

## POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO DO JAMELÃO NA SAÚDE HUMANA

Amaro Antonio Silva Neto<sup>1</sup>, Isabelly Dálete Ferreira Ribeiro<sup>2</sup>, Gabryel Bernardo Vieira de Lima<sup>3</sup>, Maria Juliana dos Santos da Silva<sup>4</sup>, Lorena Viana de Andrade<sup>5</sup>, Michely Correia Diniz<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco, ([antonio.amaroaneto@gmail.com](mailto:antonio.amaroaneto@gmail.com))

<sup>2</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco, ([isabellyferreira04@hotmail.com](mailto:isabellyferreira04@hotmail.com))

<sup>3</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco, ([gb.gabryelbernardo@gmail.com](mailto:gb.gabryelbernardo@gmail.com))

<sup>4</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco, ([majussilva9@gmail.com](mailto:majussilva9@gmail.com))

<sup>5</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco, ([loreandrade454@gmail.com](mailto:loreandrade454@gmail.com))

<sup>6</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco, ([michely.diniz@univasf.edu.br](mailto:michely.diniz@univasf.edu.br))

### Resumo

**Introdução:** *Syzygium cumini*, popularmente conhecida como Jamelão, possui fitoquímicos que podem ser encontrados nas frutas e flores do Jamelão. Tais compostos são geralmente utilizados como antialérgicos, antibacterianos, anticânceres, antidiarreicos, antifúngicos, anti-inflamatórios, antioxidantes e em várias outras formas na saúde humana. **Objetivo:** Este trabalho buscou realizar um mapeamento das principais aplicações do Jamelão na saúde humana. **Método:** Uma prospecção tecnológica foi executada com base nos pedidos de patentes depositados nas bases do *European Patent Office* (EPO), *World Intellectual Property Organization* (WIPO), Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI) e no *Google Patents* (GP). Pesquisou-se por “*Syzygium cumini*”, “*Syzygium cumini* AND tratamento”, “*Syzygium cumini* AND tratar” e “*Syzygium cumini* AND composição farmacêutica” como palavras-chave. **Resultados:** Foram encontrados 3.528 pedidos de patentes. O GP foi a base com o maior número de patentes, detendo 1.575 documentos. Por outro lado, poucas patentes foram encontradas no INPI. Os documentos encontrados com “*Syzygium cumini* AND tratamento” no WIPO foram analisados em três categorias: ano de publicação, país depositante e de acordo com Classificação Internacional de Patentes. 2010, 2019 e 2020 são os anos que possuem o maior número dos documentos publicados. Estados Unidos da América foi o país que apresentou o maior número de pedidos de patentes. **Conclusão:** Os dados revelam que há um grande investimento em tecnologias que visem utilizar tal planta para produção de fármacos ou em processo biotecnológicas associados a saúde do ser humano a nível mundial, mas que existe pouca verba pública nacional sendo direcionada para o desenvolvimento e aplicação de novas substâncias e tecnologias a partir do Jamelão.

**Palavras-chave:** Bem-estar; Doenças; Jambolana; Patentes; Tratamento.

**Área Temática:** Inovações e Tecnologias na Fitoterapia.

**Modalidade:** Trabalho completo

Os fitoterápicos são medicamentos que advém de plantas medicinais, possuindo propriedades que podem ser aplicadas para tratamentos e prevenção de enfermidades. As plantas medicinais são utilizadas pelo homem desde os primórdios. Esse uso era alternado entre alimentação, prevenção e cura, sendo uma das práticas mais antigas da humanidade (GADELHA *et al.*, 2013).

O Brasil é um dos maiores detentores de diversidade vegetal do mundo, retendo entre 47,7 mil a 49,9 mil espécies de plantas. Todavia, estima-se que essa flora possa representar um número muito superior a este, levando em consideração que é conhecida apenas uma parcela de toda diversidade biológica (SIBBR, 2021; FLORA DO BRASIL, 2021).

O grupo de plantas mais biodiverso é o das Angiospermas, caracterizadas pela presença de vasos condutores, sementes, flores e frutos. Elas estão presentes em todos os ecossistemas brasileiros, e isso inclui uma grande variedade de famílias e espécies (GIULIETTI; FORERO, 1990). Nesse sentido a Myrtaceae representa uma das mais importantes famílias de Angiospermas no Brasil, agrupada em uma única tribo, Myrteae e três subtribos Myrciinae, Eugeniinae e Myrtinae (MORAIS; CONCEIÇÃO; NASCIMENTO, 2014).

