

BENEFÍCIOS DA *Bauhinia forficata* PARA O CONTROLE GLICÊMICO DE PACIENTES COM DIABETES MELLITUS TIPO 2¹

BENEFITS OF *Bauhinia forficata* FOR GLYCEMIC CONTROL OF PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS

Bruna da Serra Borges²

Mirian Cristina de Deus³

Ma. Cláudia Maria Barbosa Santos⁴

RESUMO

O presente artigo relata o uso da *Bauhinia forficata* como coadjuvante no tratamento de diabetes mellitus tipo 2 avaliando o efeito hipoglicemiante da planta, popularmente conhecida como pata-de-vaca, possui componentes químicos com propriedades farmacológicas, dentre eles, os flavonóides, principais responsáveis por sua atividade anti-glicêmica. Portanto este estudo teve como objetivo analisar as contribuições que a planta medicinal *Bauhinia forficata* oferece para o controle glicêmico de portadores de diabetes mellitus tipo 2. O estudo trata-se de uma revisão bibliográfica integrativa por meio de uma busca sucinta em bases de dados científicas como o Google acadêmico, PubMed/Medline (*National Library of Medicine and National Institutes of Health*) e Scielo (Scientific Electronic Library Online) buscando comprovar os benefícios terapêuticos do vegetal. Foram selecionados oito artigos publicados entre os anos de 2013 a 2023, dentre os quais sete deles mostraram resultados positivos da planta medicinal para o controle glicêmico de portadores de diabetes mellitus tipo 2. Embora ainda seja necessário novos estudos, a *Bauhinia forficata* apresenta potencial atividade hipoglicemiante, pode ser adquirida com baixo custo, além disso, não foram comprovados efeitos tóxicos no organismo advindos de seu uso.

Palavras-chave: diabetes mellitus; plantas medicinais; fitoterapia; hipoglicemiantes.

ABSTRACT

This article reports the use of *Bauhinia forficata* as an adjuvant in the treatment of type 2 diabetes mellitus, evaluating the hypoglycemic effect of the plant, popularly known as pata-de-vaca, which has biological components with pharmacological properties, including flavonoids, mainly responsible for its anti-glycemic activity. Therefore, this study aimed to analyze the contributions that the medicinal plant *Bauhinia forficata* offers to the glycemic control of patients with type 2 diabetes

¹ Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Inhumas FacMais, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Farmácia, no segundo semestre de 2023

² Acadêmica do 10º Período do curso de Farmácia pela Faculdade de Inhumas. E-mail: brunaborges@aluno.facmais.edu.br;

³ Acadêmica do 10º Período do curso de Farmácia pela Faculdade de Inhumas. E-mail: miriandeus@aluno.facmais.edu.br

⁴ Professora-Orientadora. Mestre em Ciências Farmacêuticas. Docente da Faculdade de Inhumas. E-mail: claudiamaria@facmais.edu.br

mellitus. The study is an integrative bibliographic review through a succinct search in scientific databases such as Google Scholar, PubMed/Medline (National Library of Medicine and National Institutes of Health) and Scielo (Scientific Electronic Library Online) seek to prove the therapeutic benefits of the vegetable. Eight articles published between the years 2013 and 2023 were selected, among which seven of them showed positive results of the medicinal plant for glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus. Although further studies are still needed, *Bauhinia forficata* has potential hypoglycemic activity, can be acquired at low cost, in addition, no toxic effects on the body resulting from its use have been proven.

Keywords: diabetes mellitus; medicinal plants; phytotherapy; hypoglycemic drugs.

1 INTRODUÇÃO

Segundo uma pesquisa realizada pelo IBGE (2020), cerca de 12,3 milhões de brasileiros são acometidos pela Diabetes mellitus (DM), doença caracterizada por uma síndrome metabólica que leva à hiperglicemia crônica do paciente devido à resistência à insulina ou insuficiência de sua produção (Leão, 2022). O diagnóstico precoce e o autocuidado são fundamentais, já que a doença se desenvolve com poucos sintomas, algumas vezes por fatores hereditários, obesidade ou ausência de hábitos saudáveis (Pagno, 2020).

A DM é classificada em tipo 1 (DM1), tipo 2 (DM2), diabetes no período gestacional e em outros tipos específicos, sendo o tipo 2 o de maior prevalência (Sociedade Brasileira de Diabetes, 2016). Representando 90 a 95% dos casos, a DM2 pode estar relacionada a resistência à insulina, como também, destruição das células beta pancreáticas e mal funcionamento da produção de glicose no fígado (Sociedade Brasileira de Diabetes, 2016).

A intervenção medicamentosa se faz necessária se o paciente não apresentar diminuição da glicose com educação alimentar associada à prática de atividades físicas regulares (Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia, 2004). Todavia, o tratamento com antidiabéticos orais inclui medicamentos que estimulam a secreção de insulina, dentre eles, são bastante utilizados as sulfonilureias e glinidas por aumentarem a sensibilidade à insulina, destes, a metformina se destaca como fármaco de primeira escolha (Esteves, 2014). Além da própria insulina, pouco utilizada por portadores de DM2, apesar da alta eficiência, sua indicação no tratamento, geralmente, é tardia (Brasil, 2006). Ainda que a preferência médica seja a prescrição do tratamento convencional, o uso de plantas medicinais é comum entre indivíduos que apresentam a patologia (Santos, 2012).

