



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

MARINA DE OLIVEIRA BRITO

**MAPEAMENTO DE INFORMAÇÕES TECNOLÓGICAS EM DOCUMENTOS
DE PATENTE SOBRE A ALGAROBA (*Prosopis juliflora*)**

**SUMÉ - PB
2024**

MARINA DE OLIVEIRA BRITO

**MAPEAMENTO DE INFORMAÇÕES TECNOLÓGICAS EM DOCUMENTOS
DE PATENTE SOBRE A ALGAROBA (*Prosopis juliflora*)**

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
2024**



B862m Brito, Marina de Oliveira.
Mapeamento de informações tecnológicas em documentos de patente sobre a algaroba (*Prosopis juliflora*). / Marina de Oliveira Brito. - 2024.

41 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. Patentes - algaroba. 2. Informações tecnológicas - patentes. 3. Mapeamento de patentes. 4. *Prosopis juliflora*. 5. Inovação tecnológica. 6. Propriedade intelectual. 7. Vagem de algarobeira. 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

MARINA DE OLIVEIRA BRITO

**MAPEAMENTO DE INFORMAÇÕES TECNOLÓGICAS EM DOCUMENTOS
DE PATENTE SOBRE A ALGAROBA (*Prosopis Juliflora*)**

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. Lenilde Mérgia Ribeiro Lima.
Examinadora Interna – UAEB/CDSA/UFCG**

**Professora Dra. Morgana Fabíola Cunha Silva Canuto.
Examinador Interno – UATEC/CDSA/UFCG**

Trabalho aprovado em: 21 de maio de 2024.

SUMÉ - PB

AGRADECIMENTOS

Sou grata a Deus acima de tudo, por me permitir viver essa experiência extremamente importante na minha vida. Não foi uma jornada fácil, mas sua luz me indicou o caminho para o sucesso.

Agradeço a minha família, em especial minha mãe, Lidinilze Brito por nunca ter medido esforços para me apoiar em meus estudos, por acreditar em mim da forma mais generosa que uma mãe pode acreditar. Sou grata a Deus por ser sua filha. Ao meu pai, Amaro de Oliveira, por ter me dado todo amor, e ser tão presente ao ponto de pedalar 97km enquanto podia aos finais de semana para me ver enquanto eu estudava, me marcou e incentivou muito, obrigada por tudo. E ao meu irmão, Jaque Villeneuve. Aos meus avós, em especial minha avó Rosilene (*In Memoriam*), que sempre me apoiava.

Quero agradecer ao amor da minha vida, Caio Fernandes, seu amor, apoio e incentivo foram imprescindíveis para que eu pudesse chegar até aqui. Um presente de Deus, você é minha paz.

Aos meus primos, Sabrina, Salatiel, Joyce e Larissa, por todo o apoio. Em especial a Sabrina, por ser uma das minhas principais bases de confiança, és uma irmã. A todos os meus familiares. Ao anjo que Deus me deu através do curso, Àdella Beatriz, por sermos um o apoio da outra. Obrigada!

Aos meus grandes amigos que foram importantíssimos e indispensáveis nesta minha jornada, Vinicius, Yasmine e Lucas, que foram grandes amigos que ganhei ao longo desses anos. Luciano, Angélica, Victor, Levi, Jefferson, Millena, Leticia, Júlio, Yalle, Otto, e a todos os que me apoiaram nessa trajetória.

Ao meu orientador Prof. Dr. Bruno Rafael Pereira Nunes, por todo o apoio, orientações e aprendizados durante todo o período acadêmico, como professor e orientador. Por toda paciência e apoio me fazendo crescer intelectualmente como aluna e profissional. Um grande exemplo como pessoa e professor.

Aos professores do CDSA, por todos os ensinamentos, dedicação, disponibilidade e aprendizado. Em especial os professores Jean, Mérgia, Bruno e com muito carinho Morgana, pois foi persistente, paciente e acreditou em mim como uma mãe diante das minhas dificuldades. A cada funcionário do CDSA, porteiros, faxineiros, técnicos, seguranças, bibliotecários, peões, secretários, monitores, professores substitutos e a todos que ajudam a manter o Câmpus em funcionamento. Um imenso obrigada!

RESUMO

Tendo em vista a proteção da inovação, dentro do conceito de propriedade intelectual, há um destaque para patentes e mapeamento patentário. Esse tipo de documento possui informações significativas 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 avançadas quando se trata de inovação, a partir da sua tecnologia, produtos e materiais são produzidos com intuito de gerar soluções e agregar valor. Entre esses materiais, considerando a região semiárida do Brasil, observa-se a algaroba (*Prosopis juliflora*), que vem sendo utilizada na indústria farmacêutica, alimentícia, cosmética, para fins médicos, entre outros, mostrando 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 uso da algaroba da espécie *Prosopis juliflora*, além de indicar a evolução anual de depósitos patentários, apontar os países com maior participação nos depósitos e indicar as principais áreas tecnológicas em que a algaroba vem sendo utilizada. No estudo descritivo, a base de dados de patentes consultada foi a Fampat. O tratamento dos dados foi realizado em planilha em formato Excel®. Foram encontrados 51 registros com o termo *Prosopis juliflora*. A partir destes, foi possível observar que os anos onde houve maior concentração de pedidos de patentes foram os de 2017 a 2022, com 31 patentes. A Índia e o Brasil se destacam dentre os países com mais registros de patente, havendo protagonismo da Índia em publicações científicas e de propriedade intelectual nos últimos 19 anos. A classificação IPC de maior frequência é a A61k, relacionada às áreas de preparações para fins médicos, dentários ou de higienização e cosméticos. Outro grupo em destaque é o C12N, que relaciona engenharia genética envolvendo microrganismos e enzimas. A biotecnologia também é um dos ramos em que a algaroba 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: Inovação; Biotecnologia; Patentes; Mapeamento; Algaroba.

BRITO, M. de O. **Mapping of Technological Information in Patent Documents about Mesquite (*Prosopis juliflora*)**. 2024. 41f. Course Completion Work (Biotechnology and Bioprocess Engineering), Federal University of Campina Grande, Sumé-PB, 2024.

ABSTRACT

With a view to protecting innovation, within the concept of intellectual property, there is an emphasis on patents and patent mapping. This type of document contains significant information that allows the understanding of technological development in a given area, in addition to pointing to future research topics. Biotechnology is one of the most advanced areas when it comes to innovation. Using its technology, products and materials are produced with the aim of generating solutions and adding value. Among these materials, considering the semi-arid region of Brazil, there is mesquite (*Prosopis juliflora*), which has been used in the pharmaceutical, food and cosmetic industries, for medical purposes, among others, proving to be a good source of resources. Thus, the objective of the study was to map technological information in patent documents on applications related to the use of mesquite of the species *Prosopis juliflora*, in addition to indicating the annual evolution of patent deposits, pointing out the countries with the greatest participation in deposits and indicating the main technological areas in which mesquite has been used. In the descriptive study, the patent database consulted was Fampat. Data processing was carried out in a spreadsheet in Excel® format. 51 records were found with the term *Prosopis juliflora*. From these, it was possible to observe that the years with the highest concentration of patent applications were from 2017 to 2022, with 31 patents. India and Brazil stand out among the countries with the most patent registrations, with India playing a leading role in scientific and intellectual property publications in the last 19 years. The most frequently used IPC classification is A61k, relating to the areas of preparations for medical, dental or hygiene and cosmetic purposes. Another highlighted group is C12N, which relates genetic engineering involving microorganisms and enzymes. Biotechnology is also one of the branches in which mesquite 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: Innovation; Biotechnology; Patents; Mapping; Mesquite.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Algaroba (<i>Prosopis juliflora</i>)	13
Figura 2 - Vagens da algarobeira	15
Figura 3 - Evolução anual de depósitos de patentes presentes na Fampat	26
Figura 4 – Distribuição por país de origem dos registros presentes na Fampat	27
Figura 5 – Evolução temporal por país de origem dos registros presentes na Fampat	29
Figura 6 – Número de citações para os códigos IPC dos registros presentes na Fampat	30
Figura 7 – Perfil tecnológico baseado nos códigos IPC dos registros presentes na Fampat	32
Figura 8 – Perfil dos depositantes e domínio tecnológico associado	33
Figura 9 – Número de patentes por depositante	34

LISTA DE ABREVIACÕES

IPC – *International Patent Classification*

INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial

ICTs – Instituioes de Ciência e Tecnologia

IPA – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Pernambuco

OMPI – Organizaao Mundial de Propriedade Intelectual

FAMPAT – Reúne todas as publicaoes relacionadas a uma única invenao, independentemente do país ou autoridade de patentes.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	OBJETIVOS.....	12
2.1	OBJETIVO GERAL.....	12
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
3.1	ALGAROBA (<i>PROSOPIS JULIFLORA</i>).....	13
3.1.1	Vagens da algarobeira.....	14
3.1.2	Distribuição Geográfica.....	15
3.1.3	Produção.....	16
3.1.4	Aplicações.....	16
3.1.5	Pontos Positivos E Negativos Relacionados A Algaroba.....	17
3.2	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA.....	18
3.3	PROPRIEDADE INTELECTUAL.....	20
3.3.1	Propriedade Industrial.....	21
3.3.2	Patentes.....	21
3.3.3	Mapeamento De Patentes.....	22
4	METODOLOGIA.....	24
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
	REFERÊNCIAS.....	36

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a introdução da algaroba ocorreu em meados da década de 1940, no Sertão de Pernambuco, no município de Serra Talhada, com a intenção de aumentar os recursos forrageiros da região e utilizar as árvores para reflorestar as áreas desmatadas do sertão (SILVA, 1989; SANTOS; DIODATO, 2019). Apesar do clima adverso da região, a algarobeira adaptou-se muito rapidamente, sendo considerada uma árvore de múltiplos usos, ou seja, quando são cultivadas e manejadas com o propósito de atender aos interesses econômicos e aos interesses ambientais (ALMEIDA et al., 2008).