Dentro desta família, podemos destacar a *Syzygium cumini* (L.) Skeels (figura 01), uma espécie exótica, atraente e difundida, popularmente conhecido como jamelão, jambolão, jambolana. O Jamelão é uma árvore de grande porte que apresenta pequenos frutos, de coloração roxa quase negra e possui uma polpa carnosa (VIZZOTO, 2009; MAHINDRAKAR; RATHOD, 2020).

**Figura 1.** Frutos e folhas do Jamelão



No Brasil, esta planta está presente na Amazônia, Cerrado, Pantanal e Mata Atlântica. No nordeste do país, sua ocorrência já foi confirmada na Bahia, Pernambuco e Sergipe (PIZZARDO; ANTONICELLI, 2020).

Os frutos do Jamelão dispõem de vários compostos bioativos, flavonóides, carotenóides, polifenóis, fitoesteróis, além de macro e micronutrientes responsáveis pelos benefícios à saúde. Sua utilidade em adição a massas alimentícias com o poder de melhorar o nível nutricional e de compostos bioativos em conjunto com efeitos promotores de saúde (PANGHAL, 2019).

Desse modo, a Jambolana tem sido tradicionalmente usada por seu alto valor nutricional e medicinal, devido conter uma variedade de fitoconstituintes como ácido elágico, glicosídeo, antocianinas, Kaempferol, isoquercetina, mirecetina e outros fitoquímicos (KATIYAR; SINGH; ALI, 2016).

De acordo com estudo de Chhikara *et al.* (2018), o Jamelão apresenta potenciais antialérgico, antibacteriano, anticâncer, anticlastogênico, antidiarreico, antifúngico, anti-hipertensivo, anti-inflamatório, antioxidante, antiviral, ascaricida, cardioprotetor, quimioprotetor, diurético, gastroprotetor, hepatoprotetor, hipotérmico, agente neuropsicofarmacológico e radioprotetor.

Este estudo visou realizar uma prospecção tecnológica das aplicações do Jamelão para tratar enfermidades por meio da análise de depósitos de patentes em banco de dados.

## 2 MÉTODO

Um mapeamento tecnológico foi executado com base nos pedidos de patentes depositados nas bases de dados internacionais *European Patent Office* (EPO) (<https://www.epo.org/index.html>), que utiliza a base de dados *World Wide*, e *World Intellectual Property Organization* (WIPO) (<https://www.wipo.int/portal/en/>). A busca pelos pedidos de patentes também foi feita no banco de dados nacional do Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI) (<https://www.gov.br/inpi/pt-br>) e no *Google Patents* (GP) (<https://patents.google.com/>).

A coleta dos dados foi realizada entre os dias 01 e 10 de maio de 2021. O levantamento de dados foi realizado buscando por “*Syzygium cumini*”, “*Syzygium cumini* AND tratamento” (*Syzygium cumini* AND treatment), “*Syzygium cumini* AND tratar” (*Syzygium cumini* AND treat) e “*Syzygium cumini* AND composição farmacêutica” (*Syzygium cumini* AND pharmaceutical composition) como palavras-chave.

Em todas as bases de dados, foram utilizados os mesmos termos, entretanto, no banco nacional, foram feitas buscas com palavras em português e, nos internacionais, as pesquisas

foram realizadas com os termos em inglês. Foram considerados válidos os arquivos que possuísem essas expressões no título e/ou resumo. Os dados coletados foram dispostos em tabelas no programa *Microsoft Excel* para posterior construção de gráficos.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, foi realizada uma análise do quantitativo de pedidos de patentes por base de dados. Foram encontrados 3.528 documentos de patentes. Além disso, foi observado que o nome da espécie, sem nenhuma combinação, foi o termo que localizou o maior número de pedidos.

A Tabela 1 evidencia que o *Google Patents* foi o banco de dados que apresentou o maior número pedidos de patentes, com um total de 1.575 documentos. Também é possível destacar que são reduzidos os números de pedidos de patentes relacionados tanto a espécie quanto as suas aplicações na indústria farmacêutica na base de dados nacional, o INPI.

