



**INSTITUTO
FEDERAL**
Piauí

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PARNAÍBA
LICENCIATURA EM QUÍMICA**

MÁRCIO ANDRÉ MOREIRA ARAUJO

**PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA DA FAVELEIRA: AVALIAÇÃO DE SUAS
APLICAÇÕES E POTENCIALIDADES PARA A PESQUISA CIENTÍFICA**

**PARNAÍBA
2018**

MÁRCIO ANDRÉ MOREIRA ARAUJO

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA DA FAVELEIRA (*Cnidocolus*): AVALIAÇÃO DE
SUAS APLICAÇÕES E POTENCIALIDADES PARA A PESQUISA CIENTÍFICA

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção do
diploma do Curso de Licenciatura em Química do
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Piauí. *Campus Parnaíba*

Orientador: Prof. Dr. Haroldo Luis Sousa Neres

PARNAÍBA
2018

MÁRCIO ANDRÉ MOREIRA ARAUJO

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA DA FAVELEIRA (*Cnidocolus*): AVALIAÇÃO DE
SUAS APLICAÇÕES E POTENCIALIDADES PARA PESQUISA CIENTÍFICA

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção do
diploma do Curso de Licenciatura em Química do
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Piauí. *Campus* Parnaíba

Orientador: Prof. Dr. Haroldo Luis Sousa Neres

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Haroldo Luis Sousa Neres (Orientador)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) – *Campus*
Parnaíba

Prof. Dr^a. Ana Maria Athayde Uchôa Thomaz
Instituto Federal do Piauí (IFPI) – *Campus* Parnaíba

Prof. Msc. Juniel Cruz da Silva
Instituto Federal do Piauí (IFPI) – *Campus* Parnaíba

Dedico este trabalho à Deus e sua infinita bondade, à minha família, professores e amigos que contribuíram e participaram desta caminhada de forma direta e indireta.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus, que sempre esteve ao meu lado ajudando em minhas dificuldades, em meus momentos de fraqueza e solidão e nos momentos de alegria.

À minha família, por tudo. Durante essa caminhada fiz novos amigos, mas sei que a família é a única que sempre estará presente independente do que aconteça.

Ao meu padrinho João que foi um exemplo de homem, a ele meus agradecimentos, descanse em paz; a minha Madrinha e todas sua família.

Ao professor Dr. Haroldo Luis Sousa Neres, por ter acreditado em meu potencial, me apoiado e me impulsionado para a realização de diversos trabalhos.

Ao professor Dr. Bartholomeu Araújo Barros Filho, que foi mais que um amigo. Agradeço pelas conversas, conselhos e por ter me presenteado com um *notebook* para realização deste trabalho.

Ao meu grande amigo Igor da Silva Galvão, que foi muito mais que um amigo, foi parceiro, irmão do peito, que sempre esteve presente nas dificuldades e me apoiou em diversas decisões. Agradeço muito mais ainda por todos os momentos felizes e divertidos.

À professora Dr.^a Evânia, pelas lições de vida e por ser meu exemplo de professora e pessoa.

À professora Dr.^a Buana Carvalho, que me mostrou que sempre posso melhorar e ultrapassar os meus limites a cada dia.

À Professora Dr.^a Ana Maria Uchôa, pela ajuda e apoio na realização deste trabalho.

À Professora Vilma Dias que sempre foi atenciosa, amorosa e compreensível e me proporcionou grandes momentos de alegria e descontração.

À Imna, Leia e Andriele que a distancia nunca foi capaz de destruir a nossa amizade.

À Jacimara, o irmão José Wilson e toda a sua família, os meus agradecimentos.

À Noob Alicia Ludymilla, pela grande companhia, pelas risadas e os jutsus, sempre te admirei garoota.

Ao Batalhama (Dudez, Eduardo Garcia, Gabriel Girafas, Gabriel Space, Ícaro Gomes, João Paulo, João Filho, Ramon Aguiar e William Fontenele) pelo apoio e amizade.

À Ádrian Oliveira, Éricles Oliveira, Aline Márcia, Edmundo e Jailson Leite pela amizade e apoio.

Ao Gustavo Henrique pela amizade, risadas e trabalhos feito com muita alegria.

À Professora Janete Ribeiro pelos conselhos e pelo exemplo de profissional.

À Isabel Pereira que sempre com um sorriso me auxiliou durante as práticas no laboratório.

Às “Tias” do refeitório que sempre deram o seu melhor na cozinha para oferecer deliciosas refeições feitas com muito amor e carinho.

Ao Alcemir Horácio e Markenio que me sempre me atenderam com alegria e respeito.

Ao Antonio Ivany e a Jessica Lopes a vocês amigos o meu muito obrigado.

À todos os professores do IFPI por tudo que me ensinaram e fizeram por mim.

Aos meus amigos do IFPI: Luana, Wellington, Kenai, Warley Araujo, Kamila, Naiane, Cecilia, Galeno, a dupla Sabrina Teixeira e Ruth Helly, o patinho Léo Oliveira e o Willa.

A todos os meus colegas de turma pelas risadas, choros e brigas o meu muito obrigado.

“Eis que estou à porta e bato; se alguém ouvir a minha voz e abrir a porta, entrarei em sua casa e com ele cearei, e ele, comigo.”

Apocalipse 3:20

RESUMO

A *Cnidoscolus* é um gênero do reino *plantae* pertencente à família Euphorbiaceae. Dentre as diversas oleaginosas dessa família, destaca-se a faveleira uma vez que essa planta apresenta aplicações em áreas como: alimentação, produção de fármacos, reflorestamento, produção de biodiesel e de madeira. Embora seja vasta a sua aplicação, uma prospecção tecnológica foi realizada a fim de investigar o avanço e crescimento de pesquisas sobre essa oleaginosa. Estudos de prospecção podem ser realizados por instrumentos de pesquisas acessíveis como dados estatísticos e econômicos, livros, patentes, artigos, revistas e demais documentos. O presente trabalho tem como objetivo avaliar o crescimento de pesquisa das espécies do gênero *Cnidoscolus*. Foi recolhido dado das plataformas *European Patent Office* (EPO), Instituto Nacional de Propriedades Industriais (INPI) e *World Intellectual Property Organization* (WIPO) e na base de periódicos *Scielo*, *Scopus* e *Web of Science*. Os dados obtidos das bases de periódicos foram analisados por data, ano e área de pesquisa. As informações recolhida das plataformas foram analisadas de acordo com CPI. Os dados obtidos mostraram que as espécies da família Euphorbiaceae vêm crescendo nos últimos anos. O Brasil se destaca em termos de publicação de artigos entre os países mais desenvolvidos como Estados Unidos, Espanha e França. A área de pesquisa onde teve em maior espécie de artigos foram Ciências de plantas, Agrárias e Biológicas. As patentes analisadas apresentaram o CPI A61K estavam presente em maior numero seguido da C12N. Esses dados indicam que o focus dos pesquisadores ao patear são voltadas as necessidades humana. A prospecção tecnológica mostrou ser eficiente para análise de patentes e mapeamentos de cenários futuros afim de minimizar as margens de erro na tomada de decisão, além de demonstrar uma grande ferramenta para pesquisa acadêmica.

Palavras-chave: biotecnologia; prospecção tecnológica; *Cnidoscolus*; *Euphorbiaceae*.

ABSTRACT

Cnidoscolus is a genus of the *plantae* kingdom belonging to the family Euphorbiaceae. Among the several oilseeds of this family, the faveleira stands out since this plant has applications in areas such as: food, drug production, reforestation, biodiesel and wood production. Although its application is vast, a technological prospecting was carried out in order to investigate the advance and growth of research on this oilseed. Prospecting studies can be performed by accessible research instruments such as statistical and economic data, books, patents, articles, magazines and other documents. The present work aims to evaluate the growth of research of the species of the genus *Cnidoscolus*. Data collection was collected from the European Patent Office (EPO), National Institute of Industrial Properties (INPI) and World Intellectual Property Organization (WIPO) and on the basis of Scielo, Scopus and Web of Science journals. The data obtained from the journals databases were analyzed by date, year and research area. The information collected from the platforms was analyzed according to CPI. The data obtained showed that species of the Euphorbiaceae family have been growing in recent years. Brazil stands out in terms of publishing articles among the most developed countries like the United States, Spain and France. The research area where he had the largest species of articles were Plant Sciences, Agrarian and Biological Sciences. The patents analyzed showed the CPI A61K were present in greater number followed by the C12N. These data indicate that the foci of researchers when kicking are geared to human needs. Technological prospecting has proved to be efficient for patent analysis and mapping of future scenarios in order to minimize the margins of error in decision making and to demonstrate a great tool for academic research.

Keywords: biotechnology; technological prospecting; *Cnidsocolus*; Euphorbiaceae.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