Vale ressaltar que, a utilização de plantas medicinais é tradicional, sendo conhecida desde os primórdios das civilizações e seu uso no tratamento de doenças é denominado fitoterapia (Brasil, 2012). Porém, ainda que a medicina esteja bem desenvolvida, o uso de plantas medicinais ainda é amplamente disseminado (Argenta *et al.*, 2011) e no Brasil, foi aprovado em 2006 a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS (PNPIC) que inclui o uso de medicamentos fitoterápicos no SUS (Brasil, 2012).

Dentre as plantas medicinais utilizadas como auxiliares no tratamento da DM2, a *Bauhinia forficata* é bastante conhecida por seu efeito hipoglicemiante, popularmente denominada pata-de-vaca, a planta pertence à família Fabaceae (Julião, 2023). Em relação às suas características podemos dizer que sua árvore é espinhenta, as folhas possuem formato análogo a pata de bovinos, as flores são

ramificadas e de coloração branca e os frutos podem chegar a 25 centímetros de comprimento com formato arredondado (López *et al.*, 2015).

FIGURA 1. Folha da *Bauhinia forficata*



Fonte: Flora Digital do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, 2020

FIGURA 2. Flor da *Bauhinia forficata*



Fonte: Flora Digital do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, 2021

Tendo em vista a problemática da doença, a prevenção e autocuidado são relevantes quando se fala em DM2. Dessa forma, o artigo visa analisar as contribuições que a planta medicinal *Bauhinia forficata* oferece para o controle glicêmico de portadores de DM2. No decorrer da escrita, serão demonstrados os efeitos benéficos da planta na redução dos níveis de glicemia dos pacientes acometidos pelo diabetes.

2 DIABETES MELLITUS TIPO 2

Conforme estudo realizado, a DM2 corresponde a 90% dos casos de diabetes mellitus que é comumente diagnosticada em idosos, no entanto, o número de casos têm aumentado entre crianças e adolescentes com a falta de hábitos saudáveis e maior ocorrência de obesidade (Federação Internacional de Diabetes, 2019). Ao tratarmos do tipo mais comum de diabetes, a DM2 pode ser desencadeada por alguns fatores, sendo eles o sobrepeso, a falta da prática regular de exercícios físicos, antecedentes hereditários ou doenças cardiovasculares (Organização Pan-Americana da Saúde, 2023).

Os indivíduos com esta patologia, geralmente, apresentam manifestações clínicas relacionadas a algumas alterações na visão, poliúria, polidipsia e perda de peso (Santa Catarina, 2018). A condição diabética também está ligada ao acometimento de feridas com a possibilidade de retardo na cicatrização (Gois, *et al.*, 2021). Dessa forma, a DM2 possui capacidade de alterar as respostas inflamatórias que devem ser iniciadas desde o momento da lesão por meio de modificações fagocíticas e quimiotáxicas levando a redução do processo de vascularização (Gois, *et al.*, 2021).

O diagnóstico da doença é determinado pela avaliação dos valores de

hemoglobina glicada (HbA1c) e glicose plasmática, podendo a glicose plasmática ser aferida de forma venosa ou capilar em jejum, capilar em período pós prandial e venosa em sobrecarga ou aleatória (Organização Pan-Americana da Saúde, 2023). A glicose plasmática venosa é atribuída como método padrão, no entanto, não sendo possível aferir a glicose plasmática pode-se utilizar a medição de glicose na urina para confirmação de diagnóstico em pessoas sintomáticas, todavia, sendo o indivíduo assintomático deve ser confirmado pela repetição de novo teste, de preferência utilizando o mesmo método anteriormente realizado (Organização Pan-Americana da Saúde, 2023).

Se tratando da fisiopatologia da DM2, o mecanismo gerador da doença se caracteriza, evidentemente, pela resistência à insulina e a inaptidão da mesma em exercer suas funções no organismo (McLellan, 2007). Dessa forma, pacientes com DM2, normalmente, produzem o hormônio insulina por síntese das células beta pancreáticas, porém o metabolismo celular não consegue utilizá-la (Bertonhi *et al.*, 2018). Assim sendo, a captação de glicose não ocorre de maneira efetiva tornando necessário maior produção da insulina pelo pâncreas, o que pode ocasionar a disfunção progressiva das células beta pancreáticas que, ligadas a vários outros sinalizadores do organismo podem sofrer alterações (Jerez *et al.*, 2015). A resistência à insulina pode ser advinda de alguns fatores, como a menor concentração dos receptores insulínicos, diminuição dos transportadores de glicose e menor secreção da insulina (Cesaretti *et al.*, 2006).

A resistência à insulina pode ser caracterizada por uma anormalidade nos receptores do hormônio, que atua em conjunto com o *Insulinlike Growth Factor 1* (IGF-I) por meio da via enzimática fosfatidilinositol quinase 3 (PI3-quinase), depois de ligar aos receptores ocorre um processo de fosforilação que leva a ativação ou inativação das enzimas (Lamounier *et al.*, 2003). A ocupação dos sítios de ligação causa resistência à ação da insulina e por disfunção das células beta reduz a secreção de insulina devido à intolerância à glicose (Lamounier *et al.*, 2003). No início, a resistência à insulina pode ser identificada, principalmente, nos tecidos musculares devido a necessidade da concentração de insulina para que os miócitos possam captar a glicose (Marcondes, 2003).