**Tabela 1.** Quantidade de patentes por banco de dados.

DESCRITOR	INPI	EPO	WIPO	GP
<i>Syzygium cumini</i>	4	887	278	743
<i>Syzygium cumini</i> AND tratamento/ <i>Syzygium cumini</i> AND treatment	2	132	216	426
<i>Syzygium cumini</i> AND tratar/ <i>Syzygium cumini</i> AND treat	0	83	139	260
<i>Syzygium cumini</i> AND composição farmacêutica/ <i>Syzygium cumini</i> AND pharmaceutical composition	2	76	134	146
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>1178</b>	<b>767</b>	<b>1575</b>

Fonte: Autores, 2021.

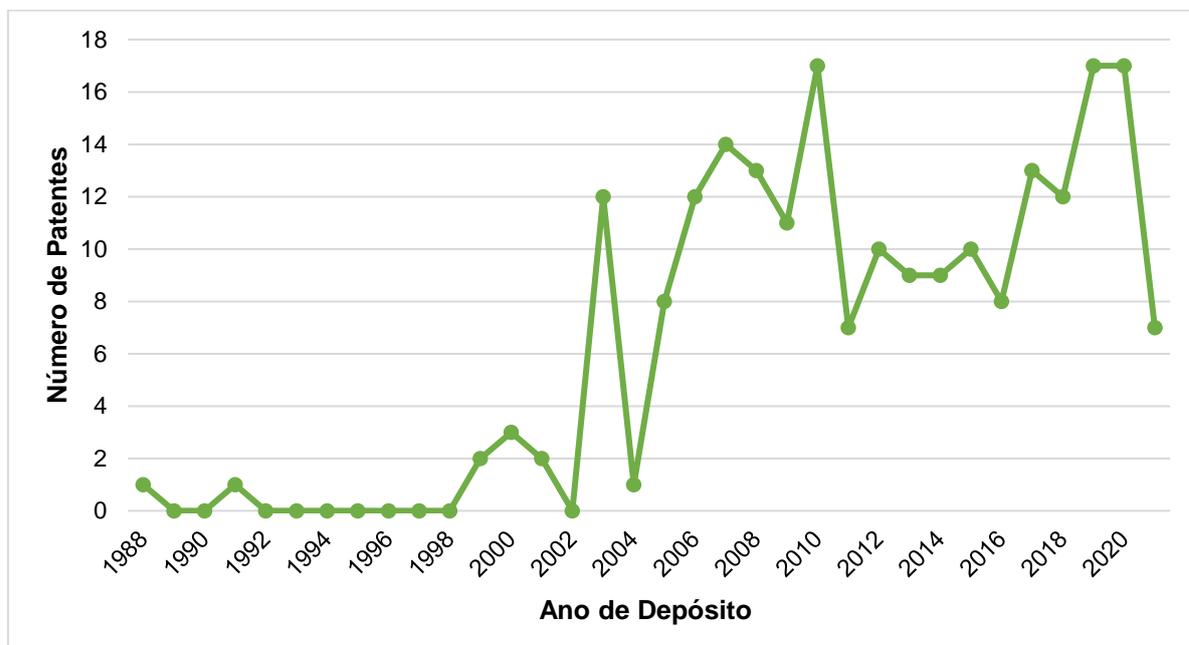
Os documentos encontrados com “*Syzygium cumini* AND tratamento” no WIPO foram analisados em três categorias: distribuição dos documentos de patentes por ano de publicação, país depositante e pela Classificação Internacional de Patentes (CIP). Este último buscou identificar as principais tecnologias que envolvem o Jamelão no tratamento de doenças. Além disso, a situação legal de alguns pedidos de patentes depositados no INPI foi analisada.

#### 3.1 ANO DE PUBLICAÇÃO DAS PATENTES

O primeiro depósito de patente sobre a utilização do Jamelão para o tratamento de enfermidades foi publicado em 1988 e uma outra em 1991. Entre 1992 e 1998 não houve divulgação de documentos relacionados. As publicações dos documentos de patentes voltaram a ser depositadas somente no de 1999 e sucederam até hoje.

A figura 2 expõe o número de patentes publicadas entre 1988 e 2021. É possível observar que 2010, 2019 e 2020 são os anos que apresentam o maior número dos documentos publicados, com 17 pedidos de patentes em cada um deles.

**Figura 2.** Publicação de Patentes no *WIPO* entre 1988 e 2021



Fonte: Autores, 2021.