FIGURA 1- Imagens de espécies de plantas usadas para tratar doenças ou dores.....	16
FIGURA 2- Classificação sistemática e hierarquizada da espécie do gênero <i>Cnidoscolus</i>	18
FIGURA 3- Folhas da espécie <i>Cnidoscolus quercifolius</i> (faveleira).....	19
FIGURA 4- (a) Fruto da espécie <i>Cnidoscolus quercifolius</i> ; (b) sementes da espécie <i>Cnidoscolus quercifolius</i> ; (c) Flores da espécie de <i>Cnidoscolus quercifolius</i>	20
FIGURA 5- Arbusto de <i>Cnidoscolus chayamansa</i> . Esta espécie do gênero <i>Cnidoscolus</i> pode chegar a uma estatura de 3 metros.....	22
FIGURA 6- Folha da <i>Cnidoscolus chayamansa</i>	22
GRÁFICO 1- Análise de artigos por ano na base de periódicos <i>Web of Science</i>	28
GRÁFICO 2- Análise de artigos por ano na base de periódicos <i>Scopus</i>	29
GRÁFICO 3- Análise de artigos por ano na base de periódicos <i>Scielo</i>	29
GRÁFICO 4- Análise de artigos por país na base de periódicos <i>Scopus</i>	30
GRÁFICO 5- Análise de artigos por país na base de periódicos <i>Web of Science</i>	31
GRÁFICO 6- Análise de artigos por país na base de periódicos <i>Scielo</i>	31
GRÁFICO 7- Análise de artigos por área de pesquisa na base de periódicos <i>Web of Science</i>	32
GRÁFICO 8- Análise de artigos por área de pesquisa na base de periódicos <i>Scielo</i>	32
GRÁFICO 9- Análise de artigos por área de pesquisa na base de periódicos <i>Scopus</i>	32
GRÁFICO 10- Análise de artigos por país na base de periódicos <i>Scopus</i>	33
GRÁFICO 11- Análise de artigos por país na base de periódicos <i>Web of Science</i> ...	34
GRÁFICO 12- Análise de artigos por país na base de periódicos <i>Scielo</i>	34
GRÁFICO 13- Análise de artigos por área de pesquisa na base de periódicos <i>Web of Science</i>	35
GRÁFICO 14- Análise de artigos por área de pesquisa na base de periódicos <i>Scopus</i>	35
GRÁFICO 15- Análise de artigos por área de pesquisa na base de periódicos <i>Scielo</i>	36
GRÁFICO 16- Análise de artigos por ano na base de periódicos <i>Scopus</i>	37
GRÁFICO 17- Análise de artigos por ano na base de periódicos <i>Web of Science</i>	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A61K	Finalidades medicas, odontológica ou higiênicas.
A01H	Pecuária; tratamento de aves, peixes, insetos; piscicultura; criação ou reprodução de animais, não incluídos em outro local; novas criações de animais.
C07C	Compostos acíclicos ou carboxílicos.
C07H	Açúcares; seus derivados; nucleosídeos; nucleotídeos; ácidos nucleicos.
C10G	Craqueamento de óleos hidrocarbonetos; produção de misturas hidrocarbonetos líquidos, p. ex. por hidrogenação destrutiva, oligomerização, polimerização.
C12N	Micro-organismos ou enzimas; suas composições; Propagação, Conservação, ou manutenção de micro-organismos; Engenharia genética ou de mutações; meios de cultura.
C12P	Processos de fermentação ou processos que utilizem enzimas para sintetizar uma composição ou composto químico desejado ou para separar isômeros ópticos de uma mistura racêmica.
CIP	Classificação Internacional de Patentes.
EPO	<i>European Patent Office.</i>
INPI	Instituto Nacional de Propriedades Industriais.
IPC	<i>International Patent Classification.</i>
USPTO	<i>United States Patent and trademark Office.</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
2.1 ESPECIES VEGETAIS: DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E CIENTÍFICO	15
2.2 EUPHORBIACEAE.....	16
2.3 <i>Cnidoscolus</i>	17
2.3.1 Faveleira.....	18
2.3.1.1 Características e aplicações da faveleira	20
2.3.2 <i>Cnidoscolus chayamansa</i>	21
2.4 PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA	23
3 OBJETIVOS.....	25
3.1 GERAL	25
3.2 ESPECÍFICO.....	25
4 METODOLOGIA	26
4.1 TIPO DE PESQUISA.....	26
4.2 LOCAL DO ESTUDO	26
4.3 INSTRUMENTO DA PESQUISA.....	26
4.4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	27
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1 ANÁLISE DE DADOS DAS BASES DE PERIÓDICOS DA FAMÍLIA EUPHORBIACEAE	28
5.2 ANÁLISE DE DADOS DA PESQUISA REALIZADA NA BASE DE PERIÓDICOS DO GÊNERO <i>Cnidoscolus</i>	33
5.3 ANÁLISE DAS PATENTES	38
6 CONCLUSÃO	40
REFERÊNCIAS.....	41

1 INTRODUÇÃO

A *Cnidoscolus* Pohl é um gênero do reino *Plantae* na qual abrange cerca de 70 espécies. Estudos vêm revelando que muitas dessas espécies apresentam um vasto leque de aplicações, dentre as quais se destaca a *C. quercifolius*, *C. texanus*, *C. chayamansa*, entre outras.

No Brasil as espécies desse gênero chegam a 40 destacando-se a *C. quercifolius* popularmente conhecida como faveleira. Pesquisas revelam que a faveleira é promissora na produção de biodiesel, reflorestamento, produção de madeira e apresentam altos níveis de atividades farmacológicas (ALBUQUERQUE et al., 2007; OLIVEIRA, 2012).

A *C. chayamansa* é destacada por apresentarem altos níveis nutricionais, sendo muito utilizada na culinária mexicana e extremamente valorizadas pelas civilizações maias por seus nutrientes e agentes terapêuticos (GRACÍA-RODRÍGUEZ, 2014; DZUL-EROSA, 2018).

As espécies do gênero *Cnidoscolus* por apresentar uma gama de utilidade faz-se dela um produto de alta potencialidade como material alternativo com maior viabilidade. Segundo Ruthes (2006), alguns fatores como a velocidade de transformação do mercado, viabilidade econômica, questões políticas e institucionais, inovações tecnológicas e as constantes melhorias nos processos, geram necessidades de procedimentos para minimizar os impactos ambientais causados pelos diversos tipos de tecnologia.

Tendo em vista o desejo de inovar e minimizar impactos ambientais, as espécies de *Cnidoscolus* vem revelando diversas funções que podem ser aplicada para os devidos fins como reflorestamento, produção de fármacos, alimentação humana e biodiesel.

A prospecção tecnológica busca conceder uma visão orientada para o futuro, facilitado as tomadas de decisão. Segundo AMPARO (2012) a prospecção tecnológica não apenas amplia a capacidade de antecipação estimulando a organização dos sistemas no âmbito empresarial, mas também no meio acadêmico.

Estudo de prospecção ainda é pouco conhecido e é extremamente útil como minimizador de erros na escolha de uma área do objeto de pesquisa desejável, sendo aplicável em estudos acadêmicos.

A família Euphorbiaceae apresenta espécies com alto potencial econômico podendo ser aplicada em diversas áreas, e a faveleira apresenta grande potencial como produto alternativo sendo um objeto de estudo interessante por ser nativo da região do Nordeste do Brasil tornando válida a realização de um mapeamento do seu crescimento na área de pesquisa científica.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.

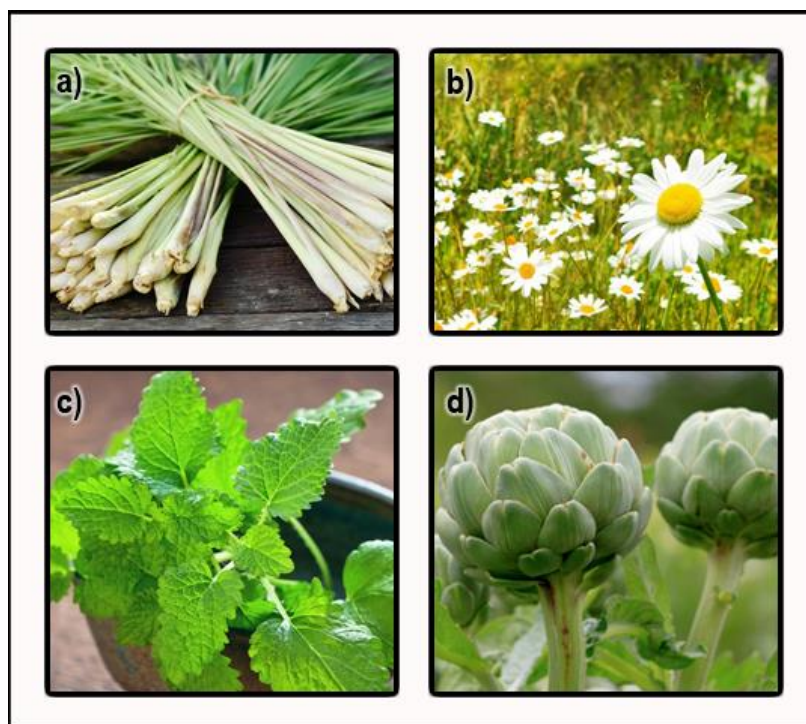
2.1 ESPECIES VEGETAIS: DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E CIENTÍFICO.

As plantas juntamente com todo o meio que rodeia o homem, sempre fez parte de sua história. Segundo Lima et al. (2007), as civilizações primitivas perceberam que existiam vegetais que quando experimentado no combate a doenças, manifestavam propriedades curativas. Tais plantas que apresentam uma ou mais substância que pode ser utilizado para fins terapêuticos, presentes em um ou mais órgãos do vegetal é classificado como planta medicinal segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) (JÚNIOR, 2005).

O uso de plantas para tratar doenças e dores não é algo recente, na verdade o uso de ervas para trata estas mazelas ou alívio de dores talvez seja uma das primeiras manifestações de uso dos produtos naturais (PACHÚ, 2007), sua aplicação vem desde os tempos primórdios. O Brasil é um dos países com maior biodiversidade e isso vem atraindo o interesse da comunidade científica e das indústrias farmacêuticas (CARDOSO, 2013).

As plantas e os extratos vegetais, para a área farmacêutica, foram e continuam sendo matéria prima para o uso na produção de medicamentos fitoterápicos, entretanto a confiança no uso de ervas para tratamento, diminuiu com a ascensão da indústria farmacêutica (LIMA, 2007). Todavia as populações ainda fazem uso das plantas para tratar enfermidades, segundo Pachú (2007), a maioria das populações de países desenvolvidos fazem uso das ervas medicinais como fonte principal e mesmo em países industrializados, uma grande parcela dos produtos farmacêuticos comercializado é de origem natural, ou seja, provem de plantas. Assim na figura 1, apresentam-se algumas espécies de plantas usadas para tratar doenças e dores. O capim limão é comumente usado para tratar dores de cabeças e enxaquecas, a camomila é utilizada para reduzir as dores causadas por cólicas, a cidreira é utilizada para fazer chá na qual tem como benefício uma melhora na qualidade de sono e a alcachofra é usada para combater a anemia.

Figura 1 - Imagens de espécies de plantas usadas para tratar doenças ou dores. a) Capim limão b) Camomila. c) A Cidreira. d) Alcachofra



Fonte: Autoria própria (2018); adaptado de blog.plantei.com.

No Brasil, o comércio de plantas medicinais é encontrada em feiras livres, mercados populares e até nos quintais residenciais. A população que faz uso de plantas medicinais acaba divulgando as virtudes terapêuticas dos vegetais, como consequência, mantém em voga a prática do consumo fitoterápicos (MACIEL, 2002).

2.2 EUPHORBIACEAE

O Brasil é um dos países com maior biodiversidade de vegetais apresentando cerca de 20 famílias botânicas cujo a família Euphorbiaceae Juss é a que possui um maior potencial de aproveitamento (TRINDADE e LAMEIRA, 2014). As espécies desta família é facilmente encontrada em regiões de clima tropical e temperado, tem um papel muito importante na economia, como a espécie *Manihot esculenta* que é utilizada na alimentação humana, a partir dessa espécie se extrai a farinha de mandioca muito utilizada pela população brasileira, especificamente do Nordeste e a *Hevea brasiliensis* utilizada na extração de látex para a produção de borracha (OLIVEIRA, 2013) além de outras da indústria como batom, tintas, papel, perfumes, lubrificante de motores de alta rotação e turbinas de aviões à jato.

As famílias Euphorbiaceae também se destaca pelo seu potencial na área medicinal, segundo Bezerra (2015), a mais de mil anos as espécie pertencente a esta família tem sido usada como medicamento tradicionais chineses para tratar uma variedade de doenças, e estudos fitoquímicos sobre as espécies dessa família revelam a presença de uma variedade de classes de substâncias químicas.

