

ATIVIDADE HIPOGLICEMIANTE DE *BAUHINIA* L. (FABACEAE): UM ESTUDO PROSPECTIVO

Davi Nascimento Costa¹, Renata Brito Reis², João Vitor Carvalho de Amaral Val³, Antônio Vinicius Vieira Araújo⁴, Jessica Maria Teles Souza⁵, Ivanilza Moreira de Andrade⁶

¹Universidade Federal do Delta do Parnaíba, (davinascimento@ufpi.edu.br)

² Universidade Federal do Delta do Parnaíba, (renata_britoreis@hotmail.com)

³ Universidade Federal do Delta do Parnaíba, (vitorcarvalho635@gmail.com)

⁴Universidade Federal do Delta do Parnaíba, (vinivaraujo17@gmail.com)

⁵Universidade Federal do Delta do Parnaíba, (jessicamtsouza@gmail.com)

⁶Universidade Federal do Delta do Parnaíba, (ivanilzaandrade@hotmail.com)

Resumo

Objetivo Objetivou-se realizar uma prospecção tecnológica e científica a fim de traçar o histórico de produção de patentes e publicações de artigos em bancos internacionais envolvendo a atividade hipoglicemiante de *Bauhinia*. **Método** Trata-se de um estudo quantitativo, de caráter exploratório, que envolve buscas em bases de dados como *Scopus* e *Web of Science*, e em bancos de patentes, como *World Intellectual Property Organization* (WIPO) e *Europe Patent Office* (EPO), utilizando os seguintes descritores: “*Bauhinia AND Hypoglycemic Activity*”, os quais foram analisados de acordo com áreas, países e anos de publicação. A busca foi realizada em junho de 2021 e os dados tabelados em Excel 2019 (*Microsoft*). **Resultados** Foram registrados 52 artigos na plataforma *Scopus* e 27 na *Web of Science*, sendo os Estados Unidos o país com maior número de indexações. As pesquisas iniciaram em 1999 (n=1) e as áreas com maior indexação de trabalhos foram: Farmácia e Farmacologia (42%), seguida de Bioquímica, Genética e Biologia Molecular (15,9%) e Medicina (14, 8%). Nas bases de patentes, foram depositados 1 e 63 nos bancos de dados da WIPO e EPO, respectivamente. Estados Unidos e China são os maiores detentores de patentes, e entre os pedidos de depósitos nas bases internacionais, 38 estão alocados na subclasse A61K36 que trata de preparações medicinais. **Conclusão** Conclui-se que, a pesar do número de patentes e trabalhos relacionados ao táxon, é imprescindível que haja incentivo à pesquisa e à inovação, para que se possa converter o conhecimento de base em geração de novas tecnologias.

Palavras-chave: Diabetes. Metabólitos secundários. Plantas medicinais.

Área Temática: Temas livres

Modalidade: Trabalho completo

Diabetes mellitus (DM) é a designação dada a um grupo heterogêneo de distúrbios metabólicos que apresentam em comum a hiperglicemia como resultado de defeitos na ação da insulina, na secreção de insulina ou em ambos (SANTOS; NUNES; MARTINS, 2012). O DM tem sido considerado uma epidemia pela Organização Mundial da Saúde (OMS), com amplo risco de morbidade e mortalidade (DE SOUZA et al., 2018). Esta enfermidade é considerada importante do ponto de vista da saúde pública, levando em consideração que sua incidência e prevalência vêm aumentando consideravelmente ao longo dos anos (ALVES; NOGUEIRA; BARBOSA, 2017).

O tratamento do DM consiste no controle da glicemia, que pode ser feito por via por agentes glicêmicos orais, terapia utilizando insulina, dieta alimentar, atividade física regular e suporte psicossocial (NUNES et al., 2019). Considerando-se as vias alternativas para administração dos agentes glicêmicos, consta-se que pode haver efeitos colaterais, dentre os quais os mais comuns são: aumento de peso, náuseas (via oral e bucal), citotoxicidade (via nasal), tosse (via pulmonar) e perda de cílios nasais (via nasal) destaca-se que estas vias são referentes à forma de administração da insulina. Estes dados reforçam a necessidade de buscar alternativas com menor toxicidade e menos efeitos colaterais. Neste sentido, destaca-se a utilização de produtos naturais no tratamento de DM (SIQUEIRA et al., 2018).

