



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA DE BIOTECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA DE BIOTECNOLOGIA E BIOPROCESSOS**

BRENDA DE SOUZA SILVA

**MAPEAMENTO DE INFORMAÇÕES TECNOLÓGICAS EM DOCUMENTOS
DE PATENTE SOBRE A PALMA FORRAGEIRA (*Opuntia ficus-indica*)**

**SUMÉ - PB
2023**

BRENDA DE SOUZA SILVA

**MAPEAMENTO DE INFORMAÇÕES TECNOLÓGICAS EM DOCUMENTOS
DE PATENTE SOBRE A PALMA FORRAGEIRA (*Opuntia ficus-indica*)**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharela em Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos.

Orientador: Professor Dr. Bruno Rafael Pereira Nunes.

**SUMÉ - PB
2023**



S586m Silva, Brenda de Souza.

Mapeamentos de informações tecnológicas em documentos de patente sobre a palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*). / Brenda de Souza Silva. - 2023.

40 f.

Orientador: Prof. Dr. Bruno Rafael Pereira Nunes.
Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos.

1. Palma forrageira. 2. *Opuntia ficus-indica*. 3. Patentes - palma forrageira. 4. Mapeamento de patentes. 5. Informações tecnológicas - patentes. 6. Biotecnologia. 7. Bioprocessamento - palma forrageira. 8. Inovação e propriedade intelectual.
I. Nunes, Bruno Rafael Pereira. II. Título.

CDU: 60:347.77(043.1)

Elaboração da Ficha Catalográfica:

Johnny Rodrigues Barbosa
Bibliotecário-Documentalista
CRB-15/626

BRENDA DE SOUZA SILVA

**MAPEAMENTO DE INFORMAÇÕES TECNOLÓGICAS EM DOCUMENTOS
DE PATENTE SOBRE A PALMA FORRAGEIRA (*Opuntia ficus-indica*)**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharela em Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos.

BANCA EXAMINADORA:

**Professor Dr. Bruno Rafael Pereira Nunes.
Orientador – UAEB/CDSA/UFCG**

**Professora Dra. Vera Lúcia Meira de Moraes Silva.
Examinadora Externa – DQ/CCT/UEPB**

**Professora Dra. Lenilde Mérgia Ribeiro Lima.
Examinadora I – UAEB /CDSA/UFCG**

Trabalho aprovado em: 16 de novembro de 2023.

SUMÉ - PB

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus por ter me guiado até aqui, não foi um caminho fácil, por muitas vezes pensei em desistir, mas o Senhor sempre esteve comigo me abençoando, e me dando forças para continuar. Obrigada meu Deus.

Gostaria de agradecer à minha família, em especial à minha mãe Maria Madalena, minha maravilhosa, como sou grata à Deus por ser sua filha, a você minha mãe que nunca mediu esforços, que sempre esteve comigo me acalentando quando eu achava que tudo iria dar errado, foi uma caminhada longa e árdua, mas conseguimos, obrigada por acreditar em mim, quando eu mesmo não acreditava, tudo isso é para a senhora.

Ao meu pai, Marcos José, por todo apoio e por sempre acreditar em mim, mesmo distante sempre esteve comigo, acreditando no meu potencial, obrigada!

Ao meu irmão Nathan, por sempre acreditar em mim e por sempre estar presente nessa jornada!

Aos meus avós maternos, Sebastiana Antonino e Severino Antonino (In Memoriam), obrigada por todo apoio e carinho!

Aos meus primos queridos, Débora Thaís, Emanuel Antonino, Bianca Antonino, Láyla Antonino, Vanessa Cosmo, Valéria Cosmo, obrigada por todo apoio e incentivo!

Aos meus queridos amigos, Walber Gouveia, Aline Pimentel, Rafaele Maciel, Clarice Pereira, Gabriele Ferreira, Marthynna Diniz, Brendo Júnior, Nubiana Benedito, Levi Wallace, Paloma Nunes, Neto Lima, Graça Araújo, Júnior Henriques, Luzia Moura, Maria Araújo, Wagner Gouveia, Davi Neves e em especial aos meus anjos Virgínia Amorim e Kátia Cristina, sem vocês nada disso seria possível, vocês foram essenciais nessa caminhada, obrigada por cada palavra de incentivo e por sempre acreditarem em mim, minha eterna gratidão, isso é pra vocês, obrigada.

Aos professores do CDSA, por todos os ensinamentos, dedicação, disponibilidade, aprendizado. Em especial à professora Ariane Barros, por tantas palavras de incentivo, por toda preocupação e por sempre acreditar no meu potencial, a professora Ana Luiza por todos seus ensinamentos, toda sua dedicação e todo seu carinho!

Ao meu orientador Professor Bruno, muito obrigada por tamanha paciência comigo, por sua disponibilidade e boa vontade em me ajudar, só tenho a agradecer a Deus por tudo e peço a Deus que lhe abençoe cada vez mais, o CDSA tem muita sorte em ter um professor como você, minha eterna gratidão!

SILVA, B. de S. **Mapeamento de Informações Tecnológicas em Documentos de Patente sobre a Palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos), Universidade Federal de Campina Grande, Sumé-PB, 2023.

RESUMO

Visando proteger a inovação, dentro do conceito de propriedade intelectual, há destaque para as patentes. Esse tipo de documento possui informações importantes que permitem o entendimento do desenvolvimento tecnológico em determinada área, além de apontar para temas de pesquisas futuras. A biotecnologia é uma das áreas mais promissoras, quando se trata de inovação, e diversos produtos têm sido desenvolvidos a partir de materiais que possuem potencial de gerar soluções e valor agregado. Dentre essas matérias, considerando a região semiárida do Brasil, observa-se a palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*), que vem sendo aproveitada na indústria alimentícia, cosmética, farmacêutica, entre outros, demonstrando ser uma boa fonte de recursos. Assim, o objetivo do estudo foi realizar o mapeamento de informações tecnológicas em documentos de patente sobre aplicações relacionadas ao cultivo e uso da palma da espécie *Opuntia ficus-indica*, além de indicar a evolução anual de depósitos, apontar os países com maior participação nos depósitos e indicar as principais áreas tecnológicas em que a palma vem sendo utilizada. No estudo descritivo e exploratório, a base de dados de patentes consultada foi a Fampat. O tratamento dos dados foi realizado em planilha em formato Excel®. Foram encontrados 428 registros com os termos *Opuntia* e *ficus*. A partir destes, foi possível observar que os anos onde houve maior concentração de pedidos de patentes foram os de 2016 a 2021, com média anual de 30 depósitos. A China e a Coreia se destacam dentre os países com mais registros de patente, havendo protagonismo da China em publicações científicas e de propriedade intelectual nos últimos 5 anos. A classificação IPC de maior frequência é a A61, destacando-se as classes A61K, A61Q e A61P, relacionadas às áreas de estudo “química alimentar”, “química fina orgânica”, “farmacêuticos”, “química de materiais básicos” e “outras máquinas especiais”, em que indústrias alimentícias, médicas, farmacêuticas, cosméticas e científicas apontaram para os perfis onde há mais depositantes. A biotecnologia também é um dos ramos em que a palma tem sido aplicada como matéria-prima. Há necessidade de maiores incentivos e investimentos, especialmente no Brasil, aumentando o potencial de inovação no país.

Palavras-chave: Bioprocessamento. Biotecnologia. Mapeamento. Palma forrageira.

SILVA, B. de S. **Mapping of Technological Information in Patent Documents on Forage Palm (*Opuntia ficus-indica*)**. Course Conclusion Work (Biotechnology and Bioprocess Engineering), Federal University of Campina Grande, Sumé-PB, 2023.

ABSTRACT

In order to protect innovation, within the concept of intellectual property, patents stand out. This type of document has important information that allows the understanding of technological development in the determined area, and points to future research themes. Biotechnology is one of the most promising areas when it comes to innovation, and several products have been developed from materials that have the potential to generate solutions and added value. Among these materials, considering the semi-arid region of Brazil, it is observed the forage palm (*Opuntia ficus-indica*), which has been used in the food, cosmetic, pharmaceutical, among others, demonstrating to be a good source of resources. Thus, the objective of the study was to perform the mapping of technological information in patent documents on applications related to the cultivation and use of the palm of the species *Opuntia ficus-indica*, in addition to indicating the annual evolution of deposits, countries with greater participation in the deposits and indicate the main technological areas in which the palm is being used. In the descriptive and exploratory study, the patent database consulted was Fampat. The treatment of the data was carried out in a spreadsheet in Excel ish format. 428 records were found with the terms *Opuntia* and *ficus*. From these, it was possible to observe that the years where there was a greater concentration of patent applications were those from 2016 to 2021, with an annual average of 30 applications. China and Korea stand out among the countries with the most patent registrations, with China's leading role in scientific and intellectual property publications in the last 5 years. The highest frequency IPC classification is A61, highlighting classes A61K, A61Q and A61P, related to areas of study "food chemistry", "organic fine chemistry", "pharmaceuticals", "basic materials chemistry" and "other special machines", in which food industries, medical, pharmaceutical, cosmetic and scientific pointed to profiles where there are more depositors. Biotechnology is also one of the branches in which palm has been applied as a raw material. There is a need for greater incentives and investments, especially in Brazil, increasing the potential for innovation in the country.

Keywords: Bioprocessing. Biotechnology. Mapping. Forage palm.

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|--------------------|---|-----------|
| Figura 1 - | Palma forrageira (<i>Opuntia ficus-indica</i>)..... | 18 |
| Figura 2 - | Diagrama detalhado da metodologia..... | 23 |
| Figura 3 - | Procedimento de triagem dos dados das patentes sobre palma forrageira. | 24 |
| Figura 4 - | Evolução anual de depósitos de patentes presentes na Fampat..... | 25 |
| Figura 5 - | Distribuição por país de origem dos registros presentes na Fampat..... | 26 |
| Figura 6 - | Evolução temporal por país de origem dos registros presentes na Fampat | 27 |
| Figura 7 - | Número de citações para os códigos IPC dos registros presentes na Fampat..... | 28 |
| Figura 8 - | Códigos IPC dos registros presentes na Fampat..... | 29 |
| Figura 9 - | Perfil tecnológico baseado nos códigos IPC dos registros presentes na Fampat..... | 30 |
| Figura 10 - | Perfil dos depositantes dos registros presentes na Fampat..... | 31 |

LISTA DE ABREVIACÕES

FAO – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura

OMPI – Organização Mundial da Propriedade Intelectual

ONU – Organização das Nações Unidas

IPC – *International Patent Classification*

CPC – Classificação Cooperativa de Patentes

EPO – *European Patent Office*

USPTO – *United States Patent and Trademark Office*

FDN – Fibra em Detergente Neutro

FDA – Fibra em Detergente cido

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 9 |
| 2 | OBJETIVOS..... | 11 |
| 2.1 | OBJETIVO GERAL..... | 11 |
| 2.2 | OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 11 |
| 3 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 12 |
| 3.1 | INOVAÇÃO E PROPRIEDADE INTELECTUAL..... | 12 |
| 3.2 | PATENTES..... | 13 |
| 3.2.1 | Mapeamento de patentes..... | 15 |
| 3.3 | PALMA FORRAGEIRA..... | 17 |
| 4 | METODOLOGIA..... | 21 |
| 5 | RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 24 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 33 |
| | REFERÊNCIAS..... | 34 |

1 INTRODUÇÃO

A palma forrageira é originária do México, mas possui ampla distribuição geográfica, sendo cultivada na América do Sul, na África, e na Europa. No Brasil sua introdução ocorreu no final do século XVIII, adaptando-se bem ao semiárido por apresentar aspectos fisiológicos que permitem seu pleno desenvolvimento em condições adversas (Rocha, 2012).