Do ponto de vista econômico, a algaroba também oferece oportunidades para o desenvolvimento de cadeias produtivas sustentáveis. Seus produtos podem ser utilizados na indústria alimentícia, farmacêutica, cosmética e de biocombustíveis, gerando renda e empregos para comunidades locais. Além disso, a algarobeira pode ser incorporada a sistemas agroflorestais, aumentando a resiliência dos sistemas de produção agrícola e proporcionando benefícios adicionais, como sombra para culturas sensíveis ao calor (MENDES, et al. 2023).

O valor nutricional da algaroba (*Prosopis juliflora*) tem sido objeto de estudo devido à sua importância como fonte de alimento em várias regiões do mundo, revelando que a espécie é uma excelente fonte de nutrientes essenciais, incluindo proteínas, fibras, vitaminas e minerais (SILVA et al., 2018). A análise nutricional mostra que os frutos da algaroba são ricos em carboidratos complexos, proporcionando uma fonte sustentada de energia. Além disso, eles contêm quantidades significativas de cálcio, ferro, potássio e magnésio, essenciais para a saúde óssea, a função muscular e outros processos fisiológicos. Além do seu valor nutricional, a algaroba tem sido historicamente utilizada na medicina tradicional devido às suas propriedades medicinais. Extratos de algaroba têm sido estudados por seu potencial no tratamento de uma variedade de condições, desde diabetes até inflamações. A presença de compostos bioativos na algaroba tem despertado interesse na indústria farmacêutica, que busca explorar suas propriedades terapêuticas para o desenvolvimento de novos medicamentos (KAMIRI; CHOGE; BECKER, 2024).

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).

Analisando tais informações, entende-se que é necessário que haja determinada proteção a tais inovações, entende-se que estes 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).

As patentes são documentos que garantem essa proteção, estruturadas para incluir as reivindicações, propósitos, efeitos e modalidades da invenção. Para melhorar o gerenciamento, pesquisa e recuperação de patentes, escritórios de patentes em todo o mundo devem atribuir códigos de classificação a cada pedido para que patentes com características semelhantes possam ser colocadas no mesmo subdiretório (TIKK; BIRÓ; TÖRCSVÁRI, 2008).

Nesse contexto, o mapeamento de patentes torna-se uma importante ferramenta para orientar projetos de pesquisa e desenvolvimento, podendo auxiliar na identificação de tecnologias relevantes, parceiros (inclusive para fins de inovação aberta), concorrentes, rotas tecnológicas, inovações, investimentos, processos, produtos, os maiores detentores de inovações, entre outras informações (MACHADO, 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 algaroba da espécie *Prosopis juliflora*.

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 algaroba vem sendo utilizada;
- Entender o estado de desenvolvimento das tecnologias aplicadas e projetar possíveis tendências para o setor biotecnológico.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 ALGAROBA (*PROSOPIS JULIFLORA*)

Prosopis juliflora é uma espécie arbórea, xerófita, pertencente à família *Leguminosae*, subfamília *Mimosoideae*. A árvore é conhecida no Brasil como algaroba ou algarobeira (Figura 1). A algarobeira é uma planta que cresce razoavelmente bem nos desertos do continente americano e em alguns desertos africanos, sendo eminentemente xerófila. Trata-se de uma cultura que se adapta bem a regiões áridas (RABÊLO, 2011).

Figura 1 - Algaroba (*Prosopis juliflora*)



Fonte: Google (2022).

A espécie predominante no Brasil é a *Prosopis juliflora*, originária do deserto do Piura no Peru. Todavia, outras espécies, foram selecionadas para diversos fins, por meio de estudos vinculados principalmente a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Dentre estas, destacam-se, o *Prosopis tamarugo*, *P. nigra*, *P. alba* e *P. chilensis*, sendo as duas últimas, destinadas à produção de aguardente e álcool por via fermentativa (BARROS, 1982).

As características gerais da *Prosopis juliflora* são espinhos inermes e germinados, ramos ascendentes, flores amareladas-esverdeadas em forma de espigas e agrupadas em inflorescências do tipo racimos. As flores são actinomorfas, bissexuais e apresentam dez estames, cinco sépalas e pétalas. Os frutos apresentam coloração amarelo-palha, na forma do tipo lomento drupáceo, normalmente falado, reto e dificilmente na forma de espiral. As vagens são indeiscentes, com tamanhos que variam entre 10 e 40 cm de comprimento, 15 e 20 mm de largura e 4 a 5 mm de espessura. Em cada um, em média, encontram-se 17 sementes (LIMA, 1999).

Quem viaja pelas estradas do Agreste e Sertão nordestino nos períodos de estiagem, vê emergir na paisagem seca, árvores incrivelmente verdes espalhadas ao longo do trajeto. É provável que essas árvores sejam Algarobas (*Prosopis Juliflora*). Espécie comum de ser encontrada em calçadas, separando avenidas e ruas ou adornando praças nas cidades interioranas (BARMONTE, 2019).

Algaroba é o nome dado ao fruto da algarobeira, planta largamente difundida e cultivada na região do semiárido do Nordeste brasileiro. Cientificamente, pertence à família *Leguminosae*, subfamília *Mimosoideae* sendo atualmente conhecidas 44 espécies (ALVES, 2008).

O período de floração e frutificação ocorre na estação seca, finalizando em meados do período chuvoso, sendo a frutificação simultânea à floração, e com a maturação dos frutos iniciada por volta de 60-70 dias após a fecundação (LIMA, 1994).

No Brasil, é cultivada, principalmente, na Região Nordeste, sendo que a sua introdução ocorreu a partir de 1942, em Serra Talhada, PE, com sementes procedentes de Piura, no Peru. Existem também registros de duas outras introduções que foram realizadas em Angicos, RN, em 1946, por meio de sementes oriundas do Peru e, em 1948, com sementes do Sudão. A partir daí, sua expansão para os demais estados ocorreu através da regeneração natural e plantios (RIBASKI et al., 2009).

3.1.1 Vagens da algarobeira

As vagens da algarobeira são frutos palatáveis, aromáticos e doces, e se acham entre os alimentos mais antigos utilizados pelo homem no Novo Mundo (Figura 2). Observou-se, durante a época do descobrimento, o uso das vagens da algaroba na alimentação humana, quando os espanhóis chegaram à América do Sul e encontraram os índios utilizando-os na alimentação, principalmente nas regiões semidesérticas, que se estendem do sul do Equador ao centro do Chile e da Argentina (FIGUEIREDO, 2004).

A parede dos frutos da algarobeira contém sacarose e outras substâncias que se transformadas em farinha podem ser utilizadas na fabricação de bolos, pães, biscoitos, geleias, mel, pudins, sopas etc., com alto teor nutritivo (ROCHA, 2023).

Embora, alguns países da América Latina já se destaquem na exploração das vagens da algarobeira para fins agroindustriais, o Brasil ainda vem buscando atingir esse nível de

conhecimento e desperdiça grande quantidade destes recursos no campo (FIGUEIREDO, 2004).

Figura 2. Vagens da algarobeira



Fonte: Google (2024).

3.1.2 Distribuição Geográfica

Os algarobais constituem uma importante fonte de renda para os povos de zonas áridas e semiáridas da América do Sul. Seu uso remonta desde a antiguidade, há mais de 8000 anos. Sementes de algarobeiras originária do deserto no Peru se espalharam pelo México, Estados Unidos, Índia, África do Sul e Austrália, Jamaica e Havaí. Nos últimos 200 anos o gênero *Prosopis*, do Sul e da América Central, tem sido distribuído em regiões secas do mundo e agora espalhado em regiões áridas e semiáridas do Leste da África, África do Sul, Paquistão, Índia, Brasil e Austrália (GOUVEIA, 2016).

A maior distribuição do gênero se encontra na região Nordeste, com reflorestamento de *P. juliflora*, procedente, inicialmente, do Peru. (AZEVEDO, 1955) classificou as plantas de *P. juliflora* existentes no Brasil conforme a procedência. Aquelas introduzidas em Serra Talhada, Pernambuco, em 1942 e em Angicos, Rio Grande do Norte, em 1947 foram consideradas provenientes do Peru e aquelas introduzidas em Angicos, em 1948, provenientes do Sudão. Apesar de alguns autores afirmarem que as plantas introduzidas em Serra Talhada, em 1942, tenham sido destruídas, por terem espinhos, ainda se encontram na Fazenda Saco, da Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Pernambuco (IPA), algumas remanescentes daquele plantio. Após essas introduções em Serra Talhada e Angicos, a espécie *P. juliflora* se expandiu pelos demais estados do Nordeste.

3.1.3 Produção

A algarobeira vegeta e frutifica nos mais diferentes tipos de solos, exceto naqueles com umidade excessiva. No Nordeste, acredita-se que são relativamente poucas as áreas que oferecem limitações, pelo tipo de solo, ao cultivo da algarobeira (MIRA, 2001).

O plantio de algaroba isoladamente, em áreas da caatinga, pode ser feito de maneira mais econômica e sem agredir o ecossistema, em clareiras abertas na vegetação nativa, implantando-se as mudas distanciadas de 15 a 20 m uma da outra. Pode também consistir na abertura de faixas contínuas, na largura de 3,0m, mantendo-se entre elas a vegetação natural com 15 a 20m de largura (MIRA, 2001).

De fácil multiplicação, com apenas 1 kg de sementes, duas delas enterradas em saquinho plástico, obtêm-se entre 12 mil e 15 mil mudas que podem ser transplantadas ao atingir 25 cm de altura, num espaçamento de até 10 metros, sem contar sua difusão ampla por meio das fezes dos animais que delicias a adocicada vagem, assim quebrando a dormência ao longo da digestão (GOV.BR, 2019).