Por ser uma doença de tratamento prolongado, o DM tornou-se alvo de constantes busca de novos métodos terapêuticos, que utilizam por exemplo, as plantas medicinais como alternativa farmacológica (DE BRITO et al., 2020). Estas são utilizadas tanto como repositório de insumos químicos para a indústria, como alternativa terapêutica para o tratamento de diversas enfermidades, principalmente pelas comunidades tradicionais (DA SILVA et al., 2020). E no caso de plantas que contém bioativos como glicosídeos e flavonoides, são potenciais como antidiabéticas (SOUSA et al., 2017).

Entre as espécies de plantas pesquisadas por suas propriedades contra o diabetes, está *Bauhinia* L., gênero pertencente à Fabaceae Lind. (VAZ; AZEVEDO, 2003), que são relatadas por apresentarem lactonas, flavonoides, terpenoides, esteroides, triterpenos, taninos, quinonas e proantocianidinas (KERNTOPF; NASCIMENTO; FONTELES, 2013); alcaloides, glicosídeos cardiotônicos, cumarinas, taninos e saponinas (OLIVEIRA; LIMA, 2017); e lectinas (PANDEY; AGRAWAL, 2009). A presença desses metabólitos secundários em espécies do táxon, tem participação em atividades biológicas, como por exemplo, a atividade hipoglicemiante (SANTOS; RIEDER, 2013).

Na medicina popular, o uso mais comum descrito na literatura é a utilização de *Bauhinia* em forma de chá. Geralmente, as folhas e outras partes das plantas, são utilizadas por pessoas diabéticas que visam reduzir os índices de glicemia (KUMAR et al., 2017). Dentre as espécies utilizadas pelas comunidades tradicionais, destacam-se *Bauhinia forficata* Link., *Bauhinia rufescens* Lam., *Bauhinia variegata* L., *Bauhinia holophylla* Throug., *Bauhinia monandra* Leaf., *Bauhinia candicans* Benth., que possuem atividades antidiabéticas já comprovadas, sendo utilizadas no tratamento do DM (HERMONT et al., 2021; OSMAN et al., 2021; SHAHANA; NIKALJE, 2017; AKAH; OKOLI; NWAFOR, 2002).

O conhecimento sobre atividades farmacológicas dos compostos de origem natural representa um importante instrumento para o desenvolvimento da indústria farmacêutica, além de disponibilizar produtos e fitoterápicos de baixo custo, oferecendo segurança as comunidades que utilizam plantas como recurso terapêutico alternativo (ALVARENGA; FREITAS; MEDEIROS, 2015).

Diante do exposto, objetivou-se realizar uma prospecção tecnológica e científica a fim de traçar um histórico de produção de patentes e publicações em bancos internacionais envolvendo a atividade hipoglicemiante de *Bauhinia* L.

2 MÉTODO

Esta pesquisa é do tipo documental, exploratória, de abordagem quantitativa (DE CARVALHO et al., 2020), utilizando como descritores os termos “*Bauhinia AND Hypoglycemic Activity*”, sendo considerados válidos os documentos que apresentassem esses termos no título e/ou resumo, publicados entre 1999 e 2021. A busca dos dados foi realizada em junho de 2021.

Para realizar a prospecção tecnológica foram consultados os seguintes bancos de patentes: *World Intellectual Property Organization* (WIPO), *European Patent Office* (EPO) e Classificação Internacional de Patente (CIP). Quando se realiza prospecção tecnológica, sabe-se que a Classificação Internacional de Patentes (CIP) distribui as patentes em classificações de acordo com suas aplicações. Sua estrutura de classificações segue uma ordem hierárquica dividida em oito seções, 21 subseções, 120 classes, 628 subclasses e 69.000 grupos (SERAFINI et al., 2012).