A obesidade é o principal fator para o risco do desenvolvimento da resistência à insulina (Freitas, 2014), no entanto, condições genéticas também estão associadas, dentre elas, a dislipidemia e hipertensão arterial (Marcondes, 2003). Segundo Barreiros (2015), qualquer indivíduo apresenta oscilações relacionadas aos níveis de glicose no plasma, devido ao aumento da glicose após alguma refeição e a diminuição nos períodos de jejum. Apesar das diferenças nas concentrações, o organismo promove a homeostase dos sistemas por meio de hormônios que combatem desequilíbrios extremos a fim de manter a glicose estável (Barreiros, 2015).

Não obstante, a resistência a insulina pode suscitar a hiperplasia das células beta pancreáticas de maneira compensatória à regulação dos níveis glicêmicos, o que ao longo do tempo ocasiona a insuficiência das células beta do pâncreas, bem como, a tolerância a glicose e, conseqüentemente, pode originar a DM2 (Uchôa *et al.*, 2013). Pacientes com DM2 podem manifestar três diferentes anomalias, dentre elas a resistência insulínica nos tecidos periféricos, principalmente nos tecidos musculares, tecidos adiposos e no fígado, além de secreção deficiente da insulina e aumento da produção da glicose no fígado (Uchôa *et al.*, 2013).

2.1 Epidemiologia

Se pararmos para analisar com afinco, perceberemos que a diabetes é uma doença comum e de alta estimativa de incidência, é responsável por um grande número de mortalidade, complicações cardiovasculares e renais, maior vulnerabilidade a amputações dos membros inferiores por necrose tecidual e alterações oftalmológicas que podem levar a cegueira (Brasil, 2006). O Ministério da Saúde em conjunto com o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus) publicou um estudo epidemiológico da doença no qual foi feito o registro de 74.438 mortes no Brasil causadas pela Diabetes no ano de 2021 (Brasil, 2022).

A estimativa nos mostra que o número cresceu com o surgimento da pandemia do da covid-19 em 2020, referente a baixa imunidade do organismo relacionada a série de alterações metabólicas ocasionadas pelo vírus (Peric *et al.*, 2020).

Os maiores índices de diabetes no Brasil foram registrados na porção Norte e Nordeste do país, o que pode estar em concordância com as condições socioeconômicas de baixo nível dessa população (Brasil, 2022). O estado de Goiás apresenta baixa taxa de mortalidade por diabetes comparada com outros estados do país, com um número de 23,8 mortes a cada 100.000 habitantes no ano de 2021, sendo a maior prevalência em indivíduos do sexo feminino com 70 anos ou mais (Brasil, 2022).

A patologia absorve boa parte dos custos do governo na área da saúde, supõe-se que os gastos com indivíduos diabéticos ultrapassam o dobro do valor destinado aos não diabéticos, com uma estimativa de 22 bilhões de reais gastos com a patologia em 2015 (Sociedade Brasileira de Diabetes, 2019).

3 *Bauhinia forficata*

A fitoterapia é conhecida como uma medicina complementar propícia no tratamento de diversas patologias, inclusive a DM2. O nosso país possui uma gama extremamente diversificada de recursos naturais, que têm sido aplicados desde a antiguidade para tratar várias doenças e esses conhecimentos se perpetuam até os dias atuais (Tolosa-Zambrano *et al.*, 2015).

Muito se tem pesquisado acerca do uso de plantas medicinais no tratamento da diabetes, sendo que a maioria das espécies encontradas fazem parte das famílias: Fabaceae, Asteraceae e Lamiaceae e são frequentemente usadas em chás e infusões. Destas plantas medicinais propagadas na medicina popular, muitas afirmam melhoras nos sintomas da diabetes mellitus tipo 2, dentre as espécies usadas destaca-se a *Bauhinia forficata* (Tonelli, 2019).

O termo "*Bauhinia forficata*" é um gênero nomeado em 1753 por Carolus Linnaeus, contém mais de 300 espécies, das quais 64 são encontradas no Brasil, pertencem à subfamília Caesapinoideae e à família Fabaceae (Vaz; Tozzi, 2005). Popularmente conhecida como "pata de vaca", devido ao formato bilobado de suas folhas (Farias; Mendez, 2014). A espécie é nativa da América do Sul, disseminando-se pela Argentina, Paraguai, Uruguai, Bolívia e no Brasil concentra-se principalmente nas regiões do Rio de Janeiro até o Rio Grande do Sul (Vaz; Tozzi, 2005). Se expande sobretudo ao redor das matas, sendo encontrada sob forma de arbusto ou árvore, podendo alcançar até seis metros de altura. Além de suas inúmeras propriedades medicinais, o gênero *Bauhinia* se destaca por seu aspecto paisagista, com porte médio, folhas grandes e flores de considerável aspecto visual (Rosa *et al.*, 2008). A espécie possui flores com simetria bilateral, ordenadas em

racemos axilares possuindo variação de cores, dependendo da espécie e subespécie, normalmente brancas, as flores são vistosas, possuindo 5 pétalas alongadas (Carvalho, 2003). As folhas da espécie do gênero *Bauhinia forficata* se assemelham muito a outras folhas de outras espécies do mesmo gênero, porém sua característica morfológica é a presença de espinhos, além de suas flores serem estritamente brancas (Oliveira; Saito, 1989).

