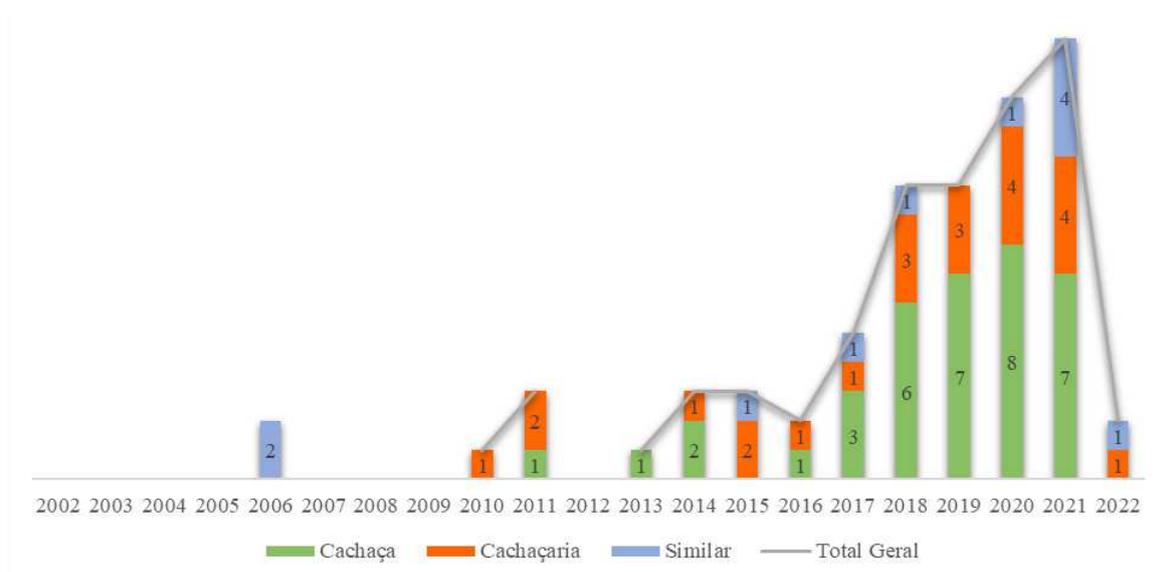
Figura 1 – Registros de indicações geográficas, marcas, produtos e estabelecimentos



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

De acordo com a pesquisa conduzida na base de dados do INPI, a busca resultou na localização de 70 registros de marcas com nome cachaça, cachaçaria e similares. Vale salientar que no período de 2002 a 2012 apenas nos anos de 2006, 2010 e 2011 tiveram algum tipo de registro. A partir de 2018, houve acréscimo no número de registros, que passou de cinco para 10. É importante ressaltar que no ano de 2021 ocorreu o maior número de registros. Além disso, foi observado que nos anos de 2018 e 2019 o número de registros se manteve estável, em 10 por ano (Figura 2).

Figura 2 – Número de registros com o nome “cachaça, cachaçaria ou similar”



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

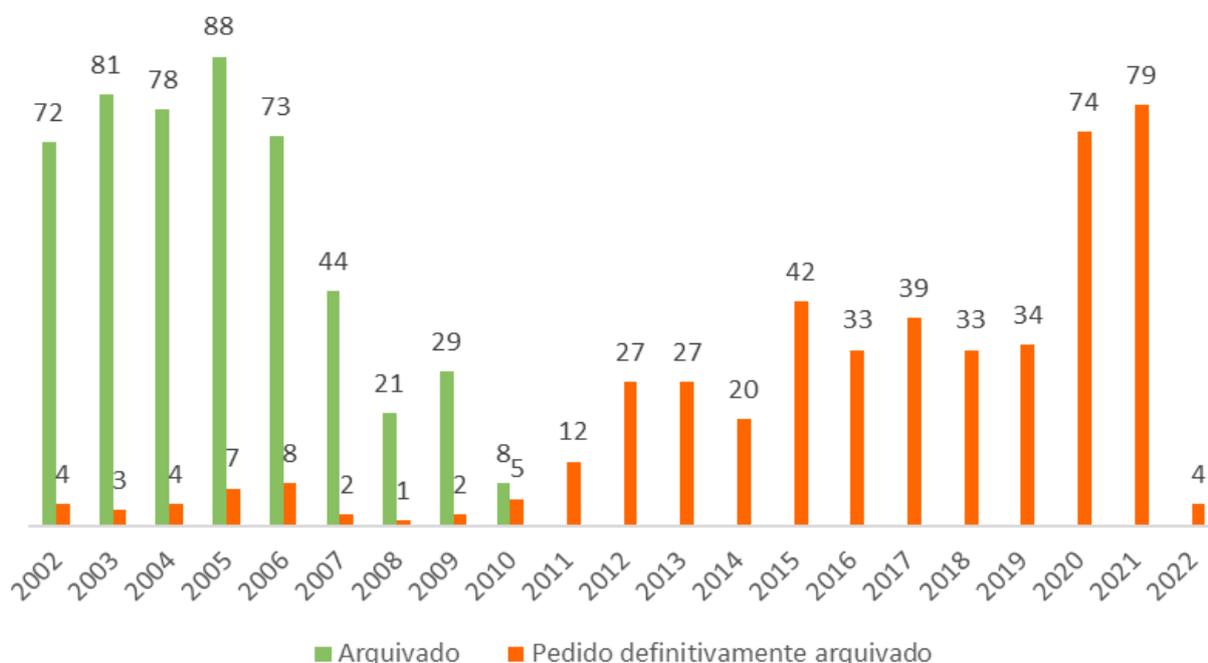
Nesse contexto, ao examinar as marcas registradas no período definido para a pesquisa, verificou-se que, mesmo com o Decreto de 2001, das 70 marcas identificadas, 36 continham o termo “cachaça” em seu nome, 23 apresentavam o termo “cachaçaria” e 11 tinham nomes similares.

Percebe-se, também, que em 2022 não houve registro de nenhuma marca que incluísse o termo “cachaça” no nome. Provavelmente, a regulamentação da Nota Técnica INPI/CPAPD n. 03/2021 possa ter interferido na concessão de tais registros.

Quando um pedido de registro de marca é definitivamente arquivado, isso significa que o processo é encerrado de forma permanente e não será mais considerado. Um dos motivos de arquivamento pode ser por falta de cumprimento dos requisitos, das formalidades exigidas, ou da não manifestação no prazo previsto.

Na Figura 3, constata-se que 494 pedidos foram arquivados no período de 2002 a 2010. A partir de 2011 até 2022 foram registrados 460 pedidos definitivamente arquivados, sendo possível observar que nos despachos de alguns processos continham sugestões para exclusão da expressão “cachaça”. É relevante destacar que o maior número de pedidos definitivamente arquivados ocorreu no ano de 2021, ano da Nota Técnica do INPI, totalizando 79.

Figura 3 – Número de pedidos de registro de marca arquivados



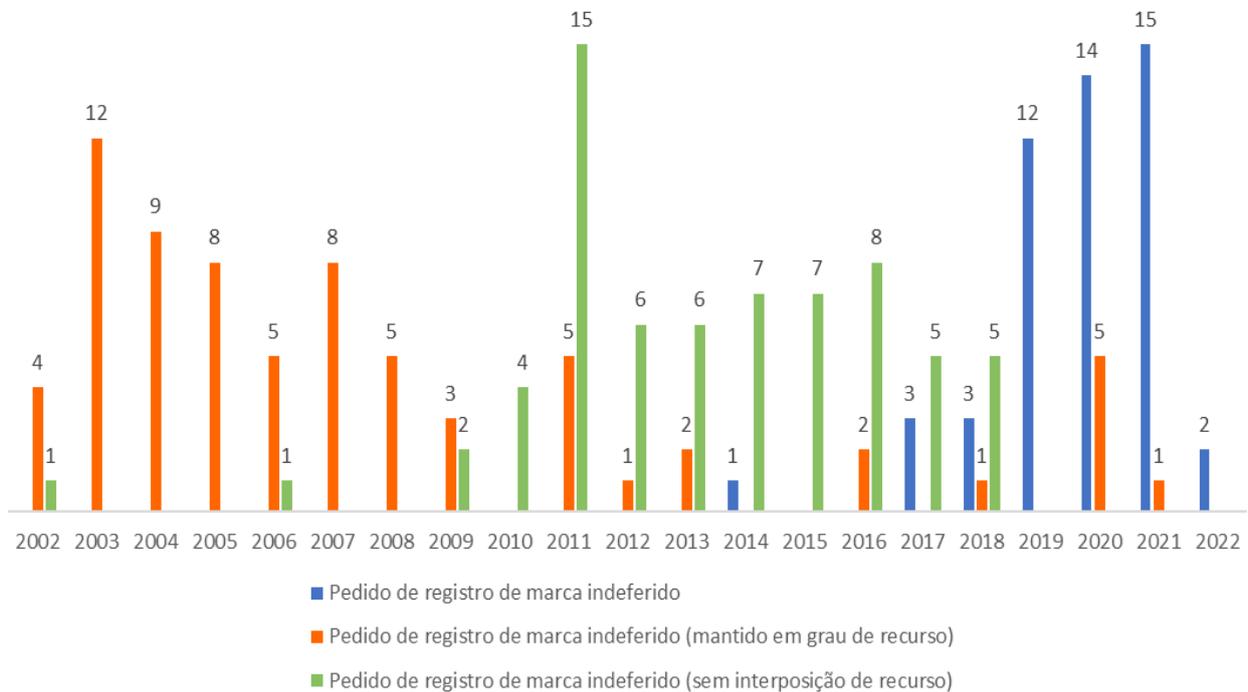
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

O indeferimento do pedido de registro de marca ocorre quando o INPI identifica algum impedimento legal ou técnico que inviabilize a concessão do registro. Esses impedimentos podem variar desde questões de semelhança com marcas já registradas até problemas de natureza descritiva ou genérica. Ademais, é importante destacar que os requerentes que tiveram seus pedidos indeferidos podem, em alguns casos, realizar ajustes na solicitação ou apresentar argumentos adicionais em recursos para tentar reverter a decisão. Contudo, quando o inde-

ferimento é mantido em grau de recurso ou não há interposição de recurso, os requerentes podem perder o direito de registro da marca e devem buscar outras alternativas para proteger sua propriedade intelectual.