A prospecção científica foi obtida nas bases de artigos e resumos *Web of Science* e *Scopus* os documentos foram analisados quanto ao ano, países e áreas de publicação. A opção pela consulta nas respectivas bases de artigos e patentes se deu pela confiabilidade e

versatilidade dos dados indexados principalmente para artigos científicos dado o elevado volume de publicações disponíveis.

Os dados foram tabulados de forma individual e organizados em tabelas e gráficos no Microsoft Excel (2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

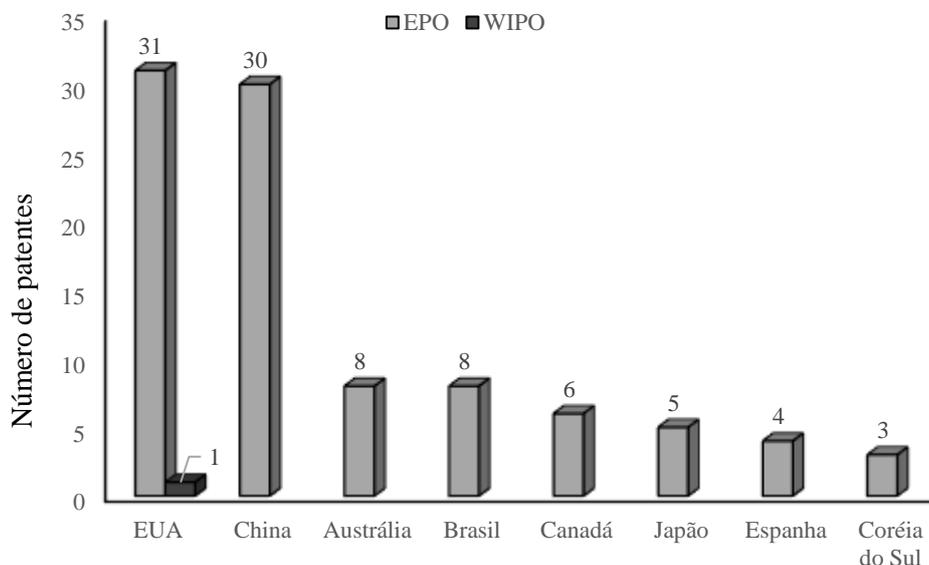
Ao analisar os dados tecnológicos com os descritores “*Bauhinia and Hypoglycemic Activity*”, obteve-se o total de 1 e 63 documentos que foram depositados nos bancos de dados *World Intellectual Property Organization* (WIPO) e *Europe Patent Office* (EPO), respectivamente. O maior número de artigos indexados, deve-se ao banco de resumos e citações *Scopus*, com 52 registros e na *Web of Science* foram registrados 27 artigos indexados.

3.1 PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA

Com relação aos países detentores de Patentes sobre o tratamento do Diabetes associado a espécies de *Bauhinia*, Estados Unidos (EPO= 31 e WIPO= 1) e China (EPO= 30) são os maiores detentores, seguidos de Austrália, Brasil e Canadá (Figura 1).

Além do incentivo a busca de novos compostos terapêuticos advindos de plantas, os Estados Unidos intensificaram a pesquisas com potenciais fármacos para o tratamento do diabetes mellitus. A busca por tratamentos alternativos pode facilitar a prevenção de complicações e melhora na qualidade de vida (WANG et al., 2017; BUSE et al., 2020). Destaca-se também que, 10,9% da população chinesa é diabética, sendo 35,7% pré-diabética. Este fato tem despertado o interesse de pesquisadores, empresas de Biotecnologia e produção de fármacos, a buscarem antidiabéticos e investir em produtos naturais para auxiliar no tratamento da doença (WANG et al., 2017).