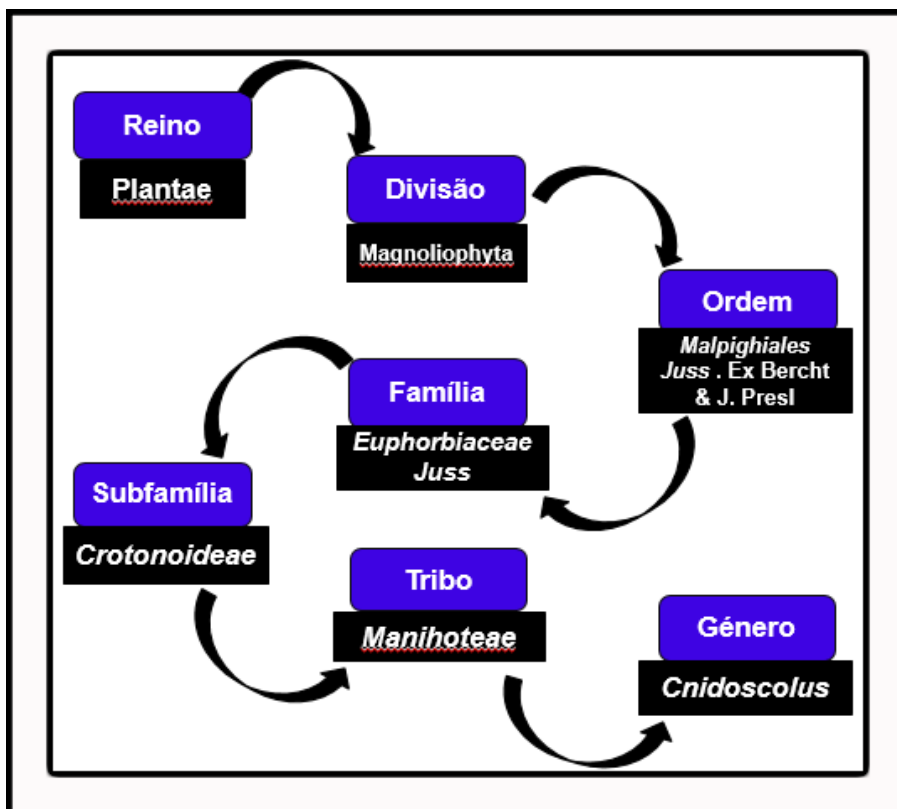
2.3 CNIDOSCOLUS

A Taxonomia vegetal é um dos ramos mais antigos do conhecimento científico, na qual está fundamentada na proposição de que existe uma diversidade biológica mundial e que suas unidades podem ser identificadas, dispor em determinada ordem e nomeada de uma forma lógica em sistema evolutivo. Por exemplo o gênero *Cnidoscolus* pertence a tribo *Manihoteae*, e a subfamília *Crotonoideae*, da família *Euphorbiaceae* Juss, de ordem *Malpighiales* Juss, de divisão *Magnoliophyta*, do reino *Plantae* como mostra a figura 2.

A família Euphorbiaceae compreende cerca de 300 gêneros e quase 7000 espécies que são compostas por árvores, arbustos e ervas com distribuição subtropical. No Brasil existem cerca de 70 gêneros e 1100 espécies, sendo que 70 espécies pertencem ao gênero *Cnidoscolus* Pohl. O México e o Brasil são os países que possui maior diversidade de *Cnidosculos* e o Brasil lidera representando 42 espécies com distribuição em diferentes áreas fitogeográficas, incluindo Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e bioma Caatinga (MENDONÇA et al., 2008).

As espécies do gênero *Cnidoscolus* apresenta grandes potenciais fitoquímicos, segundo Júnior (2005), as mais conhecidas, são relatadas por manifestarem atividades biológicas durante seu uso medicinal caseiro como *C. aconitifolius*, *C. chayamansa* Mc Vaugh, *C. multilobus* (Pax) Johnst., *C. quercifolius* Pohl (sinônimo *C. phyllacanthus* (Mart.) Pax e Hoffm), *C. urens* (L.) Arthur.

Figura 2 - A classificação sistemática e hierarquizada do gênero *Cnidoscolus*.



Fonte: Autoria própria (2018).

2.3.1 Faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl)

Cnidoscolus quercifolius Pohl, popularmente conhecida como faveleira é uma oleaginosa pertencente à família Euphorbiaceae comum na região semi-árida do Nordeste brasileiro.

A árvore favela pode atingir 5 metros de altura e ramifica-se acima da base entre 2 a 3 metros (CAVALCANTI et al., 2012), suas folhas são simples e grossas como é possível ver na figura 3, que varia de 8 a 16 centímetros, (SANTOS, 2017), Cavalcanti et al. (2012) descreve a folha de forma ovada, elípticoovalada, sinuosa a sub-lobada, membranácea, de bordos profundamente lobados, terminadas em pequenos espinhos.

Figura 3 - Folhas da espécie *Cnidoscolus quercifolius* (faveleira).

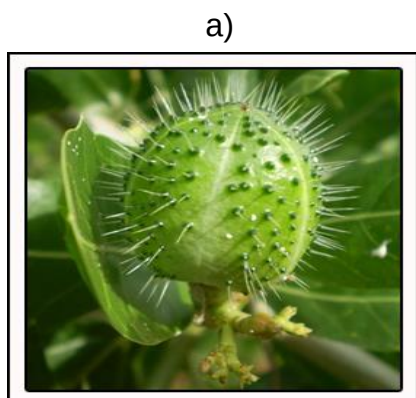


Fonte: Autoria própria (2018); adaptado de blogdowilrismar.com.

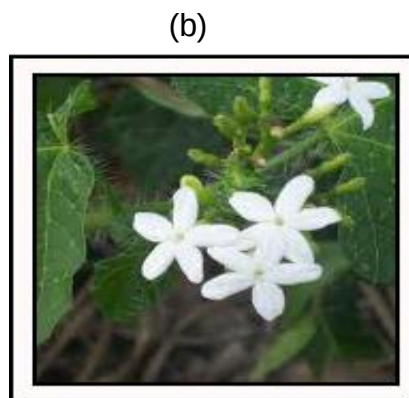
Toda favela produz um látex branco, sua casca é lisa e levemente rugosa de coloração castanha clara (SILVA et al., 2005), inflorescência em cimeira, onde se desenvolve primeiro a flor central. Segundo Cavalcanti (2011) suas flores são alvas, hermafrodita, e possui quatro milímetros de diâmetro e se apresentam em pequenos cachos axilares e terminais. Seus frutos são capsulas classificados como tricoca esquizocárpica medindo entre 1,5 a 2,0 cm de comprimento e 1,5 cm de comprimento e que cada fruto contém em média três sementes (CAVALCANTI 2011). Sua floração ocorre entre os meses de janeiro e fevereiro e os frutos estão maduros entre maio e junho (DUQUE,1980)

A favela vegeta em solos pedregosos com baixa humidade, segundo Rodrigues (2008) a faveleira é uma árvore bastante utilizada na alimentação de animais e que ela se destaca na caatinga em comparação a outras plantas pela sua alta resistência à seca, e Santos (2017) destaca que esta espécie é reconhecida por essa qualidade. A resistência a seca é um dos pontos importantes que torna a faveleira mais atraente para pesquisa de seus usos.

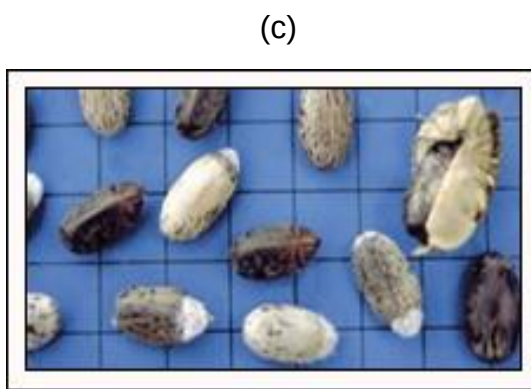
Figura 4 - (a) Fruto da espécie *Cnidoscolus quercifolius*; (b) Flores da espécie de *Cnidoscolus quercifolius*. (c) Sementes da espécie *Cnidoscolus quercifolius*;



Fonte: Autoria própria (2018); adaptado de ftito-jota.blogspot.com.



Fonte: Autoria própria (2018); adaptado de elielgoi.blogspot.com



Fonte: Autoria própria (2018); adaptado de achetudoeregiao.com

2.3.1.1 Características e aplicações da faveleira

A faveleira possui um rápido crescimento, Lorenzi (1998), ressalta que a favela é importante para programas de reflorestamentos heterogêneos destinados a reflorestamento de áreas degradadas, devido seu rápido crescimento e por ser uma árvore de característica rustica.

A semente da favela possui alto teor de gordura e proteína, o nível de óleo extraído da semente varia de 35,0 a 50% e que sua coloração apresentada é de amarelo-clara, com valor detectável de 1,0, não necessitando submeter-se a processo de clareamento. O óleo da favela possui uma alta estabilidade oxidativa e atividade antioxidante (SANTOS, 2017).

A faveleira vegeta em solos pedregosos com baixa humidade, é uma árvore bastante utilizada na alimentação de animais e que ela se destaca na caatinga em comparação a outras plantas pela sua alta resistência à seca (RODRIGUES, 2008).

Beltrão e Oliveira (2007), citado por Oliveira (2012), revela que a faveleira possui grande importância tanto para a melhoria das características do solo como para alimentação humana e animal, na produção de medicamento e cosmético, e matéria prima para a produção de biodiesel.

Albuquerque et al. (2007) afirma que a faveleira possui alto potencial de atividade fitoquímica e farmacológicas e que suas folhas e flores são indicações terapêuticas para câncer, problema hepáticos, tumores e inflamação uterina. O tronco, látex, casca e raiz também possuem propriedades medicinais.

2.3.2 *Cnidoscolus chayamansa*

A *Cnidoscolus chayamansa* (Mc Vaugh) popularmente conhecida como espinafre mexicano e é comumente conhecida por “chaya” na América Central. A chaya é um arbusto herbáceo podendo chegar entre 2 a 3 metros de altura. O espinafre mexicano vem sendo cultivado desde a antiguidade na península de Yucantán, Tabasco, Guatemala e partes de Honduras. As populações das regiões maias valorizam a Chaya devido seu alto potencial nutricional (PÉREZ-GÓNZALEZ et al., 2017).

Dzul-Erosa et al. (2018), afirma que os maias fazem uso das folhas da Chaya juntamente com o milho para obter uma alimentação rica em proteínas, vitaminas e especialmente aminoácidos essenciais, a saber, fenilalanina, metionina, tionina, leucina, alanina, isoleucina, ácido glutâmico, ácido aspártico, valina, triptofano, tirosina, arginina, cistina entre outros. García-Rodríguez et al. (2014) relata que no Sudeste do México a população indígena faz uso desta espécie na alimentação e a razão do uso desta espécie por esta população é o seu alto nível nutricional.

Figura 5 - Arbusto de *Cnidoscolus chayamansa*. Esta espécie do gênero *Cnidoscolus* pode chegar a uma estatura de 3 metros.



Fonte: Autoria própria (2018); adaptado de mexconnect.com.

Figura 6 - Folha da *Cnidoscolus chayamansa*.