Hussain *et al.* (2019) publicaram um estudo de revisão sobre patentes relacionadas aos inibidores da proteína tirosina fosfatase 1B (PTP1B) e suas aplicações como potenciais agentes anti-diabetes. Este estudo utilizou informações sobre produtos naturais e derivados de produtos naturais semissintéticos contidas em patentes publicadas entre 2015 e 2018. Uma das patentes era referente ao uso de floroglucinóis oriundos do Jamelão como substância antidiabética.

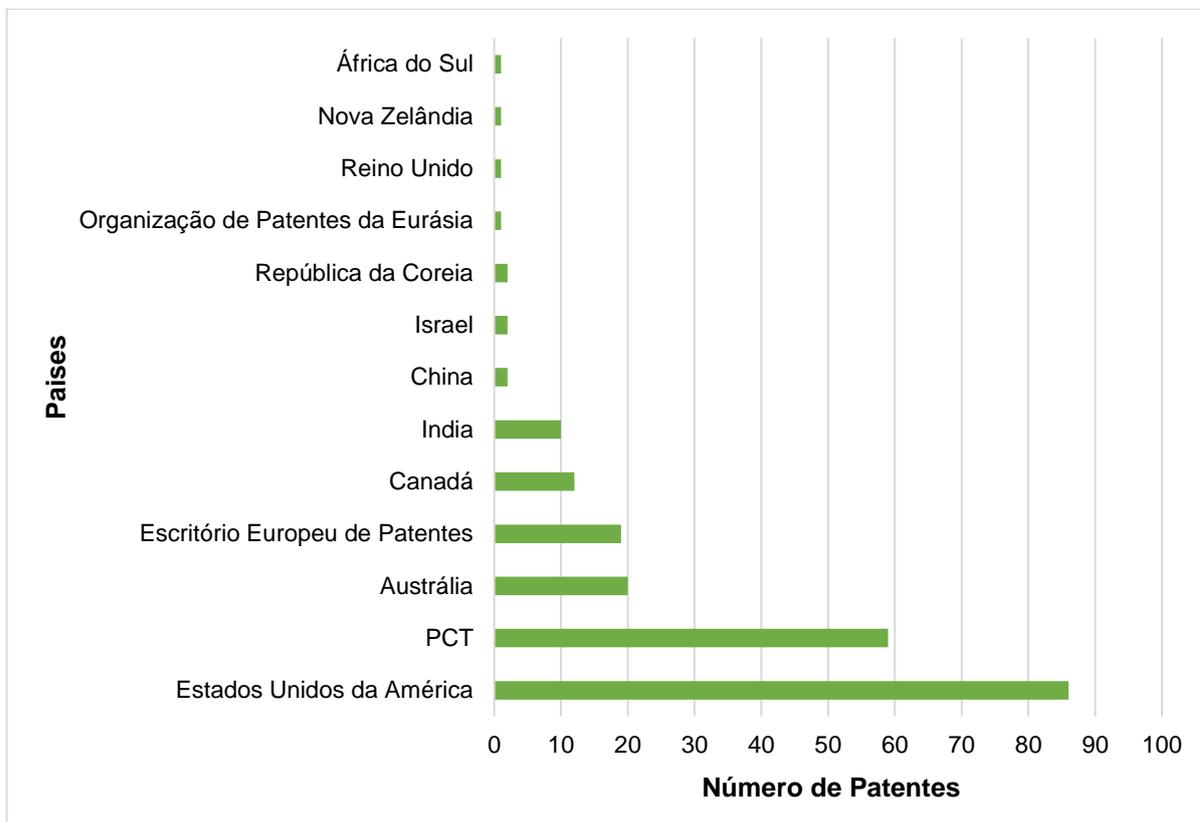
### 3.2 DISTRIBUIÇÃO DE DEPÓSITOS DE PATENTES POR PAÍSES

A figura 3 apresenta o número de pedidos de patentes por país depositante. Observa-se que os Estados Unidos da América (EUA) são o país que detém o maior número de documentos, com cerca de 40% dos documentos. Isso evidencia o grande investimento dos EUA no desenvolvimento de novas tecnologias que utilizam a Jambolana na saúde humana.

Em segundo lugar está o PCT (*Patent Cooperation Treaty*) possuindo 59 depósitos de patentes publicadas, seguido da Austrália que dispõe de, aproximadamente, 9% das patentes existentes. O PCT é um tratado internacional de cooperação no qual o documento de patente pode ser protegido em até 152 países através de apenas um pedido.