A Figura 4 ilustra o indeferimento de 188 pedidos de registro de marcas. Entre os pedidos analisados, 50 foram negados de imediato; outros 71 pedidos foram submetidos a um recurso pelo requerente, buscando reverter a decisão. Após analisar o recurso, o INPI manteve a decisão de indeferimento. Além disso, 67 pedidos foram indeferidos, todavia os requerentes não apresentaram recursos para contestar a decisão. Isso significa que esses 67 casos foram encerrados sem perspectivas de reversão.

Figura 4 – Número de pedidos de registro de marca indeferidos



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

De acordo com o INPI (2023b), o registro é concedido quando o solicitante realiza o pagamento da taxa referente ao primeiro período de 10 anos e recebe o certificado. O registro tem validade de 10 anos a partir da publicação da concessão na *Revista da Propriedade Industrial*. Ao final desse período, o titular deve solicitar a renovação do registro se desejar manter a sua marca registrada.

Com relação aos valores de pedidos de registro e prorrogação de marcas, a Resolução INPI n. 251/2019 estabelece tabela de taxas para os serviços prestados pelo INPI e prevê redução de até 60% nos seguintes casos: pessoas naturais (exceto pessoas com participação societária em empresa do ramo a que pertence o item a ser registrado); microempresas, microempreendedor individual e empresas de pequeno porte (Lei Complementar n. 123/2006); cooperativas (Lei n. 5.764/1971); instituições de ensino e pesquisa; entidades sem fins lucrativos, bem como órgãos públicos, quando se referirem a atos próprios, conforme estipulado na resolução.

Com base na Tabela de Retribuição dos Serviços Prestados pelo INPI (2019), os valores para o registro de marca variam de R\$ 355,00 a R\$ 415,00. Adicionalmente, os custos para a prorrogação do primeiro decênio de vigência e expedição do certificado de registro estão situados entre R\$ 745,00 e R\$ 1.115,00. Quanto à prorrogação de registro e expedição do certificado, os preços variam de R\$ 1.065,00 a R\$ 1.610,00, conforme especificado na Tabela 2.

Tabela 2 – Valores dos registros relativos a marcas

| PEDIDO DE REGISTRO DE MARCA | | | | |
|----------------------------------|--|------------------------------|--------------|------------------------|
| Código | Serviço | Especificação | Valor | Valor com desconto (*) |
| 389 | Pedido de registro de marca | pré aprovada | R\$ 355,00 | R\$ 142,00 |
| 394 | | livre preenchimento | R\$ 415,00 | R\$ 166,00 |
| PRORROGAÇÃO DO REGISTRO DE MARCA | | | | |
| Código | Serviço | Retribuição | Valor | Valor com desconto (*) |
| 372 | Primeiro decênio de vigência de registro de marca e expedição de certificado de registro | paga no prazo ordinário | R\$ 745,00 | R\$ 298,00 |
| 373 | | paga no prazo extraordinário | R\$ 1.115,00 | R\$ 446,00 |
| 374 | Prorrogação de registro de marca e expedição de certificado de registro | paga no prazo ordinário | R\$ 1.065,00 | R\$ 426,00 |
| 375 | | paga no prazo extraordinário | R\$ 1.610,00 | R\$ 644,00 |

(*) Retribuição com desconto: Redução de até 60% no valor de retribuição a ser obtida por: pessoas naturais (somente se estas não detiverem participação societária em empresa do ramo a que pertence o item a ser registrado); microempresas, microempreendedor individual e empresas de pequeno porte (definidas na Lei Complementar nº 123/2006); cooperativas (definidas na Lei nº 5.764/1971); instituições de ensino e pesquisa; entidades sem fins lucrativos, bem como órgãos públicos, quando se referirem a atos próprios, conforme estipulado nessa resolução.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com base nos dados do INPI (2019)

Em relação aos custos de criação de marcas, de acordo com a tabela da Associação dos Designers Gráficos do Distrito Federal (ADEGRAF, 2021), a média de investimento para criar uma marca, incluindo o nome da marca e o projeto de identidade visual, é de R\$ 38.400,00, conforme apontado na Tabela 3. É importante destacar que esse valor não abrange os honorários advocatícios de um escritório de marcas e patentes. Ao ter um pedido de registro de marca indeferido, infere-se, sobretudo, na perda do investimento realizado para a criação da marca. Caso a empresa não tenha um profissional para fazer alterações no *design* da marca, novo investimento deverá ser realizado para atender aos requisitos do INPI.

Tabela 3 – Custos básicos de criação da marca

| CUSTOS BÁSICOS DE CRIAÇÃO DA MARCA – MÉDIA EMPRESA | | VALORES |
|--|------------------------------------|---------------|
| | Criação do nome da marca | 18.200 |
| | Projeto de Identidade Visual (IDV) | 20.200 |
| | Total | 38.400 |

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

No cenário brasileiro, destaca-se que somente três regiões obtiveram o reconhecimento de Indicação Geográfica, sendo Paraty (RJ) em 2007, Salinas (MG) em 2012 e a Microrregião de Abaíra (BA) em 2014. É relevante observar que, nos últimos nove anos, não foram concedidas Indicações Geográficas para a produção de Cachaça.

Sendo assim, a pesquisa revela que, entre os anos de 2002 e 2022, o INPI concedeu um total de 70 registros de marcas contendo os termos “cachaça”, “cachaçaria” e similares, em consonância com o Decreto n. 4.062/2001. Nota-se que, durante esse período, ocorreram 188 pedidos indeferidos e 494 pedidos foram arquivados.

4 Considerações Finais

Com a Lei n. 9.279/1996 e o Decreto n. 4.062/2001, conclui-se que pode ter ocorrido um avanço na proteção e regulamentação da indicação geográfica “cachaça”, pois além de contribuírem para o combate e o uso indevido de tal indicação, ainda tornam possível o beneficiamento do país no que se refere à valorização do produto tipicamente nacional, tanto no mercado local quanto no internacional.

Por fim, a decisão de tornar o produto cachaça como indicação geográfica pode ter sido uma estratégia competitiva acertada, principalmente quando se tem um repertório legal para regular o uso da expressão e ter um produto de valor agregado quando se trata de relações comerciais tanto no mercado interno como externo. Por outro lado, essa mesma legislação impede que o produto seja reconhecido por um nome internacionalmente popular, que é o termo “cachaça”. Provavelmente, a elaboração de um selo governamental pode ser uma estratégia mais acertada.

Portanto, a fim de solucionar esses conflitos, é imprescindível criar legislações específicas relacionadas a marcas e indicações geográficas. Além disso, é fundamental promover a colaboração e o diálogo entre produtores, titulares de marcas e autoridades competentes com o intuito de encontrar uma resolução justa e adequada para os conflitos no registro de IG e marca.

Sugere-se, desse modo, a realização de estudo específico sobre esse tema, com análise mais detalhada, objetivando resposta mais precisa acerca do cenário em questão.

5 Perspectivas Futuras

Considerando as informações expostas, recomenda-se a integração dos dados de registro de marca, estabelecimento e produtos em uma plataforma unificada, utilizando recursos de inteligência artificial para aprimorar o processo de registro de marca e garantir uma análise sólida dos dados em escala nacional. Para mais, propõe-se a implementação de ações de divulgação pelo INPI visando à redução do número de indeferimentos e de arquivamentos.

Referências

ADEGRAF – ASSOCIAÇÃO DOS DESIGNERS GRÁFICOS DO DISTRITO FEDERAL. **Tabela Referencial de Valores 2021/2022**. 8. ed. [S.l.]: Adegraf, 2021.

APEX BRASIL. **Cachaça bate recorde de exportações em valor com apoio da ApexBrasil e do IBRAC**. 2023. Disponível em: <https://apexbrasil.com.br/br/pt/conteudo/noticias/cachaca-recorde-exportacoes-valor-apoio-apexbrasil-ibrac.html#:~:text=O%20valor%20exportado%20em%202022,9%2C3%20milh%C3%B5es%20de%20litros>. Acesso em: 13 maio 2023.