Possui uma classificação taxonômica de difícil identificação, em virtude de sua alta capacidade de hibridação. São conhecidas mais de 300 espécies de *Opuntia*, identificadas em diferentes partes do planeta, sendo estimados 100.000 hectares cultivados para uso humano e cerca de 1,5 milhão de hectares destinados à forragem (Juvino, 2022). Sabe-se que as mais cultivadas no Brasil são *Opuntia ficus-indica* e a *Nopalea cochenillifera*, sendo a primeira mais rústica e a segunda mais exigente em umidade (Farias et al., 2005).

Classificada como planta CAM, é um vegetal de grande potencial, que se consolidou no semiárido brasileiro devido à sua alta produtividade (Rocha, 2012), podendo ser aplicada como insumo para negócios intensivos em conhecimento e elevado valor agregado, como os relacionados à medicamentos, à expansiva indústria de cosméticos e corantes, à sustentabilidade socioambiental, com o uso estudado na recuperação e conservação de solos, como planta forrageira e na alimentação humana, incluindo frutos, polpa, sucos, vitaminas, além de diversificadas combinações com outros alimentos (Vila Nova et al., 2017).

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) considera esta planta um recurso importante para o futuro, principalmente devido aos baixos custos de produção, ao baixo impacto ambiental e à capacidade de crescer em solos áridos sem a necessidade de tratamentos agronômicos específicos. Graças a todos esses fatores, pode ser considerada uma fonte natural capaz de garantir renda para os produtores, mesmo em condições ambientais críticas, além de ser objeto de estudo nas mais variadas áreas tecnológicas (Bellumori et al., 2023), que por possuírem caráter de inovação podem proporcionar pedidos de registros de patente.

Conforme Antunes et al. (2018), o conceito de patente corresponde a um título de propriedade temporária concedido pelo Estado, por Lei, ao inventor/autor (ou a pessoas, da qual os direitos dele decorrem) com intuito que possa excluir terceiros, sem sua prévia autorização, de atos referentes à matéria protegida, como fabricação, comercialização, importância, uso, venda e outros.

As patentes integram um tipo de propriedade industrial e as justificativas econômicas para patenteabilidade de invenção fundamentam-se no estímulo à divulgação e ao desenvolvimento científico e tecnológico. A documentação de patentes é a mais completa entre as fontes de pesquisa, sendo destacado em estudos que 70% das informações tecnológicas contidas nesses documentos não estão disponíveis em qualquer outro tipo de fonte de informação (Silva; Borschiver; Rodrigues, 2021).

Nesse sentido, estudos de prospecção, como o mapeamento patentário, tornam-se cada vez mais importantes para a tomada de decisão e a definição de estratégias dos setores público e privado, constituindo um meio para mapear desenvolvimentos científicos e tecnológicos na escala mundial, capazes de influenciar a indústria, a economia ou a sociedade, e contribuem para o ganho econômico, a manutenção da biodiversidade e a inclusão social (Suzart; Vendramini, 2021).

2 OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Realizar o mapeamento de informações tecnológicas em documentos de patente sobre aplicações relacionadas ao cultivo e uso da palma forrageira da espécie *Opuntia ficus-indica*.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Indicar a evolução anual de depósitos;
- Apontar os países com maior participação nos depósitos;
- Identificar o perfil dos principais depositantes;
- Indicar as principais áreas tecnológicas em que a palma forrageira vem sendo utilizada;
- Entender o estado de desenvolvimento das tecnologias aplicadas e projetar possíveis tendências para o setor biotecnológico.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 INOVAÇÃO E PROPRIEDADE INTELECTUAL

A inovação sempre cumpriu um papel essencial no aumento da produtividade e no desenvolvimento industrial. Assim, tem sido considerada como um diferencial nas organizações que buscam cada vez mais aumentar a sua produtividade e competitividade, pois não consiste apenas em criar algo, mas a experimentação prática ou a combinação de tecnologias existentes para criar valor a um negócio. Nesse sentido, torna-se necessário que as organizações aloquem recursos para o desenvolvimento tecnológico e que gerem inovação, pois esse elemento é primordial para o fortalecimento das entidades diante de um mercado competitivo, dinâmico e cheio de desafios (Santos; Uchoa; Balliano, 2021; Souza, *et al.*, 2020).

Partindo da ideia de que, para que um país consiga desenvolver bem a sua economia, é necessário investir na geração, apropriação e aplicação de conhecimento, há que se falar no quanto é importante ter em mãos o conhecimento no processo produtivo. Assim, é por meio de tais investimentos que é possível gerar inovação tecnológica, que nada mais é do que o desenvolvimento de novas tecnologias que satisfaçam as necessidades de uma sociedade (Alcantra; Borschiver; Alencar, 2021).

Neste sentido, Lobo Júnior e Baddaury (2021, p. 434) definem que:

O desenvolvimento econômico e social pautado em estratégias de inovação tecnológica e a busca por atividades de transferência de tecnologia e de constituição de ambientes favoráveis à inovação se tornam princípios inafastáveis quando da realização de atividades conjuntas, o que abre caminho para a implementação de uma verdadeira cultura de inovação.

Analisando tais informações, entende-se que é necessário que haja determinada proteção a tais inovações, haja vista que estas são bens intocáveis. Para tanto, há a ferramenta da propriedade intelectual, que se caracteriza como um “mecanismo que visa proteger quanto ao uso indevido, o uso não autorizado, as criações do intelecto humano nos campos científico, tecnológico, literário e artístico” (Cardozo, 2005).

Dentro da estrutura da propriedade intelectual, é possível citar três subdivisões, quais sejam: direito autoral, propriedade industrial e *sui generis*. Na primeira, estão os direitos conexos e o *copyright*; na segunda estão as patentes de invenção, os modelos de utilidade, os desenhos industriais, as marcas, as indicações geográficas e a denominação de origem; e na terceira estão os programas de computador, as cultivares e as topografias de circuitos integrados (Jesus; Santos; Santana, 2009).

3.2 PATENTES

Com o progresso da revolução industrial e a expansão do capitalismo, as atividades inventivas associadas a ciência e suas aplicações em máquinas apresentaram um aumento expressivo, resultando na necessidade de se produzir mais em menos tempo (Pacheco, 2011). Neste cenário, iniciou-se, portanto, um período de produção em que patentes passaram a ser necessárias às inovações.

Entende-se que patente é um título de propriedade provisória sobre uma atividade inventiva ou modelo de utilidade oferecido pelo Estado aos titulares ou suplentes, desse modo os detentores desses documentos possuem direito de exclusividade sobre o produto e sobre o processo de fabricação, impossibilitando que outros utilizem essa patente sem permissão (Brasil, 2015).

De acordo com informações da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) (2004), em 1474, o Estatuto de Veneza estabelecia a proteção exclusiva do invento e do inventor, e essa proteção era válida por 10 anos. O Brasil foi o quarto país a elaborar a Lei de Propriedade Industrial, em 1809, quando Dom João VI determinou alguns princípios que poderiam ser usados nos casos de pedidos de patentes. Em 1830, Dom Pedro I, criou uma lei sobre Concessão de Patentes. Em 1882, Dom Pedro II, regulamentou a lei 3.129, da concessão de patentes no império de maneira mais ampla, em que os dez artigos da lei adotaram cobrança pela patente, até então atribuída gratuitamente. Em 1883, além do Brasil, 14 países assinaram a Convenção de Paris, primeiro acordo internacional sobre patentes, marcas e desenhos industriais, que entrou em vigor no ano de 1884, posteriormente passando por sete revisões.

Em 1967, em Estocolmo, foi criada a OMPI, entrando em atuação no ano de 1970, se tornando uma das agências da Organização das Nações Unidas (ONU), essa organização tem como objetivo garantir direito sobre a atividade intelectual aos criadores e inventores, possibilitando um maior reconhecimento do público sobre esses direitos e melhorar os sistemas de proteção mundial no âmbito nacional e regional, facilitando o acesso às partes interessadas (OMPI, 2004).

Segundo Silva, Borschiver e Rodrigues (2021) esta instituição estabelece algumas diretrizes internacionais de propriedade intelectual que sejam eficientes no desenvolvimento da criação e inovação, sem interferir nos objetivos de políticas nacionais de cada Estado-Membro, como também auxiliar a respeito de sua legislação que trate da propriedade intelectual. Desse modo, a OMPI concentra-se em trabalhos que têm como objetivo a disciplina de tratados, convênios e acordos celebrados internacionalmente nos campos da propriedade internacional.

A Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996, nomeada como Lei da Propriedade Industrial, que dispõe acerca dos direitos e obrigações referente à propriedade industrial, no artigo 8º informa que, para patentear, a invenção precisa seguir os requisitos da novidade, ou seja, não estar incluída no estado da técnica, atividade inventiva (a invenção origina de atividade criativa e intelectual dos inventores) e aplicação industrial (pode ser utilizada e produzida em qualquer tipo de indústria) (Brasil, 1996).

Os documentos de patente apresentam em sua estrutura folha de rosto, relatório descritivo, desenhos, reivindicações e resumo. A folha de rosto contém as informações bibliográficas utilizadas na maior parte das análises estatísticas, feitas a partir deste tipo de documento. Dentre as informações, é possível destacar requerente/depositante, inventor, datas e classificações (Silva; Borschiver; Rodrigues, 2021).

Considerando as datas, estas representam marcos temporais significativos no processo de solicitação de patentes. A data de prioridade equivale à data de submissão de um pedido anterior, se o requerente reivindicar a prioridade desse pedido anterior. Isso é de grande importância, pois pode determinar a relevância do estado da técnica, sob certas condições conhecidas. A data de publicação é a data em que o documento é disponibilizado ao público, normalmente, 18 meses após a data de apresentação ou a data de prioridade mais antiga, de acordo com a maioria das autoridades emitentes de patentes. No caso de patentes concedidas, a data de publicação coincide com a data de concessão. Essas datas representam o intervalo associado ao desenvolvimento ou patenteamento de uma invenção e são usadas para analisar tendências. A análise das datas de depósito e prioridade fornece uma indicação de quando as inovações foram desenvolvidas e quanto tempo levou para que melhorias e modificações fossem iniciadas. A data de concessão, em particular, é um indicador do tempo entre a apresentação do pedido e a concessão da patente (Silva; Borschiver; Rodrigues, 2021).