Estudos realizados com os extratos e compostos do gênero, revelaram a presença de diversos componentes orgânicos de interesse médico e tem sido a espécie mais estudada por seus efeitos hipoglicemiantes *in vivo*, sendo comumente utilizada na forma de chás e em outras preparações fitoterápicas (Silva; Cechinel Filho, 2002). Sua composição química consiste em alcalóides, álcoois, esteróis, flavonóides, poliálcoois, proteínas e terpenos, que estão presentes nas folhas, flores, caule e cascas da planta (Amaral *et al.*, 2005). Além da atividade hipoglicemiante, estudos identificaram outras propriedades farmacológicas, como ação analgésica, depurativa, diurética e calmante (Farias *et al.*, 2018).

Apesar de abranger uma diversidade de estudos, *Bauhinia forficata* possui particularidades notáveis, como sua característica fenotípica, que se singulariza de região para região, assim como variações que a espécie sofre em relação a sazonalidade, diferenciando as espécies e causando alterações nas concentrações de seus componentes químicos (Pontes *et al.*, 2017).

A espécie vem sendo usada por boa parte da população como meio de controlar os efeitos do DM, por meio da utilização do extrato aquoso de suas folhas e raízes, substanciando seu possível potencial terapêutico (Lima, 2009). O uso de *Bauhinia forficata*, pode servir como um tratamento adicional, devido seu baixo custo e por ser uma planta nativa de várias regiões do país, podendo ser obtida por meio de coleta e seus benefícios somam-se aos da terapia convencional (Moraes *et al.*, 2010).

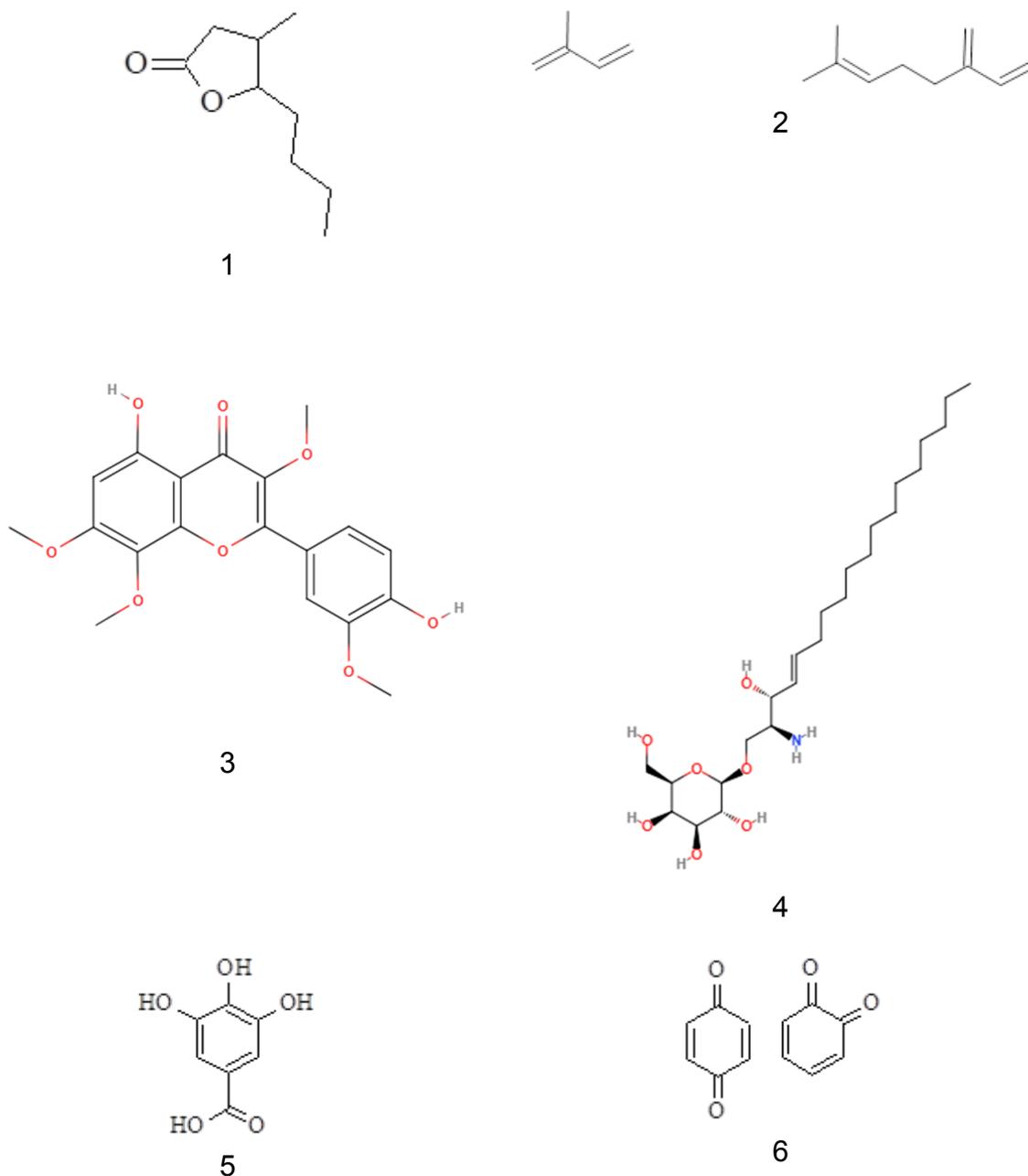
Em relação à efeitos adversos, foi relatado um evento adverso oriundo do uso da *Bauhinia forficata* por uma paciente do sexo feminino de 57 anos, que participou de um estudo realizado por Soares Neto *et al.* (2013), no qual, após ingerir 500 ml da infusão de folhas frescas da espécie (6 folhas para 1 litro de água), e ingerir imediatamente após o preparo, a paciente apresentou reação alérgica tendo a necessidade de hospitalização da mesma, com gravidade moderada, sendo enfatizado pelo autor que a paciente relatou não estar fazendo uso de outras substâncias no momento do estudo.