BARBOSA, D. B. **Uma introdução à Propriedade Intelectual**. 2. ed., revista e atualizada. Rio de Janeiro: Lumen Juris. 2003.

BERGAMASCHI, A. B. **Estudo sobre o impacto do sistema eletrônico e-MARCAS no processo de pedido de registro de marca do Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI**. 2015. 260p. Dissertação (Mestrado) – Academia de Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento, Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, 2015.

BONCINELLI, F. *et al.* Consumers wine preferences according to purchase occasion: Personal consumption and gift-giving. **Food Quality and Preference**, [s.l.], v. 71, p. 270-278, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.07.013>. Acesso em: 9 jul. 2023.

BRASIL. **Decreto n. 4.062, de 21 de dezembro de 2001**. Define as expressões “cachaça”, “Brasil” e “cachaça do Brasil” como indicações geográficas e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/d4062.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%204.062%2C%20DE%202021,que%20lhe%20confere%20o%20art. Acesso em: 24 jun. 2023.

BRASIL. **Decreto n. 6.871/2009**. Regulamenta a Lei n. 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6871.htm. Acesso em: 24 jun. 2023.

BRASIL. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm. Acesso em: 9 maio 2023.

DA FONSECA, João José Saraiva. **Apostila de metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza, CE: Universidade Estadual do Ceará, 2002.

DE JESUS, Clesio Marcelino; ORTEGA, Antônio César; PEROSA, Bruno Benzaquen. **Cachaça “Região de Salinas”**: uma Indicação Geográfica de Procedência em Construção. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Clesio-Jesus/publication/354329429_Cachaca_Regiao_de_Salinas_Uma_Indicacao_Geografica_de_Procedencia_em_Construcao/links/61319aa638818c2eaf7a4d25/Cachaca-Regiao-de-Salinas-Uma-Indicacao-Geografica-de-Procedencia-em-Construcao.pdf. Acesso em: 13 maio 2023.

GERK, Andréia *et al.* **A evolução da cachaça, da independência até os dias de hoje, contada em 200 rótulos**. Bicentenário da Independência do Brasil 1822-2022. São Paulo: PCN Comunicação, 2022. Disponível em: <https://ibrac.net/public/uploads/cartilhas/167164610463a34b9846647.pdf>. Acesso em: 13 maio 2023.

GIESBRECHT, H. O. *et al.* **Indicações geográficas brasileiras**. Brasília, DF: Sebrae; INPI, 2016.

GIL, Antonio Carlos *et al.* **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.
Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf. Acesso em: 22 jun. 2023.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Tabela de retribuições dos serviços prestados pelo INPI**. Serviços relativos a marcas. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/custos-e-pagamento/tabelamarcas2.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2023.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Nota Técnica INPI/CPAPD n. 03/2021**. Rio de Janeiro, 18 de outubro de 2021a. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/marcas/arquivos/legislacao/NT_INPI_CPAPD_03_21.pdf. Acesso em: 1º jul. 2023.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Portaria INPI n. 46/2021**. Institui os Selos Brasileiros de Indicações Geográficas. Rio de Janeiro, 2021b.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Boletim Mensal de Propriedade Industrial: Estatísticas Preliminares**. Rio de Janeiro, fevereiro de 2023a. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/estatisticas/arquivos/publicacoes/boletim-mensal-de-propriedade-industrial_fevereiro2023.pdf. Acesso em: 1º jul. 2023.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Consulta à Base de Dados do INPI**. 2023b. Disponível em: https://busca.inpi.gov.br/pePI/jsp/marcas/Pesquisa_num_processo.jsp. Acesso em: 8 jun. 2023.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Manual de Indicações Geográficas**. 2023c. Disponível em: https://manualdeig.inpi.gov.br/projects/manual-de-indicacoes-geograficas/wiki/Manual_de_Indica%C3%A7%C3%B5es_Geogr%C3%A1ficas. Acesso em: 15 jul. 2023.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Pedidos de Indicação Geográfica no Brasil**. Lista das Indicações de Procedência Concedidas. Lista das Denominações de Origem Concedidas. 2023d. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/indicacoes-geograficas/pedidos-de-indicacao-geografica-no-brasil>. Acesso em: 13 maio 2023.

LIMA, G. M.; XAVIER, Y. M. A.; COSTA, L. V. M. Destilados brasileiros de “Segundo Plano”: o potencial do Canjinjin e da Tiquira. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 8, n.3, p. 562, jul.-set. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/12279>. Acesso em: 22 dez. 2023.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. **A cachaça no Brasil**. Dados de Registro de Cachaças e. Aguardentes. Brasil. 2020. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/brasil-tem-mais-de-4-7-mil-marcas-de-cachacas-e-aguardentes/anuariocachaca2020web_ISBN1.pdf. Acesso em: 12 maio 2023.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. **Anuário da Cachaça 2021**, Brasília, DF: MAPA, 2022. Disponível em: <https://ibrac.net/public/uploads/cartilhas/16657704066349a3a69e85e.pdf>. Acesso em: 12 maio. 2023.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. **Instrução Normativa n. 72**, de 16 de novembro de 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/arquivos/in-no-72-de-16-de-novembro-de-2018.pdf/view>. Acesso em: 15 maio 2023.

SÁ-SILVA, Jackson Ronie; ALMEIDA, Cristóvão Domingos de; GUINDANI, Joel Felipe. Pesquisa

documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, [s.l.], v. 1, n. 1, p. 1-15, 2009.

SAKAI, R. H. **Pós-produção cachaça**. Embrapa. 2023. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONT000fiog1ob502wyiv80z4s473agi63ul.html>. Acesso em: 16 maio 2023.

SEKEFF, A. T. **A percepção do empresário fluminense de pequenos negócios sobre o processo de registro de marcas por meio do programa SEBRAETEC**. 2015. 173f. Dissertação (Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Inovação) – Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, 2015.

UE – UNIÃO EUROPEIA. Regulamento (UE) n. 97/2010 da Comissão – relativo à inscrição de uma denominação no registro das especialidades tradicionais garantidas [Pizza Napoletana (ETG)]. **Jornal Oficial da União Europeia**, [s.l.], 2010. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:034:0007:0016:PT:PDF>. Acesso em: 22 dez. 2023.

VALENTE, M. E. R. *et al.* Indicação geográfica e qualidade de cachaças segundo a percepção de apreciadores da bebida. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 9, n. 10. e2989108365, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8365>. Acesso em: 9 jul. 2023.

Sobre os Autores

Ana Cristina Santos

E-mail: anacristina.santos@embrapa.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1088-8838>

Mestranda em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação.

Endereço profissional: Empresas Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Agroenergia, Parque Estação Biológica final, Asa Norte, Brasília, DF. CEP: 70770-901.

Patrícia Marinho Costa

E-mail: patriciamcdf@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5122-8759>

Especialista em Gerenciamento de Projetos pela Faculdade Prominas em 2023.

Endereço profissional: Confederação Nacional da Indústria/CNI, SBN Quadra 1, Bloco C, Ed. Roberto Simonsen, Brasília, DF. CEP: 70040-903.

Alessandro Aveni

E-mail: alessandro@unb.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6266-6818>

Doutor em Administração pela Universidade de Brasília em 2015.

Endereço profissional: Profinit, UNB, Câmpus Universitário Darcy Ribeiro, Edifício CDT, Brasília, DF. CEP: 70904-970.

Potencial de Indicação Geográfica da Farinha Milito no Município de Tarauacá – Acre

Geographical Indication Potential of Milito Flour in the Municipality of Tarauacá, Acre

Genildo Cavalcante Ferreira Junior¹

Rodrigo Duarte Soliani¹

Muller Padilha Gonçalves¹

Dion Alves de Oliveira¹

¹Instituto Federal do Acre, Rio Branco, AC, Brasil

Resumo

A farinha milito de Tarauacá é um produto artesanal apreciado no estado do Acre, apresentando potencial para uma Indicação Geográfica (IG). O objetivo deste trabalho foi avaliar seu potencial de IG. Inicialmente, conduziu-se uma revisão sistemática da farinha milito de Tarauacá; em seguida, realizou-se uma pesquisa qualitativa exploratória com levantamento de dados primários e secundários contendo informações sobre seu potencial de IG, com base na Metodologia para Identificação de Potenciais Indicações Geográficas Brasileiras do Sebrae. Verificou-se que a produção da farinha milito segue o mesmo fluxo de produção da farinha de mandioca tradicional, diferindo apenas no procedimento da torra, que torna essa farinha com características sensoriais únicas. A pesquisa destaca a necessidade de novas investigações para caracterizar a cadeia produtiva da farinha milito, abordando análises físico-químicas, microbiológicas, sensoriais e estudos de mercado. Com base neste estudo, após a caracterização completa do produto, a farinha milito de Tarauacá apresentará potencial técnico para obter a IG de Denominação de Origem (DO), representando um avanço significativo para o reconhecimento oficial, prestígio e desenvolvimento sustentável da região.