A classificação de patentes é um sistema de classificação de invenções e seus documentos em campos técnicos que envolvem todas as áreas da tecnologia. Todo documento de patente recebe um símbolo de classificação indicando sua aplicação a uma área específica da tecnologia, independente de se tratar de uma aplicação ou de uma patente concedida. Este sistema possibilita uma maior facilidade no arquivamento e em uma provável recuperação de documento de patentes. Em vigor desde 1968, a Classificação Internacional de Patentes ou *International Patent Classification* (IPC), é utilizada por todos os escritórios de patentes no mundo, alguns também usam sistema de classificação nacional (ESPACENET, 2019) e também a Classificação Cooperativa de Patentes (CPC).

A CPC é o sistema de classificação criado pelo *European Patent Office* (EPO) e *United*

States Patent and Trademark Office (USPTO), baseado na IPC, sendo mais detalhado, possuindo em torno de 200 mil grupos, ante 70 mil da IPC. Uma vez identificado o(s) grupo(s) ao(s) qual(is) o pedido de patente se refere, é fácil identificar outros pedidos de patentes relacionados ao mesmo fim (INPI, 2023).

A IPC classifica todos os pedidos de patente já publicados de acordo com sua área tecnológica, estas classificações são divididas entre seções de A à H. Em cada seção, há subclasses, grupos principais e outros grupos, constituídos de um sistema hierárquico, que divide as tecnologias em cerca de 70.000 subáreas. As oito seções fundamentais são antecedidas por uma letra maiúscula, sendo assim: A - Necessidades humanas; B - Operações de processamento, Transportes; C - Química, Metalurgia; D - Têxteis, Papel; E - Construções fixas; F - Engenharia mecânica, iluminação, Aquecimento, Armas, Explosão; G - Física; H - Eletricidade (GHESTI et al, 2016).

As classificações IPC e CPC podem ser vistas como uma ferramenta importante para acessar a informação desejada provendo um sistema de linguagem independente de símbolos para a categorização dos documentos de acordo com as diferentes áreas tecnológicas às quais eles pertencem (Silva; Borschiver; Rodrigues, 2021).

3.2.1 Mapeamento de patentes

O conhecimento a respeito de determinado assunto torna possível traçar perspectivas de futuros estudos a respeito do seu valor econômico e social. Neste sentido, a prospecção tecnológico-científica pode apontar, por meio de pesquisas, todo o caminho que já foi percorrido e a sua aplicabilidade, o que faz da prospecção uma ferramenta fundamental no momento de explorar determinado tema (Pinto; dos Santos, 2020), pois permite conhecer as tecnologias existentes, a maturidade da tecnologia em questão e como ela está inserida na sociedade, identificando também aspectos de tecnologias concorrentes e lacunas a serem preenchidas, nas quais é possível que determinada tecnologia ou suas variações tornem-se mais competitivas (Ribeiro; Mendes, 2022).

A prospecção tecnológica é de grande relevância, uma vez que proporciona embasamento para tomar decisões e elaborar as estratégias de inovação. Segundo Peralta, Latini e Mendonça (2022), é uma forma de mapear futuros desenvolvimentos científicos e tecnológicos que influencia de forma importante a economia, indústria e sociedade, assim como apresenta o que pode ter êxito em termos de inovação tecnológica.

De acordo com Leite *et al.* (2023), pesquisadores buscam informações sobre o estado

de uma tecnologia em fontes clássicas de informação, como artigos publicados em periódicos, anais de congresso, teses e dissertações. Contudo, as patentes são fontes de conhecimento tecnológico e além disso apresentam informações sobre os principais agentes que atuam em determinado setor. Assim, o mapeamento de patentes pode indicar o estágio de desenvolvimento de rotas tecnológicas, além de apontar para temas de pesquisas futuras.

Nos países desenvolvidos, a Prospecção Tecnológica em Bases de Patentes vem sendo utilizada de forma sistemática por entidades de ensino e empresas de uma forma diferente da busca tradicional na internet, sendo requeridos conjuntos e expressões lógicas para que se alcance o resultado desejado, proporcionando ao prospector a transformarmação da informação tecnológica em informação estratégica. Esse tipo de informação contribui para o financiamento de atividades de Pesquisa e Desenvolvimento além de fornecer informações sobre o mercado, inventores, empresas que investem em P&D, países que administram a proteção da tecnologia, informações sobre países emergentes, convergência tecnológica diante do aumento da complexidade da pesquisa e inovação e quais fatores são decisivos para integração e gerenciamento de dados da temática investigada (Silva; Silva; Barros Neto, 2023).

Assim, é possível associar a prospecção tecnológica e o mapeamento de patentes ao ramo da biotecnologia, a fim de compreender melhor o desenvolvimento nessa área.

A biotecnologia refere-se ao uso da ciência para aproveitar organismos vivos ou seus produtos em benefício humano e inclui a criação de produtos ou a resolução de problemas por meio da implementação de várias tecnologias que podem ser aplicadas a entidades biológicas. Aplicações tradicionais de biotecnologia incluem a fermentação para a produção de iogurte e a criação seletiva para melhorar o gado e as colheitas, usando o melhoramento genético em plantas e a hibridização. Enquanto a biotecnologia clássica utiliza microrganismos vivos nas técnicas e produtos, a moderna utiliza a engenharia genética. Atualmente inclui-se nesse ramo a modificação genética de organismos vivos usando a tecnologia do DNA recombinante. Além disso a engenharia genética também contribuiu para o combate a muitas doenças infecciosas por meio da produção de vacinas recombinantes (AL-EITAN; Alnemri, 2022).

Portanto, a biotecnologia está presente nos mais diversos ramos da cultura mundial, tendo aplicabilidade na medicina, onde é possível citar vacinas, pesquisas com células-tronco, novos tratamentos para AIDS e câncer etc; na agricultura, com alimentos melhorados, cultivares mais resistentes, descoberta de utilização de plantas para determinadas doenças etc; em animais, com a utilização de ratos transgênicos para estudos etc; e no meio ambiente, como é o caso de bactérias que conseguem trabalhar combatendo a poluição (Dutra, 2021) entre outros.

Na agricultura, alguns bens e serviços tiveram origem na biotecnologia, como, por

exemplo: adubo composto, pesticidas, silagem, mudas de plantas ou de árvores, plantas com propriedades novas, etc. (Villa; Pasqual; Silva, 2014).

Assim, observa-se na biotecnologia um leque de possibilidades de benefícios e melhorias para os mais diversos setores, especialmente no aproveitamento de produtos agrícolas. Levando em consideração espécies presentes no semiárido brasileiro, nos últimos dez anos têm se observado um crescente interesse da comunidade científica em relação à palma forrageira, evidenciado pelos inúmeros artigos focados no estudo de diferentes partes da planta.

É possível citar possibilidades de melhorar o desenvolvimento da cultura, como é o caso da micropropagação, onde é realizada uma propagação vegetativa *in vitro*. A biomassa proveniente da *Opuntia ficus-indica* também tem sido usada como matéria-prima para biopolímeros, como reforço ou mistura de agentes para o desenvolvimento de materiais compósitos biológicos, na fabricação de papel, no tratamento de águas residuais, na produção de alimentos, cosméticos e farmacêuticos (Mannai *et al.*, 2023).

3.3 PALMA FORRAGEIRA

A palma forrageira é uma espécie que pertence à família *Cactaceae*, divisão *Embryophyta*, subdivisão *Angiosperma*, classe *Dicotyledoneae*, subclasse *Archiclamiidae*, ordem *Opuntiales*, oriunda do México (Silva; Santos, 2006). Presente na vegetação da caatinga, essa espécie pode ser encontrada em vários estados do Brasil, como Piauí, Alagoas, Sergipe, Pernambuco, Paraíba e Bahia. Por ser uma planta de baixo custo, grande valor nutricional e produtivo em relação a outras, torna-se atraente, principalmente em regiões semiáridas e áridas. Seu potencial nutricional está ligado à sua composição química, que pode variar de acordo com o ambiente em que a planta é exposta, idade, estação do ano, espécie e cultivar (De Souza, 2015). *Opuntia*, assim como *Nopalea* são os gêneros mais relevantes por causa do seu benefício para o homem, e de características que fizeram se adaptar bem a região Nordeste (Valdez; Osorio, 1997).

No Brasil, a introdução da Palma foi registrada no final do século XIX, no entanto, pesquisas científicas e tecnológicas sobre seu cultivo em grande escala se deram a partir do século XX (Lira, 2017). Em seguida, a palma foi inserida no Nordeste brasileiro, no início do século XX, sendo difundida por ordem do governo, logo após a seca de 1932 (Lima *et al.*, 2001).

Os estudos mais aprofundados sobre a palma começaram a partir da década de 50, com o objetivo de melhor aproveitamento dessa espécie. Nos anos de 1979 e 1983, a palma ganhou notoriedade no cenário do semiárido durante a longa estiagem ocorrida no Nordeste brasileiro.

Desta forma inúmeros estudos foram direcionados para esta forrageira (FIGUEREIDO *et al.*, 2010).

A família *Cactacea* faz parte das Angiospermas, constituindo o segundo maior grupo de plantas da região neotropical, com, aproximadamente, 94 gêneros e 1.159 espécies. As espécies de palma forrageira mais cultivadas no Brasil pertencem aos gêneros *Opuntia* e *Nopalea*, com uma área de aproximadamente 500.000 ha, concentrando-se na região Nordeste cerca de 450.000 ha (Silva, 2019). As duas espécies mais cultivadas são: *Opuntia ficus-indica* e *Nopalea cochenillifera* (Farias *et al.*, 2005).

A *Opuntia ficus-indica*, Figura 1, é constituída por artículos suculentos, na botânica são chamados de cladódios que realizam a fotossíntese, e possuem uma dimensão de 30 a 40 cm de comprimento por 18 a 25 cm de largura e 19 a 28 mm de espessura (Albuquerque; Santos, 2005).

Figura 1 - Palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*)



Fonte: Google (2022).

A *Nopalea cochenillifera* é uma espécie arbórea que pode chegar a 7 m de altura, caules definidos, ramosos cladódios com 30 cm de comprimento aproximadamente, e 4-7 cm de largura, verde claro, as aréolas estão em séries espirais de 9-10 com lã amarela e gloquídios, não possuem espinhos, as vezes pode-se encontrar espinhos em cladódios velhos, de aproximadamente 1 cm, amarelado, quando exposto ao sol, pode-se aumentar a quantidade rapidamente (Scheinvar, 2001).

Embora apresente resistência, a palma apresenta vulnerabilidade a algumas pragas, como a cochonilha do carmim (*Diaspis echinocacti*) a qual só contamina o gênero *Opuntia*. Há

aparecimentos de outros problemas que prejudicam o seu desenvolvimento, como formigas, lagartas, gafanhotos, roedores (ratos, preás) e doenças fúngicas como podridão negra e seca escamosa, mancha de alternaria, gomose, podridão de fusarium, podridão de sclerotium e Polaciana, mancha de *Macrophoma*, podridão de *Macrophomina* e antracnose, a podridão mole bacteriana e por nematoide do gênero *C. cacti* e da espécie *M. incógnita* (Rebouças, 2017).