3.1.4 Aplicações

A árvore da algaroba se destaca pelas suas interessantes propriedades medicinais e culinárias. Todas as suas partes são usadas para benefício humano. Enquanto sua resina é um adoçante natural, sua farinha é um alimento nutritivo. Além disso, a madeira é utilizada para a fabricação de móveis e carnes defumadas (CASTRO, 2022).

Atualmente, a árvore do gênero *Prosopis* é aproveitada no semiárido nordestino na exploração da madeira para a produção de estacas e mourões, para fins energéticos, na como lenha e carvão, na aplicação de seus frutos como alimentação para os rebanhos de ovinos, caprinos, bovinos, equinos e muares, e para sombreamento, paralelo às cercas e em estradas das propriedades, bem como nas proximidades das casas (SANTOS e DIODATO, 2017). Algumas de suas aplicações foram destacadas em estudo realizado por Barreira et al. (2019);

- Alimentação Humana e Animal: As vagens são amplamente utilizadas para este fim devido ao seu alto valor nutricional. As vagens são uma fonte rica em proteínas, fibras, carboidratos complexos e uma variedade de minerais essenciais. Elas podem ser

consumidas cruas, cozidas ou processadas em produtos como farinha, pó ou xarope, sendo utilizadas em uma variedade de pratos culinários e rações animais.

- **Uso Medicinal:** A algaroba tem sido tradicionalmente utilizada na medicina popular devido às suas propriedades medicinais. Estudos indicam que extratos de algaroba possuem atividades farmacológicas, incluindo propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e antimicrobianas. A algaroba apresenta grande potencial no tratamento de várias condições de saúde, como diabetes, inflamações e infecções;
- **Aplicações Industriais:** A algaroba também é utilizada na indústria devido às suas propriedades físicas e químicas. Seu pó e extratos são empregados como espessantes, estabilizantes e aromatizantes em produtos alimentícios, cosméticos e farmacêuticos;
- **Conservação de Solo e Água:** As raízes profundas da algaroba contribuem para a estabilidade do solo e a conservação de água em ecossistemas áridos e semiáridos. Essa característica da algaroba foi ressaltada em estudos de ecologia e conservação, como o trabalho de Nascimento et al. (2020), que destacou a importância da algaroba na prevenção da erosão do solo e na promoção da biodiversidade em áreas degradadas.

Como visto, essas aplicações da algaroba mostram de fato sua importância econômica, cultural e ambiental em diversas partes do mundo, conforme discutido em estudos científicos e artigos especializados.

3.1.5 Pontos Positivos E Negativos Relacionados A Algaroba

A invasão biológica é caracterizada quando um organismo ocupa, desordenadamente, um espaço fora de sua área de dispersão geográfica. É frequentemente relacionada à influência do ser humano, intencional ou não, como também a processos naturais. Depois de estabelecido, o organismo, pode expandir-se aos habitats circunvizinhos, podendo ocasionar grandes perdas econômicas e/ou biológicas, pela extinção ou perturbação da biota nativa. As espécies invasoras geralmente afetam a estrutura das comunidades e/ou a funcionalidade dos ecossistemas (WILLIANSO, 1996).

As invasões biológicas podem causar impactos em diversos níveis, incluindo efeitos sobre os indivíduos (morfologia, comportamento, mortalidade, crescimento), efeitos genéticos (alteração de padrões de fluxo gênico, hibridização), efeitos sobre a dinâmica de populações (abundância, crescimento populacional, extinção), sobre a comunidade (riqueza de espécies,

diversidade, estrutura trófica) e sobre processos do ecossistema (disponibilidade de nutrientes, produtividade, regime de perturbações) (GOUVÊA, 2023).

Entretanto, a expansão desordenada de *P. juliflora* por todo o Nordeste do Brasil, ocupando as áreas baixas de leitos e margens de rios do Bioma Caatinga, principalmente nos estados da Paraíba, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Bahia e Piauí, demonstra que essa espécie já pode ser considerada como naturalizada, por causa de sua adaptação e estabilização na região semiárida brasileira. Portanto, mesmo considerando-se os impactos negativos causados pela invasão de algarobeira, em áreas das planícies aluviais e, diante do grande potencial adaptativo e do rápido crescimento e desenvolvimento, em ambientes com disponibilidade de umidade no solo, pode-se apontar vários benefícios, do ponto de vista forrageiro (frutos), madeireiro, melífero e ambiental, desta espécie para a região semiárida.

As cidades do semiárido nordestino são quentes e secas, enquanto as áreas povoadas com algaroba formam extensos algarobais, constituídos por plantas sempre verdejantes, de porte elevado, frondosas e carregadas de vagens doces e aromáticas, criando um microclima e amenizando a temperatura dessas regiões. Caracteriza-se como uma das mais importantes fontes energéticas durante o período crítico de estiagem no Nordeste brasileiro. Essa característica é de extrema importância, uma vez que a precipitação pluviométrica média anual dessa região gira em torno de 750 mm e, embora seja baixa para outras espécies vegetais, já é 7,5 vezes maior do que essa espécie necessita para ocorrer (GOUVEIA, 2016).

Pode-se sugerir que *Prosopis juliflora*, em áreas invadidas, na região semiárida, apresenta-se com grande potencial, para exploração da cadeia produtiva, envolvendo três segmentos básicos: a) florestal (madeira para construções rurais, carpintaria, marcenaria, dormentes, postes, mourões, estacas, lenha e carvão), b) ração animal (consumo de frutos in natura e farelo) e c) alimentação humana (farinha) (BANANA, 2012).

A algarobeira também possui uma estrutura biológica que ajuda na fixação do nitrogênio ao solo e na recuperação de áreas degradadas. Por outro lado, se mal manejada, pode ser extremamente agressiva, é capaz de invadir habitats naturais e inibir a regeneração das espécies da Caatinga, reduzindo a biodiversidade vegetal do bioma (REVISTA, 2014).

3.2 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

A inovação consiste em uma poderosa arma competitiva para as organizações. Contudo, inovação não somente consiste em criar algo, mas a experimentação prática ou a combinação

de tecnologias existentes para criar valor a um negócio (SOUZA NETO; CAVALCANTI, 2016).

Pelo fato de as informações tecnológicas serem preciosas e poderem ser usadas como instrumento competitivo, torna-se necessário incentivar os ambientes de ensino e de pesquisa a explorarem cada vez mais essa fonte de conhecimento, sendo úteis para inventores, empresários e instituições de pesquisa, principalmente nos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil (INPI, 2022).

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 transformação 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).

A prospecção tecnológica pode se dar com o intuito de “monitoramento” (*assessment*), o que envolve a evolução no cenário estudado, mas também com o intuito de “previsão” (*forecasting*) visando a projetar tendências, ou ainda, de “visão” (*foresight*) com intuito de antecipar possibilidades futuras por meio da opinião de especialistas (RUTHES; DO NASCIMENTO, 2006).

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 (SILVA, 2023).

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).

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 (SILVA, 2023).

3.3 PROPRIEDADE INTELECTUAL

A propriedade intelectual se refere ao grupo de normas jurídicas que garantem a proteção legal das criações humanas, sejam elas de natureza artística, científica, tecnológica ou comercial (TOTVS, 2023).

Segundo Tripp (2015), patentes são direitos de propriedade intelectual para proteção de uma invenção em territórios de jurisdição individual que pode ser concedida em contrapartida da divulgação da invenção. Uma vez que a patente concedida representa um direito de excluir terceiros de fazer, usar ou vender a invenção em uma jurisdição específica, há um valor de mercado associado a isso. As patentes são, às vezes, referidas como um “monopólio limitado”, baseado em sua habilidade de prevenir competidores de entrar em um mercado ou usar uma tecnologia patenteada. Tanto pelo potencial de negócio quanto pelas implicações legais, entender quais organizações detêm patentes e quais áreas tecnológicas elas cobrem pode ter um significativo impacto na elaboração de políticas e na tomada de decisão corporativa (TRIPPE, 2015).

O tema é tratado no âmbito do Direito Intelectual, o qual tem por objeto a regulamentação, reconhecimento e proteção de tudo o que é criado pelo “espírito” humano e que possa ser objeto de comercialização. Ocupa-se de, em última análise, proteger e incentivar a criação, a inovação, a invenção e a criatividade humana (CHAGAS, 2021).

A compreensão da propriedade intelectual passa pela compreensão do direito de propriedade. A propriedade, por sua vez, pode ser compreendida pelo exercício do domínio sobre algo. E exercer o domínio é ter o poder exclusivo de usar, fruir, dispor e perseguir a coisa de que se é dono. Pois bem, a propriedade intelectual é aquela que recai sobre as criações da genialidade humana, coisas que não têm corpo físico, mas que têm expressivo valor econômico, na medida em que satisfazem necessidades humanas (CHAGAS, 2021). É importante destacar que quando o criador desfruta da comercialização e exploração do que criou, lucra com a propriedade intelectual (TOTVS, 2023).

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).

3.3.1 Propriedade Industrial

O estímulo ao desenvolvimento tecnológico voltado para a proteção e os direitos da Propriedade Industrial, Lei n. 9.279/96, incitou a publicação da Lei da Inovação no Brasil. A Lei n. 10.973/2004, conhecida como Lei de Inovação, instituiu interações entre empresas e ICTs públicas para formação de convênios e transferência de tecnologia, impulsionando a inovação tecnológica (BRASIL, 1996; 2004).