Palavras-chave: Mandioca; Farinha milito; Indicação Geográfica; Agricultura familiar; Desenvolvimento sustentável.

Abstract

The milito flour from Tarauacá is a handmade product appreciated in the state of Acre, showing potential for Geographical Indication (GI). The aim of this study was to evaluate its GI potential. Initially, a systematic review of milito flour from Tarauacá was conducted; subsequently, an exploratory qualitative research was carried out with the collection of primary and secondary data containing information on its GI potential, based on the Methodology for the Identification of Potential Brazilian Geographical Indications by Sebrae. It was found that milito flour production follows the same production flow as traditional cassava flour, differing only in the toasting process, which gives this flour unique sensory characteristics. The research emphasizes the need for further investigations to characterize the milito flour production chain, including physical-chemical, microbiological, sensory analyses, and market studies. Based on this study, after the complete characterization of the product, milito flour from Tarauacá will demonstrate technical potential to obtain the Geographical Indication (GI) of Designation of Origin (DO), representing a significant advance for the official recognition, prestige, and sustainable development of the region.

Keywords: Cassava; Milito flour; Geographical Indication; Family farming; Sustainable development.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Propriedade Industrial. Indicação Geográfica.



1 Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) é uma cultura tropical amplamente cultivada em todo o mundo e representa um dos principais alimentos para cerca de 800 milhões de pessoas (Parmar; Sturm; Hensel, 2017). Ela ocupa o quarto lugar entre as culturas agrícolas mais importantes do mundo, ficando atrás apenas do milho, arroz e trigo, desempenhando um papel essencial na segurança alimentar (Luchese *et al.*, 2018; Mtunguja *et al.*, 2019; Ospina *et al.*, 2021). Devido às suas características de crescimento e à capacidade de se desenvolver em solos pobres e regiões propensas à seca, a mandioca é preferida por agricultores de recursos limitados em muitos países tropicais (Cock; Connor, 2021).

Atualmente, a mandioca é cultivada em cerca de 100 países, com uma produção mundial de aproximadamente 300 milhões de toneladas em 2020, de acordo com os dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (Faostat, 2022). A Nigéria é o maior produtor, responsável por 20% do volume produzido, seguida pela Tailândia com 11% e Indonésia com 9%. Embora o Brasil já tenha sido o maior produtor mundial de mandioca, atualmente está em 4º lugar, com 7% da produção (Conab, 2018).

No Brasil, o consumo de mandioca foi herdado dos hábitos alimentares indígenas, assim como muitas outras iguarias típicas da Amazônia (Lody, 2019). Devido à sua baixa demanda por nutrientes, a mandioca está disseminada em praticamente todos os estados brasileiros, mobilizando famílias inteiras na produção de farinha. Ela representa um tipo de atividade familiar de subsistência, adaptando-se facilmente a condições climáticas adversas e diferentes tipos de solos (Ferreira-Junior *et al.*, 2022). No entanto, é mais cultivada nas Regiões Norte e Nordeste, sendo o estado do Pará o maior produtor nacional, respondendo por 21% da produção total. O estado do Acre ocupa a sexta posição, representando um pouco mais de 5% (Embrapa, 2018).

Apesar de gerar emprego e renda para a economia local e regional, sendo a agricultura familiar a principal responsável por sua produção, a mandioca é considerada um importante produto do agronegócio brasileiro (Soares *et al.*, 2018). Tornou-se um alimento básico para muitas populações rurais e urbanas de baixa renda, transformando-se em uma cultura agrícola essencial para a segurança alimentar de populações tradicionais (Duarte; Botelho; Akutsu, 2019). Outro fator que tem influenciado o aumento de seu consumo é a demanda de pessoas com doença celíaca, em que o paciente necessita aderir a uma dieta isenta de glúten (Pontual *et al.*, 2017).

Atualmente, a produção predominante de mandioca nas Regiões Norte e Nordeste do Brasil envolve o processamento em forma de farinha, com a cadeia produtiva sendo notável pelo emprego de mão de obra familiar em inúmeras pequenas unidades produtoras conhecidas como casas de farinha (Pena *et al.*, 2020). A maioria das casas de farinha de mandioca segue métodos tradicionais e artesanais, funcionando em estruturas simples que frequentemente carecem de condições adequadas para o processamento seguro e adequado de alimentos e outros produtos derivados (Silva *et al.*, 2017). Por conta disso, a produção de farinha de mandioca ocorre, em geral, sob condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, agravadas pela falta de capacitação dos manipuladores e pela ausência de serviços de assistência técnica, comprometendo a qualidade final do produto e a saúde dos consumidores (Ferreira-Junior *et al.*, 2022).

Embora grande parte da farinha produzida e comercializada no Brasil seja feita utilizando processos mecanizados (Oliveira; Rosell; Steel, 2015), ainda predomina em algumas regiões a produção de forma artesanal, como é o caso da tradicional farinha milito, popularmente conhecida na Região Norte. Ela é produzida no município de Tarauacá, Acre, pelos colonos do seringal Joacy, uma comunidade localizada no Alto Tarauacá (Gonçalves *et al.*, 2023). O tipo de farinha chamado de “milito” tem conquistado espaço no mercado de alimentos e está se tornando cada vez mais presente na culinária acreana. Trata-se de uma farinha em flocos, com características sensoriais diferenciadas das outras farinhas da região, como a farinha de Cruzeiro do Sul, Acre (Corrêa, Quinzani; Capovilla, 2016).

O processo de produção da farinha de mandioca artesanal inclui etapas como descasque das raízes, lavagem, prensagem e repouso da massa por 24 horas antes do início do processo de torrefação (Kouakou *et al.*, 2016). No entanto, detalhes importantes do processo de produção da farinha milito não estão claramente descritos ou documentados, por exemplo, os genótipos de mandioca utilizados como matéria-prima e sua composição (teor de amido, fibra), tempo e temperatura de torrefação, além do uso de aditivos. Portanto, a caracterização de toda a cadeia produtiva da farinha milito é de suma importância para um estudo de indicação geográfica desse produto.

As Indicações Geográficas (IGs) podem ser consideradas como estratégias que contribuem para o processo de desenvolvimento rural, pois possibilitam agregar valor aos produtos ou serviços que possuem características próprias vinculadas ao território onde estão inseridos (Mendonça; Procópio; Corrêa, 2019). Considerando que a farinha milito de Tarauacá possui características únicas que a associam ao local de sua fabricação, no caso, o município de Tarauacá no estado do Acre, uma IG dessa farinha pode promover o desenvolvimento socioeconômico local e regional do município, com incremento na qualidade do produto e na prevenção de falsificações. Outra contribuição da IG para a farinha milito será a valorização dos produtores rurais pelos consumidores, levando em consideração os aspectos socioculturais dos ambientes nos quais a farinha é produzida, favorecendo, assim, o desenvolvimento das comunidades locais (Orsini *et al.*, 2013). Essa valorização contribuiria para o progresso dessas comunidades.

A proteção das IGs no Brasil assume um papel fundamental na preservação de nossa cultura e no estímulo ao desenvolvimento local, conforme estabelecido na Lei da Propriedade Industrial, Lei n. 9.279/96 (Brasil, 1996). Nesse cenário, o Sebrae desempenha um papel vital ao orientar e apoiar os pequenos negócios na promoção e na proteção de suas regiões por meio das IGs. O objetivo é facilitar o acesso aos mercados, aprimorar a competitividade e impulsionar o desenvolvimento local.

Em 2010, o Sebrae concebeu uma metodologia para avaliar o potencial de uma área geográfica associada a um produto ou serviço, com o propósito de determinar se essa região atende aos requisitos essenciais para ser reconhecida como uma IG (Sebrae, 2020). Ao longo dos anos, essa metodologia passou por aprimoramentos contínuos, com o intuito de oferecer suporte na tomada de decisões relacionadas à implementação de uma IG, seja de Procedência ou de Denominação de Origem. Assim, o propósito deste estudo foi avaliar o potencial de Indicação Geográfica (IG) da farinha milito de Tarauacá, situada no Estado do Acre, Brasil.

2 Metodologia

Foi conduzida uma pesquisa qualitativa exploratória com levantamento de dados primários e secundário sobre informações do Potencial Indicativo (PI) da farinha milito de Tarauacá. Este estudo tem o intuito de aprofundar a compreensão do PI desse produto, por meio da aplicação de uma Metodologia para Identificação de Potenciais Indicações Geográficas Brasileiras do Sebrae (2020). A pesquisa foi conduzida entre os meses de agosto e outubro de 2022. As observações foram realizadas em diversas casas de farinha localizadas na região do Alto Tarauacá, dentro do município de Tarauacá, no estado do Acre.

De posse das informações coletadas, foi aplicada a Metodologia para Identificação de Potenciais Indicações Geográficas Brasileiras do Sebrae (2020), que consiste na verificação de diagnóstico ligado às questões críticas e estruturais (Quadro 1).