Conforme Alves et al., (2007) a produtividade da palma forrageira pode ser influenciada pela pluviosidade, densidade de plantio, fertilidade do solo, vigor das mudas, ataques de pragas e doenças, entre outros. Desta forma, ocorreram diversos estudos em busca do aumento da produção da palma forrageira no semiárido brasileiro.

A palma apresenta uma moderada tolerância à salinidade dos solos, os quais constituem a região nordestina, principal local de plantio brasileiro, possui um alto teor de matéria fresca, a qual não necessita de silos ou armazenamento específico durante todo o período de estiagem, mantendo-se nutritivo e viável para uso por 16 dias sem perdas significativas, seu teor de água equivale a 90% dos cladódios, o que para o animal supre 70 a 90% da necessidade diária (DOS SANTOS, 2006).

Segundo Silva (2015) essas espécies de planta apresentam um grande potencial em armazenar água e uma vasta variedade anatômica, são plantas arbustivas, suculentas e ramificadas, compostas de artículos ou segmentos carnosos, e a principal característica das cactáceas é seu caule que possui estruturas suculentas verdes, denominadas de cladódios.

Considerando o seu potencial produtivo e características, o cultivo da palma é atividade econômica muito importante, principalmente, pelas numerosas finalidades a que pode ser destinada, como alimentação animal e humana, fundamental no nordeste brasileiro, na saúde (possui ação antifúngica, antibacteriana, antiviral, diuréticos, antigástricos, anti-inflamatórios, cicatrizantes, preventivo para diabetes, cosmetologia (sabonetes, antitranspirante), indústria química (cola, papel, fibra para artesanato, borracha, mucilagem) e alimentícia (bombons, geleias, doces, compotas, pickles, gelatinas, sucos, consumo dos frutos), o uso de sua biomassa para produção de energia, corante, paisagismo, uso como cerca viva, conservação ambiental do bioma e no controle de erosão no solo (De Noronha, 2017; Carvalho, 2017).

A palma forrageira também auxilia na redução da erosão do solo, na fixação da água e nutrientes, reduzindo em até 93% as perdas comparado ao terreno sem vegetação, tornando-se uma planta relevante na conservação do solo (Galindo; Sampaio; Menezes, 2005).

Apresenta baixos teores de matéria seca e proteína bruta, sendo observados valores de 12 e 5%, respectivamente. É uma matéria rica em carboidratos não fibrosos e nutrientes

digestíveis totais, com valores de 62% para esses dois constituintes. Seu conteúdo em fibra em detergente neutro – FDN é de aproximadamente 27%, e fibra em detergente ácido – FDA, de quase 19%. Os teores de matéria mineral podem chegar a 12%. Com relação a composição química, é possível observar variações conforme a espécie, idade, época do ano e tratos culturais (Freitas, 2021).

As plantas ainda contêm carotenoides, aminoácidos, vitaminas C e E, fibras e componentes antioxidantes de fenol e flavonóides. Estes e outros grupos fitoquímicos, como ácidos fenólicos, esteróis, ésteres, cumarinas, terpenóides e alcalóides, trazem vários benefícios para a saúde. *Opuntia ficus-indica* e outras espécies também contêm uma série de compostos flavonóides e seus derivados. Ésteres, alcalóides, ácidos fenólicos, ácidos graxos essenciais, polissacarídeos, açúcares bem como alcanos, carotenóides, aminoácidos, esteróis, entre outros (Aruwa; Amoo; Kudanga, 2018).

Neste sentido, torna-se importante apresentar evidências do potencial transformador que novos processos e produtos oferecem à sociedade, utilizando o caso da Palma Forrageira, especificamente da espécie *Opuntia ficus-indica*, em função de se tratar de um vegetal com ocorrência no semiárido e que oferece grande potencial para geração de novos empreendimentos.

4 METODOLOGIA

O presente trabalho foi de caráter descritivo e exploratório, tendo como objetivos proporcionar maior familiaridade com o tema abordado, tornando mais acessível a construção de hipóteses. Além disso, apresenta característica quantitativa, pois resultou em um tratamento numérico do conjunto de dados, desde a análise das quantidades de informações coletadas, passando pela coleta de dados brutos em documentos de patentes, até a categorização final do conjunto de dados obtidos.

Inicialmente realizou-se uma revisão da literatura, por meio da qual foi possível parametrizar a área de interesse do estudo, delimitada pelo termo palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*), sendo que esse grupo formou a base para as buscas subsequentes nos documentos patentários. Com isso, o estudo consistiu na realização de um mapeamento patentário voltado para os processos, produtos e equipamentos relacionados ao processamento da palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*).

Em seguida, foi realizada a etapa de levantamento dos documentos, com o auxílio do Observatório de Inteligência Tecnológica (OBITEC/UFCEG/CDSA), que possui licença do software Orbit Intelligence, ferramenta que foi aplicada para a pesquisa na base de dados de patentes Fampat. O banco de dados Fampat é o banco de dados mundial de patentes da Questel agrupado por famílias baseadas em invenções. Os documentos de patentes analisados abrangem pedidos de patente publicados, arquivados e patentes concedidas.

Cada registro Fampat contém Informações da primeira página: Números de patentes e pedidos publicados e datas de publicação, números de pedidos e datas de depósito, números e datas de prioridade, cessionário(s), inventor(es), códigos de classificação EPO (CPC, ECLA, ICO e IDT) e Classificação Internacional de Patentes (IPC), bem como classificações, títulos, resumos e desenhos dos Estados Unidos e do Japão.

Como estratégia de busca dos pedidos de patentes, foram utilizadas palavras-chave combinadas com o operador Booleano “OR”. Os termos utilizados na pesquisa no banco de dados foram “PALMA FORRAGEIRA”, “FORAGE PALM” e “OPUNTIA”. Também foram considerados válidos para a prospecção os documentos que apresentassem esses termos no título.

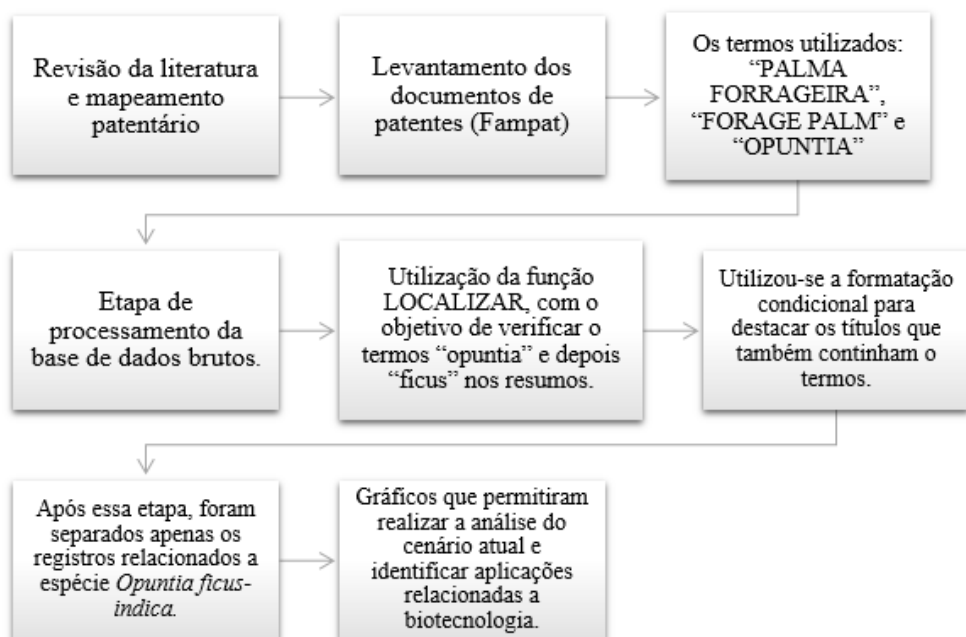
Finalizada a etapa de levantamentos de dados, passou-se à etapa de processamento da base de dados brutos. Os dados brutos foram recuperados, analisados e as informações de interesse foram tratadas com o auxílio de uma planilha em formato Excel®.

Dados importantes das patentes obtidas no período de 1892 a 2023 foram recuperados para que fossem separadas as que se enquadravam no objetivo da pesquisa. Devido ao número de resultados ter sido muito grande, sendo recuperados 1332 registros, foram utilizadas funções e ferramentas presentes no Excel para o tratamento dos dados, visando a exclusão de documentos que não apresentassem relação com o tema.

Como ferramenta para auxiliar nessa identificação, inicialmente foi utilizada a função LOCALIZAR, com o objetivo de verificar a presença do termo “opuntia” nos resumos. Em seguida, utilizou-se a formatação condicional para destacar os títulos que também continham o termo. Em seguida, repetiu-se o procedimento para os termos “palm”, “optia”, “nopal”, “palm”, “ficus”, “stricta”, “pear “ e “fruit”. Como resultado da aplicação das ferramentas, os documentos que não apresentaram nenhum desses termos no resumo e no título foram separados para análise posterior. Além disso, os documentos que apresentaram apenas os termos “fruit” e “pear” foram analisados separadamente para evitar a inclusão de registros relacionados a outro tipo de fruto, que não o da palma forrageira.

Após a análise dos dados identificados como de interesse, foi realizada uma nova utilização da função LOCALIZAR, com o objetivo de verificar o termo “ficus” nos resumos. Em seguida, utilizou-se a formatação condicional para destacar os títulos que também continham o termo. Após essa etapa, foram separados apenas os registros relacionados a espécie *Opuntia ficus-indica*, uma das mais importantes para a região Nordeste.

Com os dados recuperados anteriormente, considerando apenas as patentes relacionadas a espécie *Opuntia ficus-indica*, realizou-se a classificação, a partir das seguintes características: número de patentes de acordo com a classificação principal – IPC; número de patentes por ano no período de 1975 até agosto de 2023; distribuição de depósitos de patentes por país e Perfil dos depositantes. A partir disso, foram gerados gráficos que permitiram realizar a análise do cenário atual para o uso da palma forrageira, buscando identificar aplicações relacionadas a biotecnologia. Figura 2.

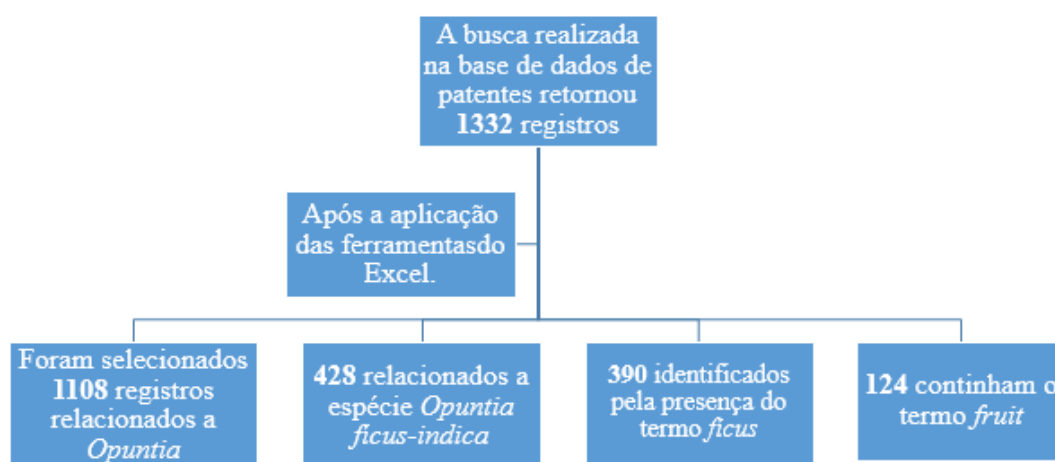
Figura 2 - Diagrama detalhado da metodologia.