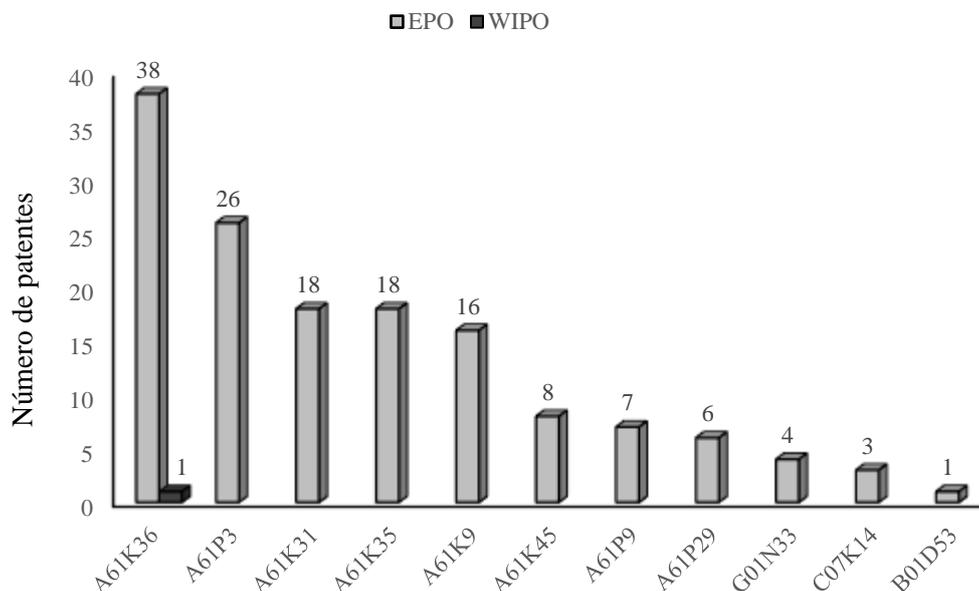
Figura 1: Distribuição dos depósitos por países com os descritores *Bauhinia and Hypoglycemic Activity* nos bancos de dados World Intellectual Property Organization (WIPO), European Patent Office (EPO).



Fonte: Autores, 2021.

Analisando a CIP das patentes depositadas nas bases EPO e WIPO, verificou-se que todas correspondem à Seção A (Necessidades humanas), Seção B (Realização de operações e transporte) e Seção C (Química e Metalúrgica) e Seção G (Física) (WIPO, 2021). Entre os pedidos de depósitos de patentes nas bases internacionais, 38 estão alocados na subclasse A61K36 (Figura 2), que trata de preparações medicinais contendo materiais de constituição indeterminada derivadas de algas, líquens, fungos ou plantas, ou derivados dos mesmos, por ex. medicamentos tradicionais à base de ervas. Além disto, um número considerável de patentes está inserido na subclasse A61P3(26) que está relacionada à medicamentos para distúrbios do metabolismo; na subclasse A61K31 (18), que aborda preparações medicinais contendo ingredientes ativos orgânicos; e na subclasse A61K9 (18) que relaciona preparações medicinais caracterizadas por uma forma física especial. Outras patentes em menor número, estão alocadas nas subclasses G01N33 (Investigação ou análise de materiais por métodos específicos não abrangidos por grupos), C07K14 (Peptídeos) e B01D53 (Separação de gases ou vapores; Recuperação de vapores de solventes voláteis de gases).

Figura 2: Distribuição por CIP dos depósitos com os descritores “*Bauhinia and Hypoglycemic Activity*” nos bancos de dados World Intellectual Property Organization (WIPO), European Patent Office (EPO).