Quadro 1 – Questões Críticas e Estruturais da metodologia do Sebrae

| QUESTÕES CRÍTICAS | AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE INDICAÇÃO DE PROCEDÊNCIA – IP AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE DENOMINAÇÃO DE ORIGEM – DO |
|-----------------------------|---|
| Questões estruturais | 1. Produto; 2. Territorialidade; 3. Método de produção/Cadeia produtiva; 4. Governança; 5. Identidade e senso de pertencimento; 6. Desempenho econômico; 7. Necessidade de proteção; 8. Pesquisa envolvida; 9. Visão de futuro. |

Fonte: Adaptado de Santos *et al.* (2023)

Durante as visitas realizadas nas casas de farinha de Tarauacá, que se dedicavam à produção da farinha milito, cada etapa do processo de fabricação foi minuciosamente caracterizada. Em todas as casas visitadas, o processo foi acompanhado desde o início até a etapa final. Importante ressaltar que, dado o caráter observacional desta pesquisa, não houve a necessidade de submeter o trabalho ao comitê de ética em pesquisa. Foi respeitada a natureza não intervencionista do estudo.

Para garantir a integridade e a ética da pesquisa, foram obtidas autorizações dos proprietários de cada propriedade, permitindo o acesso dos pesquisadores aos locais de produção da farinha milito. Esse processo garantiu a transparência e a colaboração mútua entre os pesquisadores e os responsáveis pelas casas de farinha.

Cabe ressaltar que este estudo se embasou uma pesquisa preliminar de Revisão Sistemática da Literatura (RSL), realizada por Gonçalves *et al.* (2023), que teve como objetivo identificar trabalhos que abordassem a farinha milito em diferentes aspectos. Com essa abordagem exploratória e observacional, o presente estudo buscou contribuir para um maior entendimento das etapas de produção da farinha milito de Tarauacá e avaliar seu potencial para uma possível IG, destacando a importância das práticas locais e das particularidades da região na produção desse produto.

3 Resultados e Discussão

Os resultados da verificação do Diagnóstico ligado às questões críticas e estruturais da produção da farinha milito de Tarauacá são apresentados no Quadro 2. Essa compilação de dados oferece informações sobre as características e potenciais da farinha milito de Tarauacá, fundamentais para a subseqüente discussão acerca de sua possível IG.

Quadro 2 – Diagnóstico das questões críticas e estruturais da produção da farinha milito de Tarauacá, Acre

| QUESTÕES ESTRUTURAIS | AVALIAÇÃO |
|--------------------------------------|---|
| Produto | Segundo o sindicato dos produtores rurais do município, a farinha milito se destaca entre os produtos fabricados pelos produtores da região, ficando atrás apenas da pecuária de corte, do cultivo de abacaxi e da farinha de mandioca tradicional, embora não existam dados oficiais dessas informações. Alguns produtores se dedicam exclusivamente à produção da farinha milito. |
| Territorialidade | Em termos de território, a farinha é produzida predominantemente no município de Tarauacá, no Acre. No entanto, no segundo maior município do estado, Cruzeiro do Sul, que obteve a IG da farinha de mandioca de Cruzeiro do Sul, também se observa uma acentuada produção de farinha milito, embora com características diferentes quando comparada com a farinha milito de Tarauacá. A IG adquirida por esse município foi conferida apenas para a farinha de mandioca tradicional (Azevedo <i>et al.</i> , 2023; De Souza <i>et al.</i> , 2015). |
| Método de produção/ Cadeia produtiva | O método de produção da farinha milito de Tarauacá é detalhado ao longo dos resultados/discussão. No entanto, o fator preponderante responsável pelas características diferenciadas da farinha milito de Tarauacá ocorre no momento da torra. Nesse estágio, uma fina camada de massa é cuidadosamente depositada sobre o forno quente, utilizando pequenos e finos pedaços de madeira, conhecidos como gravetos, para aquecer o forno. Essa camada fina de massa é submetida a um tempo de aquecimento e torra mais longos em comparação com o processo convencional de fabricação de farinha de mandioca. |
| Governança | No município, os produtores de farinha milito são apoiados principalmente pelo sindicato dos produtores rurais, embora haja fiscalização e acompanhamento do Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Acre – IDAF, criado em 15 de janeiro de 2003, pelo Governo do Estado do Acre, por meio da Lei Estadual n. 1.478, e vinculado à Secretaria de Estado de Produção e Agronegócio do Acre (SEPA). |
| Identidade e senso de pertencimento | É importante ressaltar que um dos fatores diferenciadores, que reforça a identidade do produto, é a mão-de-obra, ocorrendo quase que exclusivamente por pequenos produtores rurais da agricultura familiar. Esses produtores mantêm e reforçam o uso de técnicas rudimentares na produção da farinha milito. Além disso, o sentimento de autoestima dos produtores ao pertencerem à área geográfica também se caracteriza como um fator diferenciador. Observa-se que existe a cultura de disseminação dos conhecimentos das técnicas de produção de farinha milito entre os descendentes da família. |
| Desempenho econômico | A farinha de mandioca tradicional predomina na economia do setor agrícola no estado do Acre. Embora não haja dados oficiais sobre a produção e o impacto econômico no estado em relação à produção e comercialização da farinha milito de Tarauacá, é evidente que muitas famílias dependem exclusivamente da produção desse produto para o sustento de seus lares. |
| Necessidade de proteção | Sob a perspectiva do contexto social e econômico do estado do Acre, a farinha milito de Tarauacá se apresenta como um importante aliado ao mercado já estabelecido da farinha de mandioca tradicional. Em outras regiões que não têm tradição e história na produção desse tipo de farinha, já se observa a produção desse produto. Assim, é importante o reconhecimento de uma IG para essa farinha, a fim de proteger a história e a cultura desse produto no município. |
| Pesquisa envolvida | Diversas pesquisas são realizadas constantemente com a farinha de mandioca tradicional no estado. No entanto, no caso da farinha milito de Tarauacá, não são observadas pesquisas em andamento. Atualmente, apenas o grupo que conduz este trabalho está realizando pesquisas de caracterização microbiológica, físico-química e sensorial da farinha milito de Tarauacá. |
| Visão de futuro | A IG da farinha milito de Tarauacá irá fortalecer a cadeia dos pequenos produtores do município, especialmente da agricultura familiar, além de valorizar a cultura e a história local. |

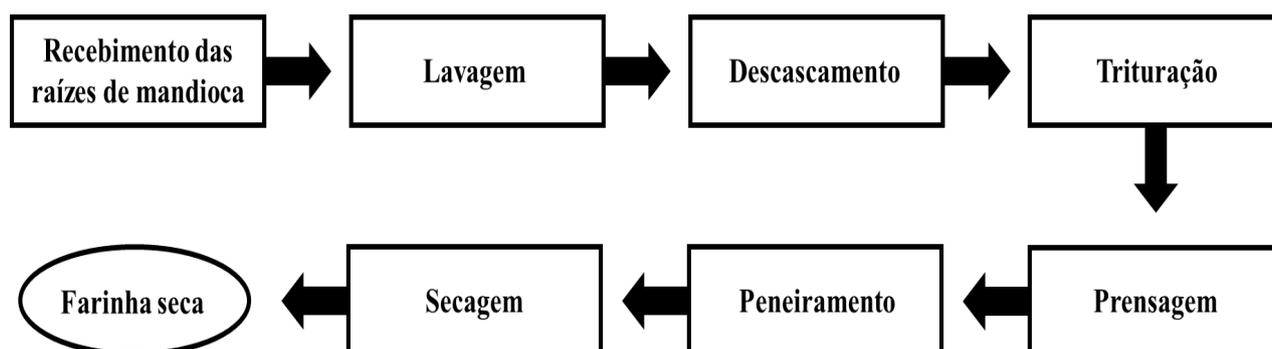
Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Ao avaliar as questões críticas, recomenda-se que a farinha milito de Tarauacá obtenha a IG de Denominação de Origem (DO). Após a minuciosa observação e acompanhamento de todas as etapas de produção da farinha milito na região do Alto Tarauacá, Acre, constatou-se que, apesar das variações locais, todas as comunidades dessa região aderem a um fluxo mínimo de processamento da farinha de mandioca tradicional. Esse processo tradicional de produção da farinha de mandioca consiste em seis etapas distintas, que abrangem o recebimento das raízes, a lavagem, o corte do produto, a prensagem, o peneiramento, a secagem e, por fim, a embalagem e armazenamento (Jackson; Chiwona-Karltun, 2018).

O detalhamento do processo de produção da farinha de mandioca milito (Figura 1), mapeado durante as visitas às casas de farinha, revela uma sequência precisa de passos. O ciclo tem início no recebimento das raízes, quando ocorre a pesagem do produto, juntamente com a determinação de sua densidade por meio de uma balança. Essa etapa é crucial, visto que o pagamento está diretamente relacionado ao teor de matéria seca presente nas raízes. Em seguida, procede-se à lavagem e remoção das cascas das raízes. Após a completa limpeza e remoção das cascas, a mandioca é submetida à trituração, processo essencial para reduzir as raízes a uma massa úmida adequada para a prensagem subsequente. A etapa de prensagem é fundamental para eliminar o excesso de água antes da torra, facilitando a posterior fase de secagem e prevenindo a gelatinização do amido. Nesse estágio, a massa ralada passa por prensas, que realizam a operação de extração de líquidos. Esse cuidado visa a garantir a qualidade do produto final.