Outro efeito adverso relatado por pacientes de um estudo realizado por Mariangel (2016), foi o aumento da diurese, sendo que 50% dos pacientes relataram ter esse efeito após 15 dias do início do uso da *Bauhinia forficata*, e outros três pacientes deixaram o mesmo estudo devido a erupção cutânea e desconforto gastrointestinal.

3.1 Constituintes químicos

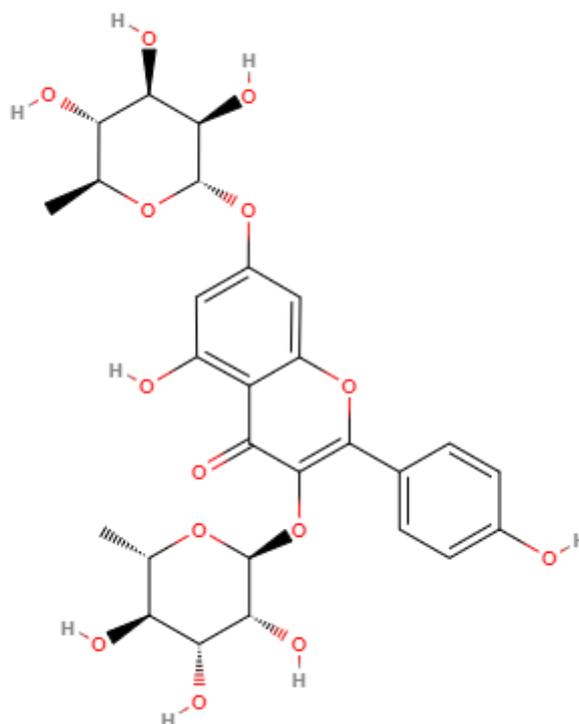
A respeito da composição química da *Bauhinia forficata*, uma extensa variedade de compostos foram isolados e identificados, destacando como principais componentes das folhas desta espécie lactonas, flavonóides O-glicosilados derivados do canferol e da quercetina, terpenóides, glicolipídeos, taninos e quinonas (Ferrerres *et al.*, 2012).

FIGURA 3. Fórmula estrutural da representante do grupo das 1) Lactonas 2) Terpenos 3) Flavonoides 4) Glicolípídeos 5) Taninos 6) Quinonas



A composição química da *Bauhinia* tem sido abrangentemente pesquisada, contudo o isolamento do kaempferol-3,7-O-(alfa)-dirhamnosídeo (kaempferitrina), um flavonóide que ocorre apenas nas folhas da plantas, atraiu há pouco tempo uma atenção em particular, devido seu uso como marcador quimiotaxonômico (Silva, *et al.*, 2000).

FIGURA 4. Fórmula estrutural da Kaempferitrina



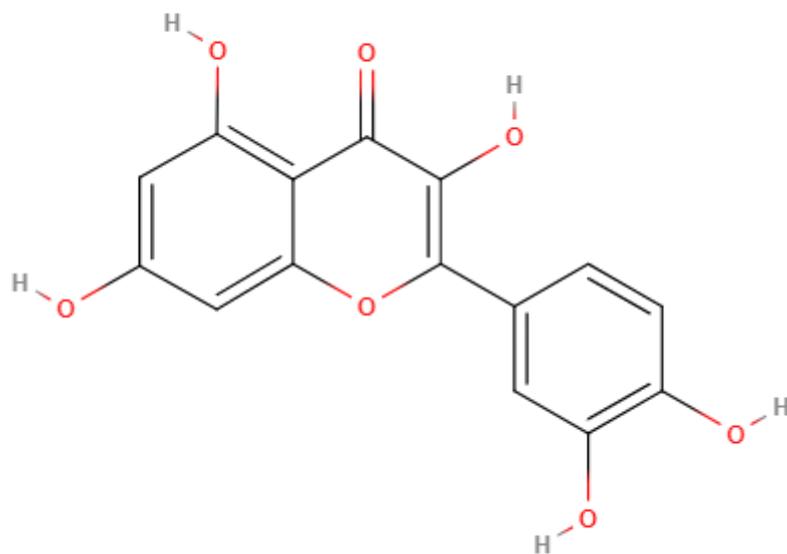
Os flavonóides têm sido largamente estudados por seu expressivo efeito na biodisponibilidade de carboidratos e no controle da homeostase glicêmica (Cazarolli *et al.*, 2008). Os flavonóides inibem a α -glicosidase, uma enzima chave que quebra as ligações α -1,4, decompondo amidos e dissacarídeos em glicose. Outra enzima que é inibida pelos flavonóides é a α -amilase, que limita a digestibilidade do amido e ajuda a melhorar o equilíbrio da glicose pós-prandial, além de barrar o transportador de glicose dependente de Na^{2+} (SGLT-1) no intestino (Williamson, 2013).

Conseqüentemente, os flavonóides interferem na biodisponibilidade de carboidratos, reduzindo sua absorção no intestino e a resposta glicêmica pós-prandial, exercendo efeito hipoglicemiante (Cazarolli *et al.*, 2008).