Fonte: Autoria própria (2018); adaptado de matosdecomer.com

Além de possuir alto níveis nutricionais a *Cnidoscous Chayamansa* apresenta propriedade medicinais e são empregadas para o tratamento de gripes e doenças inflamatórias e redução do colesterol (PÉREZ-GÓNZALEZ et al., 2017). Segundo

Dzul-Erosa et al. (2018) a chaya apresenta altos níveis de vitamina “A” e “C” além de minerais como cálcio, ferro e fósforo, sendo que o espinafre mexicano apresenta um teor de minerais maior que os vegetais mais conhecidos que possui altos níveis de minerais, entretanto, a *Cnidoscous chayamansa* tem uma variação nutricional de acordo com a região em que é cultivada.

2.4 PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA

Estudos de Prospecção compõe a ferramenta básica para a fundamentação nos processos de tomada de decisão em diversos níveis da sociedade. O Estudo de Prospecção possui uma variedade de definições e termos, além da adaptação ao idioma e a distinção entre as diferentes abordagens e metodologia que podem ser empregadas em sua metodologia (MAYERHOFF, 2008).

Segundo Mayerhoff (2008) os termos utilizados para referir ao Estudo de prospecção são: “*Future Research*”, “*Future Studies*”, “*Prospective Studies*”, “*Prospectiva Estratégica*”, “*Futuribles*”, “*Forecasting*”, “*Foresight*”.

A prospecção tecnológica é um estudo que usa como fonte de informação o documento de patente que facilita sua execução, pois a fonte de informação pode ser encontrada gratuitamente na internet nas bases de dados (AMPARO, 2012).

A prospecção tecnologia busca conceder uma visão orientada para o futuro, facilitado as tomadas de decisão. Segundo AMPARO (2012) a prospecção tecnológica não apenas amplia a capacidade de antecipação estimulando a organização dos sistemas no âmbito empresarial, mas também no meio acadêmico.

É de grande valia o uso de prospecção tecnológica no planejamento de pesquisas científicas, uma vez que esta técnica permite ao pesquisador uma ideia de cenário futuro desejado, podendo ser de grande apreço para evitar desperdícios financeiro bem como gasto de matérias, tempo e sobretudo facilita a gestão de inovação ampliando a visão dos gargalos tecnológicos e das oportunidades na qual está envolvida nas diversas áreas (QUINTELLA et al., 2011).

Quando se trata de prospecção tecnológica de patentes ainda não há um seleção de ferramentas bem definidas inserida na formação profissional, isso pode ser explicado pelo fato de ser um tipo de estudo recente que chegou aos Estados Unidos por volta dos anos de 1950 e no Brasil em 1989.

Por meio de uma prospecção tecnológica, o pesquisador poderá identificar o estado da técnica de inovação e mapear um cenário futuro do uso de seu objeto de estudo analisando qual área será mais investida em seu uso e aplicações, além de acompanhar a evolução dos fatos e na identificação dos fatores portadores de mudanças.

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

Realizar prospecção tecnológica da faveleira (*Cnidoscolus quercifolius*) e avaliar suas aplicações biotecnológicas e do potencial científico das espécies do gênero *Cnidoscolus*.

3.2 ESPECÍFICO

- Analisar o número de artigos nas bases de periódicos *Scielo*, *Scopus* e *Web of Science* e compara-los.
- Comparar a quantidade de publicações feitas por brasileiros e autores estrangeiros sobre a aplicação da faveleira (*Cnidoscolus quercifolius*) nos artigos publicado;
- Verificar o número de patentes na plataforma *European Patent Office* (EPO), Instituto Nacional de Propriedades Industriais (INPI) e *World Intellectual Property Organization* (WIPO);

4 METODOLOGIA

4.1 TIPO DE PESQUISA

Para a realização deste trabalho realizou-se uma prospecção tecnológica no qual fez-se uso como fonte de informação livros, patentes, artigos entre outros. O delineamento e as técnicas usadas na prospecção tecnológica são de caráter bibliográfico, sendo assim, é classificada como pesquisa do tipo exploratória (GIL, 2007).

4.2 LOCAL DO ESTUDO

Para a realização deste trabalho realizou-se uma revisão bibliográfica de patentes de faveleira nas plataformas *European Patent Office* (EPO), Instituto Nacional de Propriedades Industriais (INPI) e *World Intellectual Property Organization* (WIPO), de 2007 a 2017.

Posteriormente foi realizado um levantamento de artigos dos últimos 10 anos (2007 à 2017) na plataforma *Scopus*, *Scielo* e *Web of Science* analisando a quantidade de artigos publicado em cada ano e o número de artigos publicado por autores de diversos países.

O levantamento foi realizado em 2018 e as palavras chaves utilizadas na pesquisa foram "*Cnidoscopus*" e "*Euphorbiaceae*" em artigos e patentes. Uma filtragem foi feita a fim de obter trabalhos que apresente as palavras chaves em seu título.

4.3 INSTRUMENTO DA PESQUISA

A coletas de dados procedeu-se a partir da inserção de palavra chave em pesquisa avançada (*Advanced Search*) e os campos de pesquisa onde foram inseridas as palavras chaves "*Cnidoscopus*" e "*Euphorbiaceae*" foram: "título, na plataforma *Web of Science*, *Scielo* e *Scopus*. Nos bancos de patentes os campos de pesquisa avançada foi "título".

4.4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Os dados obtidos das bases de periódicos foram analisados por data/ano, nacionalidade e área de estudo as bases de patentes foram analisadas a Classificação Internacional de Patentes (CIP), International Patent Classification (IPC) que determina o conteúdo técnico de um documento de patente. O CIP é apresentado por um código que se inicia com uma letra, está representa a sessão, seguida por dois números que indica a classe e finaliza com uma letra que é a subclasse. Um número variável de três dígitos indica a classificação completa, este número é separado por uma barra Tratou-se os dados de forma estatística por meio de plotagem de gráficos

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISE DE DADOS DAS BASES DE PERIODICOS DA FAMILIA EUPHORBIACEAE

As espécies da família Euphorbiaceae são distribuídos por climas tropicais e temperado. O Brasil é retentor de 70 dos 300 gêneros desta família e possui cerca de 1000 espécies da mesma. As Euphorbiaceae apresentam diversas propriedades como produção de biocombustíveis, aplicação medicinal e cosméticos, alimentação primeira por exemplo a *Manihot esculenta* que é popularmente conhecida como mandioca.

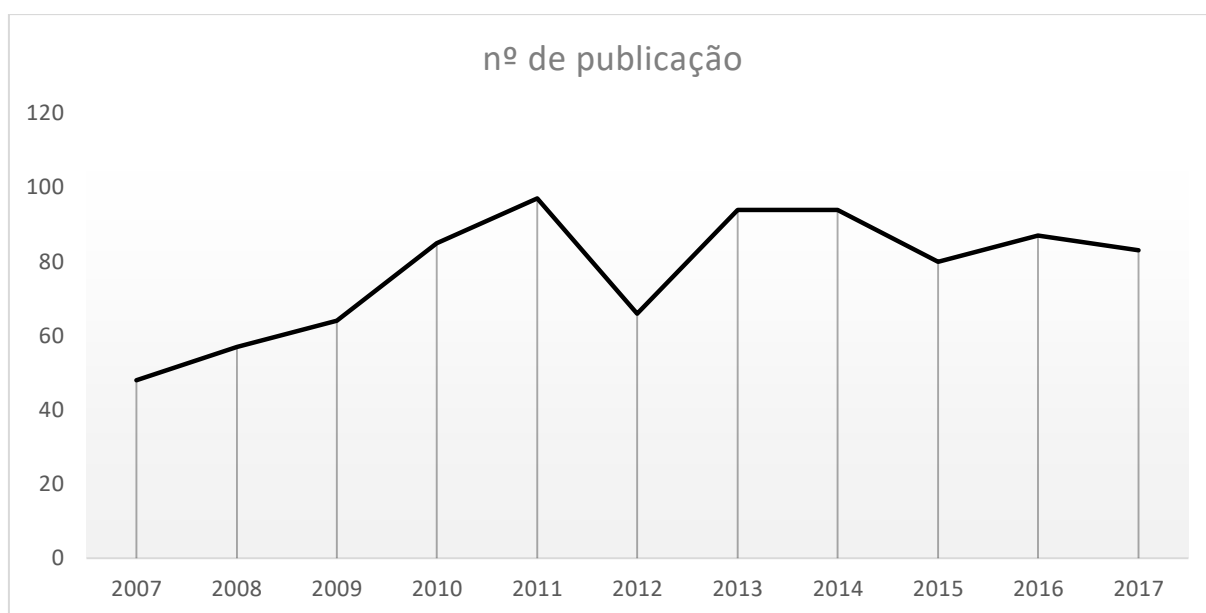
Esta família possui um leque de aplicações e isso vem despertando cada vez mais o interesse de pesquisadores como é possível observar no gráfico 1, onde possível analisar o numero de artigos publicados na base de periódicos *Web of Science*, foi encontrado 678 artigos nesta plataforma dentro do período de 2007 à 2017. O gráfico 2 apresenta artigos publicado na base *Scopus* e a quantidade de artigos encontrado nessa plataforma foi de 855 documentos e o gráfico 3 na base *Scielo* foi encontrado 119.

Gráfico 1 - Análise de artigos segundo o ano de publicação na base de periódicos *Web of Science*.



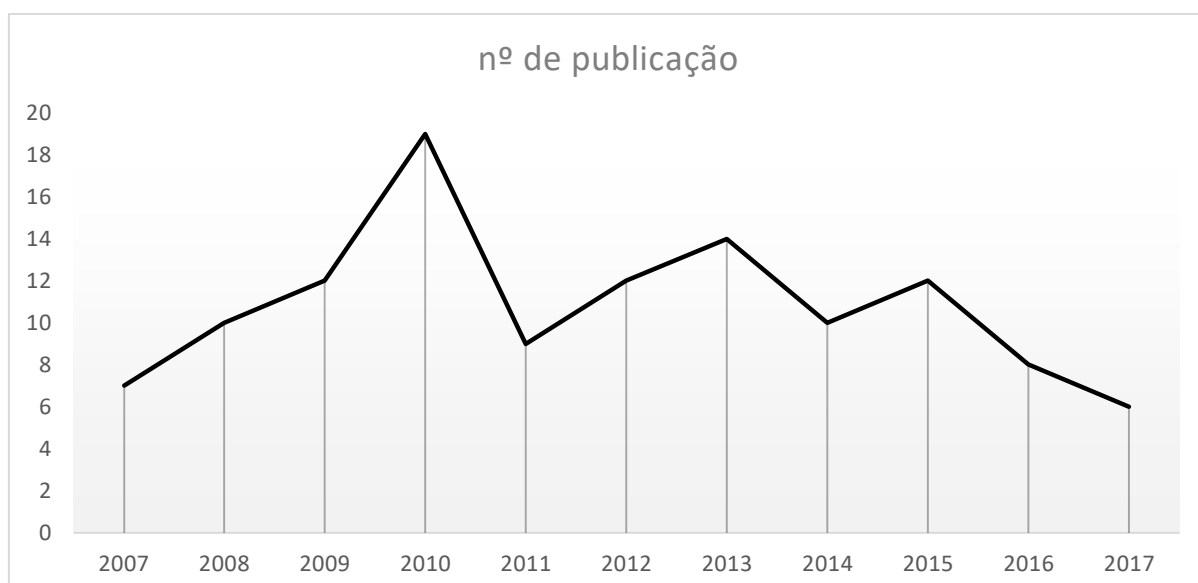
Fonte: Autoria Própria (2018)

Gráfico 2 - Análise de artigos por ano na base de periódicos *Scopus*.