A África do Sul, Nova Zelândia, Reino Unido e a Organização de Patentes da Eurásia são os locais que apresentam o menor número de documentos publicados, cada um possui só uma patente.

**Figura 3.** Disposição das Patentes por país.



Fonte: Autores, 2021.

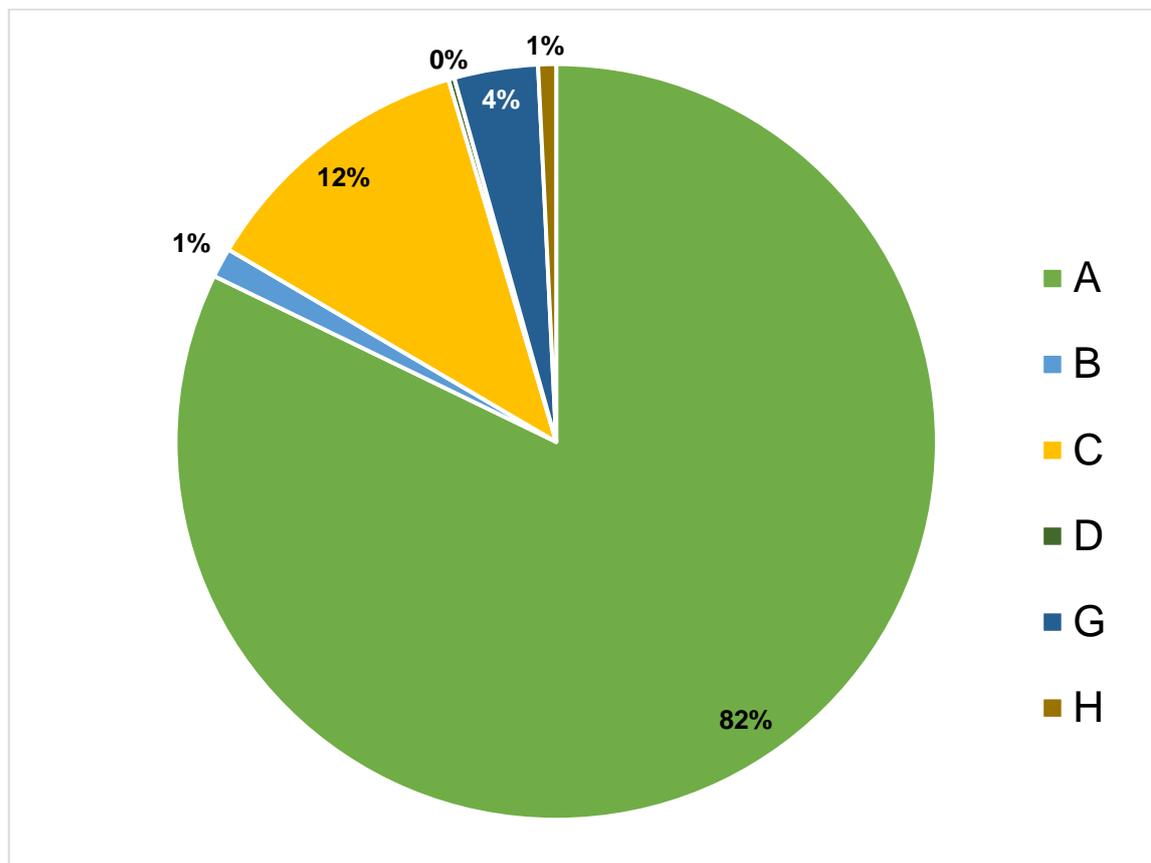
### 3.3 CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DE PATENTES (CIP)

A Classificação Internacional de Patentes (CIP) é um mecanismo de extrema importância para se obter informações sobre os depósitos de patentes nas diversas bases de dados. Os pedidos são classificados de acordo com a sua aplicabilidade. Segundo SERAFINI *et al.* (2012), as patentes são agrupadas em 8 seções, 21 subseções, 120 classes, 628 subclasses e 69.000 grupos.

A figura 4 ilustra a distribuição dos pedidos de patentes encontrados de acordo com as seções da CIP. A partir dela, pode-se observar que a seção A (Necessidade Humanas) retém mais de 80% dos documentos publicados, seguida da seção C (Química, Metalúrgica) que detém cerca de 47 patentes.