Kaempferitrina (kaempferol), é um flavonóide considerado um marcador químico para preparações fitoterápicas contendo esta espécie, e citado por sua associação com os efeitos hipoglicêmicos observados (Farias; Mendez, 2014). O flavonoide kaempferol das folhas de *Bauhinia* tem efeito hipoglicemiante e antioxidante, e a infusão de suas folhas tem demonstrado ser capaz de diminuir níveis de glicose em pacientes portadores de diabetes mellitus tipo 2 (Tolozá-Zambrano *et al.*, 2015).

Embora o kaempferol e a quercetina predominem na maioria das partes desta espécie, outros glicosídeos presentes na mesma, formam um espectro complexo que varia com o seu local de plantio e a estação (Tostes *et al.*, 2019)

FIGURA 5. Fórmula estrutural da quercetina



Uma das teorias mais aceitas sobre o mecanismo de ação relacionado à redução do açúcar no sangue, pode ser atribuído à inibição enzimática, responsável por catalisar o processo digestivo dos açúcares que também podem estar associados à quercetina e ao kaempferol, já que ambos possuem a mesma estrutura que promovem sua interação com α -glicosidase (Ferrerres *et al.*, 2012).

A presença do alcalóide trigonelina foi registrada na *Bauhinia forficata* e em outras espécies do gênero, igualmente utilizadas no tratamento do diabetes (Wirth *et al.*, 2005). Monoterpenos são encontrados através de arraste a vapor, como o alfa-pineno com traços de sabineno, beta-pineno, beta-ocimeno (Duarte-Almeida *et al.* 2004). Fitoesteróis isolados incluem beta-sitosterol, campesterol, estigmasterol, colesterol, estigmastadienona, daucosterol. O triterpeno lupeol e algumas saponinas foram identificados (Silva *et al.*, 2000). Baupaína, uma cisteína protease, também foi identificada nas folhas da *B. forficata* (Andrade *et al.*, 2011).

Apesar de uma variedade de compostos já terem sido identificados, pouco se conhece a respeito da ação farmacológica da maioria das substâncias isoladas do gênero *Bauhinia* (Silva; Cechinel Filho, 2002).

3 METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura, que buscou apresentar uma revisão e análise dos benefícios da *Bauhinia forficata* como tratamento adjuvante para o controle glicêmico de pacientes com diabetes mellitus tipo 2. Desse modo, a metodologia escolhida aborda uma investigação que possibilita a síntese de estudos já difundidos, cientificamente comprovados e publicados em bases de dados como o Google acadêmico, PubMed/Medline (*National Library of Medicine and National Institutes of Health*) e Scielo (Scientific Electronic Library Online); nos quais foram encontrados artigos científicos nos idiomas português, inglês e espanhol, com critérios de inclusão e exclusão, entre o período de 2013 a 2023.

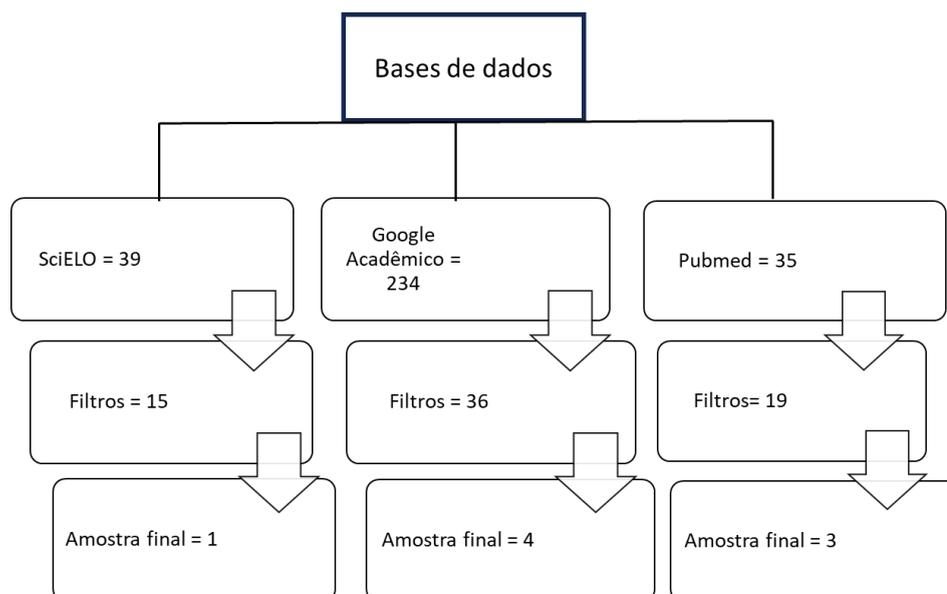
No entanto, serão excluídos os estudos de revisão bibliográfica, trabalhos de conclusão de curso, e aqueles que tratam a respeito do diabetes gestacional,

diabetes tipo 1 e outros que não irão colaborar com a temática proposta. Como principais descritores, foram usados os termos: diabetes mellitus, plantas medicinais, fitoterapia, *Bauhinia forficata*, hipoglicemiantes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme foram realizadas pesquisas em diferentes bases de dados, de acordo com descritores pré estabelecidos, no período entre 2013 a 2023, com critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados artigos que realizaram procedimentos experimentais *in vivo* e *in vitro* com a espécie *Bauhinia forficata*, sendo que, após uma leitura dos títulos encontrados, foram excluídos aqueles que não tiveram relevância com o assunto abordado, resultando em uma amostra final de 8 artigos, conforme fluxograma 1, a seguir:

Fluxograma 1 - Amostra final de artigos



Fonte: autoria própria

Desta forma, todos os artigos da amostra final foram avaliados para fazer parte deste estudo, sendo 3 no idioma inglês, 4 em português, 1 em espanhol, publicados entre os anos de 2013 a 2023. A partir da leitura dos artigos selecionados, foram apresentados abaixo os resultados com os dados mais significativos de cada artigo.