A metodologia observacional permitiu a captura detalhada de cada etapa desse processo, contribuindo para um entendimento mais aprofundado da produção da farinha de mandioca milito na região. Esse conhecimento é vital não apenas para a preservação das práticas tradicionais, mas também para a possível valorização dessa produção por meio da indicação geográfica, ressaltando a importância da cultura local e das técnicas empregadas.

Figura 1 – Fluxo de produção da farinha milito na comunidade do Alto Tarauacá, Acre



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

Em contraste com as noções populares que frequentemente circulam a respeito da produção da farinha milito, sugerindo que o processo envolve lavagens excessivas da massa de mandioca ralada para a remoção do amido ou requer o uso de uma variedade especial de mandioca, nossa investigação *in loco* revelou um cenário diferente. De maneira surpreendente, constatou-se que a produção da farinha milito segue um fluxo similar ao da tradicional farinha de mandioca, diferindo principalmente no procedimento de torra.

No caso da farinha milito, a etapa de torra se destaca como o ponto distintivo. Durante esse processo, uma fina camada de massa é cuidadosamente depositada sobre o forno quente, utilizando-se pequenos e finos pedaços de madeira (conhecidos como gravetos) para aquecer o forno. Além disso, essa camada fina de massa é submetida a um tempo de aquecimento e torra mais longos em comparação com o processo convencional de fabricação de farinha de mandioca. A duração desse período de aquecimento varia entre as diferentes casas de farinha. É exatamente esse detalhe, muitas vezes negligenciado, que confere à farinha milito características sensoriais únicas em termos de sabor e textura, estabelecendo uma distinção notável entre essa variedade e as demais.

Outro ponto importante é a variação na cor da farinha milito, que pode ser influenciada pelo uso ou não de urucum (*Bixa orellana* L.), um corante natural adicionado à farinha com o intuito de alterar sua coloração. Esse aspecto acrescenta um grau adicional de diferenciação ao produto final. A Figura 2 exibe uma amostra da farinha milito de Tarauacá, na qual são discerníveis as características emblemáticas desse produto: uma textura flocada e uma tonalidade amarelada. Tanto a textura quanto a coloração da farinha milito de Tarauacá estão sujeitas a variações, as quais são influenciadas pela diversidade de produtores. Essas discrepâncias podem ser atribuídas à inexistência de um padrão consistente no processo de torrefação, bem como à utilização variável do urucum.

Figura 2 – Amostra de farinha milito de Tarauacá, Acre



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023)

As casas de farinha visitadas apresentavam uma organização estrutural claramente definida. Cada estabelecimento consistia em um espaço destinado ao armazenamento das raízes de mandioca, uma área para o processamento da mandioca, bem como uma instalação designada para o descarte dos resíduos, sendo a casca aproveitada para a compostagem em alguns casos. Além disso, as casas de farinha estavam equipadas com equipamentos rudimentares

de processamento, como plataformas de secagem, raladores, prensas e fresadoras. A equipe que operava as instalações era composta de trabalhadores treinados, responsáveis por etapas específicas do processo produtivo.

Para viabilizar uma expansão da produção da farinha milito com alta qualidade e a inclusão de outros derivados da mandioca, é imperativo realizar aprimoramentos nas casas de farinha. Apesar de apresentarem infraestrutura definida, as condições higiênico-sanitárias de processamento da farinha milito não atendem aos princípios básicos de boas práticas de fabricação. A adoção de boas práticas de produção visa a aprimorar a eficiência dos processos e a alinhar os produtos às demandas dos consumidores (Nakandala; Lau, 2019; Soliani *et al.*, 2021). No entanto, é importante destacar que esse processo de adaptação é complexo, pois envolve a intervenção nos métodos tradicionais de pequenas comunidades rurais, as quais se caracterizam por níveis educacionais reduzidos e uma forte resistência a mudanças na cadeia produtiva (Glover *et al.*, 2019). A adoção de práticas de higiene no processamento da farinha milito não significa uma mudança na forma de produzir a farinha, mas sim a introdução de práticas higiênicas seguras, do ponto de vista da segurança alimentar.

Uma estratégia para expandir a produção de forma eficaz e englobar comunidades produtoras é a criação de cooperativas ou associações de agricultura familiar (Nicholls; Altieri, 2018). Isso permitiria atingir outros mercados além do estado do Acre e fortalecer a cadeia produtiva. Essa estratégia seria ideal para resolver o problema de escoamento da produção, considerando que o município de Tarauacá está localizado distante da capital Rio Branco, e as rodovias do estado nem sempre apresentam boas condições (Miranda *et al.*, 2022). No entanto, também foram identificados desafios relacionados ao armazenamento, ao processamento e à utilização da mandioca. As raízes de mandioca são altamente sensíveis ao tempo, o que significa que não podem ser armazenadas por um longo período após a colheita, uma vez que começam a se deteriorar rapidamente entre 48 e 72 horas (Parmar; Sturm; Hensel, 2017). Isso destaca a urgência de abordar questões de logística e de armazenamento para garantir a qualidade das matérias-primas utilizadas na produção da farinha milito e de seus derivados.

No estudo de anterioridade dedicado à farinha milito, conduzido por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) por Gonçalves *et al.* (2023), foi revelado um cenário restrito com apenas dois estudos que faziam menção a esse produto, sugerindo uma escassez de investigações aprofundadas. As referências encontradas neste estudo abordavam principalmente a matéria-prima – a mandioca, utilizada na produção da farinha milito, e também faziam menção aos hábitos alimentares locais relacionados ao consumo desse produto (Silva, 2020), além de indicar a origem geográfica da produção (Quinzani; Capovilla; Corrêa, 2016).

Nesse contexto, a proposta de estabelecer uma IG para a farinha milito pode desempenhar um papel fundamental em ampliar o reconhecimento desse produto a nível nacional, ao mesmo tempo que fomenta o desenvolvimento socioeconômico e cultural da região. A criação de uma IG tem o potencial de estimular a formulação de políticas públicas voltadas para o cultivo da mandioca e a produção da farinha milito, bem como outros subprodutos que ainda carecem de exploração comercial. A implementação de uma IG para a farinha milito não se limitaria a uma proteção legal, mas também poderia servir como um catalisador para ações coordenadas em prol do setor.

O Estado do Acre destaca-se por sua ampla diversidade cultural e biodiversidade, além da convivência de várias populações com características étnicas, culturais e conhecimentos tradicionais distintos, que se unem para constituir a sociobiodiversidade (Acre, 2016). Com o intuito de preservar esse patrimônio compartilhado da humanidade, as IGs emergem como uma alternativa inovadora, especialmente no contexto da farinha milito de Tarauacá. A criação de uma IG teria o potencial de intensificar a conscientização sobre a importância da agricultura sustentável e da preservação das práticas tradicionais. Adicionalmente, poderia desempenhar um papel significativo na geração de renda para as comunidades locais, especialmente para os pequenos agricultores da região de Tarauacá. A IG da farinha milito poderia se manifestar como um catalisador para o crescimento econômico, cultural e social, celebrando as peculiaridades regionais e promovendo uma abordagem de desenvolvimento sustentável enraizada nas tradições e riquezas locais.

A obtenção de uma IG envolve várias etapas, e a busca de anterioridade e de caracterização do processo de fabricação de um produto é apenas uma parte desse processo. De acordo com o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI, 2021), as fases do procedimento de análise para a obtenção de Indicações Geográficas envolvem a avaliação da qualidade de cada produto, que é verificada e comprovada por meio de documentação comprobatória de sua notoriedade, incluindo dados de registros, publicações em jornais ou artigos. Em seguida, são apresentados dados objetivos que demonstram que os produtos são distintos de outras regiões, por exemplo, em sua composição. Por fim, a autenticidade, a reputação ou outras características dos produtos são confirmadas como originárias das respectivas áreas geográficas (clima, solo) e/ou de fatores humanos da região, como métodos de produção exclusivos (Figura 3).

Figura 3 – Etapas de obtenção de uma IG



Fonte: Adaptada de INPI (2021)

Para fundamentar a visibilidade da discussão, pesquisou-se notícias, por meio de buscas não estruturadas em *sites* de notícias e publicações com palavras-chave, relacionadas à farinha milito de Tarauacá. No Quadro 3, observa-se sua notoriedade em diferentes momentos e canais. Notoriedade refere-se à fama que um produto ou serviço adquire em função de suas qualidades reconhecidas pelos consumidores. Ela pode estar ligada, por exemplo, a uma marca, a um produtor, ou a uma região (Velloso *et al.*, 2014).