As seções B (Operações de Processamento e/ou Transporte), D (Têxteis; Papel) e H (Eletricidade) possuem 5, 1 e 3 documentos publicados respectivamente. Além disso, a seção G (Física) corresponde a 4% das patentes.

**Figura 4.** Classificação dos depósitos de patentes de acordo com CIP.



**Legenda:** A: Necessidade Humanas; B: Operações de Processamento e/ou Transporte; C: Química, Metalúrgica; D: Têxteis, Papel; G: Física; H: Eletricidade.

Fonte: Autores, 2021.

### 3.4 STATUS LEGAL DAS PATENTES

Os pedidos de patentes localizados ao pesquisar-se “*Syzygium cumini* AND tratamento” foram examinados. Com o título “*Formulação da Mistura dos Extratos Hidroalcoólicos Liofilizados das Folhas de Averrhoa carambola e de Syzygium cumini, suas Composições Farmacêuticas e seu Uso na Prevenção e no Tratamento do Diabetes Tipo II e suas Complicações*”, esta patente está sob o pedido de número BR 10 2012 005787 5 A2.

Tal criação foi desenvolvida por Antônio Marcus de Andrade Paes, Iracelle Carvalho Abreu, Antonio Carlos Romão Borges, Karla Frida Torres Flister, Maria do Socorro de Sousa Cartágenes, Marilene Oliveira da Rocha Borges, Rachel Melo Ribeiro, Renata Ohana Alves

Benevides, Selma do Nascimento Silva, Sônia Maria de Farias Freire e Wermerson Assunção Barroso, e depositada pela Universidade Federal do Maranhão.

O pedido de patente está classificado como A61K (Preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas) e A61P (Atividade terapêutica específica de compostos químicos ou preparações medicinais). Esta invenção trata-se da obtenção de uma formulação e seu uso no auxílio da prevenção e do tratamento do diabetes tipo II e suas complicações.

O composto é produzido a partir de uma mistura de dois extratos hidroalcoólicos liofilizados obtidos das folhas de duas espécies vegetais, *Averrhoa carambola* e *Syzygium cumini*. A partir de tal mistura, indivíduos que fazem uso de medicamentos com potencial em desenvolver quadros de resistência à insulina ou aqueles que já possuem disglícemia ou dislipidemia poderão evitar ou regularizar os índices metabólicos com o uso da composição farmacêutica.

O outro pedido, nomeado “*Formulação Farmacêutica a Partir de Saponinas de Syzygium cumini para Tratamento de Desordens Cardiovasculares*”, também foi depositado pela Universidade Federal do Maranhão. Sob o número de pedido BR 10 2018 010919 7 A2, tal invenção foi criada por Matheus Brandão Campos, Rachel Melo Ribeiro, Antonio Carlos Romão Borges e Marilene Oliveira Da Rocha Borges.

Tal pedido de patente também é classificado como A61K e A61P, de acordo com a CIP. O invento refere-se ao uso do pó obtido da fração rica em saponinas, extraída das folhas de *Syzygium cumini*, como um produto de ação vasorelaxante, anti-hipertensivo, antiarrítmico e cardioprotetor. Tal produto demonstra-se apropriado para preparação de medicamentos destinados ao tratamento, prevenção ou diagnóstico de doenças cardiovasculares.

Não foram encontrados resultados para depósitos concedidos em torno de patentes que visassem a aplicabilidade deste vegetal para utilização de forma generalizada. Além disso, é visível a ausência de documentos patentários que abranjam formas de tratamento promovidas pelo Jamelão. Deste modo é possível visualizar a necessidade de exploração de inovações tecnológicas em torno da espécie, a nível nacional.

#### **4 CONCLUSÃO**

Atualmente, vários estudos buscam mostrar a eficácia destas plantas para o tratamento de doenças, o que possibilita a geração de dados sobre o potencial biotecnológico delas. *S. cumini* é uma planta medicinal tradicional com vários compostos bioativos distribuídos por todas as partes da planta. Os efeitos protetores da saúde e as propriedades funcionais da planta foram comprovados por diferentes estudos farmacológicos *in vitro* e *in vivo*.

Mediante a análise dos dados, pode-se notar que há um grande número de pedidos de patentes relacionadas as aplicações do Jamelão nos diversos setores industriais, uma vez que foram encontrados 3.528 pedidos de patentes. Além disso, também se verificou que o número de invenções referentes ao uso desta planta no campo da saúde humana é bastante grande em bases de dados internacionais, enquanto no banco de dados nacional poucos pedidos de patentes foram localizados.