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca realizada na base de patentes retornou 1332 registros, sendo que após a aplicação das ferramentas do excel, foram selecionados 1108 registros relacionados a *Opuntia*, dentre os quais, 428 relacionados a espécie *Opuntia ficus-indica*. Desses 428 registros, 390 foram identificados pela presença do termo *ficus* no resumo da patente. Além disso, dos 428 registros, 124 continham o termo *fruit*, indicando a utilização do fruto da palma em algum produto ou processo relacionado ao aproveitamento da palma forrageira. Figura 3.

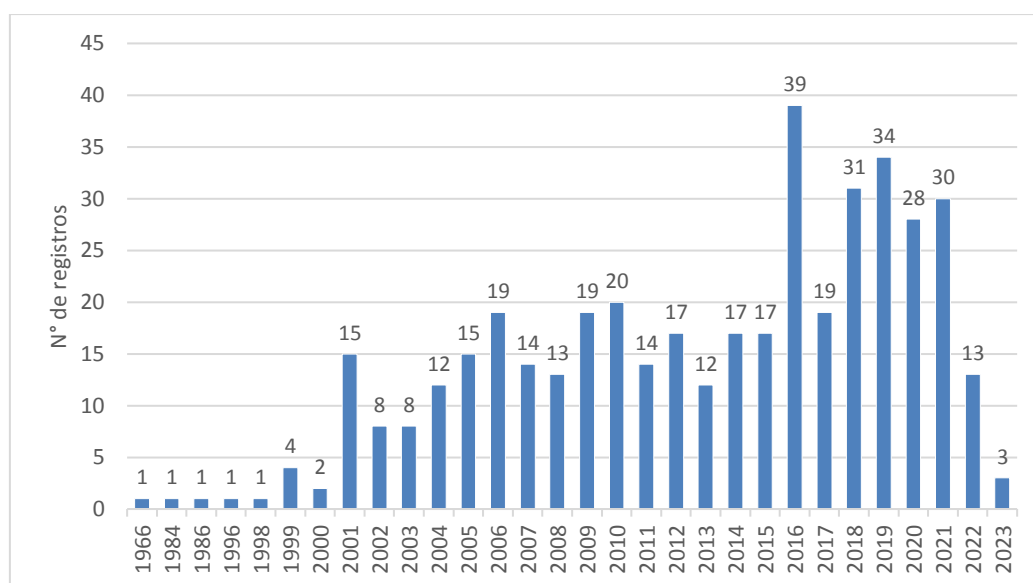
Figura 3 – Procedimento de triagem dos dados das patentes sobre palma forrageira.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Em seguida, realizou-se a análise da evolução da tendência histórica, levando em consideração a data de prioridade. O estudo da data de prioridade pode indicar quando as invenções foram desenvolvidas e quanto tempo demorou para as melhorias e modificações começarem, e permite realizar inferências sobre o estágio de maturidade da tecnologia relacionada ao uso da palma forrageira da espécie *Opuntia ficus-indica*.

Na Figura 4 é apresentado o gráfico de evolução anual de depósitos, que continham os termos *Opuntia* e *ficus*, no qual os dados da busca estão distribuídos desde o primeiro registro até o ano de 2023.

Figura 4 - Evolução anual de depósitos de patentes presentes na Fampat

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

O primeiro registro que continha os termos *Opuntia* e *ficus* tem como data de registro o ano de 1966, continuando com este padrão de um pedido por ano para 1984, 1986, 1996 e 1998. A partir daí, observa-se o aumento do número de registros, sendo que no início da década de 2000, passou-se a verificar números crescentes de patentes registradas a respeito da palma forrageira, indicando que a espécie passa a ser um produto de potencial interesse mundial, existindo oportunidades de desenvolvimento tecnológico nesse campo de estudo (Leite *et al.* 2023). Da Silva e Sampaio (2015) trataram sobre o interesse crescente no uso de palma para diferentes atribuições, como retratam a respeito de extratos de *Opuntia ficus-indica* e seus efeitos benéficos para a saúde, podendo atuar na redução de colesterol total, por exemplo.

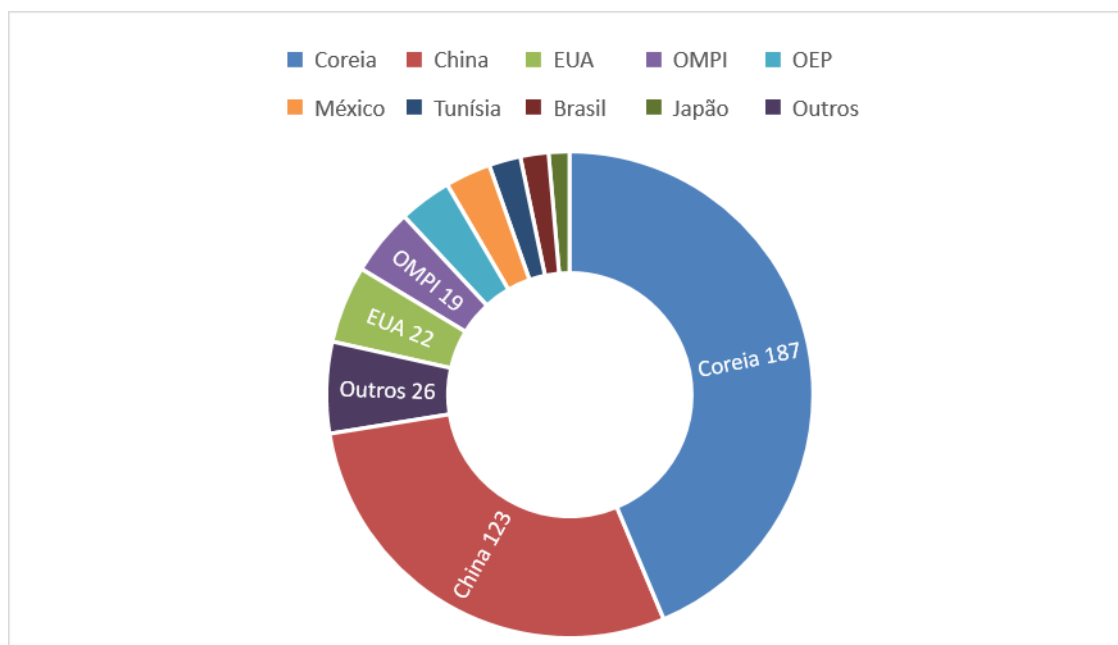
Notavelmente, a partir de 2017, a curva demonstra uma redução, seguida de aumento e estabilização até o ano de 2021, com números variando de 28 a 34 registros, seguido de nova redução, sugerindo que o campo tecnológico pode estar se aproximando de seu estado de maturidade. Contudo, é importante ressaltar que, para uma avaliação mais precisa, faz-se necessário acompanhar o progresso tecnológico por alguns anos a partir de 2017, uma vez que a tendência observada pode ser influenciada por fatores como a situação socioeconômica, por exemplo (Silva; Borschiver; Rodrigues, 2021).

Ao observar que a maior concentração de pedidos (94%) encontrava-se a partir dos anos 2000, as demais análises foram realizadas para os anos de 2003 até 2023.

Na Figura 5, observa-se o número de registros, que continham os termos *Opuntia* e *ficus*, por país de publicação, havendo grande destaque para a Coreia e China, que ocupam,

respectivamente, primeiro e segundo lugar.

Figura 5 - Distribuição por país de origem dos registros presentes na Fampat



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Estudos realizados por Silva, Da Silva e Barros Neto (2022), também apresentaram estes dois países como as origens das patentes depositadas. Contudo, cumpre apontar que, no estudo deles, a China se encontra em primeiro lugar, e a Coreia em terceiro.

Além disso, de acordo com o relato de Silva; Borschiver; Rodrigues (2021), países asiáticos fazem parte do grupo dos 20 países com maior Índice de Inovação, de acordo com o relatório do Índice de Inovação Global (IIG) 2017, publicado pela OMPI e pela Universidade de Cornell.

Países como os Estados Unidos e a Alemanha, que possuem notáveis investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação e, conseqüentemente, expressivo crescimento tecnológico em várias áreas do conhecimento, apresentaram ínfima participação especificamente nesse campo tecnológico (Ribeiro; Mendes, 2022).

Apesar de o Brasil apresentar grande produção e utilização da palma forrageira, o baixo número de registros de patentes indica que poucos investimentos têm sido feitos na cadeia produtiva dessa espécie e no setor de ciência e tecnologia, responsável pelo desenvolvimento de pesquisa científica e inovação no país (Leite *et al.*, 2023). Além disso, esse baixo número pode ser um indicativo de que o país ainda tem dificuldade em converter o conhecimento científico em produtos, existindo uma grande diferença entre a geração do conhecimento, pela

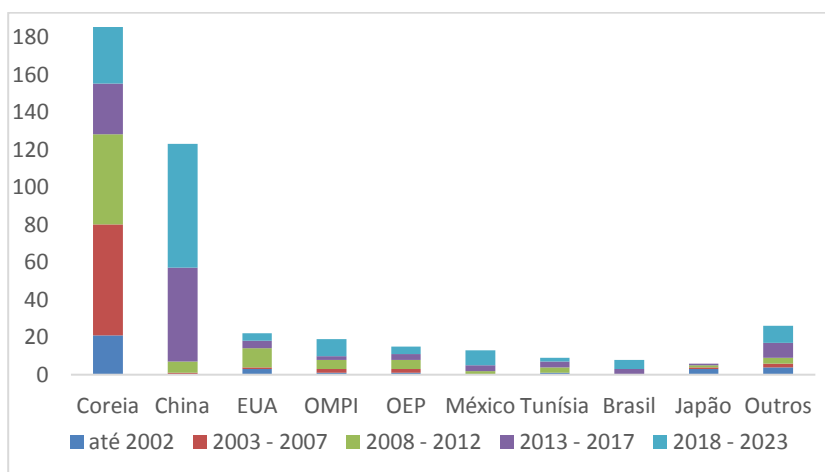
publicação de dissertações, teses e artigos científicos, e o que é desenvolvido em termos de produto/processos tecnológicos (Rodrigues-Silva *et al.*, 2021).

A cultura do pesquisador brasileiro de, prioritariamente, trabalhar em publicações científicas é um dos possíveis motivos inibidores do desempenho em pedidos de depósito de patentes no país. Além disso, apesar dos esforços do INPI em acelerar o tempo para examinar pedidos de patente, o Brasil ainda conta com o tempo médio de concessão muito longo, sendo em média de sete anos (Peralta; Latini; Mendonça, 2022).