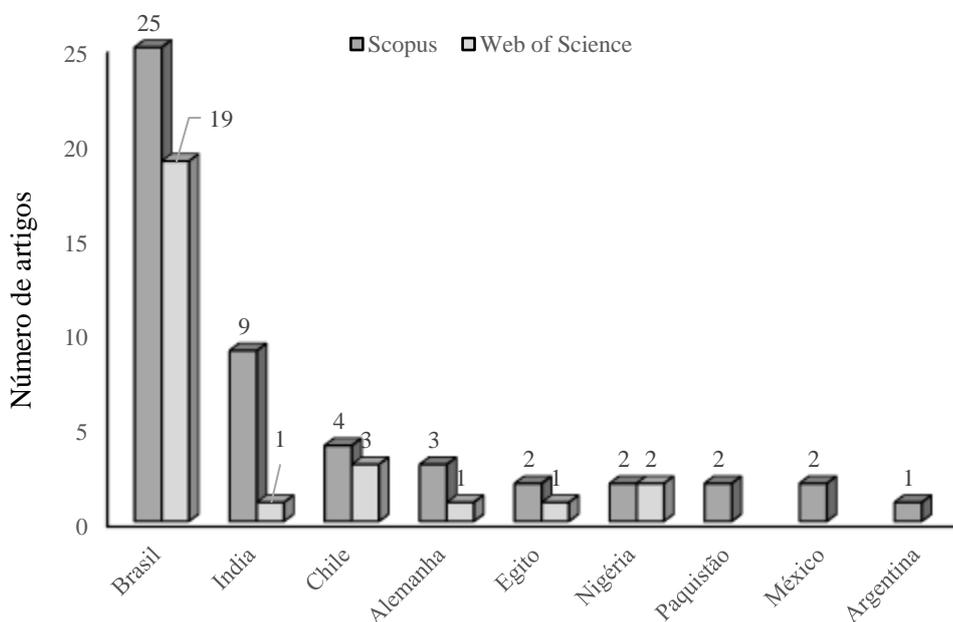


Fonte: Autores, 2021.

3.2 PROSPECÇÃO CIENTÍFICA

O Brasil é o país com maior número de pesquisas que resultaram em publicações nas bases pesquisadas, apresentando 25 e 19 indexações na *Scopus* e *Web of Science*, respectivamente (Figura 3), seguido de Índia (SCOPUS= 9 e WoS= 1) e Chile (SCOPUS= 4 e WoS= 3). Paquistão, México e Argentina apresentam menor número de publicações associando o táxon as atividades hipoglicemiantes. O Brasil possui a maior diversidade ecológica do mundo, bem como um vasto conhecimento tradicional frente a diversidade étnica e cultural do país. Devido o número de espécies de *Bauhinia* utilizadas na etnofarmacologia e o aumento na investigação de produtos naturais como alternativa terapêutica, o número de pesquisas com plantas do grupo tem se elevado nos últimos anos (DE BRITO et al., 2020b).

Figura 3: Distribuição por país de artigos indexados na base SCOPUS e Web of Science com “*Bauhinia and Hypoglycemic Activity*”.



Fonte: Autores, 2021.

Com relação à evolução das publicações indexadas na base de artigo *Scopus* e *Web of Science* com os descritores selecionados, as indexações iniciaram em 1999 (n=1) e alcançaram limiar em 2010 (n= 08) e 2019 (08) (Figura 4). O primeiro trabalho indexado trata-se de um estudo sobre *Bauhinia candicans* Benth., onde foram utilizadas folhas secas como infusão em ratos diabéticos, foi comprovado que a planta causou efeitos hipoglicemiantes nos indivíduos testados (LEMUS et al., 1999).

Seis espécies aparecem com destaque nas pesquisas com atividades hipoglicemiantes para o Gênero, *Bauhinia forficata* Link., *Bauhinia rufescens* Lam., *Bauhinia variegata* L., *Bauhinia holophylla* Throug. e *Bauhinia monandra* Leaf. Destaca-se que, estudos com *B. forficata* correspondem a 34,6% das publicações. Dados da literatura comprovam a validade do uso clínico de *B. forficata* para no tratamento do diabetes tipo 2 (CECÍLIO et al., 2018) e atividade antidiabética (PEPATO et al., 2002). A literatura registra também nesta espécie elevadas concentrações do flavonoide *kaempferitirina*, metabolito secundário diretamente ligado a atividade hipoglicemiante (ENGEL et al., 2008).