Fonte: Autoria própria (2018)

Gráfico 3 - Análise de artigos por ano na base de periódicos *Scielo*.



Fonte: Autoria própria, (2018).

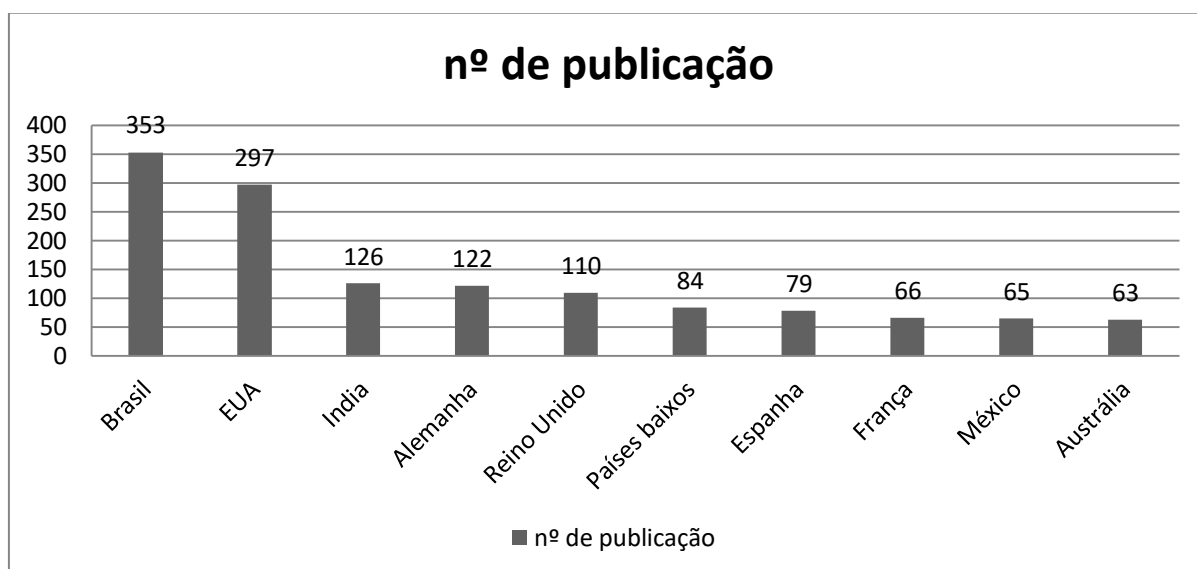
Analisando o gráfico 1 e o gráfico 2 é possível observar o crescimento de artigos publicado a partir do ano de 2007 onde o ápice de crescimento em ambos os gráficos em 2011. Entretanto ao analisar os dados obtidos na pesquisa na base de artigos *Scielo*, gráfico 3, é possível notar uma queda na publicação de artigos, mas isso não implica um desinteresse em trabalhar com as espécies desta família, logo

que a base de periódicos *Scielo* apresentou apenas 201 artigos enquanto o número de publicações na base de periódicos *Web of Science* foi de 1415 e na *Scopus* foi de 1652 e em ambas a tendência é de crescimento.

De forma geral espera-se crescimento em publicações de artigos da família Euphorbiaceae que chega a 300 gêneros e 7000 espécies distribuídos na Ásia, África e Continentes Americanos principalmente nas regiões tropicais.

O Brasil é o país que apresenta mais de um quarto de gênero pertencente à família Euphorbiaceae sendo está uma das famílias de maior importância na economia. O gráfico 4 indica o país que mais publicou artigo sobre espécie desde gênero. O Brasil por apresentar um bom número de espécies da família Euphorbiaceae que chega a 1100 espécies, se destaca entre os países mais desenvolvido como Estados Unidos e Alemanha.

Gráfico 4 - Análise de artigos por país na base de periódicos *Scopus*.

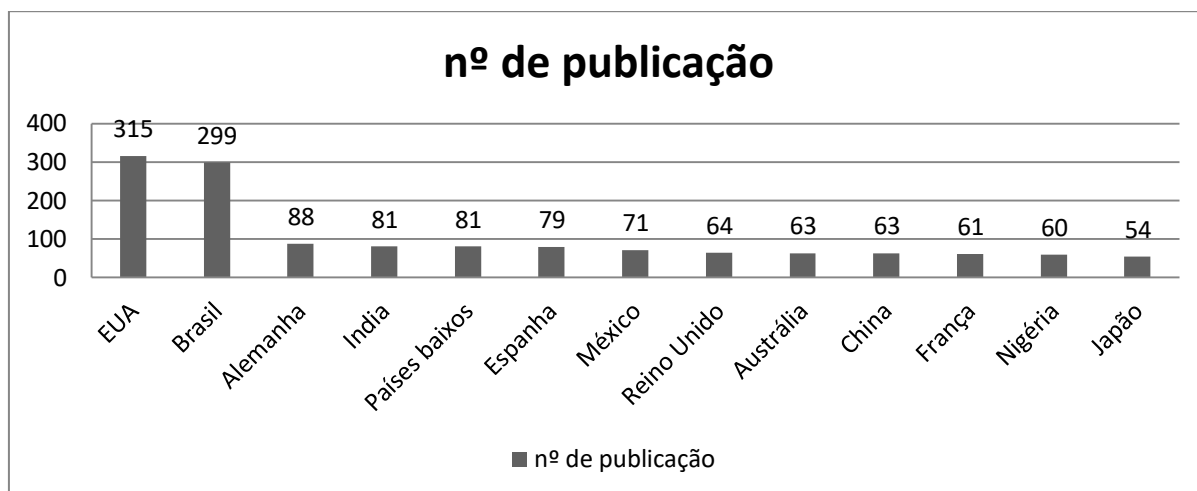


Fonte: Autoria própria, (2018).

É importante destacar que estes dados apontam que os pesquisadores brasileiros buscam explorar as riquezas da flora brasileira. Outro ponto a ser levantado é o grande potencial das espécies da família Euphorbiaceae que subsidie no Brasil por exemplo a *Ricinus communis*, popularmente conhecida como mamona, possui um grande potencial como produtor de biodiesel fabricação de plásticos e lubrificante, a *Cnidocolus quercifolius*, conhecida como faveleira, tem possui

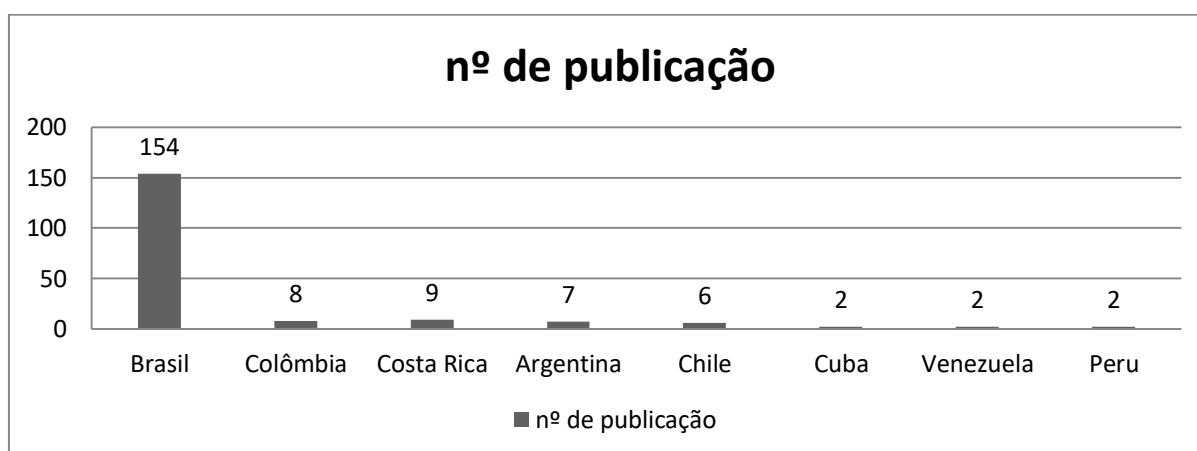
potencial como óleo alimentício, pode ser utilizada na produção de madeira e reflorestamento.

Gráfico 5 - Análise de artigos por país na base de periódicos *Web of Science*.



Fonte: Autoria própria, (2018).

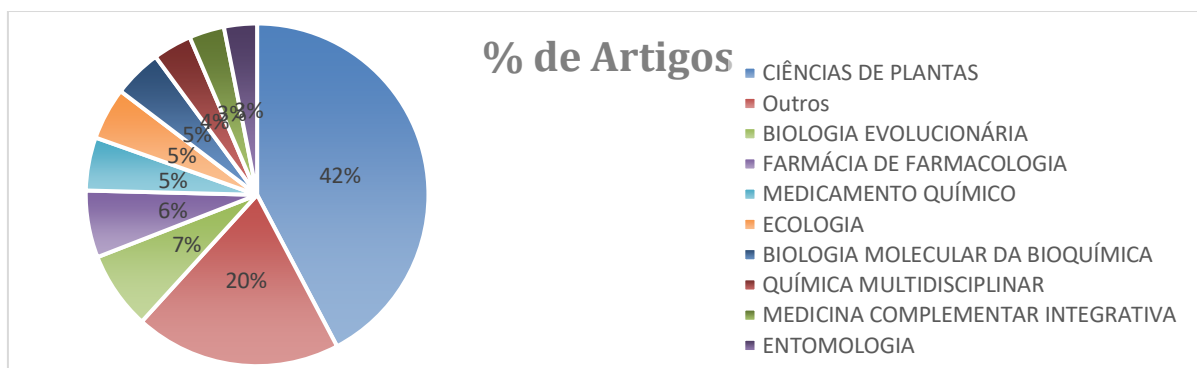
Gráfico 6 - Análise de artigos por país na base de periódicos *Scielo*.



Fonte: Autoria própria, (2018).