Em complemento a ausência da cultura de inovação, a falta de interesse das empresas em explorar a espécie vegetal, o desconhecimento dos trâmites processuais, a existência de um número grande de processos para análises e o alto o custo de proteção da tecnologia resulta na preferência de pesquisadores e empresas em depositarem patentes em países em que a concessão seja mais rápida ou na publicação de artigos científicos, resultando um número insatisfatório de patentes publicadas relacionadas à palma forrageira, no Brasil (Rodrigues-Silva *et al.*, 2021).

Na Figura 6 é apresentado o gráfico de evolução temporal por país de origem dos registros depositados, que continham os termos *Opuntia* e *ficus*.

Figura 6 - Evolução temporal por país de origem dos registros presentes na Fampat



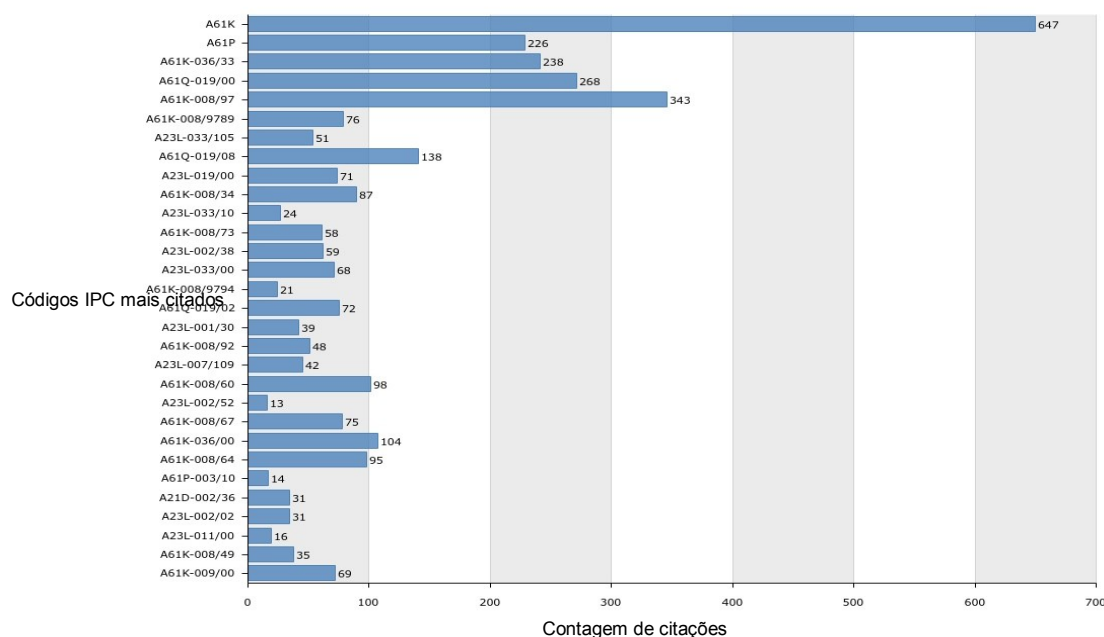
Fonte: Dados da pesquisa (2023).

A análise da evolução temporal dos registros por país permite verificar que mesmo a Coreia apresentando o maior número de patentes depositadas, grande parte desses encontra-se entre 2003 e 2012, sendo observados 107 patentes nesse período. A China se destaca nos últimos 10 anos, com 116 depósitos. Suzart e Vendramini (2021) destacam a liderança e o protagonismo da China em publicações científica e propriedade intelectual, explicado pelos

fortes investimentos em ciência e tecnologia que o país despendeu nos últimos anos.

Na Figura 7, encontra-se o gráfico que apresenta as classificações IPC mais citadas nas patentes depositadas, presentes na base de dados Fampat.

Figura 7 – Número de citações para os códigos IPC dos registros presentes na Fampat



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Como forma de agrupar os documentos sob a ótica tecnológica, a Classificação Internacional de Patentes (IPC) permite identificar a natureza das invenções e as principais tendências dos últimos anos. É importante destacar que as categorizações por domínio de tecnologia são baseadas nos agrupamentos de códigos da IPC, portanto, as patentes podem aparecer em várias categorias diferentes.

O primeiro aspecto que chama atenção é o fato de que os grupos de maior recorrência estão na Seção A – Necessidades Humanas. Lembrando que a estratégia de busca adotada foi generalista, permitindo a aquisição de documentos de diferentes naturezas, ou seja, o escopo não foi restrito a nenhum aspecto específico do processo, de forma a se ter um panorama geral do estado da arte (Silva; Borschiver; Rodrigues, 2021).

A classificação de maior frequência é a A61 (ciências médicas ou veterinárias; higiene), na qual foram observados os maiores números de citações em todas as patentes avaliadas, somando as classes A61K, A61Q e A61P. A classe A61K é relativa a Preparações para fins médicos, dentários ou de toalete, a A61P relativa a Atividade Terapêutica Específica de Compostos Químicos ou Preparações Medicinais e a A61Q ao Uso Específico de Cosméticos

ou Preparações Similares para Higiene Pessoal. Além disso, também foram observadas muitas citações para a classe A23, relativa a Alimentos ou Produtos Alimentícios; Tratamento dos Mesmos, não Abrangido por Outras Classes. Destaca-se nessa classe os registros que contêm o índice a A23L, relacionado a Alimentos, Produtos Alimentícios ou Bebidas Não Alcoólicas; Seu Preparo ou Tratamento, Cozimento, Modificação das Qualidades Nutritivas, Tratamento Físico (Modelagem ou Processamento); Conservação de Alimentos ou Produtos Alimentícios.

Figura 8 - Códigos IPC dos registros presentes na Fampat.

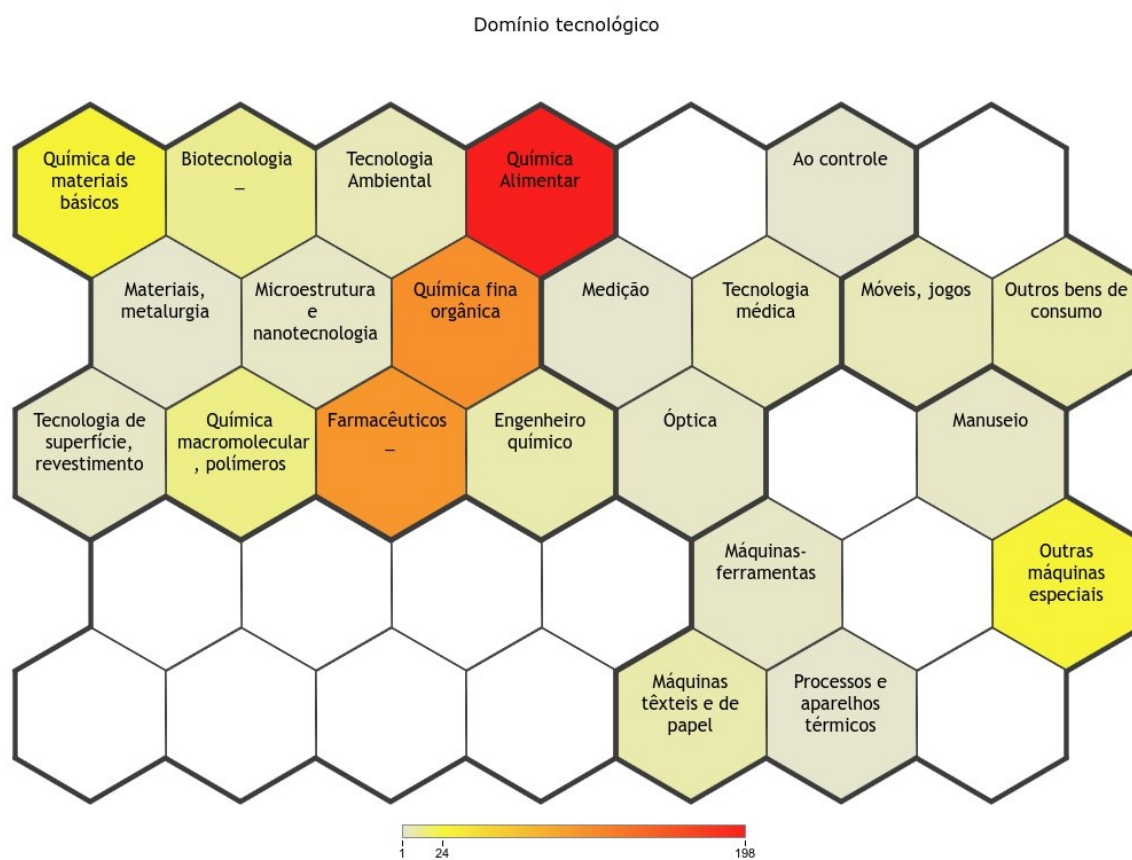
| CÓDIGO IPC | ÁREA DE APLICAÇÃO |
|----------------|---|
| SEÇÃO A | Ciências Médicas ou Veterinárias |
| A61K | Preparações para fins médicos, dentários ou de toalete. |
| A61P | Atividade Terapêutica Específica de Compostos Químicos ou Preparações Medicinais. |
| A61Q | Uso Específico de Cosméticos ou Preparações Similares para Higiene Pessoal. |
| A23 | Alimentos ou Produtos Alimentícios |
| A23L | Alimentos, Produtos Alimentícios ou Bebidas Não Alcoólicas, Preparo ou Tratamento, Cozimento, Modificação das Qualidades Nutritivas, Tratamento Físico (Modelagem ou Processamento), Conservação de Alimentos ou Produtos Alimentícios. |

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

De uma forma geral, esses dados reforçam a assertiva sobre a existência do amplo universo de possibilidades de exploração associado à palma forrageira (VILANOVA *et al.*, 2017), além da sua importância científica e tecnológica, apontando a grande importância econômica da espécie *Opuntia ficus-indica* como matéria-prima, devido à presença de componentes com propriedades bioativas de interesse para as indústrias médica e farmacêutica, de alimentos, bebidas e cosméticos (SUZART; VENDRAMINI, 2021).

Na Figura 9, encontra-se o gráfico de domínio tecnológico. Esta visualização é baseada nos códigos da Classificação Internacional de Patentes (IPC) contidos no conjunto de patentes em análise. Os códigos foram agrupados em 35 campos de tecnologia. Como a categorização por domínio de tecnologia é baseada em agrupamentos de códigos da IPC, as patentes podem aparecer em várias categorias diferentes. Este gráfico pode ser útil para identificar patentes em um domínio e em um campo que podem ter múltiplos usos.