Testes realizados com *B. rufescens* demonstram que um número considerável de ligações de hidrogênio e interações hidrofóbicas foram registradas para os compostos da planta, tornando-os consideravelmente favoráveis para inibição do diabetes (OSMAN et al., 2021).

O extrato etanólico de *B. variegata*, quando testado em ratos diabéticos, demonstrou um efeito hipoglicemiante significativo (GURJAR et al., 2018). Presença de flavonóides-O-glicosídeos em *B. holophylla* foram evidenciadas em testes *in vivo*, e a atividade hipoglicêmica foi mostrada ocorrer pela modulação de processos dependentes de insulina, como a estimulação da glicogênese hepática pela inibição de GSK3- β via PI3K / Akt, bem como por aumento na expressão de proteínas envolvidas na captação de glicose no músculo (CAMAFORTE et al., 2019). Presença de flavonoides relacionada a atividade antidiabética também foi observada em *B. monandra* na redução do nível de glicose (ADEROGBA; OGUNDAINI; ELOFF, 2006).

As buscas por ativos antidiabéticos com espécies de *Bauhinia* estão com maior frequência relacionadas as áreas de Farmácia e Farmacologia (42%), seguidas de Bioquímica, Genética e Biologia Molecular (15,9%) e Medicina (14, 8%) (Tabela 1).

Tabela 1: Distribuição com das publicações indexadas por áreas na base SCOPUS e Web Of Science com “*Bauhinia and Hypoglycemic Activity*”.

Áreas de Interesse	%
Farmácia e Farmacologia	42
Bioquímica, Genética e Biologia Molecular	15,9
Medicina	14,8
Química	5,7
Agricultura e Ciências Biológicas	4,5
Enfermagem	4,5
Neurociência	2,3
Outros	6,8

Fonte: Autores, 2021.

O valor expressivo de trabalhos indexados em periódicos relacionados a área médica, justifica-se, pelo fato de plantas do grupo estarem sendo experimentadas no tratamento alternativo para o diabetes mellitus pelas comunidades tradicionais (SALVI et al., 2016) e indústria farmacêutica (SILVA et al., 2018), sendo uma doença de tratamento contínuo, alvo de constantes buscas por novos métodos terapêuticos, para melhorar a qualidade de vida dos pacientes (CECÍLIO et al., 2008).

4. CONCLUSÃO

A partir das bases consultadas, foram registradas 64 patentes relacionadas a *Bauhinia* e suas atividades hipoglicemiantes. Com relação a países detentores de patentes, Estados Unidos e China são os que mais contribuem, e 38 estão alocadas na subclasse A61K36.

Em relação publicação de artigos, 79 estão indexados nas bases internacionais. O Brasil é o país com maior número de pesquisas, apresentando 25 e 19 indexações nas bases *Scopus* e *Web of Science*, respectivamente. As indexações iniciaram em 1999 e os estudos com *B. forficata* correspondem a 34,6% das publicações. A buscas por ativos antidiabéticos de *Bauhinia* abrangeram com maior frequência as áreas de Farmácia e Farmacologia, seguida de Bioquímica, Genética e Biologia Molecular e Medicina.

Embora existam alguns produtos fitoterápicos contendo espécies de *Bauhinia*, que tem efeito hipoglicemiante e são utilizadas para o controle de Diabetes mellitus, faz-se necessário mais investigações com espécies deste gênero para comprovar este tipo de efeito, assim como a necessidade de desenvolvimento de mais produtos à base de recursos naturais para o tratamento desta patologia, sem efeitos colaterais e com outros benefícios, para auxiliar no controle da glicemia em pacientes diabéticos e para melhorar sua qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

ADEROGBA, M. A.; OGUNDAINI, A. O.; ELOFF, J. N. Isolation of two flavonoids from *Bauhinia monandra* (Kurz) leaves and their antioxidative effects. **African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines**, v. 3, n. 4, p. 59-65, 2006.