A pesquisa realizada por Salgueiro *et al.* (2015), com duração de seis semanas, utilizou 50 (cinquenta) camundongos albinos machos, originários da Suíça com três meses de vida, pesando de 30 a 35 gramas cada um. Eles foram divididos em cinco grupos, no qual o grupo 1, escolhido para grupo controle, adquiriu citrato de sódio a 0,05M por injeção e bebia água durante todo o experimento. O grupo 2 recebeu uma única dose de estreptozotocina a 100 mg/Kg solubilizada em 0,05M de

citrato de sódio e também bebia água. Já o grupo 3 bebia chá de *Bauhinia forficata* a 1 mg/ml e recebeu citrato de sódio a 0,05M. O grupo 4 obteve dose única de estreptozotocina a 100 mg/Kg solubilizada em 0,05M de citrato de sódio e bebia chá de *Bauhinia forficata* a 1 mg/ml. O quinto grupo bebia chá de *Bauhinia forficata* a 1 mg/ml por um período de duas semanas, decorrido esse tempo foi injetada dose única de estreptozotocina a 100 mg/Kg solubilizada em citrato a 0,05M e continuaram bebendo chá de *Bauhinia forficata*.

A estreptozotocina foi utilizada para induzir de maneira severa altos níveis glicêmicos nos camundongos. Os animais foram mantidos em análise por um período de cinquenta e dois dias, no entanto, o uso do chá de *Bauhinia forficata* se iniciou no trigésimo primeiro dia. Durante a pesquisa não foram observadas alterações na glicemia dos animais, todavia, houve queda no estresse oxidativo causado no fígado dos camundongos pela indução da diabetes. Dessa forma, a inexistência do efeito hipoglicemiante da planta pode se referir a falta da extração do composto kaempferitrina no processo de infusão. As folhas da *Bauhinia forficata* foram coletadas da região Sul do país e o chá foi feito com as folhas já secas. A pesquisa determina que não houve nenhuma reação de toxicidade causada pela *Bauhinia forficata* baseando-se no fato de que não foram identificadas alterações hepáticas.

Outro estudo realizado por Martins *et al.* (2013), foi feito com 20 camundongos da raça Swiss fêmeas, as mesmas pesavam cerca de 20 a 30 gramas e tinham em média a idade de oito semanas. Os animais foram devidamente divididos em três grupos e o teste durou 30 dias. O primeiro grupo com cinco camundongos recebeu a infusão da planta a 40 g/l, o segundo grupo com cinco animais recebeu a infusão aquosa de *Bauhinia forficata* com dose 20 g/l e o terceiro grupo com 10 animais recebeu apenas água. Após o tratamento de 30 dias foi induzido em cada camundongo aloxano 2% a 40 mg/Kg, e em seguida ingeriram glicose a 10% por um período de 24 horas. A planta foi coletada na cidade de Foz do Iguaçu-PR e utilizou-se as folhas de *Bauhinia forficata* secas em estufa por um período de setenta e duas horas.

No experimento foram realizadas duas concentrações de infusão das folhas da planta, uma delas em 20g/l e a outra em 40g/l. A glicemia dos animais foi monitorada a partir de setenta e duas horas decorridas da indução com aloxano, sendo assim os camundongos tiveram diabetes confirmada caso apresentassem índice glicêmico acima de 250 mg/dl-1. Na análise e aferição de glicemia dos animais constatou-se que o grupo 1 obteve um valor abaixo do considerado para diabetes, o grupo 2 estava um pouco acima do normal e o grupo 3 apresentou alto nível glicêmico. Foram feitos cortes histológicos no pâncreas dos animais, os quais mostraram que as amostras dos camundongos que ingeriram maior dose de *Bauhinia forficata* apresentaram quantidade elevada de grânulos citoplasmáticos nas ilhotas de Langerhans, o que sugere maior atividade celular e aumento da produção de insulina. Dessa forma o uso da infusão da planta se mostrou eficaz em dose de 40 g/l em camundongos.

No estudo de Pinafo *et al.* (2019), realizaram-se um teste com vinte e oito camundongos machos da linhagem Wistar com cerca de três meses de idade, que foram divididos em quatro grupos. O grupo denominado C+PL recebeu uma mistura de água com etanol a 0,02%, alternada com a mesma dose de BPA (Bisfenol A) e soro fisiológico a 0,9%. Para o grupo C+BF foi ofertado extrato alcoólico de *Bauhinia forficata* 10% intercalado com dose de soro fisiológico. O grupo BPA+PL obteve doses de BPA a 50 mg/Kg e solução salina de maneira intercalada. Já para o grupo

BPA+BF também foi oferecido BPA a 50 mg/Kg mas intercalado com extrato alcoólico de *Bauhinia forficata* a 10%. O extrato de *Bauhinia forficata* utilizado foi preparado a partir de folhas da planta originadas das imediações do estado do Paraná. Após um período de 30 dias de teste foi constatado que os animais possuíam glicemia elevada, no entanto, aqueles que receberam doses de *Bauhinia forficata* apresentaram valores glicêmicos mais baixos. Foi observado que o BPA levou ao aumento dos níveis de LDL nos animais, indicando o efeito potencializador dessa condição metabólica, todavia, a *Bauhinia forficata* mostrou-se eficaz também no processo antioxidativo.