Figura 9 - Perfil tecnológico baseado nos códigos IPC dos registros presentes na Fampat



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

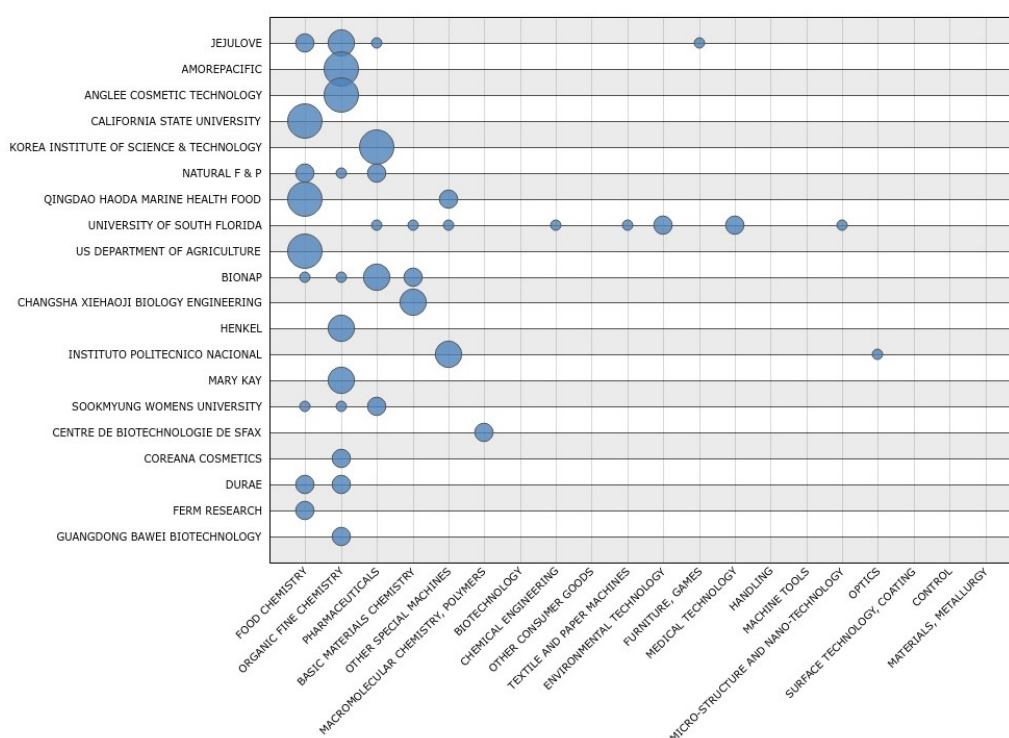
Nota-se que as áreas de estudo em que mais se encontram citações nas patentes consultadas foram a “química alimentar”, “química fina orgânica”, “farmacêuticos”, “química de materiais básicos” e “outras máquinas especiais”, dentre as demais especificadas. A biotecnologia é uma das áreas de domínio presente no gráfico, indicando que a palma forrageira da espécie *Opuntia ficus-indica* tem sido utilizada como matéria-prima nesse ramo tecnológico.

Ao consultar nos resumos os termos relacionados a biotecnologia *fermentation*, *fermented*, *microorganism*, *fungus*, *enzyme* e *dna* foi possível observar 63 patentes relacionadas a processos fermentativos, 27 indicando a relação com enzimas, 8 relacionadas a aplicação de fungos, 6 com citação a microrganismos e 1 que continha o termo DNA.

Por ser uma das categorias constante no gráfico, esse registro pode servir como um meio de identificar potenciais aplicações das patentes relacionadas a palma no ramo da biotecnologia, além de indicar que há uma intensa busca por produtos, com vistas à agregação de valor comercial aos seus derivados.

No que tange ao perfil dos depositantes, identificados na Figura 10, os principais são JEJULOVE, empresa coreana que processa cosméticos e alimentos de alto valor agregado; AMOREPACIF, empresa coreana de produtos de beleza; ANGLEE COSMETIC TECHNOLOGY, empresa chinesa de produtos de beleza, como perfumes, cosméticos e artigos com foco em cuidados com a pele (*skin care*); CALIFORNIA STATE UNIVERSITY, que é a universidade do Estado da Califórnia, nos Estados Unidos; KOREA INSTITUTE OF SCIENCE & TECHNOLOGY, que é a universidade coreana com foco em ciência e tecnologia; QINGDAO HAODA MARINE HEALTH FOOD, empresa aplicada no comércio de produtos alimentícios; e US DEPARTMENT OF AGRICULTURE, que é o órgão norte americano que se ocupa em desenvolver e executar políticas voltadas à agricultura no país.

Figura 10 - Perfil dos depositantes dos registros presentes na Fampat



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

É possível verificar que o perfil dos depositantes tem relação direta com as tecnologias apresentadas anteriormente ao avaliar a classificação IPC constante nas patentes, bem como o perfil tecnológico. Com relação aos países que se destacam, a Coreia, China e Estados Unidos, seguem o mesmo padrão de resultados observados nos estudos de Silva, Da Silva e Barros Neto (2022), que apontam estes países como aqueles em que há maior quantidade de empresas depositantes.

Todas as patentes com origem no Brasil foram depositadas por Institutos ou Universidades Federais, com destaque para a Universidade Federal de Campina Grande, que apresentou 4 documentos. Os dados referentes ao Brasil apresentaram tendência de aumento nos últimos 5 anos. Contudo, embora o Governo Federal tenha desenvolvido e investido em algumas ferramentas para aumentar o potencial de inovação do país, os resultados ainda precisam melhorar, para que o número de pedidos seja maior. Além disso, os dados demonstram a necessidade de estimular parcerias entre Universidades e empresas privadas, o que pode fomentar o aumento do interesse em inovação e facilitar a sua transformação em patentes (LINS, 2023).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao realizar o mapeamento de informações tecnológicas em documentos de patente sobre aplicações relacionadas ao cultivo e uso da palma forrageira da espécie *Opuntia ficus-indica*, foi possível obter 428 documentos relativos ao tema, registrados na Fampat.

A evolução anual de depósitos indicou uma aumento significativo nos registros partir de 2016 e estabilidade até o ano de 2021, sugerindo que o campo tecnológico pode estar se aproximando de seu estado de maturidade. Em relação aos países com maior participação nos depósitos, observou-se que China e Coreia se destacam na distribuição de países que registram patentes. Quanto ao Brasil, mesmo havendo grande produção e utilização de palma forrageira, a sua baixa participação nos registros demonstra que há poucos investimentos na cadeia produtiva da *Opuntia ficus-indica* no setor de ciência e tecnologia.

Dentre as principais áreas tecnológicas em que a palma forrageira vem sendo utilizada, é possível citar como as de maior destaque a “química alimentar”, “química fina orgânica”, “farmacêuticos”, “química de materiais básicos” e “outras máquinas especiais”. No que diz respeito ao perfil dos principais depositantes, notou-se que há relação direta com as tecnologias de produtos de beleza, cosméticos e perfumes, comércio de produtos alimentícios, políticas voltadas à agricultura, e ciência e tecnologia, demonstrando ligação direta com as áreas tecnológicas que mais se destacaram, envolvendo a classificação de maior frequência: A61 (ciências médicas ou veterinárias; higiene).

Assim, o presente estudo projeta a realidade de que a indústria médica, farmacêutica, alimentícia, de higiene pessoal e de cosméticos para a aplicação da matéria prima estudada no setor biotecnológico tende a crescer em consumo. Contudo, há necessidade de maior incentivo, especialmente no Brasil, de maiores investimentos, aumentando o potencial de inovação no país.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Severino Gonzaga; SANTOS, Djalma Cordeiro dos. Palma- forrageira. *In*: KILL, Lúcia Helena Piedade; MENEZES, Eduardo Assis (org.). **Espécies vegetais exóticas com potencialidades para o semi-árido brasileiro**. 1. Ed. Petrolina: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 91-127.
- ALCANTARA, Maisa Magalhães; BORSCHIVER, Suzana; ALENCAR, Maria Simone de Menezes. Prospecção Tecnológica em Núcleos de Inovação Tecnológica do Estado do Rio de Janeiro. **Cadernos de Prospecção** – Salvador, v. 14, n. 4, p. 1112-1129, dezembro, 2021.
- AL-EITAN, L. ALNEMRI, M. Biosafety and biosecurity in the era of biotechnology: The Middle East region. **Journal of Biosafety and Biosecurity** 4 (2022) 130–145.
- ALVES, R. N.; FARIAS, I.; MENEZES, R. S. C.; LIRA, M. DE A.; SANTOS, D. C. dos. Produção de forragem pela palma após 19 anos sob diferentes intensidades de corte e espaçamentos. **Caatinga**, Mossoró, v. 20, n. 4, p. 38-44, 2007.
- ANTUNES, A. M. de S. et al. **Métodos de Prospecção Tecnológica, Inteligência Competitiva e Foresight: principais conceitos e técnicas**. In: NÚBIA MOURA, R. (ed.). Prospecção tecnológica. 1. ed. Salvador, BA: IFBA, 2018. v. I, p. 194. Disponível em: <http://www.profnit.org.br/pt/livros-profnit/>. Acesso em: 3 out. 2023.
- ARUA, C. E. AMOO, S. O. KUDANGA, T. Opuntia (Cactaceae) plant compounds, biological activities and prospects – A comprehensive review. **Food Research International** 112 (2018) 328–344.
- BELLUMORI, M. INNOCENTI, M. ANDRENELLI, L. MELANI, F. CECHHI, L. PANDINO, G. MAUROMICALE, G. MALFA, S. MULINACCI, N. Composition of discarded Sicilian fruits of Opuntia ficus indica L.: Phenolic content, mineral profile and antioxidant activity in peel, seeds and whole fruit. **Food Chemistry** 428 (2023) 136756
- BRASIL. Ministério da Indústria Comércio e Exterior e Serviços. Instituto Nacional de Propriedade de Industrial (2015). Manual para o depositante de patentes. Riode Janeiro: INPI, 2015. <http://www.inpi.gov.br/menu-servico/patente/arquivo/manual-para-o-depositante-de-patentes.pdf> (18-06-2018).
- BRASIL. **Lei n.9.279, de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em:http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm. Acesso em: 28 nov 2022.
- CARVALHO, C. B. DE M. **Estratégias de conservação de palma forrageira**. 2017. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpi.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/1851/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20FINAL%20Chrislanne.pdf?sequence=1#:~:text=A%20forra geira%20%C3%A9%20considerada,et%20al.%2C%202006>). Acesso em: 13 de junho de 2022.

CLASSIFICAÇÃO DE PATENTES. INSTITUTO DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2015. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/classificacao>. Acesso em: 23 de outubro de 2023.

DE NORONHA, C. T. **Padrão morfo-anatômico de variedades de palma forrageira dos gêneros *Opuntia* e *Nopalea* cultivadas no semiárido pernambucano**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, 2017. Disponível em: http://www.pgcap.ufrpe.br/sites/ww4.pgcap.ufrpe.br/files/documentos/dissertacao_claudia_tenorio_de_noronha_fevereiro_2017.pdf. Acesso em: 20 de junho 2022.

DE SOUZA, T. C. **Sistemas de cultivo para a palma forrageira cv. miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck)**. 2015. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede/bitstream/tede2/6986/2/Toni%20Carvalho%20de%20Souza.pdf>. Acesso em: 20 de junho de 2022.

DOS SANTOS, D. C.; et al. **Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*) em Pernambuco**. Recife: IPA, 2006. 48p.

DUTRA, Maria de Fátima Batista. **A biotecnologia como instrumento de desenvolvimento social e ambiental aplicado a palma forrageira**. 2021. 160f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.