Em pouco mais de uma década houve modificações desse dispositivo (Lei n. 10.973/2004), por meio da Lei n. 13.243/2016, que instituiu o novo marco legal da inovação, formulada para expandir o incentivo à inovação, ao crescimento científico e tecnológico do Estado brasileiro, por meio das ICTs que devem reforçar a propagação de tecnologia em diversos ambientes de inovação. O artigo 1o, inciso VI, da referida Lei, reforça o estímulo “[...] à atividade de inovação nas Instituições Científica, Tecnológica e de Inovação (ICTs) e nas empresas, inclusive para a atração, a constituição e a instalação de centros de pesquisa, desenvolvimento e inovação e de parques e polos tecnológicos no País” (BRASIL, 2016 a, p. 1).

3.3.2 Patentes

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).

A documentação de patentes é a mais completa entre as fontes de pesquisa. Estudos revelam que 70% das informações tecnológicas contidas nesses documentos não estão disponíveis em qualquer outro tipo de fonte de informação (INPI, 2015).

Os documentos de patente apresentam estrutura constituída das seguintes partes: folha de rosto, relatório descritivo, desenhos (se houver), reivindicações e resumo. A folha de rosto contém as chamadas informações bibliográficas (SOUZA; AGUIAR; MENDES, 2010).

A Classificação Internacional de Patentes (IPC – *International Patent Classification*), criada a partir do Acordo de Estrasburgo 1971, proporciona um sistema hierárquico de símbolos independentes do idioma para a classificação de patentes de invenção e de modelos de utilidade, de acordo com as diferentes áreas tecnológicas existentes (Classificação IPC, 2023).

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 documentos 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).

O monitoramento de patentes auxilia na identificação do contexto tecnológico, suas tendências e desenvolvimento tecnológico, alinhado com as necessidades da sociedade e os possíveis benefícios oriundos desse desenvolvimento. As patentes são documentos que garantem o direito temporário a um determinado desenvolvimento tecnológico e o uso desse instrumento tem se tornando uma tendência global nas organizações de pesquisa em virtude do crescente número das patentes no contexto econômico (MAYERHOFF, 2008).

A análise de patentes permite gerar informações que dão apoio ao levantamento do estado da técnica das tecnologias desenvolvidas utilizando a *Prosopis juliflora* (algaroba). A partir do estado da técnica e do estado da arte disponível, tem-se a possibilidade de identificar os nichos e os estados de desenvolvimentos tecnológicos desses nichos. A análise ajuda na compreensão de quais tecnologias estão protegidas por patentes e, portanto, auxilia no aprimoramento ou no desenvolvimento de novas tecnologias (ALVES et al., 2019).

3.3.3 Mapeamento De Patentes

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 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.

Segundo Mayerhoff (2008), os estudos de prospecção tecnológica constituem uma ferramenta essencial para tomada de decisão em diversos níveis na sociedade moderna, sendo um meio sistemático de mapear os panoramas científicos e tecnológicos futuros capazes de causar impactos na sociedade como um todo.

Os números de pedidos recebidos foram maiores em 2021 do que em 2020. Os aumentos mais significativos aconteceram na África do Sul (+63,9%), em Israel (+18,3%), no México (+12,9%), na Austrália (+10,6%) e em Singapura (+10%) – todos com crescimento de dois dígitos (WIPO, 2022). A situação no Brasil é de estabilidade, visto que em 2020 foram 27091 pedidos, contra 26921 em 2021 (INPI, 2022).

Com o número de documentos de patentes no mundo aumentando, há também o crescimento da demanda por algoritmos e sistemas que executem tarefas de categorização automática (KIM; CHOI, 2007). As patentes são estruturadas para incluir as reivindicações, propósitos, efeitos e modalidades da invenção, para melhorar o gerenciamento, pesquisa e recuperação de patentes, escritórios de patentes em todo o mundo devem atribuir códigos de classificação a cada pedido de patente para que patentes com características semelhantes possam ser colocadas no mesmo subdiretório. Portanto, não é surpreendente que diferentes hierarquias de classificação tenham sido propostas por diferentes escritórios de patentes em todo o mundo. Normalmente, cada escritório nacional de patentes usa sua própria hierarquia, como a Classificação de Patentes dos Estados Unidos (USPC) nos Estados Unidos, a Classificação Europeia (ECLA) para a União Europeia, o Índice de Arquivos (FI) para o Japão e assim por diante (TIKK; BIRÓ; TÖRCSVÁRI, 2008).

Portanto, o mapeamento patentário é considerado importante pois ao aplicá-lo é possível identificar novas tecnologias, relacionamentos entre empresas e inventores, países com maior atenção aos desenvolvimentos de inovação e proteção de dados e um mapeamento dos principais centros de P&D do mundo (FERRAZ et al., 2016).

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 algaroba (*Prosopis juliflora*), 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 algaroba (*Prosopis juliflora*).

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, foi utilizada como palavra-chave o termo “PROSOPIS JULIFLORA”. Também foram considerados válidos para a prospecção os documentos que apresentassem esse termo 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 1936 a 2023 foram recuperados para que fossem separadas as que se enquadram no objetivo da pesquisa. Foram recuperados 51 registros.

Com os dados recuperados anteriormente, considerando apenas as patentes relacionadas a espécie *Prosopis juliflora*, 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 20 anos; 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 algaroba, buscando identificar aplicações relacionadas à biotecnologia.

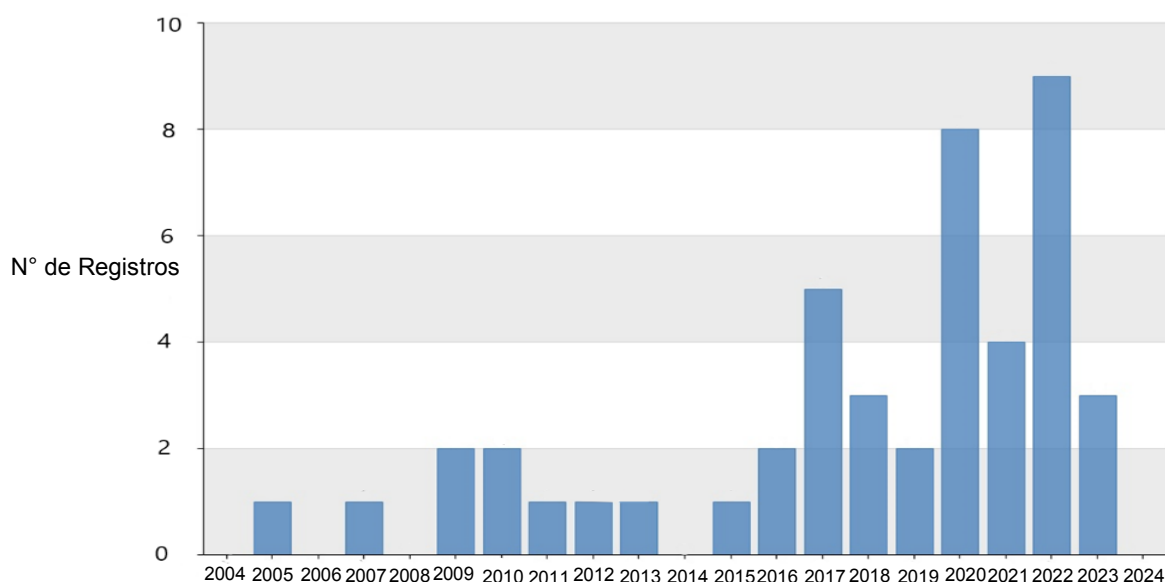


5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca realizada na base de patentes retornou 51 registros. 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 algaroba da espécie *Prosopis juliflora*.

Na Figura 3 é apresentado o gráfico de evolução anual de depósitos, no qual os dados da busca estão distribuídos para o período referente aos últimos 20 anos (2004 – 2024), englobando 46 (90,2%) dos 51 registros que continham o termo *Prosopis juliflora*.

Figura 3 - Evolução anual de depósitos de patentes presentes na Fampat



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

O primeiro documento encontrado que continha o termo *Prosopis juliflora* tem como data de registro o ano de 2005, continuando com este padrão de no máximo dois pedidos por ano, até o ano de 2016. A partir de 2017, observa-se o aumento do número de registros, verificando-se números crescentes de patentes registradas a respeito da algaroba da espécie *prosopis juliflora*, com oscilações, até o ano de 2023, indicando que a espécie passa a ser um

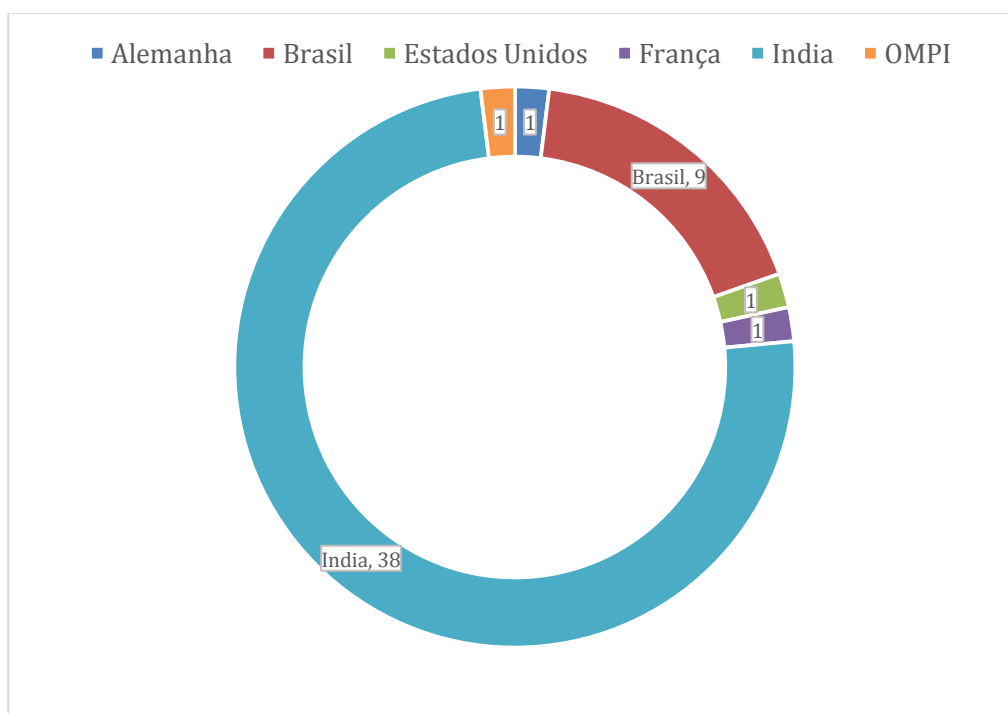
produto de potencial interesse mundial, existindo oportunidades de desenvolvimento tecnológico nesse campo de estudo. O maior número de registros (9) se encontra em 2022.