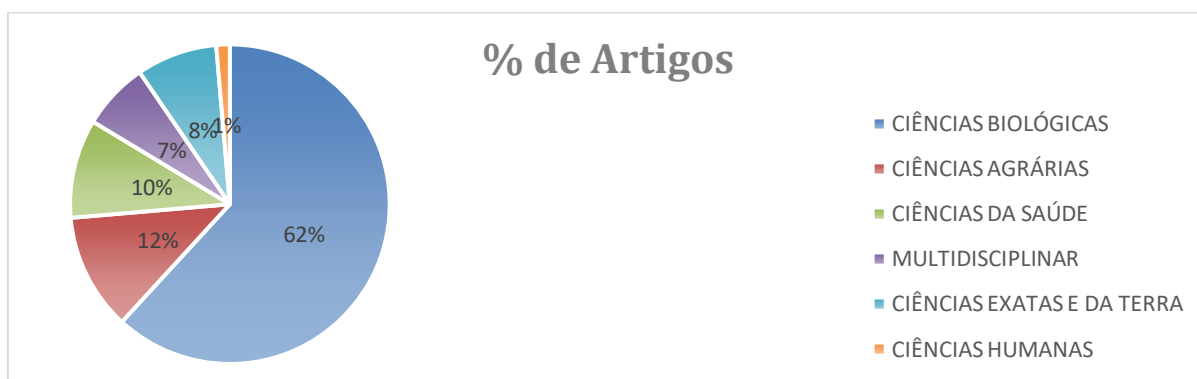
O Brasil embora venha crescer em pesquisa voltada a esta família estudos revelam que são incomuns o tratamento de florísticos ou taxonômicos, fazendo necessário explorar mais a taxonomia deste grupo. Tendo em vista isso, a pesquisa realizada nas bases de periódicos mostrou que a área mais estudada são áreas voltadas a esta linha de pesquisa e em Ciências Agrárias e Biológicas como mostra o gráfico 7, gráfico 8 e gráfico 9.

Gráfico 7 - Análise de artigos por área de pesquisa na base de periódicos *Web of Science*.



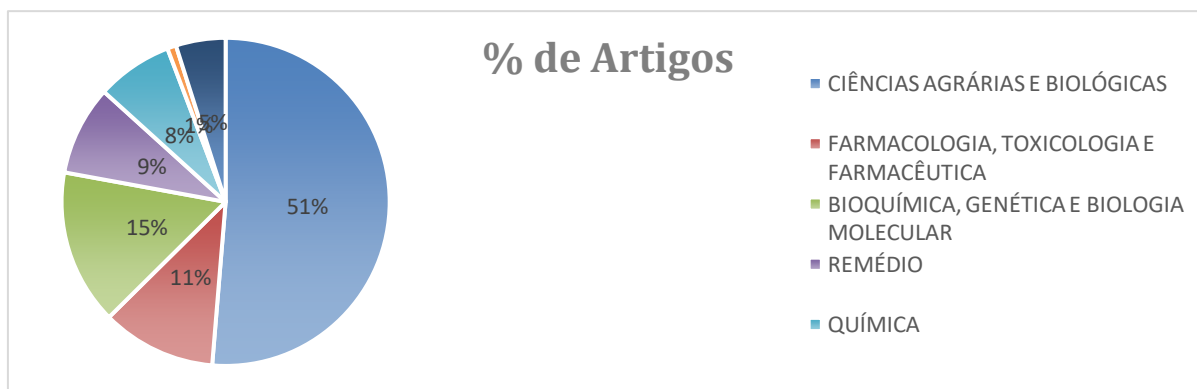
Fonte: Autoria própria, (2018).

Gráfico 8 - Análise de artigos por área de pesquisa na base de periódicos *Scielo*.



Fonte: Autoria própria, (2018).

Gráfico 9 - Análise de artigos por área de pesquisa na base de periódicos *Scopus*.



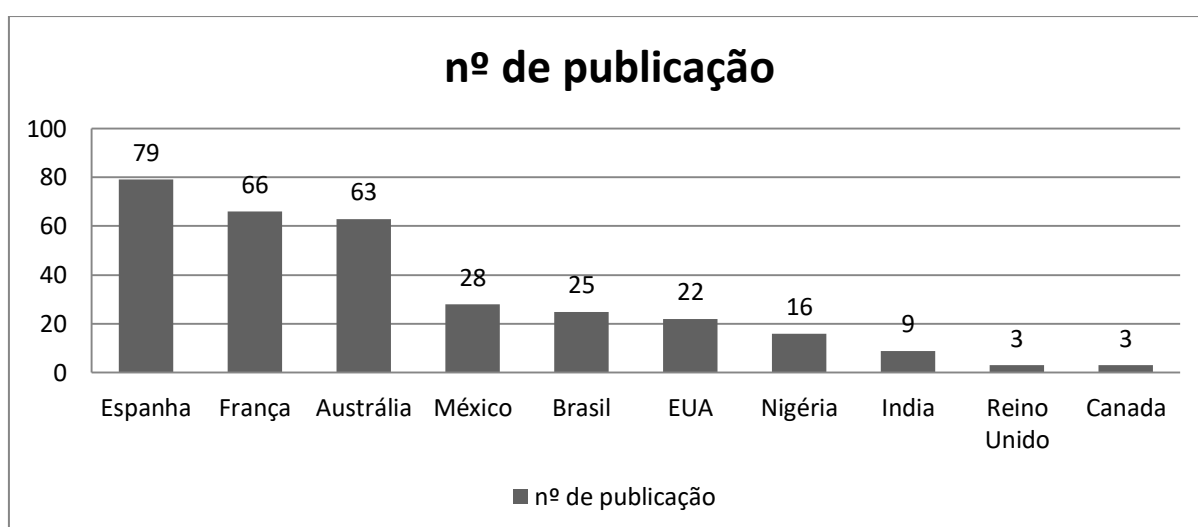
Fonte: Autoria própria, (2018).

A Ciências das Plantas é área voltada em estudar as plantas de uma forma geral, bem como suas características, tratamento taxonômico das espécies já conhecidas e as recém descobertas. O número de espécie pertencente à família Euphorbiaceae vem crescendo justificando o aumento de publicações voltada a esta área. Algumas das espécies já estudas apresentam potenciais fitoquímicos e é natural que uma espécie recém descoberta tende a despertar o interesse de pesquisadores afim de identificas as propriedades fitoquímicas da espécie.

5.2 ANALISE DE DADOS DA PESQUISA REALIZADA NA BASE DE PERIODICOS DO GENERO *CNIDOSCOLUS*.

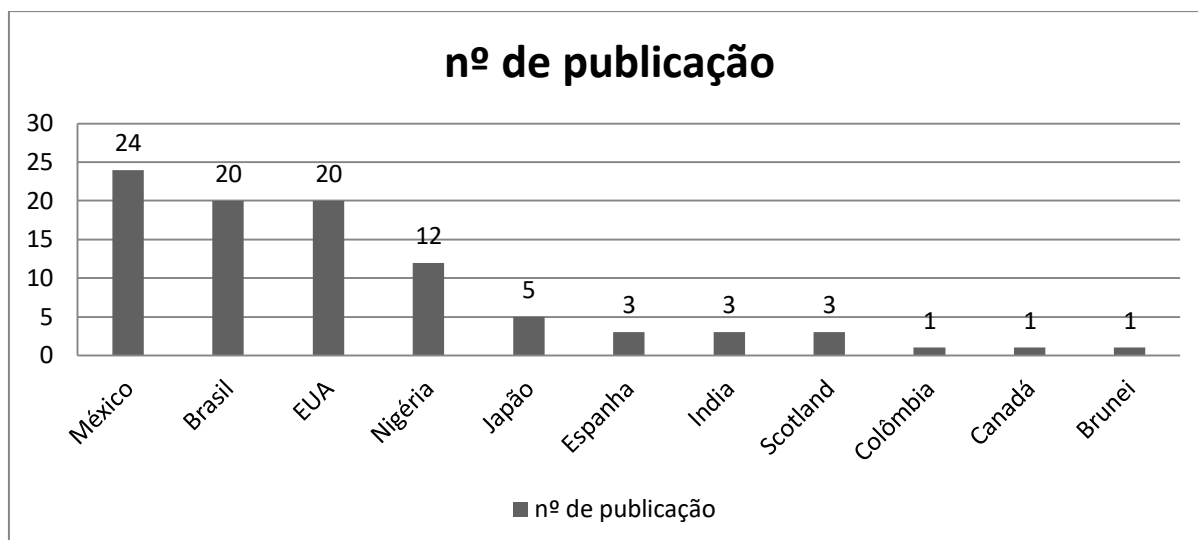
O gênero *Cnidoscolus* pertencente à família Euphorbiaceae compreende cerca de 70 gêneros sendo que o Brasil é redentor de 42 espécies, esperava-se um grande números de publicações de artigo brasileiro, porém segundo os dados recolhidos da base de periódicos *Scopus*, a Espanha, França e Austrália são os países que mais publicam artigos. Analisando o gráfico 11 é possível observar que o Brasil é o segundo país com maior número de trabalho publicado, entretanto o número de artigos publicado por pesquisadores brasileiros é de apenas 20 artigo no *Web of Science* enquanto a Espanha apresenta 79 publicações na *Scopus*.

Gráfico 10 – Análise de artigos por país na base de periódicos *Scopus*.



Fonte: Autoria própria, (2018).

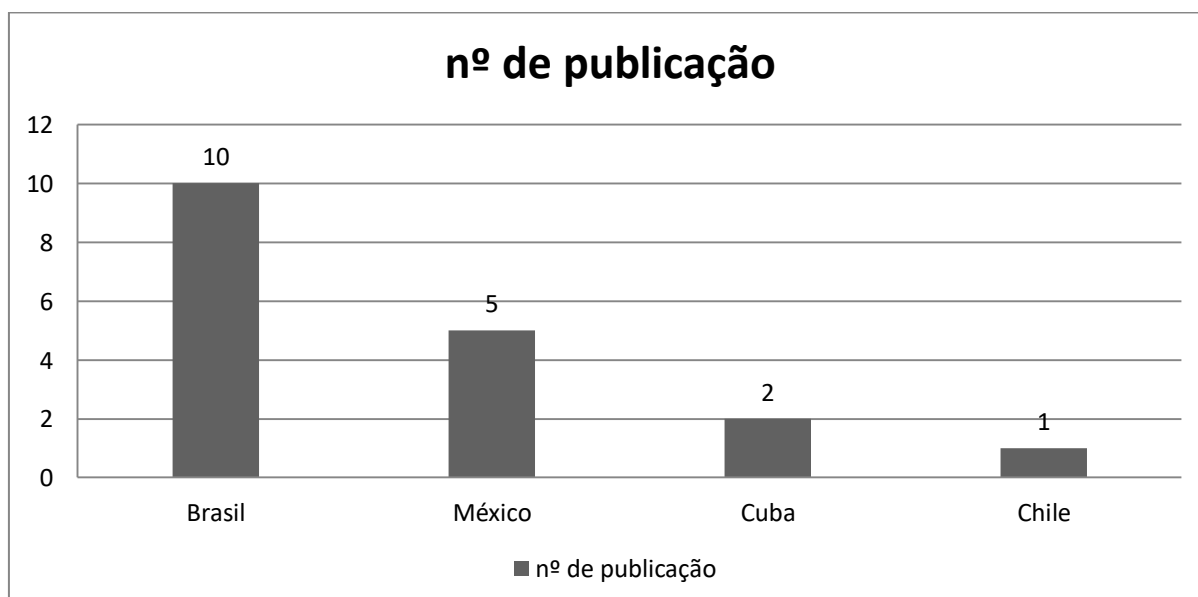
Gráfico 11 – Análise de artigos por país na base de periódicos *Web of Science*.