Quadro 3 – Notoriedade da farinha milito de Tarauacá

| TÍTULO | DATA | FONTE | DISPONÍVEL EM: |
|---|------------|--------------------------------------|---|
| Produção familiar lança novo tipo de farinha produzida em Tarauacá | 24/07/2016 | Notícias do Acre | https://agencia.ac.gov.br/producao-familiar-lanca-novo-tipo-de-farinha-produzida-em-tarauaca/ |
| Farinha milito de Tarauacá é destaque na última sessão da ALEAC | 14/07/2017 | Portal Estado do Acre | https://estadodoacre.com.br/2017/07/farinha-milito-de-tarauaca-e-destaque-na-ultima-sessao-da-aleac/ |
| Tarauacá é o único município acreano que produz a famosa farinha milito | 07/07/2020 | Notícias da Hora | https://www.noticiasdahora.com.br/cidades/outras-noticias/tarauaca-e-o-unico-municipio-acreano-que-produz-a-famosa-farinha-milito.html |
| Produção de Farinha de Mandioca Tipo Milito na Região Amazônica Brasileira: Uma Revisão Sistemática | 07/06/2023 | Revista de Gestão Social e Ambiental | https://doi.org/10.24857/rgsa.v17n3-011 |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023)

Para a obtenção da IG da farinha milito de Tarauacá, é de suma importância fornecer uma descrição detalhada dos genótipos de mandioca utilizados em sua produção. Além de ser um passo crucial no processo de obtenção da IG para esse produto, essa descrição pode desempenhar um papel significativo no aprimoramento do sistema produtivo e na preservação da identidade única do produto. Vale ressaltar que elementos relacionados às condições higiênico-sanitárias das casas de farinha e às variações nos processos produtivos, como a fermentação da mandioca, a adição de ingredientes, a intensidade da prensagem da massa triturada e a temperatura do forno, têm um impacto direto no padrão de qualidade do produto final, como destacado por Chisté *et al.* (2006).

Dada a natureza singular desse produto, especialmente evidenciada pela sua menor densidade e maior volume por unidade de massa em comparação com a farinha convencional, é essencial explorar uma variedade de abordagens para a apresentação da farinha milito. Isso inclui considerar diferentes tipos de embalagens e volumes. Tal estratégia não apenas tem o potencial de acrescentar valor ao produto, mas também de expandir significativamente as suas oportunidades no mercado.

A implementação de diretrizes técnicas direcionadas aos produtores da farinha milito de Tarauacá desempenha um papel fundamental no processo de estabelecimento de padrões comerciais para o produto. É essencial que isso seja feito de forma a preservar suas características sensoriais distintivas. A padronização é de importância crucial para conferir ao produto um apelo visual cativante para os consumidores e, ao mesmo tempo, para garantir a conformidade com as regulamentações estipuladas pelas autoridades reguladoras e de fiscalização.

A realização da caracterização físico-química, microbiológica e sensorial da farinha milito de Tarauacá também se revela uma etapa crítica no processo de obtenção de uma IG para esse produto. Como tal, é premente a realização de estudos adicionais abrangentes sobre a farinha milito de Tarauacá, a fim de mapear completamente essa variedade. Nesse contexto, a condução

de um estudo de mercado se apresenta como uma perspectiva relevante, voltada para a avaliação dos impactos econômicos da IG da farinha milito de Tarauacá, tanto para os produtores quanto para a comunidade e o município envolvidos. Esse estudo também poderia explorar o potencial de mercados adicionais que podem ser alcançados por meio dessa estratégia de valorização e reconhecimento.

O registro de Denominações de Origem, recomendado neste trabalho, exige um aprofundamento na realização de estudos técnicos-científicos que atestam a qualidade e as características peculiares da farinha milito dessa região, de modo a comprovar que estes são devidos, exclusivamente, aos fatores naturais e humanos do meio geográfico. A principal função desse potencial IG será a de agregar valor ao produto final e, principalmente, proteger a região produtora, possuindo um papel fundamental na proteção histórica e cultural local.

A IG e todo seu estudo e certificação envolvidos tornam-se um meio de coordenação e estruturação de uma determinada região, reunindo produtores, empresas, entidades e instituições de pesquisa, além de toda comunidade envolvida. A principal consequência desse processo é a possibilidade de o comércio e o turismo de uma região se beneficiarem da iniciativa, trazendo consumidores e turistas nacionais e internacionais, em busca de um produto tradicional (Franco; Bruch; Matei, 2023). Ou seja, conforme especificado acima, além da diferenciação e da notoriedade do produto, existem outros ganhos que podem ser alcançados com a concessão da IG (Santos; Santos, 2019).

Considerando o exemplo de sucesso do vinho de uva Gothe da região de Urussanga, formada pelos municípios de Pedras Grandes, Urussanga, Treze de Maio, Cocal do Sul e Orleans, que recebeu o registro de Indicação de Procedência em 2011, observou-se que o preço por quilo da uva aumentou em pelo menos 20% em quatro dos cinco municípios que fazem parte da referida região, o preço da produção e o rendimento médio de uvas produzidas por hectare, praticamente, cresceram em todos os municípios, e o valor da produção aumentou em quatro municípios aproximadamente 20% (Schneider; Zilli; Vieras, 2017). Portanto, esses dados demonstram os impactos positivos de uma IG na valorização do produto e no ganho para toda a cadeia produtiva do produto.

4 Considerações Finais

É seguro afirmar que a farinha milito de Tarauacá revela um notável potencial para a obtenção de uma Indicação Geográfica (IG). Os resultados deste estudo fortalecem a avaliação desse potencial, destacando a significativa importância da farinha milito de Tarauacá para o município e também para o estado do Acre. Recomenda-se, para esse produto, uma IG de Denominação de Origem (DO).

Quanto à caracterização das etapas de produção da farinha milito, é evidente que, embora as fases de fabricação se assemelhem às da farinha de mandioca convencional, particularidades na etapa de torra, como a quantidade do produto, os materiais empregados na combustão e o tempo dedicado à torrefação, conferem à farinha milito de Tarauacá uma singularidade. Esses detalhes não só atraem a atenção dos consumidores, mas também fornecem ao município um destacado *status* no contexto do Estado do Acre.

Ressalta-se que o estudo de anterioridade e a caracterização do processo de produção da farinha milito de Tarauacá constituem apenas uma das fases do processo de obtenção de uma IG para esse produto. Outras investigações se mostram indispensáveis para elucidar a totalidade da cadeia produtiva dessa farinha. Isso inclui a caracterização físico-química, microbiológica e sensorial, bem como a condução de estudos de mercado, todos vitais para sustentar a fundamentação de uma eventual Indicação Geográfica (IG). Assim, após a completa caracterização do produto, a farinha de milito de Tarauacá apresentará potencial técnico suficiente para a obtenção dessa IG, marcando um avanço para o reconhecimento oficial, prestígio e desenvolvimento sustentável da região.

5 Perspectivas Futuras

A criação de uma Indicação Geográfica (IG) emerge como uma ferramenta de importância fundamental, capaz de não apenas impulsionar o desenvolvimento rural, mas também fomentar o crescimento socioeconômico e cultural de uma região. No contexto específico da farinha milito de Tarauacá, a implementação de uma IG traz consigo uma gama de vantagens já destacadas. No entanto, seu impacto vai além, ao potencializar a introdução de políticas públicas que endossam o cultivo da mandioca e a produção da farinha milito.

A partir desta pesquisa pioneira, surge uma perspectiva para o desenvolvimento de novas investigações voltadas para a caracterização abrangente de toda a cadeia produtiva da farinha milito de Tarauacá. Isso compreende não somente a análise físico-química, microbiológica e sensorial, mas também a condução de um estudo de mercado. Ao unir esses elementos, pode-se solidificar o embasamento necessário para a concretização de uma IG destinada a esse produto.

A essência da farinha milito de Tarauacá, profundamente enraizada nas tradições locais e nos processos distintos de produção, é rica em valor cultural e econômico. O estabelecimento de uma IG representaria um marco significativo, conferindo-lhe reconhecimento oficial e prestígio, além de promover o desenvolvimento sustentável da região. Portanto, à medida que os trabalhos avançarem rumo à consolidação de uma IG para a farinha milito de Tarauacá, será pavimentado o caminho para a promoção do patrimônio local e para a valorização dos saberes ancestrais, abrindo oportunidade de exploração de novos mercados.

Referências

ACRE. **Acre concentra vasta diversidade de povos indígenas**. Secretaria de Estado de Comunicação, Rio Branco, Acre, 2016. Disponível em: <https://agencia.ac.gov.br/acre-concentra-vasta-diversidade-de-povos-indigenas>. Acesso em: 11 jul. 2023.

AZEVEDO, J. M. A. de *et al.* Indicação Geográfica da Farinha de Cruzeiro do Sul: prospecção da diversidade de mandioca com uso de marcadores moleculares. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 16, n. 4, p. 1.375-1.390, abril, 2023.

BRASIL. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996**. Brasília, DF: Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1996.

CHISTÉ, R. C. *et al.* Qualidade da farinha de mandioca do grupo seca. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 26, n. 4, p. 861-864, out.-dez., 2006.

COCK, J. H.; CONNOR, D. J. **Cassava**. [S.l.]: Crop Physiology Case Histories for Major Crops, 2021.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Mandioca 2018**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro>. Acesso em: 18 ago. 2023.

CORRÊA, A. A. S.; QUINZANI, S. S. P.; CAPOVILLA, V. M. A Pluralidade Gastronômica Da Região Amazônica: Sabores Acreanos, Paraenses E Do Alto Rio Negro. **Revista Hospitalidade**, [s.l.], v. 13, n. 2, p. 248-271, 2016.