Ao consultar o termo *Prosopis juliflora* na base de dados Scopus, foi possível verificar um número de 1670 documentos, de 1948 até 2024. Considerando o período de 2004 até 2024 o número de documentos é de 1346 (80,6%), com maior concentração no período de 2020 a 2024, com 545 documentos (32,63 %). Avaliando esses números, é possível perceber a diferença entre o número de artigos e o de patentes, havendo um número muito maior de documentos de caráter científico, além da elevação do interesse pela aplicação da algaroba (*Prosopis juliflora*) no período mais recente, de 2020 a 2024.

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).

Na Figura 4, observa-se o número de registros, que continham os termos *Prosopis juliflora*, por país de publicação, havendo grande destaque para Índia e Brasil, que ocupam, respectivamente, primeiro e segundo lugar.

Figura 4 - Distribuição por país de origem dos registros presentes na Fampat



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

De acordo com a edição de 2019 do Índice Global de Inovação (GII), o cenário global de ciência, inovação e tecnologia passou por mudanças substanciais durante as últimas décadas, sendo observado que as economias de renda média, especialmente da Ásia, vêm contribuindo cada vez mais para a pesquisa e desenvolvimento (P&D). Observa-se ainda que a maioria dos principais agrupamentos de ciência e tecnologia encontra-se nos EUA, na China e na Alemanha, mas Brasil, Índia, Irã, Federação da Rússia e Turquia também figuram entre os 100 primeiros da lista. A Índia mantém a liderança na região Ásia Central e do Sul este ano, após uma progressão de 29 posições no GII, o que corresponde ao maior salto já efetuado por uma grande economia. Essa evolução se justifica devido à alta qualidade de suas publicações científicas e universidades, com o país ocupando a 2ª posição em qualidade de inovação entre as economias de renda média (OMPI, 2019).

Para especialistas, o florescimento da ciência na Índia, pode inspirar o Brasil, que também segue uma trajetória de expansão em suas pesquisas. O país é maior economia da América Latina, ocupa a 66ª posição global no GII e apresenta melhor desempenho em áreas que compreendem variáveis importantes, como gastos com P&D e empresas globais que investem em P&D, além da qualidade das publicações científicas e universidades (OMPI, 2019).

Países como os Estados Unidos, Alemanha e França, 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).

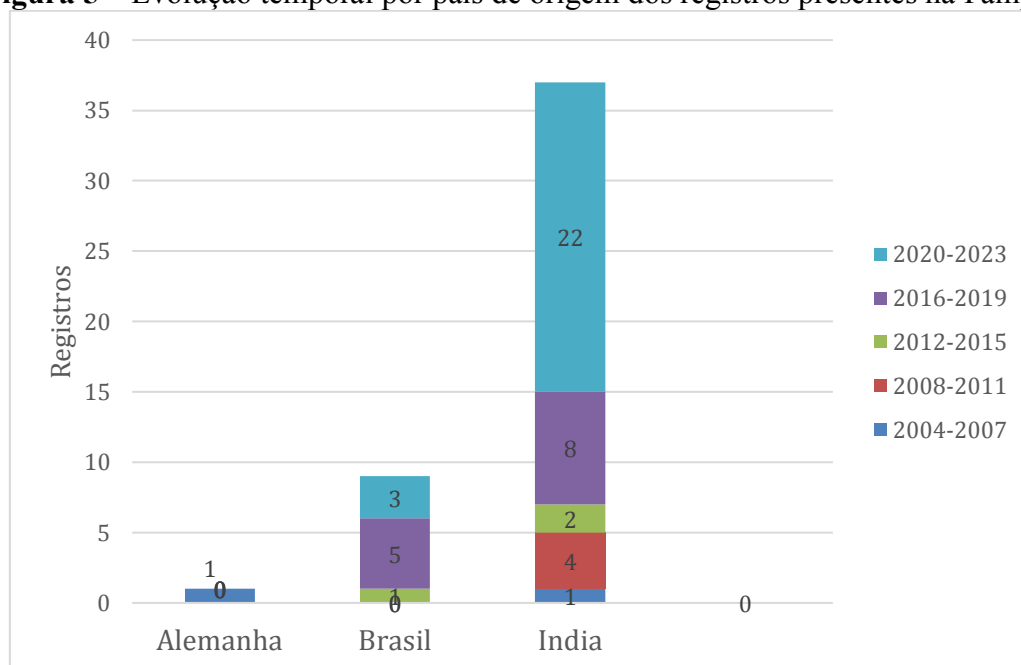
A consulta na base de dados Scopus, também demonstra que os países com maior número de publicações são Índia e Brasil. A Índia apresentou 668 (82,88%) publicações nos últimos 20 anos. Já o Brasil apresentou 158 (88,76%). A sequência do ranking de publicações de caráter científico segue com Estados Unidos (95), Etiópia (83) e Paquistão (81). Esse comportamento é semelhante ao observado na análise do número de patentes por período, demonstrando elevação no interesse em aplicações utilizando a algaroba, nos últimos cinco anos.

Um estudo realizado por Rodrigues *et al.* (2020) destaca a importância da pesquisa científica para o desenvolvimento sustentável da produção de algaroba. Os autores ressaltam que a expansão do cultivo dessa planta pode contribuir para a geração de renda em áreas rurais, além de auxiliar na preservação do meio ambiente. A crescente demanda por produtos derivados

da algaroba tem impulsionado a realização de estudos que buscam melhorar as técnicas de cultivo, colheita e processamento da planta.

Na Figura 5, é apresentado o gráfico de evolução temporal por país de origem dos registros depositados, que continham o termo *Prosopis juliflora*.

Figura 5 – Evolução temporal por país de origem dos registros presentes na Fampat

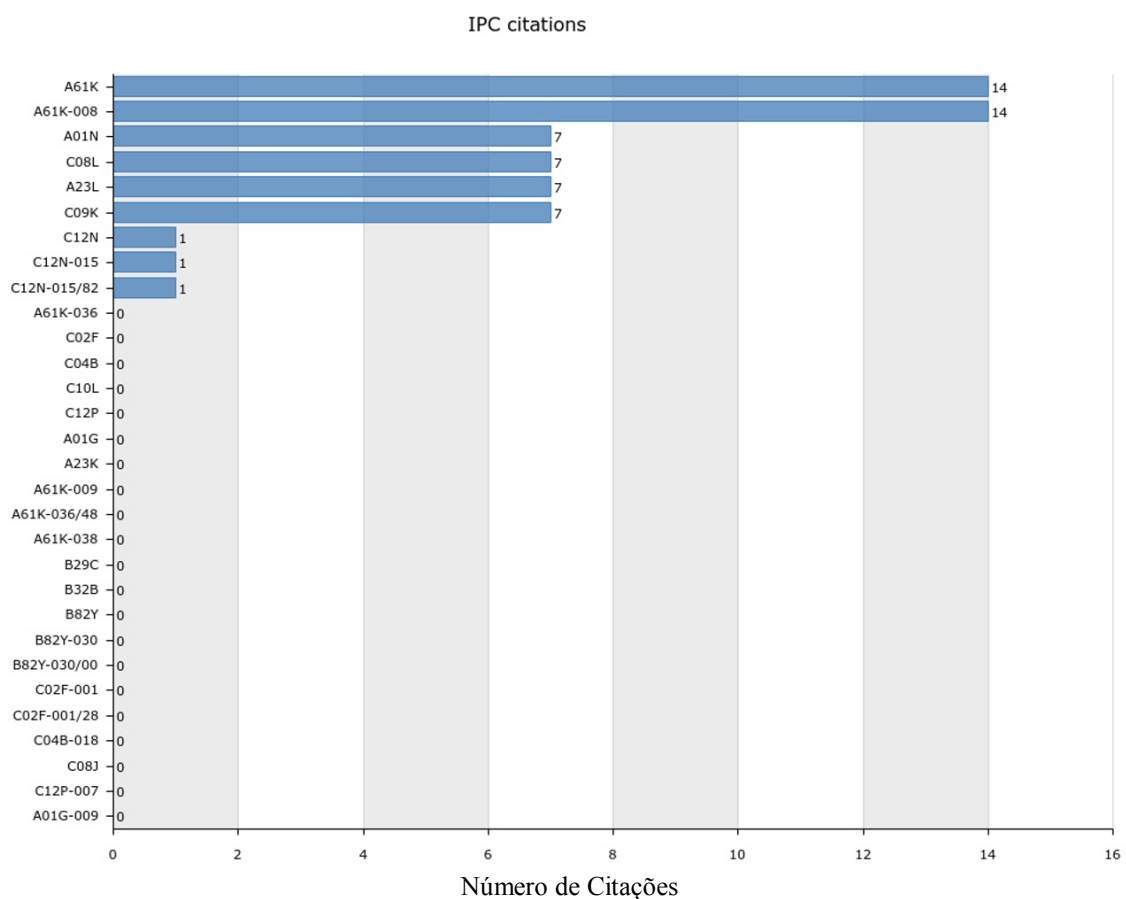


Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A análise da evolução temporal dos registros por país permite verificar que a Índia apresenta o maior número de patentes depositadas, entre 2016 e 2023, sendo observados 30 patentes nesse período, indicando o aumento do interesse em aplicações da algaroba em processos relacionados a inovação. O Brasil se destaca no período de 2016 a 2019, com 5 depósitos.