CARDOZO, Artur Câmara. **Uma visão político-econômica da propriedade intelectual histórico e tendências**. 8º Encontro de Propriedade Intelectual e Comercialização de Tecnologia, Rio de Janeiro, 2005.

ESPACENET. **Espacenet Patent Search**. 2019. Disponível em <https://worldwide.espacenet.com>. Acesso em: 31 jan. 2023.

FARIAS, I.; SANTOS, D.C.; DUBEUX JUNIOR, J.C.B. **Estabelecimento e manejo da palma forrageira**. In: MENEZES, R.S.C.; SIMÕES, D.A.; SAMPAIO, E.V.S.B. (Eds.). A palma no Nordeste do Brasil – conhecimento atual e novas perspectivas de uso. Recife-PE: Editora. Universitária da UFPE, p. 81-103, 2005.

FIGUEREDO, V. S.; SILVA, E. C. da.; GOMES FILHO, M. F. **Sustentabilidade ambiental para o semiárido Paraibano: à busca de estratégias para o Município de Juazeirinho-PB**. In: ANAIS XVI ENCONTRO NACIONAL DOS GEÓGRAFOS. ENG 2010 Porto Alegre.

FREITAS, W. F. R. REVISÃO DE LITERATURA: PALMA FORRAGEIRA *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill e *Nopalea cochenilifera* (L.) Salm-Dyck. Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia. 2021.

GALINDO, Izabel C. L.; SAMPAIO, Everardo V. S. B.; MENEZES, Rômulo S. C. Uso da palma na conservação dos solos. *In*: MENEZES, Rômulo S. C.; SIMÕES, Diogo A.; SAMPAIO, Everardo V. S. B. (org). **A palma no Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2005. p. 163-176.

GHESTI, Grace Ferreira *et al.* **Tutorial de Busca nos Principais Bancos de Patentes**. Brasília: Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico, UNB, 2016. <https://sociedadeonline.com/alimento-animal-e-humano-palma-forrageira-e-alternativa-contra-fome-no-semiarido/>. Acesso em: 17 agosto de 2022.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Radar Tecnológico, Biotecnologia e depósitos de material biológico**. Rio de Janeiro: INPI; DIRPA; CEPIT; DIESP, 2018. <https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/noticias/novo-radar-tecnologico-mapeia-patentes-de-material-biologico>

JESUS, Dinae Santiago de; SANTOS, Carla Renata Santos; SANTANA, Genice de Jesus. **Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual**. Salvador, Volume 1, 2009.

JUVINO, Maria Isabel Rufino de Lacerda. **Percepção de discentes de cursos de graduação da Universidade Federal da Paraíba - Campus I sobre os fungos**. TCC - Ciências biológicas. Universidade Federal da Paraíba. 2022, 59f.

LIRA, Mário de Andrade. **Palma forrageira: cultivo e usos**. Recife: CREA-PE, v. 7, 2017.

LEITE, A. C. N, GOMES, J. P. SILVA, F. L. H da. JÚNIOR, J. M. da S. Prospecção Tecnológica e Mapeamento do Sisal e Seus Subprodutos (1889-2022). **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 16, n. 5, p. 1700-1714, julho a setembro, 2023.

LIMA, I. M. M.; GAMA, N. S. Registro de plantas hospedeiras (*cactaceae*) e de nova forma de disseminação de *Diaspisechinocacti* (Bouché) (Hemiptera: Diaspididae), cochonilha-da-palma forrageira, nos estudos de Pernambuco e Alagoas. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.30, n.3, p. 479-481, 2001.

LINS, J. S. da S. **Mapeamento Patentário Das Técnicas Aplicadas Na Hidrólise De Biomassa**. Monografia (Bacharelado em Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos) – Universidade Federal de Campina Grande, Sumé, 2023.

LOBO JÚNIOR, M. C.; BADDUAUY, L. S. Política de Inovação, Proteção do Conhecimento e Empreendedorismo: um estudo da relação entre a Universidade Estadual de Londrina e o setor produtivo. **Cadernos de Prospecção** – Salvador, v. 14, n. 2, p. 430-444, junho, 2021.

MANNAI, F. ELHLELI, H. YILMAZ, M. KHIARI, R. BELGACEM, M. N. MOUSSAOUI, Y. Precipitation solvents effect on the extraction of mucilaginous polysaccharides from *Opuntia ficus-indica* (Cactaceae): Structural, functional and rheological properties. **Industrial Crops & Products** 202 (2023) 117072.

NUNES, C. S. Usos e aplicações da palma forrageira como uma grande fonte de economia para o semiárido nordestino, Mossoró, Rio Grande do Norte. **Revista Verde** v.6, n.1, p. 58 – 66 jan/mar. 2011.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL (OMPI). Convenção de estabelecimento da Organização Mundial da Propriedade Intelectual. Estocolmo, 14 de julho de 1967.

PACHECO, E. M. (org.). **Os Institutos Federais: uma revolução profissional e tecnológica**. Brasília, DF: Fundação Santillana; São Paulo: Moderna, 2011. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/osinstfedera.pdf>. Acesso em: 2 out. 2023.

PERALTA, C. O.; LATINI, A. O.; MENDONÇA, F. M. Prospecção Científica e Tecnológica de Espinheira Santa *Maytenus ilicifolia* e *Maytenus aquifolium*. **Cadernos de Prospecção** – Salvador, v. 15, n. 3, julho a setembro, 2022, p. 929-943.

PINTO, E. C.; DOS SANTOS, V. M. L. Análise prospectiva de patentes do uso de *Ziziphus joazeiro* (Juá). **Caderno de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 5, p. 5, p. 1.4241.436, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v13i5.33434>. Acesso em: 5 de outubro 2023.

REBOUÇAS, R. B. **Cactodera cacti (nematoda: heteroderidae): ocorrência natural em mandacaru (Cereus jamacaru dc.) No ceará e investigação de hospedeiras em cactáceas e hortaliças**. 2017. Monografia (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal de Ceará, Fortaleza, 2017. Disponível em: http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/26838/1/2017_tcc_rbreboucas.pdf. Acesso em: 20 de junho de 2022.

RIBEIRO, E. N. M. N.; MENDES, A. C. Mapeamento de Informações Tecnológicas em Documentos de Patente: uso da *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott na produção de fármacos, larvicidas e repelentes. **Cadernos de Prospecção** – Salvador, v. 15, n. 4, outubro a dezembro, 2022, p. 1323-1339.

ROCHA, J. E. S. **Palma Forrageira no Nordeste do Brasil**: Estado do Acre, 2012. 40 p. (Documentos online. 106). Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/96744/1/DOC-106.pdf> >. Acesso em: 5 de outubro 2023.

RODRIGUES-SILVA, P. L. AMORIM, G. C. ANDRADE, I. E. P. C. CUNHA, V. A. FIGUEIREDO, L. H. M. SA, M. F. G. Monitoramento Tecnológico da Planta Cagaita (*Eugenia dysenterica*) e Aplicações Biotecnológicas Potenciais. **Cadernos de Prospecção** – Salvador, v. 14, n. 4, p. 1248-1264, dezembro, 2021

SANTOS, L. C. S. UCHOA, S. B. B. BALLIANO, T. L. Panorama da Propriedade Intelectual no Sistema Nacional de Aprendizagem Industrial. **Cadernos de Prospecção** – Salvador, v. 14, n. 4, p. 1067-1082, dezembro, 2021.

SCHEINVAR, L. Taxonomia das Opuntias utilizadas. In: **Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira**. Traduzido por SEBRAE/PB. João Pessoa: SEBRAE/PB, 2001. p. 20-27.

SILVA, F. S. Et al. Dinâmica do conhecimento tradicional de plantas medicinais em uma comunidade rural do semiárido brasileiro. **Ver. Bras. Farmacogn.** [online]. Vol.21, n.3, pp382-391, 2015.

SILVA, A. L. R.; BORSCHIVER, S.; RODRIGUES, R. C. A Patente como Ferramenta de Construção de Estratégia Tecnológica: um estudo aplicado ao aproveitamento da fibra de coco. **Cadernos de Prospecção** – Salvador, v. 14, n. 2, p. 460-474, junho, 2021.

SILVA, C. C. F.; SANTOS, L.C. Palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) como alternativa na alimentação de ruminantes, REDVET, **Revista Eletrônica de Veterinária**, Málaga, Espanha v. 7, n. 10, p. 1-13, 2006.

SILVA, L. C. A. F.; SILVA, P. P.; BARROS NETO, E. L. Aproveitamento da Biomassa Lignocelulósica para Produção de Metil levulinato: mapeamento tecnológico de patentes. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 16, n. 3, p. 726-744, abril a junho, 2023.

SILVA, R. T. TROCAS GASOSAS, CARACTERIZAÇÃO CITOGÊNÉTICA E VIGOR DE SEMENTES DOS GÊNEROS *Opuntia* e *Nopalea*. **Tese (Doutorado)** - Programa de Pós-Graduação em Agronomia UFPB/CCA. 2019.

SILVA, R.R.; SAMPAIO, E.V.S.B. Palmas forrageiras *Opuntia ficus-indica* e *Nopalea cochenellifera*: sistemas de produção e usos. **Revista GEAMA**, v.2, n. 1, p. 131-141, 2015.

SOUZA, S. S. SOUZA, A. L. R. LIMA, A. M. F. ARAÚJO, M. L. V. Gestão Estratégica da Propriedade Intelectual: um estudo sobre o Núcleo de Inovação Tecnológica do Instituto Federal Baiano no contexto do novo marco legal da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I). **Cadernos de Prospecção** – Salvador, v. 14, n. 2, p. 380-396, junho, 2021

SUZART, L. G. C.; VENDRAMINI, A. L. A. Aplicações Biotecnológicas da Macroalga *Kappaphycus alvarezii*: um estudo prospectivo. **Cadernos de Prospecção** – Salvador, v. 14, n. 4, p. 1145-1158, dezembro, 2021.

VALDEZ, C.A.F.; OSORIO, G.A. **Opuntia- based ruminant feeding systems in México**. 1997.

VILA NOVA, S. da R. M. BARROS, J. G. PAIXÃO, A. E. A. TONHOLO, J. UCHOA, S. B. B. Palma Forrageira: Evidências De Sua Utilização Econômica. **Cad. Prospec.**, Salvador, v. 10, n. 4, p. 738-753 out/dez.2017

VILLA, F.; PASQUAL, M.; SILVA, E. F. Micropropagação de híbridos de orquídea em meio knudson com adição de vitaminas do meio MS, benzilaminopurina e carvão ativado. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 2, p. 683-694, 2014.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. (2012). **World Intellectual Property Indicators 2012**. Recuperado de http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/intproperty/941/wipo_pub_941_2012.pdf

WIPO intellectual property handbook: police, law and use. 2. ed. Genebra: WIPO Publication, 2004.

WANDERLEY, W. L.; FERREIRA, M. de A.; ANDRADE, D. K. B. de; VERAS, A. S. C.; FARIAS, I.; LIMA, L. E. de; DIAS, A. M. de A. Palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) na alimentação de vacas leiteiras. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n. 1, p. 273-281, 2002.