A partir disto, é possível inferir que em vários países há um grande investimento no desenvolvimento de tecnologias que visem utilizar o Jamelão e os compostos bioativos que tal planta possui para o tratamento de doenças em humanos, principalmente a Diabetes. Mesmo tal planta ocorrendo no Brasil, percebe-se que o baixo investimento em ciência e inovação tecnológica impossibilitou o desenvolvimento de muitas tecnologias utilizando esta espécie.

## REFERÊNCIAS

CHHIKARA, N. et al. Bioactive compounds and pharmacological and food applications of *Syzygium cumini*—a review. **Food & function**, v. 9, n. 12, p. 6096-6115, 2018.

FLORA DO BRASIL 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 05 jun. 2021

GADELHA, C. S. et al. Estudo bibliográfico sobre o uso das plantas medicinais e fitoterápicos no Brasil. **Revista Verde: Agronegócio e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró (Rn), v. 8, n. 5, p. 208-212, dez. 2013.

GIULIETTI, A. M.; FORERO, E. "Workshop" diversidade taxonômica e padrões de distribuição das Angiospermas brasileiras: introdução. **Acta Botanica Brasilica**, [S.L.], v. 4, n. 1, p. 03-10, jul. 1990.

HUSSAIN, H. et al. Protein tyrosine phosphatase 1B (PTP1B) inhibitors as potential anti-diabetes agents: patent review (2015-2018). **Expert opinion on therapeutic patents**, v. 29, n. 9, p. 689-702, 2019.

KATIYAR, D.; SINGH, V.; ALI, Mohd. Recent advances in pharmacological potential of *Syzygium cumini*: A review. **Adv. Appl. Sci. Res**, v. 7, n. 3, p. 1-12, 2016.

MAHINDRAKAR, K. V.; RATHOD, V. K. Ultrasonic assisted aqueous extraction of catechin and gallic acid from *Syzygium cumini* seed kernel and evaluation of total phenolic, flavonoid contents and antioxidant activity. **Chemical Engineering and Processing-Process Intensification**, v. 149, p. 107841, 2020.

MORAIS, L. M. F.; CONCEIÇÃO, G.M da; NASCIMENTO, J. de M. Família Myrtaceae: Análise morfológica e distribuição geográfica de uma coleção botânica. **Agrarian Academy**, v. 1, n. 1, p. 317-346, 2014.

PANGHAL, A.; KAUR, R.; JANGHU, S.; SHARMA, P.; SHARMA, P.; CHHIKARA, N.

Nutritional, phytochemical, functional and sensorial attributes of *Syzygium cumini* L. pulp incorporated pasta. **Food chemistry**, v. 289, p. 723-728, 2019.

PIZZARDO, R.C.; ANTONICELLI, M.C. 2020. *Syzygium* in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:  
<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB86017>>. Acesso em: 27 maio 2021

SCHULZ, M.; BORGES, G. D. S. C.; GONZAGA, L. V.; COSTA, A. C. O.; FETT, R. Juçara fruit (*Euterpe edulis* Mart.): Sustainable exploitation of a source of bioactive compounds. **Food Research International**, v. 89, p. 14-26, 2016.

SERAFINI, M. R.; QUINTANS, J. S. S.; ANTONIOLLI, A. R.; SANTOS, M. R. V.; QUINTANSJUNIOR, L. J. Mapeamento de tecnologias patenteáveis com o uso da hecogenina. **GEINTEC: Gestão, Inovação e Tecnologias**, v. 2, n. 5, p. 427-435, 2012.

SISTEMA DA INFORMAÇÃO SOBRE A BIODIVERSIDADE BRASILEIRA (SIBBR). Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/page/infografico.html>. Acesso em 28 de maio de 2021.

SRIVASTAVA, S.; CHANDRA, D. Pharmacological potentials of *Syzygium cumini*: a review. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 93, n. 9, p. 2084-2093, 2013.

VIZZOTTO, M. Jambolão: o poderoso antioxidante. Embrapa Clima Temperado. INFOTECA-E. Cultivar Máquinas, Pelotas, maio, 2009. Disponível em:  
<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/747032>>. Acesso: 31 maio. 2021.