O mesmo comportamento foi observado na consulta realizada na base de dados Scopus, para o termo *Prosopis juliflora*, sendo observadas para a Índia, 311 (46,55%) publicações entre 2020 e 2024, número 2 vezes maior que o observado no período entre 2016 e 2019. Considerando o Brasil, foram 41 (25,94%) publicações nos últimos 5 anos. Esse aumento também reforça que há um aumento no interesse pela utilização da algaroba em aplicações relacionadas a tecnologia e inovação.

Na Figura 6, encontra-se o gráfico que apresenta as classificações IPC mais citadas nas patentes depositadas, presentes na base de dados Fampat.

Figura 6 – Número de citações para os códigos IPC dos registros presentes na Fampat

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

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 A61K (preparações para fins médicos, dentários ou de higienização), na qual foram observadas 14 citações dentre as patentes avaliadas. Na classe A61K, o grupo 008, referente a cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal, também apresentou 14 citações.

Além disso, há uma série de classes com 7 citações, neles foram observadas a A01N, que abrange a conservação de corpos de seres humanos ou animais ou plantas ou partes dos mesmos; biocidas; repelentes ou atrativos de pestes; reguladores do crescimento de plantas. A C08L, que abrange temas relacionados a composições de compostos macromoleculares. 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. A C09k abrange materiais para aplicações diversas, não incluídos em outro local.

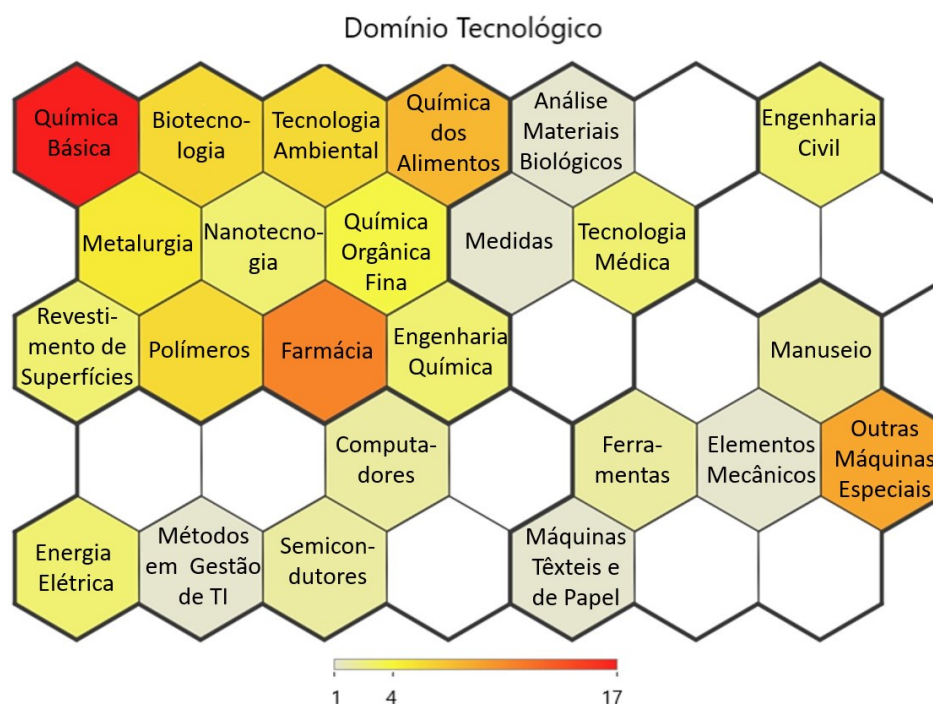
Com 1 citação, a classe C12N, relacionada a engenharia genética envolvendo microrganismos e enzimas e a classe C12N-15 para células vegetais e por fim, e C12N-15/82, código que envolve as áreas do conhecimento em bioquímica, microbiologia, enzimologia, mutação e engenharia genética (classe C12), mais precisamente a manipulação de microrganismos, enzimas e composições relacionadas (subclasse C12N) por meio de técnicas de DNA recombinante e afins.

A análise dos 1346 resultados obtidos na consulta realizada, para os últimos 20 anos, na base dados de publicações Scopus, identifica que as principais áreas de desenvolvimento de trabalhos científicos utilizando a algaroba são a agricultura e ciências biológicas (608), ciência ambiental (395), bioquímica, genética e biologia molecular (163), engenharia química (130) e química (125).

Todas essas áreas, assim como as classes observadas na análise dos códigos IPC, apresentam relação com o curso de engenharia de biotecnologia e bioprocessos, demonstrando que a espécie *Prosopis juliflora* se apresenta como potencial matéria-prima para o desenvolvimento de bioprocessos e a geração de bioprodutos, com o objetivo de gerar renda para os produtores dessa cultura, disponível no semiárido nordestino.

Na Figura 7, é apresentado o gráfico de domínio tecnológico. Esta visualização é baseada nos códigos da Classificação Internacional de Patentes (IPC) contidos no conjunto de patentes em análise. Esses 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 7 – Perfil tecnológico baseado nos códigos IPC dos registros presentes na Fampat



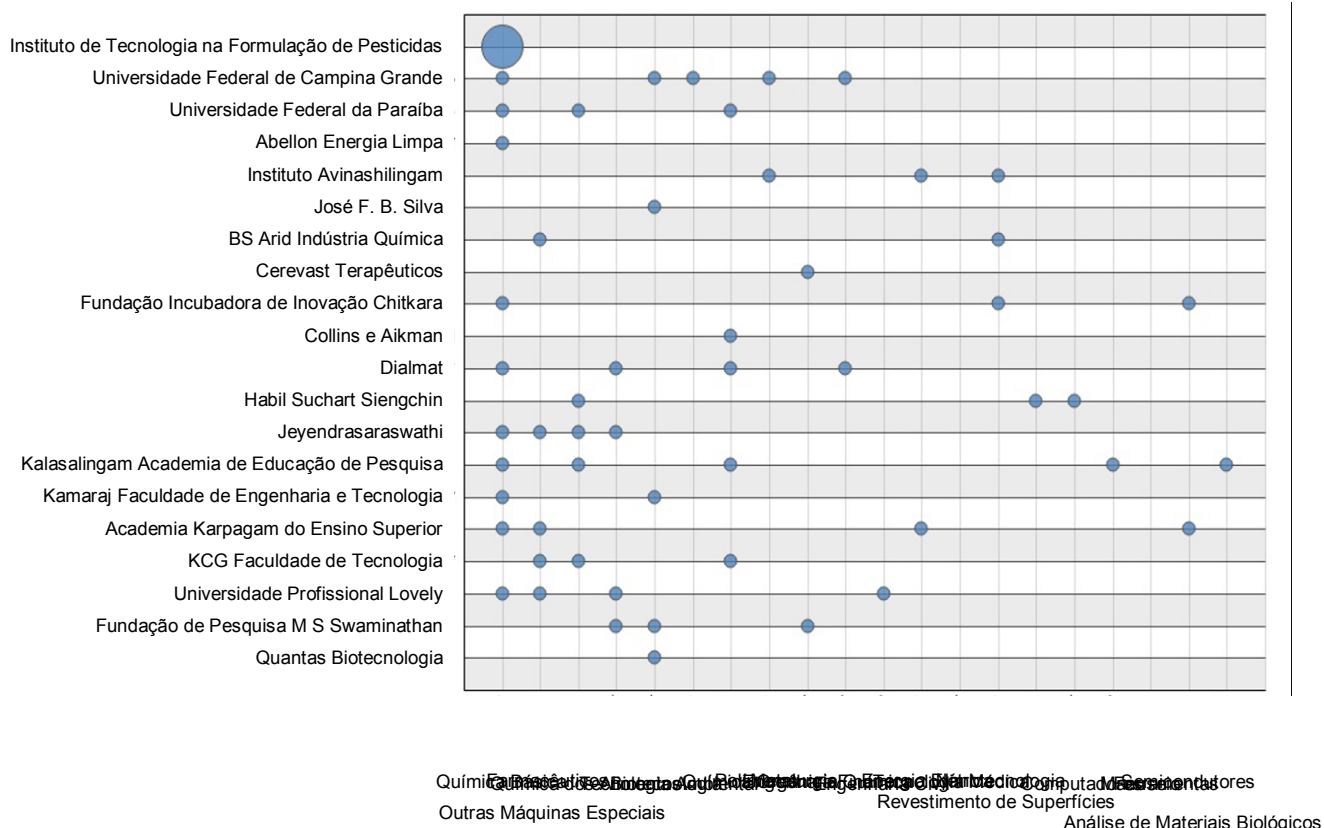
Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Nota-se que as áreas de estudo que mais encontram citações foram a “Química de materiais básicos”, com 17 registros, seguido por “Farmacêuticos”, e com número um pouco menor de registros as áreas de “Química dos alimentos”, “Outras máquinas especiais”, “Biotecnologia”, “Tecnologia Ambiental”, “Polímeros e Química Macromolecular”. A biotecnologia é uma das áreas de domínio presente no gráfico, indicando que a algaroba da espécie *Prosopis juliflora* tem sido utilizada como matéria-prima nesse ramo tecnológico.