ALVARENGA, E. M.; FREITAS, R. M.; MEDEIROS, J. V. R. Prospecção tecnológica da atividade biológica, com ênfase em atividade antidiarreica, de carvacrol e acetato de carvacrolila. **Revista GEINTEC**, v. 5, n. 1, p. 1.639-1.651, 2015.

ALVES, C. R.; NOGUEIRA, S. P.; BARBOSA, M. L. C. Fármacos para o tratamento do diabetes tipo II: uma visita ao passado e um olhar para o futuro. **Rev Virtual Quim**, v. 9, n. 2, p. 514-34, 2017.

AKAH, P. A.; OKOLI, C. O.; NWAFOR, S. V. Phytotherapy in the management of diabetes mellitus. **Journal of Natural Remedies**, v. 2, n. 1, p. 1-10, 2002.

BUSE, J. B. et al. 2019 update to: management of hyperglycaemia in type 2 diabetes, 2018. A consensus report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). **Diabetologia**, v. 63, n. 2, p. 221-228, 2020.

CAMAFORTE, N. A. P. et al. Hypoglycaemic activity of *Bauhinia holophylla* through GSK3- β inhibition and glycogenesis activation. **Pharmaceutical biology**, v. 57, n. 1, p. 269-279, 2019.

CECÍLIO, Alzira B. et al. Espécies vegetais indicadas no tratamento do diabetes. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 5, n. 3, p. 24-28, 2008.

DA SILVA, E. L. P. et al. Avaliação do perfil de produção de fitoterápicos para o tratamento de ansiedade e depressão pelas indústrias farmacêuticas brasileiras. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 3119-3135, 2020.

DE BRITO, V. P. et al. A fitoterapia como uma alternativa terapêutica complementar para pacientes com Diabetes Mellitus no Brasil: uma revisão sistemática. **Saúde e meio ambiente: revista interdisciplinar**, v. 9, p. 189-204, 2020.

DE CARVALHO, T. V. et al. Prospecção Científica e Tecnológica de *Malpighia emarginata* DC. (Malpighiaceae): espécie economicamente importante do Brasil. **Cadernos de Prospecção**, v. 13, n. 3, p. 862, 2020.

DE SOUZA, B. V. C. et al. *Bauhinia forficata* in the treatment of diabetes mellitus: a patent review. **Expert opinion on therapeutic patents**, v. 28, n. 2, p. 129-138, 2018.

ENGEL, I. C. et al. Controle de qualidade de drogas vegetais a base de *Bauhinia forficata* Link (Fabaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, n. 2, p. 258-264, 2008.

GURJAR, H. et al. Antidiabetic activity of *Bauhinia variegata* extracts in alloxan-induced diabetic rats. **Journal of Drug Delivery and Therapeutics**, v. 8, n. 1, p. 29-32, 2018.

HERMONT, L. M. et al. Análise da ação hipoglicemiante de medicamentos fitoterápicos no manejo da diabetes mellitus tipo 2. **Revista Multidisciplinar em Saúde**, v. 2, n. 1, p. 12-12, 2021.

KERNTOPF, M. R.; NASCIMENTO, N. R.; FONTELES, M. C. *Bauhinia unguolata* Linn. (pata de vaca) In: VIANA, G. S.; LEAL, L. K.; VASCONCELOS, S. M. (org.). **Medicinal plants of Caatinga: Biological and Therapeutic Potential activities**. Fortaleza: Graphic Expression and Publisher, 2013. p.93-123.

KUMAR, V. et al. Biological activity of *Bauhinia racemosa* against Diabetes and Interlinked Disorders like Obesity and Hyperlipidemia. **Clinical Phytoscience**, v. 3, n. 1, p. 7-10, jan. 2017.

LEMUS, I. et al. Hypoglycaemic activity of four plants used in Chilean popular medicine. **Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives**, v. 13, n. 2, p. 91-94, 1999.