Fonte: Autoria própria, (2018).

A base de periódicos *Scielo* apresentou 18 artigos distribuídos entre Brasil, México, Cuba e Chile, como mostra o gráfico 12. Embora estes valores sejam baixos, os resultados dessa base de periódicos juntamente com Web o Science e Scopus indicam um crescimento de pesquisas da parte dos estudiosos brasileiros.

Gráfico 12 – Análise de artigos por país na base de periódicos *Scielo*.

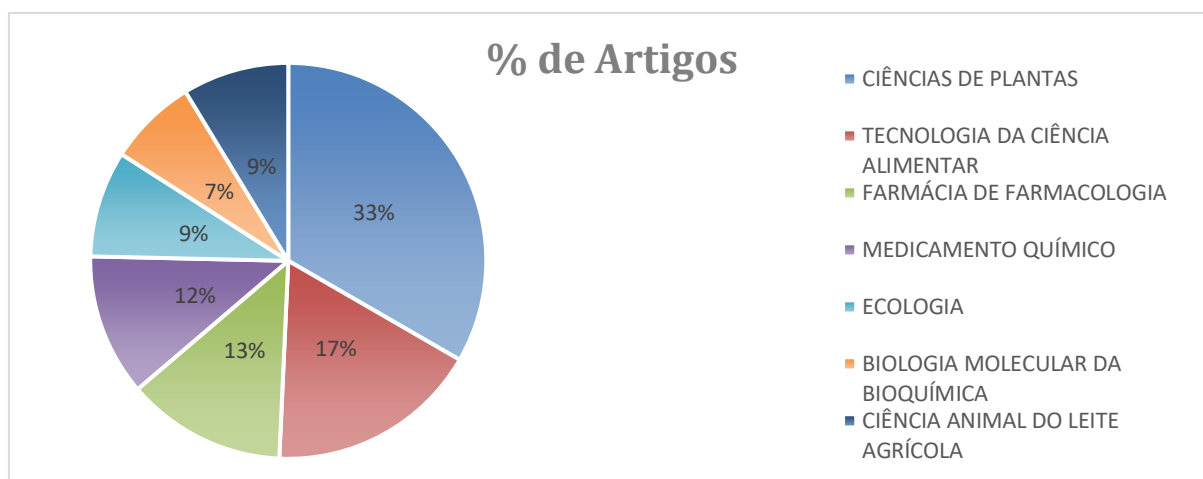


Fonte: Autoria própria, (2018).

As espécies do gênero *Cnidoscolus* possui um amplo leque de aplicações e muitas delas possui atividades biológica no uso medicinal caseiro, entretanto a

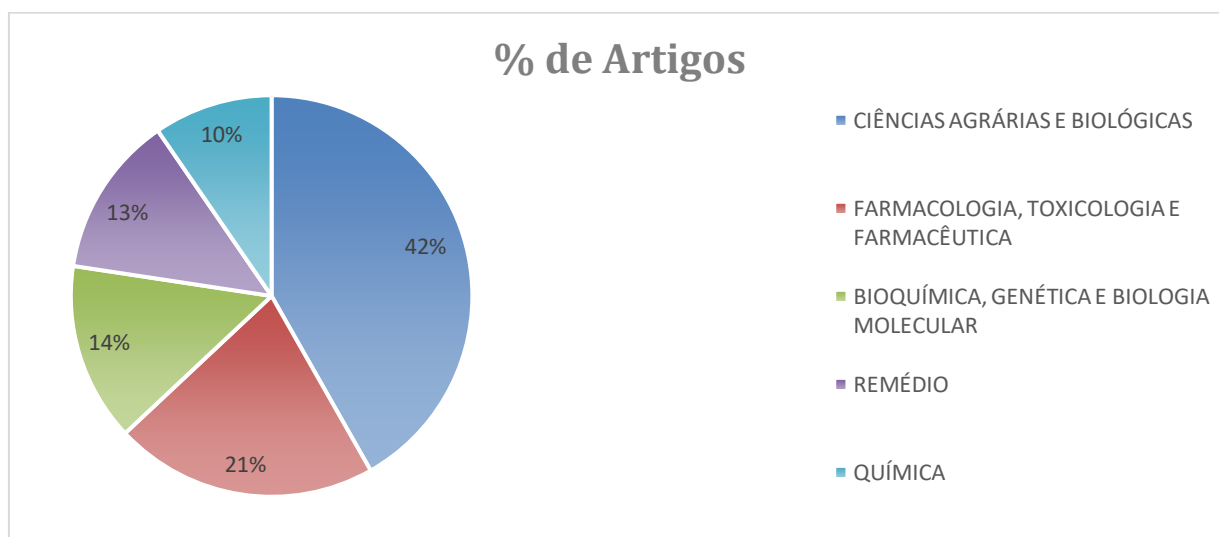
espécie do gênero *Cnidoscolus* ainda é pouco conhecida induzida estudos voltados a Ciências da Plantas, afim de conhecer mais de suas propriedades. O gráfico 13 mostra que a área onde mais é estuda por pesquisadores é Ciências da Plantas, ou seja, a taxonomia da planta.

Gráfico 13 – Análise de artigos por área de pesquisa na base de periódicos *Web of Science*.



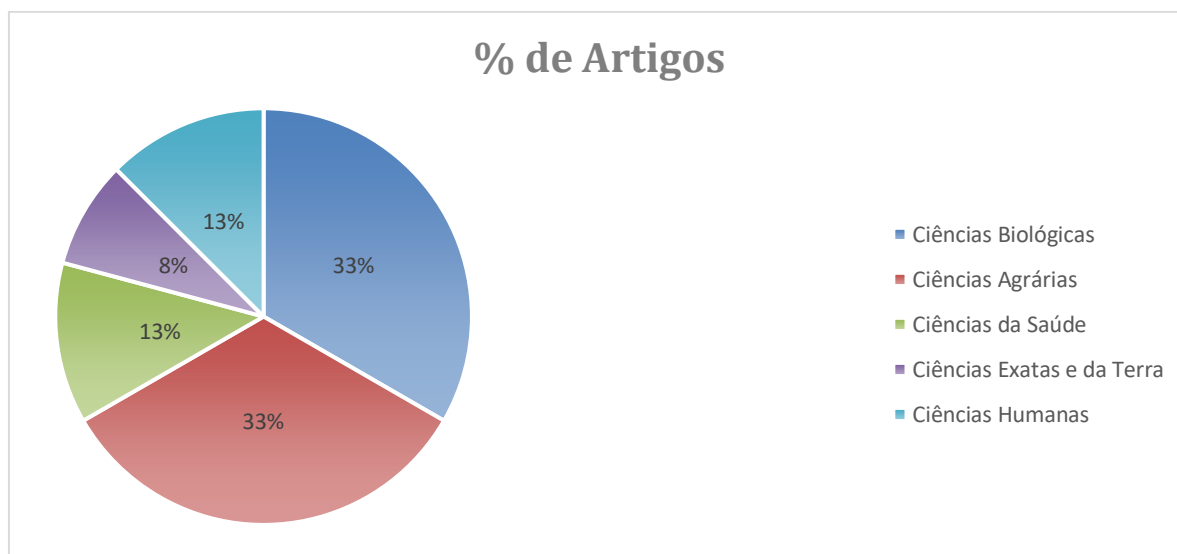
Fonte: Autoria própria, (2018).

Gráfico 14 – Análise de artigos por área de pesquisa na base de periódicos *Scopus*.



Fonte: Autoria própria (2018).

Gráfico 15 – Análise de artigos por área de pesquisa na base de periódicos *Scielo*.



Fonte: Autoria própria (2018).

Existem estudos que descrevem algumas características da espécie em questão, entretanto, alguns deles não apresenta uma caracterização completa o que abre espaço para novos pesquisadores e até os próprios autores que já trabalharam com a espécie, em realizar novos trabalho afim de determinar o perfil de alguma propriedade da planta e sua aplicabilidade por exemplo, Santos et al. (2017), buscou determinar o perfil de ácidos graxos extraídos do óleo da semente da favela que além de trazer uma clareza dos ácidos graxos contido no óleo permite conhecer o potencial da substância como produto alternativo para os óleos comestíveis usado na alimentação humana embora seja baixo o aproveitamento econômico. Por ser uma espécie ainda pouco estuda, existem trabalhos voltados à taxonomia de espécies de *Cnidoscopus* recém-descobertas. Todas essas variáveis abrem abertura para estudiosos investigarem e publicarem trabalhos nas áreas de Ciências de Plantas, Agraria e Biológicas, como se observou nos gráficos 14 e 15 crescimento de trabalhos voltados nessas áreas devido a estas variáveis.

Analisando o gráfico 16 é possível notar um crescimento considerável nos anos de 2016 e 2017 logo após de uma queda bruta em publicação de artigo em 2015, todavia o gráfico mostrou essa oscilação de publicação no decorrer dos anos. Comparando com o gráfico 17 é possível ver um crescimento com o passar dos anos, não apresentando uma queda drástica de números de artigos publicado como

observou-se no gráfico 5.16. As espécies do gênero *Cnidoscolus* possui um grande potencial econômico, para um material de estudo é coerente observar essa oscilação, mas de uma forma geral notou-se um crescimento de publicação de artigos desse gênero.

Vale ressaltar que um único artigo pode apresentar mais de uma área de estudo, isso também reforça o resultado encontrado já que estas áreas estão interligadas a outras, por exemplo, Ciência de Plantas e Farmácia e Química, ou seja, estudos na área da farmácia contribui o crescimento de trabalhos em Ciência de Plantas.

Gráfico 16 – Análise de artigos por ano na base de periódicos *Scopus*.



Fonte: Autoria própria, (2018).

Gráfico 17 – Análise de artigos por ano na base de periódicos *Web of Science*.



Fonte: Autoria própria (2018).

5.3 ANALISE DAS PATENTES

A prospecção tecnológica fornece uma base afim de minimizar os erros nas tomadas de decisão em diversos níveis da sociedade moderna tendo por objetivo delinear e testar visões possíveis e desejáveis (Mayerhoff, 2008).

A princípio foi analisado o número de patentes nas bases INPI, EPO e WIPO com as palavras chaves “*Euphorbiaceae*”, sendo considerado apenas patentes que apresentasse o nome da família nos títulos.

A base de patente INPI apresentou dois documentos, WIPO com 30 e EPO com 18 patentes. O número baixo de patentes na base brasileira com relação a outras bases indica que o Brasil ainda apresenta o cenário científico em desenvolvimento, ou seja, uma grande fenda para novas pesquisas científicas inovadoras afim de explorar o produto aderindo valores ao mesmo.