Ao realizar a leitura dos resumos, foi possível identificar nos pedidos termos relacionados a biotecnologia, sendo 3 patentes tratando sobre o processo de produção de alimentos, 9 sobre o processo de geração de energia e biocombustíveis, 9 sobre o desenvolvimento de biomateriais, 2 com relação a biorremediação do solo, 4 no desenvolvimento de agentes de controle biológico de pragas, 5 na área de fármacos e cosméticos e 3 registros relacionados ao tratamento de efluentes. Por ser uma das categorias constantes na Figura 7, esse registro pode servir como um meio de identificar potenciais aplicações das patentes relacionadas a algaroba no ramo da biotecnologia, além de indicar que há uma intensa busca por processos e produtos, com vistas à agregação de valor comercial aos seus derivados.

Na Figura 8, encontra-se o gráfico com o perfil dos depositantes dos registros presentes na Fampat, e a indicação das áreas de domínio tecnológico relacionados a cada um deles.

Figura 8 – Perfil dos depositantes e domínio tecnológico associado



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

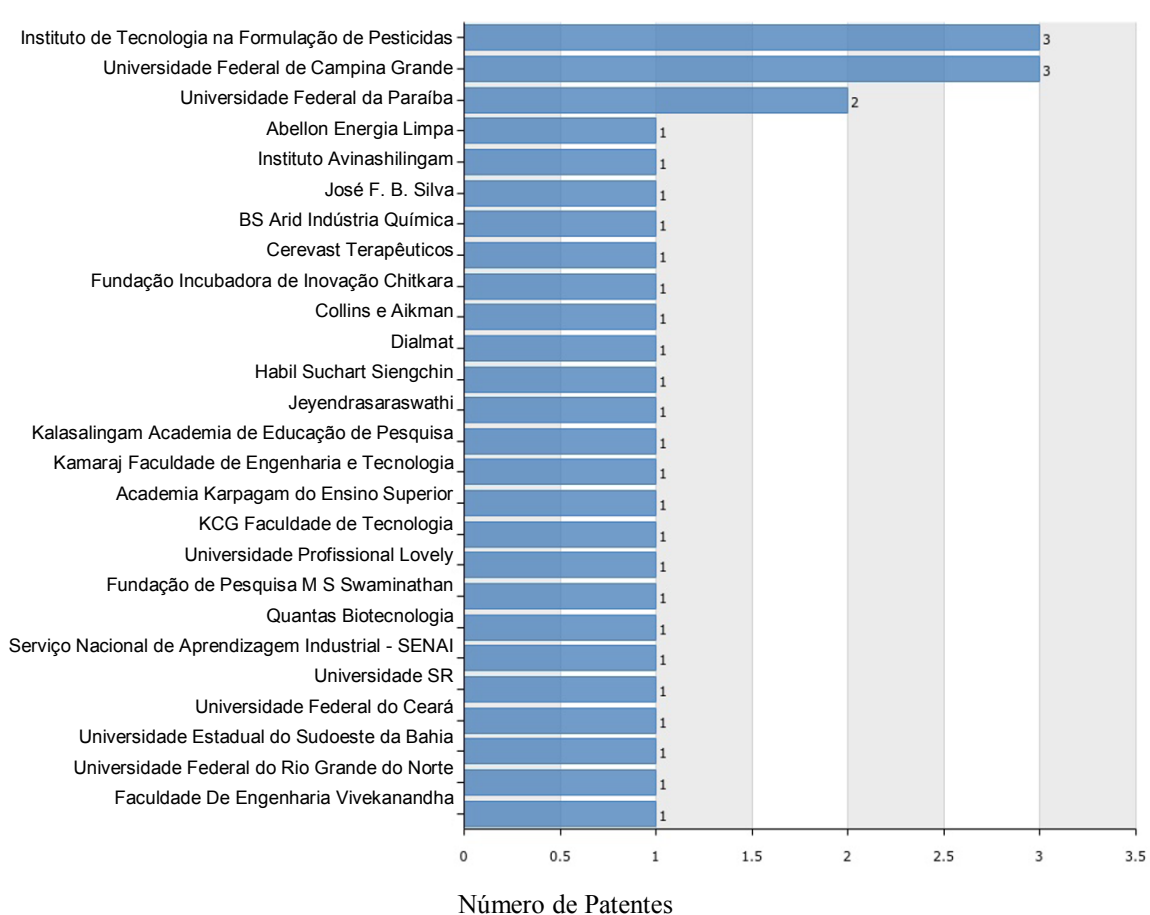
É possível verificar que o perfil dos depositantes tem relação direta com as tecnologias apresentadas anteriormente ao avaliar a classificação IPC constante nas patentes, bem como o perfil tecnológico.

Dentre os principais depositantes, destaca-se o Instituto de Tecnologia em Formulações Pesticidas, com sede na Índia, que apresentou todos os pedidos relacionados a materiais químicos básicos. A leitura dos 3 pedidos depositados por essa Instituição revela que todos eles foram tem relação com o desenvolvimento de inseticidas e larvicidas.

As patentes depositadas pela Universidade Federal de Campina Grande apresentaram relação com os temas: Química de Materiais Básicos, Biotecnologia, Tecnologia Ambiental, Materiais, Metalurgia e Engenharia Química.

Na Figura 9, apresenta-se o gráfico com o número de registros por depositante.

Figura 9 – Número de patentes por depositante



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Os maiores depositantes são o Instituto de Tecnologia em Formulações Pesticidas, da Índia, e a Universidade Federal de Campina Grande, ambos com 3 registros. Das 9 patentes com origem no Brasil, 8 foram depositadas por Institutos ou Universidades públicas, com destaque para a Universidade Federal de Campina Grande. 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 informações tecnológicas da algaroba (*Prosopis juliflora*), foi possível obter 51 documentos relativos ao tema registrados na Fampat.

A evolução anual de depósitos indicou um aumento significativo nos registros a partir de 2016 e redução no ano de 2023, 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 a Índia e Brasil se destacam como os que mais registram patentes sobre a utilização da algaroba (*Prosopis juliflora*).

Dentre as principais áreas tecnológicas em que a algaroba (*Prosopis juliflora*) vem sendo utilizada, é possível citar como as de maior destaque a “Química de materiais básicos”, “Farmacêuticos”, “Química dos alimentos”, “Outras máquinas especiais” e “Biotecnologia”.

Tendo em vista o perfil dos principais depositantes, notou-se que há relação direta com as tecnologias de preparações para fins médicos, produtos de beleza, cosméticos, 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: A61K (preparações para fins médicos, dentários ou de higienização).

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 desenvolvimento e consumo.

REFERÊNCIAS

ALCANTARA, Maísa 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.

ALMEIDA, D; OLIVEIRA, W; SANTOS, Eduardo; LIMA, V; SILVA, J. **Algaroba como fonte alternativa na produção de celulose**. In: Congresso Internacional das Ciências Agrárias. 2008. Disponível em: <<https://cointerpdvagro.com.br/wp-content/uploads/2019/01/ALGAROBA-COMO-FONT>>. Acesso em: 29 abr.. 2024.

ALVES, Alain *et al.* Estudo do Monitoramento das Aplicações Tecnológicas da *Prosopis Juliflora* (Algaroba). **Cadernos de Prospecção**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 374-387, 1 jun. 2019.

ALVES, Manoel. **Potencialidades biotecnológicas da algaroba (*Prosopis juliflora* Sw, DC) para produção de fermento biológico**. 2008. Tese (Pós-Graduação) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB, 2008.

ANPEI, Revista. Science destaca política da Índia para apoio à ciência e inovação: ANPEInews. ANPEI, São Paulo, p. 1, 15 mar. 2012. Disponível em: <https://anpei.org.br/science-destaca-politica-da-india-para-apoio-a-ciencia-e-inovacao/>. Acesso em: 14 maio 2024.

BANANA, P. R. **A invasão da algarobeira: aspectos negativos e positivos**. Disponível em: <<https://ricardobanana.com.br/a-invasao-da-algarobeira-aspectos-negativos-e-positivos/>>. Acesso em: 30 abr. 2024.

BARMONTE. **Algarobeira – ameaça ou solução econômica?** | Oqqbuiquetem. Disponível em: <<https://oqqbuiquetem.com.br/algarobeira-ameaca-ou-solucao-economica/>>. Acesso em: 9 maio. 2024.

BARREIRA, J. C. M., et al. (2019). "**Prosopis juliflora (Sw.) DC.: A review on traditional uses, phytochemistry, pharmacological properties and toxicological aspects.**" *Journal of Ethnopharmacology*, 236, 256-326.

BARROS, N. A. M. T. **Algarobeira – Importante forrageira para o nordeste**. Natal, 1982. 41p. (Boletim Técnico). BARROS, N. A. M. T. **Algarobeira – Importante forrageira para o nordeste**. Natal, 1982. 41p. (Boletim Técnico).

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio e Exterior e Serviços. Instituto Nacional de Propriedade Industrial (2015). **Manual para o depositante de patentes**. Rio de 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. 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2004]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm. Acesso em: 09 abr. 2024.

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 [...]. Brasília, DF: Presidência da República, [2016a]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm. Acesso em: 09 abr. 2024.

CAMPELO, R. Algarobeira: alternativa para o semi-árido brasileiro. Maceió: UFAL, 1987. 25 f. Informe Técnico.

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.

Classificação IPC. Disponível em: <<https://ipdec.org/classificacao-ipc/>>. Acesso em: 13 maio. 2024.

CASTRO, Daniela. **Propriedades e usos da algaroba. Melhor com Saúde**, [S. l.], p. 1, 23 ago. 2022. Disponível em: <https://melhorcomsaude.com.br/algaroba/>. Acesso em: 11 mar. 2024.

DATAR, R. P.; SHENKMAN, R. M.; CATENI, B. G.; HUHNKE, R. L.; LEWIS, R. S. Fermentation of Biomass-Generated Producer Gas to Ethanol. **Biotechnology and Bioengineering**, v. 86, n. 5, p. 587-594, 2004.