NUNES, C. C. et al. A influência do exercício físico na captação de glicose independente de insulina. **HU rev**, v.1, n.1, p. 59-64, 2019.

OLIVEIRA, R. M.; LIMA, R. A. Prospecção fitoquímica do extrato etanólico de *Bauhinia forficata* L. e seu potencial candidacida. **Journal of Basic Education, Technical and Technological, South American**, v. 4, n. 1, p. 54-65, 2017.

OSMAN, W. et al. In silico assessment of potential leads identified from *Bauhinia rufescens* Lam. as α -glucosidase and α -amylase inhibitors. **Journal of Receptors and Signal Transduction**, v. 41, n. 2, p. 159-169, 2021.

PANDEY, S.; AGRAWAL, R. C. Effect of *Bauhinia variegata* bark extract on DMBA-induced mouse skin carcinogenesis: a preliminary study. **Significance**, n. 3, p. 158-162. 2009.

PEPATO, M. T. et al. Anti-diabetic activity of *Bauhinia forficata* decoction in streptozotocin-diabetic rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 81, n. 2, p. 191-197, 2002.

PINAFO, M. S. et al. Effects of *Bauhinia forficata* on glycaemia, lipid profile, hepatic glycogen content and oxidative stress in rats exposed to Bisphenol A. **Toxicology reports**, v. 6, p. 244-252, 2019.

SHAHANA, S.; NIKALJE, A. P. G. A brief review on *Bauhinia variegata*: phytochemistry, antidiabetic and antioxidant potential. **Am. J. Pharmtech Res**, v. 7, p. 186-197, 2017.

SANTOS, M. M.; NUNES, M. G. S.; MARTINS, R. D. Uso empírico de plantas medicinais para tratamento de diabetes. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 14, n. 2, p. 327-334, 2012.

SANTOS, T. M.; RIEDER, A. Plantas do gênero *Bauhinia* e suas potencialidades hipoglicemiantes e antidiabéticas: um estudo analítico. **Revista Citino**, v.3, n.2, p. 35-48, 2013.
SERAFINI, M. R. et al. Mapeamento de tecnologias patenteáveis com o uso da hecogenina. **Revista Geintec**, v. 2, n. 5, p. 427-435, 2012.

SALVI, L. C. et al. Percepção de indivíduos com Diabetes Mellitus sobre a utilização de plantas medicinais hipoglicemiantes. **Revista Contexto & Saúde**, v. 16, n. 30, p. 55-63, 2016.

SILVA, T. G. et al. Medicamentos fitoterápicos: uma nova alternativa no tratamento das doenças negligenciadas. **Open Journal of Aging Research**, v. 1, 2018.

SIQUEIRA, E. et al. Insulina: Formas alternativas de administração. **Revista UNIANDRADE**, v. 19, n. 1, p. 1-12, 2018.

SOUSA, I. J. O. et al. A diversidade da flora brasileira no desenvolvimento de recursos de saúde. **Revista Uningá Review**, v. 31, n. 1, 2017.

VAZ, A. F. M. S.; AZEVEDO, A. M. T. G. *Bauhinia* ser. *Cansenia* (Leguminosae: Caesalpinioideae) no Brasil. **Rodriguésia**, v. 54, n. 83, p. 55-143, 2003.

WANG, L. et al. Prevalence and ethnic pattern of diabetes and prediabetes in China in 2013. **Jama**, v. 317, n. 24, p. 2515-2523, 2017.

WANG, S. Y. et al. Incidence and risk factors for developing diabetic retinopathy among youths with type 1 or type 2 diabetes throughout the United States. **Ophthalmology**, v. 124, n. 4, p. 424-430, 2017.



doity.com.br/conais2021

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Classificação**

Internacional de Patentes (IPC). 2021. Disponível em:

<http://www.wipo.int/classifications/ipc/en/>. Acesso em: 05 jun. 2020.