EPO apresentou 18 patentes sendo que 16 possui a classificação de CPI A sendo a de necessidade A61K (finalidades medicas, odontológica ou higiênicas), e duas pertencem unicamente a cessão C (Química, Metalúrgica). Na base WIPO os dados segue esse mesmo seguimento, a cessão A (Necessidades Humanas) estão presente todas as patentes sendo que a subclasse A61K está presente em 23 patentes e A61P apenas em 17, e A01H (pecuária; tratamento de aves, peixes, insetos; piscicultura; criação ou reprodução de animais, não incluídos em outro local; novas criações de animais) em 5, e 12 patentes pertence a cessão C e 8 a subclasse C12N (Micro-organismos ou enzimas; suas composições; Propagação, Conservação, ou manutenção de micro-organismos; Engenharia genética ou de mutações; Meios de cultura) e 1 nas subclasses C07H (açúcares; seus derivados; nucleosídeos; nucleotídeos; ácidos nucleicos), C07C (compostos acíclicos ou carbocíclicos), C10G (craqueamento de óleos hidrocarbonetos; produção de misturas hidrocarbonetos líquidos, p. ex. por hidrogenação destrutiva, oligomerização, polimerização), C12P (processos de fermentação ou processos que utilizem enzimas para sintetizar uma composição ou composto químico desejado ou para separar isômeros ópticos de uma mistura racêmica).

Usando a palavras chave "*Cnidoscolus*" no campo de pesquisa avançada "títulos" não obteve nenhuma patente nas bases EPO, INPI e WIPO.

6 CONCLUSÃO

Com base nos dados obtidos pelas plataformas de artigos foi possível observar um destaque no número de publicação de trabalhos realizados por brasileiro, com isto entende-se um avanço na pesquisar, desenvolvimento de tecnologias e inovações atribuindo valores as espécies da família *Euphorbiaceae* principalmente as do gênero *Cnidoscolus*. A falta de patentes encontrada com o nome no título “*Cnidoscolus*” não permitiu realizar uma análise sobre a área mais aplicada das espécies pertencente a este gênero, entretanto abriu espaço para pesquisadores agregarem valores através de pesquisas, inovações tecnológicas. Os dados apontam que os pesquisadores brasileiros têm muito mais cuidados em publicar trabalho em vez de proteger seus trabalhos patenteando. A prospecção tecnológica demonstrou ser eficiente como ferramenta de pesquisa acadêmica, sendo um método totalmente gratuito no qual foi permitido verificar quais as áreas de aplicações tem sido mais investida, o crescimento de pesquisa do objeto de estudo.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U.P., MEDEIROS, P.M., ALMEIDA, A.L.S., MONTEIRO, J.M., LINS Neto, E.M.F., MELO, J.G., SANTOS, J.P., 2007. **Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: a quantitative approach. J. Ethnopharmacol.** 114, 325–354.

AMPARO, Keize Katiane dos Santos; RIBEIRO, Maria do Carmo Oliveira; GUARIEIRO, Lílian Lefol Nani. Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.17, n.4, p.195-209, 2012.

BEZERRA, Géorgia Sueley. **Estudo fitoquímico e biológico in vitro de espécies do gênero Euphorbia: E. hirta, E. hyssopifolia e E. thymifolia. L. (Euphorbiaceae).** 2015. 135p. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais do Semiárido) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Petrolina, Petrolina- PE, 2015.

CARDOSO, Natasha Queiroz. **Desenvolvimento tecnológico de extratos vegetais padronizados a partir da Lafoensia pacari A. St.-Hill (Lythraceae).** 2013. 94 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Farmácia, 2013.

CAVALCANTI, M. T.; BORA, P. S.; CARVAJAL, J. C. L.; FLORENTINO, E. R. DA SILVA, F. L. H. Análise térmica e perfil de ácidos graxos do óleo das amêndoas de faveleira (*Cnidocolus phyllacanthus* pax. & k. Hoffm) com e sem espinho. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 4, p. 154-162, 2012.

CAVALCANTI, Mônica Tejo. **Utilização das sementes da faveleira (Cnidocolus phyllacanthus (Mart.) Pax et K. Hoffm.) em produtos alimentícios.** 2011. 130f. Tese (Doutorado em Engenharia de Processos) - Centro de Ciência e tecnologia, Universidade Federal de Campina Grande, 2011.

CHAYA o super alimento. Disponível em:
<<http://www.matosdecomer.com.br/2017/04/chaya-o-super-alimento.html>> Acesso em 5 de abr. 2018.

CHAYA, the Maya miracle plant. Disponível em:
<<http://www.mexconnect.com/articles/982-chaya-the-maya-miracle-plant>>. Acesso em 5 de abr. 2018.

DUQUE, J. G. **O Nordeste e as lavouras xerófilas.** 3°. ed. Mossoró: ESAM-Fundação Guimarães Duque, vol. CXLIII, 337p. 1980a.

DZUL-EROSA, M. S.; CAUICH-DÍAZ, M. M.; RAZO-LAZCANO, T. A.; AVILA-RODRIGUEZ, M.; REYES-AGUILERA, J. A.; GONZÁLEZ-MUÑOZ, M. P.. Aqueous leaf extracts of *Cnidocolus chayamansa* (Mayan chaya) cultivated in Yucatán México. Part II: Uses for the phytomediated synthesis of silver nanoparticles. **Materials Science & Engineering C.** v. 91, p. 838-852, 2018.

EMBRAPA pesquisa planta que altera sabor da carne ovina/caprina em Tauá. Acesso em: < <http://www.blogdowilrismar.com/materia/embrapa-pesquisa-planta-que-altera-sabor-da-carne-ovina-caprina-em-taua>>. 16 de ago. 2018.

GARCÍA-RODRÍGUEZ, Rosa Virginia; GUTIÉRREZ-REBOLLEDO, Gabriel Alfonso; MÉNDEZ-BOLAINA, Enrique; SÁNCHEZ-MEDINA, Alberto; MALDONADO-SAAVEDRA, Octavio; DOMÍNGUEZ-ORTIZ, Miguel Ángel; VÁZQUEZ-HERNÁNDEZ, Maribel; MUÑOZ-MUÑIZ, Omar David; CRUZ-SÁNCHEZ, Jesús Samuel. *Cnidoscolus chayamansa* Mc Vaugh, na importante antioxidant, anti-inflammatory and cardioprotective plant used in Mexico. **Journal of Ethnopharmacology**. v. 151, p 937-943, 2014.

INFORMAÇÕES sobre o cultivo de hortas. <<https://hortas.info/como-plantar-alcachofra>>. Acesso em: 16 de ago. 2018.

JÚNIOR, V. F.V.; PINTO, A.C. Plantas Medicinais: cura segura?. **Química Nova**. V. 28, n. 3, p. 519-528, 2005.

LIMA, B. C.; BELLETTINI, N. M. T.; SILVA, A. S.; CHEIRUBIM, A. P.; JANANI, J. K.; VIERIA, M. A. V.; AMADOR, T. S.. Uso de plantas medicinais pela população da zona urbana de Bandeirantes-PR. **Revista Brasileira de Biociências**. v. 5, p 600-602, 2007.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2. ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1998. p. 92.

MACIEL, M. A. M.; PINTO, A.C.; JÚNIOR, V. F. V.. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Revista Química Nova**. v. 25, n. 3, p. 429-438, 2002.

MAIA-SILVA, C., SILVA, C. I. H. M.; QUEIROZ, R.T., FONSECA, V.L.I., 2012. **Guia de plantas visitadas por abelhas na Caatinga**, 1st ed. Editora Fundação Brazil Cidadão, Fortaleza.

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

MORAIS, Sara Maria Peres de. **Prospecção Tecnológica em Documentos de Patentes Verde**. 2014. 108f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Departamento de Ciência da informação. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

OLIVEIRA D. G. A família Euphorbiaceae Juss. em um fragmento de Caatinga em Sergipe. **SCIENTIA PLENA**. vol. 9, n. 4. 2013.

OLIVEIRA, Mônica Danielly de Mello. **Indicadores de estresse salino em faveleira [Cnidoscolus phyllacanthus (M. Arg.) Pax et K. Hoffm.], espécie promissora para produção do biodiesel**. 2012. 121f. Tese (Doutorado Fitotecnia) - Área de Concentração: Agricultura tropical, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2012.

RODRIGUES, Sheina Campos. **Avaliação da ação clastogênica do óleo da semente de Cnidoscolus phyllacanthus (Mart.) Pax. Et K. Hoffm em células de medula óssea de camundongos (Mus musculus)**. Monografia (Médico Veterinário) - Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2008.

RUTHES, S.; CERETTA, P.; RUTHES, M. Solução Alternativa na Gestão de Resíduos Sólidos em Indústrias Metalúrgicas. **Contextus: Revista Contemporânea de Economia e Gestão**, Fortaleza, v.4, n.2, p.39-50, 2006.

SANTOS, Kátia Andressa; FILHO, Octávio Pessoa Aragão; AGUIAR, Caroline Mariana; SAMPAIO, MILINSK, Maria Cristina; Sílvia César; PALÚ, Fernando; SILVA, Edson Antônio da. Composição química, atividade antioxidante e análise térmica do óleo extraído das sementes da favela (*Cnidoscolus quercifolius*). **Industrial Crops and Products**, v. 97, p. 369-373, 2017.

SILVA, Maria Betânia Rodrigues; BATISTA, Rogaciano Cirilo; LIMA, Vera Lúcia A. de; BARBOSA, Erivaldo Moreira; BARBOSA, Maria de Fátima Nóbrega. Crescimento de plantas jovens da espécie florestal favela (*Cnidoscolus phyllacanthus* Pax & K. Hoffm) em. Diferentes níveis de salinidade da água. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. v. 5, n. 2, 2005.

PACHU, Clésia Oliveira. **Processamento de plantas medicinais para obtenção de extratos secos e líquidos**. 2009. 102 f Tese (Doutorado de Engenharia de Processos) Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia. Campina Grande, 2009.

PÉREZ-GONZÁLEZ, M. Z.; GUTIÉRREZ-REBOLLEDO G. A.; YÉPEZ-MULIA, L.; ROJAS-TOMÉ, I. S.; LUNA-HERRERA, J.; IMÉNEZ-ARELLANES, M. A.. Antiprotozoal, antimycobacterial, and anti-inflammatory evaluation of *Cnidoscolus chayamansa* (Mc Vaugh) extract and the isolated compounds. **Biomedicine & Pharmacotherapy**. v. 89, p. 89-97, 2017.

QUIMTELLA, C. M.; M. M.; GUIMARÃES, A. K.; TANAJURA, A. S.; DA SILVA, H. R. G. Prospecção tecnológica como uma ferramenta aplicada em ciência e tecnologia para se chegar à inovação. **Rev. Virtual Quim.**, v. 3, n. 5, p. 406-415, 2011.
TRINDADE M.T. & LAMEIRA O.A. Espécies úteis da família Euphorbiaceae no Brasil. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**. 2015.