ESPACENET. **Espacenet Patent Search.** 2019. Disponível em <https://worldwide.espacenet.com>. Acesso em: 13 mai. 2024.

FERRAZ, R. R. N.; QUONIAM, L.; REYMOND, D.; MACCARI, E. A. Example of open-source OPS (Open Patent Services) for patent education and information using the computational tool Patent2Net. **World Patent Information**, v. 46, p. 21-31, 2016.

Gomes, P. **A algarobeira.** 2. ed. Rio de Janeiro: Serviço de Informação Agrícola, 1987. 49 p.

FIGUEIREDO, A.A.; ASCHERI, J.L.R.; CARVALHO, C.W. **Produção de expandidos à base de farinha mista de algaroba e arroz e de algaroba e milho.** In: CONGRESSO BRASIELIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 19 - Estratégia para o Desenvolvimento, Recife, Anais... Recife : SBCTA, 2004. CD-Rom.

FRANCO, E. S. et al. Viabilidade sócio-ambiental da algaroba no cariri paraibano. **Engenharia Ambiental**, v. 7, n. 4, p. 232-248, 2010.

GOUVEIA, Clovis. Algarobeira: **A maravilhosa planta de rápido crescimento, elevada resistência a seca.** Laboratório de Análises e Pesquisas de Bebidas Alcoólicas, [S. l.], p. 1, 29 mar. 2016. Disponível em: <https://www.ct.ufpb.br/lba/contents/menu/pesquisas/a-algaroba#wrapper>. Acesso em: 12 mar. 2024.

GOUVÊA, Hilton. **Solução que virou problema.** A União, [S. l.], p. 1, 14 out. 2023. Disponível em: https://auniaio.pb.gov.br/noticias/caderno_diversidade/solucao-que-virou-problema. Acesso em: 10 mar. 2024.

GOV.BR. FUNDAJ. **Bendita algaroba – Prosopis juliflora**. Jornal a tarde, [S. l.], p. 1, 17 jun. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/fundaj/pt-br/destaques/observa-fundaj-itens/observa-fundaj/plantas-xerofilas/bendita-algaroba-2013-prosopis-juliflora>. Acesso em: 14 mar. 2024.

INPI-Instituto Nacional da Propriedade Industrial. **Boletim Mensal de Propriedade Industrial**. (2022). Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/estatisticas/arquivos/publicacoes/boletim-mensal-de-propriedade-industrial-janeiro-de-2022.pdf>. Acesso em: 08 de abr de 2024.

INPI-Instituto Nacional da Propriedade Industrial. **Boletim Mensal de Propriedade Industrial**. (2022). Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/estatisticas/arquivos/publicacoes/boletim-mensal-de-propriedade-industrial-janeiro-de-2022.pdf>. Acesso em: 08 de abr de 2024.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Busca de Patentes**. 2015. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/informacao/busca-de-patentes>. Acesso em: 3 abr. 2024.

JEFFERSON, M. Sustainable energy development: performance and prospects. **Renew energy**, v. 31, p. 571-582, 2006.

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

KALISZ, S.; VOGLER, D. W.; HANLEY, K. M. Context-dependent autonomous selffertilization yields reproductive assurance and mixed mating. **Nature**. London, v.430, p.884-887, 2004.

KAMIRI, H. W.; CHOGE, S. K.; BECKER, M. Management Strategies of Prosopis juliflora in Eastern Africa: What Works Where? **Diversity**, v. 16, n. 4, p. 251, 1 abr. 2024.

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, P. C. F. **Comportamento silvicultural de espécies de Prosopis, em Petrolina-PE, região semi-árida brasileira**. 1994. 110 f. Tese (Doutorado) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

LIMA, P. C. F. **Recursos genéticos e avaliação do gênero Prosopis no Nordeste do Brasil**. 1999. Disponível em: . Acesso em: 12 mar. 2024.

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.

MACHADO, Samanta Soares. **Mapeamento tecnológico sobre uso de spent grains gerados em produção de cervejas: Utilização de documento de patentes como fonte de informação tecnológica e identificação de oportunidade para o Brasil**. Trabalho de conclusão de curso

(Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2021.

MARQUES, T. A.; SERRA, G. E. Estudo da reciclagem de células na produção biológica de etanol. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 4, p. 532- 535, 2004.

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

MENDES, B. V. **Plantas e Animais Para o Nordeste**. Rio de Janeiro: Globo, 1987. 167 p.
Mendes, R. L., et al. (2023). "Prosopis juliflora: A Multi-Benefit Tree for Arid and Semi-Arid Regions." *Journal of Arid Environments*, 110, 1-10.

MIRA, Elciane. **A UTILIZAÇÃO DA ALGAROBA COMO ALTERNATIVA DE DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO DO SEMI-ÁRIDO BAIANO**. Monografia, [S. l.], p. 1-71, 22 fev. 2001.

NASCIMENTO, L. R. A. C., et al. (2020). "**Prosopis juliflora (Sw.) DC. as a Soil and Water Conservation Agent in Drylands: A Case Study from the Brazilian Caatinga.**" *Land Degradation & Development*, 31(1), 129-137.

OZCIMEN, D.; KARAOSMANOGLU, F. Production and characterization of biooiln and biochar from rapessed cake. **Renewable Energy**, v. 29, n. 5, p. 779- 787, 2004.

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.

RABÊLO, T. C. B. **Enriquecimento Protéico da algaroba utilizando *Saccharomyces cerevisiae***. 2011. 103f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia Química, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2011.

REVISTA. **Algaroba pode ser boa alternativa para Semiárido, se bem manejada**. Diário do Nordeste, [S. l.], p. 1, 8 jan. 2014. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/algaroba-pode-ser-boa-alternativa-para-semiarido-se-bem-manejada-1.790349>. Acesso em: 13 mar. 2024.

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.

RIBASKI, Jorge *et al.* **Algaroba (*Prosopis juliflora*): Árvore de Uso Múltiplo para a Região Semiárida Brasileira**. Comunicado técnico, [S. l.], p. 1-8, 13 out. 2009. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPF-2010/46391/1/CT240.pdf>. Acesso em: 6 mar. 2024.

RUTHES, S.; DO NASCIMENTO, D. E. **Prospecção tecnológica e estratégica: Um instrumento visionário para as Universidades**. In: SSIV SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. Gramado, RS: ANPAD, 2006. p. 1-12. Anais [...]. Gramado,

RS, 2006. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/DCT791.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2024.

ROCHA, Daniel. **Potencialidades da algarobeira. Laboratório de Análises e Pesquisas de Bebidas Alcoólicas**, [S. l.], p. 1, 1 dez. 2023. Disponível em: <https://www.ct.ufpb.br/lba/contents/menu/algarobeira/potencialidades>. Acesso em: 26 mar. 2024.

RODRIGUES, Cláudia. Obtenção de açúcar líquido de algaroba estudo fatores antinutricionais e atividade antioxidante da farinha obtida do resíduo sólido. **Centro de Ciências e Tecnologia**, [S. l.], p. 20-146, 30 jun. 2016.

RODRIGUES, L. C. et al. Conhecimento e uso da carnaúba e da algaroba em comunidades do Sertão do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. **Revista Árvore**, v. 37, n. 3, p. 451-457, 2013. DOI: 10.1590/s0100-67622013000300008.

SANTOS, J. P. S., DIODATO, M. A.; GRIGIO, A.M.; FILHO, A. C. P. Distribuição e análise dos processos de dispersão de árvores do gênero *Prosopis* nas áreas de proteção permanente da área urbana do município de Mossoró /RN. **Revista GEOTemas**. Pau dos Ferros, Brasil. v. 9, n. 1, p. 161-181, jan./abr. 2019.

SCHUCHARDT, U.; RIBEIRO, M. L. **A indústria petroquímica no próximo século: como substituir o petróleo como matéria-prima?.** Química Nova, v. 24, n.2, p. 247-251, 2001.

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, Brenda. TCC. Mapeamento de Informações Tecnológicas em documentos de patente sobre a palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*), [S. l.], p. 17-37, 17 maio 2023.

SOUZA, C. G. de; AGUIAR, R. A. A. de; MENDES, H. S. Como usar documentos de patentes como fonte de informação tecnológica. In: XXXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA (COBENGE 2010), Fortaleza, CE, 2010. **Anais [...]**. Fortaleza, CE, 2010.

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, M. R., et al. (2018). Nutritional Composition and Sensory Analysis of *Prosopis juliflora* Pods for Use as Human Food. *Food Chemistry*, 266, 324-330.

SILVA, S. **Algarobeira (*Prosopis juliflora* (Sw) D.C) no Nordeste do Brasil**. Ministério da Agricultura, Secretaria Nacional de Produção Agropecuária, Secretaria da Produção Animal, Brasília, 1989.

SILVA, C. G. M. **Processo biotecnológico para conversão de algaroba (*Prosopis juliflora* Sw D.C.) em etanol**. Tese (Doutorado em Nutrição). 2007, 104f. Universidade Federal de Pernambuco. Recife 2007.

TIKK, D.; BIRÓ, G.; TÖRCSVÁRI, A. A hierarchical online classifier for patent categorization. In: **Emerging technologies of text mining: Techniques and applications**. IGI Global, 2008. p. 244-267.

TOTVS. **Propriedade intelectual: o que é, tipos e o que diz a lei**. TOTVS, [S. l.], p. 1, 15 out. 2023. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/adequacao-a-legislacao/propriedade-intelectual/>. Acesso em: 9 abr. 2024.

TRIPPE, A. **Guidelines for Preparing Patent Landscape Reports**. [s.l.]: World Intellectual Property Organization, 2015.

WILLIAMSON, M. 1996. **Biological invasions**. London, Chapman & Hall.