DE SOUZA, J. M. L. *et al.* Potencial da IG da Farinha de Mandioca de Cruzeiro do Sul. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 8, n. 1, p. 182-191, 2015.

DUARTE, I. A. E.; BOTELHO, R. B. A.; AKUTSU, R. C. Regional Food Consumption in the Northeast of Brazil by the Low-Income Population. **Journal of Culinary Science & Technology**, [s.l.], v. 17, n. 2, p. 155-169, 2019.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Mandioca em números**. Embrapa Amazônia Ocidental. 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/congresso-de-mandioca-2018/mandioca-em-numeros>. Acesso em: 18 ago. 2023.

FAOSTAT – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Crops and livestock products**. 2022. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> Acesso em: 18 ago. 2023.

FERREIRA-JÚNIOR, G. C. *et al.* Avaliação da qualidade microbiológica de farinha de mandioca comercializada em Maceió – AL. **Alimentos: Toxicologia e Microbiologia & Química e Bioquímica**, [s.l.], p. 40-47, 2022.

FRANCO, C. B. A.; BRUCH, K. L.; MATEI, A. P. A Comunicação nas Indicações Geográficas do Rio Grande do Sul. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 16, n. 4, p. 1.358-1374, abril, 2023.

GLOVER, D. *et al.* Rethinking technological change in smallholder agriculture. **Outlook on Agriculture**, [s.l.], v. 48, n. 3, p. 169-180, 2019.

GONÇALVES, M. P. *et al.* Production of milto-type cassava flour in the brazilian amazon region: A systematic review. **Rev. Gest. Soc. Ambient.**, [s.l.], v. 17, n. 3, p. 1-14, e03294, 2023.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Manual de Indicações Geográficas**. 2021. Disponível em: <https://manualdeig.inpi.gov.br/projects/manual-de-indicacoes-geograficas/wiki>. Acesso em: 19 ago. 2023.

JACKSON, J.; CHIWONA-KARLTUN, L. Cassava production, processing and nutrition. In: JACKSON, J.; CHIWONA-KARLTUN, L. **Handbook of Vegetables and Vegetable Processing**. [S.l.]: Editora John Wiley & Sons, 2018. p. 609-632.

KOUAKOU, J. *et al.* **Cassava Production and Processing**. [S.l.]: Editoras Cameroon (ISF) e The Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation (CTA), 2016.

LODY, R. **Farinha de mandioca: o sabor brasileiro e as receitas da Bahia**. São Paulo: Editora Senac, 2019.

- LUCHESE, C. L. *et al.* Impact of the starch source on the physicochemical properties and biodegradability of different starch-based films. **J. Appl. Polym. Sci.**, [s.l.], v. 135, n. 33, 2018.
- MENDONÇA, D.; PROCÓPIO, D. P.; CORRÊA, S. R. S. A contribuição das indicações geográficas para o desenvolvimento rural brasileiro. **Res., Soc. Dev.**, [s.l.], v. 8, n. 7, p. e41871152, 2019.
- MIRANDA, A. N. *et al.* Análise da Produção de Asfalto no Estado do Acre: Um Estudo de Caso. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 14, p. 1-19, 2022.
- MTUNGUJA, M. K. *et al.* Opportunities to commercialize cassava production for poverty alleviation and improved food security in Tanzania. **Afr. J. Food Agric. Nutr. Dev.**, [s.l.], v. 19, n. 1, 2019.
- NAKANDALA, D.; LAU, H. C. W. Innovative adoption of hybrid supply chain strategies in urban local fresh food supply chain. **Supply Chain Management**, [s.l.], v. 24, n. 2, p. 241-255, 2019.
- NICHOLLS, C. I.; ALTIERI, M. A. Pathways for the amplification of agroecology. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, [s.l.], v. 42, n. 10, p. 1.170-1.193, 2018.
- OLIVEIRA, L. C.; ROSELL, C. M.; STEEL, C. J. Effect of the addition of whole-grain wheat flour and of extrusion process parameters on dietary fibre content, starch transformation and mechanical properties of a ready-to-eat breakfast cereal. **International Journal of Food Science Technology**, [s.l.], v. 50, n. 6, p. 1.504-1.514, 2015.
- ORSINI, F. *et al.* Urban agriculture in the developing world: a review. **Agronomy for Sustainable Development**, [s.l.], v. 33, p. 695-720, 2013.
- OSPINA, M. A. *et al.* Cyanogenic, carotenoids and protein composition in leaves and roots across seven diverse population found in the world cassava germplasm collection at CIAT, Colombia. **Int. J. Food Sci. Technol.**, [s.l.], v. 56, n. 3, p. 1.343-1.353, 2021.
- PARMAR, A.; STURM, B.; HENSEL, O. Crops that feed the world: Production and improvement of cassava for food, feed, and industrial uses. **Food Security**, [s.l.], v. 9, p. 907-927, 2017.
- PENA, L. *et al.* Cassava Flour in the Hospitality Industry of Salvador, Brazil: Uses, Tradition and Innovation. **Journal of Culinary Science & Technology**, [s.l.], v. 18, n. 6, p. 469-490, 2020.
- PONTUAL, I. *et al.* Assessing consumer expectations about pizza: A study on celiac and non-celiac individuals using the word association technique. **Food Research International**, [s.l.], v. 94, p. 1-5, 2017.
- QUINZANI, S. S. P.; CAPOVILLA, V. M.; CORRÊA, A. A. S. A Pluralidade Gastronômica Da Região Amazônica: Sabores Acreanos, Paraenses e do Alto Rio Negro. **Revista Hospitalidade**, [s.l.], v. 13, n. 2, p. 248-271, 2016.
- SANTOS, J. C.; SANTOS, W. P. C. Contribuições para Indicação Geográfica (IG): considerações sobre Itororó – BA como uma potencial IG para Carne de Sol. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 1, p. 231-242, março, 2019.
- SANTOS, K. S. *et al.* Potencialidade de indicação geográfica do charuto do recôncavo baiano sob a ótica da metodologia do SEBRAE. **Revista INGI – Indicação Geográfica e Inovação**, [s.l.], v. 7, n. 3, p. 2.172-2.189, jul.-ago.-set. 2023.
- SCHNEIDER, M.; ZILLI, J.; VIERAS, A. Os Impactos da Indicação de Procedência no Desenvolvimento Econômico na Produção de Uva, nos Municípios dos Vales da Uva Goethe – SC.

Cadernos de Prospecção, Salvador, v. 10, n. 2, p. 327-340, junho, 2017.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Indicação Geográfica Cristais de Cristalina**: Avaliação do Potencial de IG para os Cristais de Cristalina. Brasília, DF: Sebrae, 2020.

SILVA, B. E. **Desmistificação, potencialidade gastronômica e biodiversidade: um relato de experiência do Acre**. 2020. 74f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Nutrição, Rio de Janeiro, RJ, 2020.

SILVA, I. R. C. *et al.* Food safety in cassava “flour houses” of Copioba Valley, Bahia, Brazil: Diagnosis and contribution to geographical indication. **Food Control.**, [s.l.], v. 72, p. 97-104, 2017.

SOARES, K. R. *et al.* Extrativismo e Produção de Alimentos como Estratégia de Reprodução de Agricultores Familiares do Assentamento Seringal, **Rev. Econ. Sociol. Rural**, [s.l.], v. 56, n. 4, p. 645-661, 2018.

SOLIANI, R. D. *et al.* Desenvolvimento de Fornecedores: o Exemplo de uma Empresa do Setor Sucroenergético. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, [s.l.], v. 13, p. 146-164, 2021.

VELLOSO, C. Q. *et al.* Identificação dos produtos potenciais e organização dos produtores. In: PIMENTEL, L. O. (org.). **Curso de propriedade intelectual e inovação no agronegócio**. 4. ed. Florianópolis, SC: Funjab, 2014. p. 94-126.

Sobre os Autores

Genildo Cavalcante Ferreira Junior

E-mail: genildo.junior@ifac.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7359-3738>

Doutor em Ciências pela Universidade Federal de Alagoas em 2017.

Endereço profissional: Av. Brasil, n. 920, Xavier Maia, Rio Branco, AC. CEP: 69903-068.

Rodrigo Duarte Soliani

E-mail: rodrigo.soliani@ifac.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3354-6838>

Doutor em Tecnologia Ambiental pela Universidade de Ribeirão Preto em 2020.

Endereço profissional: Av. Brasil, n. 920, Xavier Maia, Rio Branco, AC. CEP: 69903-068.

Muller Padilha Gonçalves

E-mail: muller.goncalves@ifac.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7460-7409>

Especialista em Docência em Administração pela Faculdade Cidade Verde em 2019.

Endereço profissional: Av. Brasil, n. 920, Xavier Maia, Rio Branco, AC. CEP: 69903-068.

Dion Alves de Oliveira

E-mail: dion.oliveira@ifac.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0255-7673>

Mestre em Administração pela Universidade do Vale do Itajaí em 2022.

Endereço profissional: Av. Brasil, n. 920, Xavier Maia, Rio Branco, AC. CEP: 69903-068.