O estudo de Chávez-Bustos *et al.* (2022), apresentou o resultado de uma experiência que teve como objetivo determinar atividades antioxidantes, genoprotetoras e hipoglicêmicas do extrato metanólico de folha e caules de *Bauhinia forficata* em camundongos suíços, tratados com estreptozotocina (STZ). Neste experimento foram utilizados camundongos albinos suíços machos, pesando 25 a 30g cada.

Três grupos de camundongos albinos suíços machos foram formados e alojados em três gaiolas, cada uma contendo seis camundongos. Cada grupo recebeu os seguintes tratamentos: no grupo com os camundongos controle, foram administrados veículo com dissolução do extrato vegetal a cada 2 dias (solução salina, 0,9%; vol.= peso/1000).

O segundo grupo, dos camundongos diabéticos receberam uma dose intraperitoneal única de estreptozotocina (STZ; 120 mg/kg, dissolvida em tampão citrato). Após 1 semana de administração, a glicemia foi medida e o peso corporal dos ratos foi registrado. A cada 2 dias, e com dosagem semanal, era administrado nesses animais um veículo de glicose e triglicerídeos (jejum prévio <12h) por 36 dias. O terceiro grupo, com camundongos diabético + extrato de *B. forficata* (500 mg/kg), foi administrado a cada 2 dias um extrato metanólico de *Bauhinia forficata* (500 mg/kg) e com medição semanal de glicose em jejum prévio <12h por 36 dias.

No fim do experimento, os autores observaram que a administração do extrato de *Bauhinia forficata* nos camundongos do grupo diabéticos + *Bauhinia forficata*, apresentou efeitos hipoglicêmicos na terceira semana de tratamento, com uma diminuição considerável nos níveis de glicose no sangue.

Vários estudos, realizados em anos anteriores aos estudos apresentados aqui, relatam a ação hipoglicemiante da espécie *Bauhinia forficata*, espécie que já é usada por boa parte da população como meio de controlar os efeitos do DM2, utilizando o extrato aquoso de suas folhas e raízes (Lima, 2009).

Dessa forma, os resultados encontrados por Chávez-Bustos *et al.* (2022), corroboram com o que é relatado na literatura em relação ao efeito hipoglicemiante da *Bauhinia forficata*, tendo em vista que o estudo apresentou uma diminuição considerável dos níveis de glicose no sangue dos camundongos do grupo diabéticos + *Bauhinia forficata*, na terceira semana.

No estudo de Gasparini (2016), foi avaliado *in vivo* o efeito preventivo do extrato aquoso proveniente da decocção de folhas frescas da *Bauhinia forficata* em camundongos C57B1/6J com DM2 induzido por dieta hiperlipídica (HFD) e estreptozotocina (STZ), analisando a morfologia das ilhotas pancreáticas e a via de sinalização da insulina nos tecidos hepáticos, muscular, esquelético gastrocnêmio e adiposo retroperitoneal. O extrato aquoso de *Bauhinia forficata* foi obtido por meio da decocção das folhas coletadas no mesmo dia (frescas). As folhas foram mantidas em fervura, utilizando-se água potável como solvente (2 kg de folhas para 2 litros de água), durante 30 minutos. O conteúdo resultante, então, foi filtrado em papel filtro

comum e armazenado em garrafas plásticas. O chá obtido após a extração permaneceu a -20°C e, posteriormente, foi submetido à liofilização, resultando no extrato seco.

O estudo foi realizado por meio de dois experimentos *in vivo*, o primeiro utilizou 30 camundongos e o segundo 40. No total 70 camundongos C57B1/6J machos com 24 semanas de idade (6 meses). Os grupos foram denominados como Controle (C); Controle + *Bauhinia forficata* Link (CBf); *High Fat Diet* (HFD) + Estreptozotocina (HS); *High Fat Diet* (HFD) + Estreptozotocina + *Bauhinia forficata* Link (HSBf). O grupo controle com 17 camundongos foram submetidos ao uso da ração com baixo teor de gordura (*Low Fat Diet* - LFD) e à gavagem diária de 200µL de veículo (água potável); O grupo CBf, com 18 camundongos, foi submetido ao uso da LFD e à gavagem diária com extrato aquoso de *Bauhinia forficata* na dose de 200 mg/kg; No grupo HS (diabético), com 17 camundongos, foi submetido ao uso da ração hiperlipídica (HFD) e à gavagem diária de 200µL de veículo. O grupo HSBf, com 18 camundongos, foi submetido ao uso da HFD e à gavagem diária do extrato aquoso de *Bauhinia forficata* na dose de 200 mg/kg.

Os animais foram aclimatados durante 3 a 4 meses, até atingirem a idade necessária para o experimento (6 meses), os mesmos permaneceram consumindo a ração padronizada para roedores e com acesso contínuo à água. O experimento foi iniciado logo após os camundongos atingirem 6 meses de idade, as administrações da *Bauhinia forficata* e do veículo e da ração LFD e HFD foram realizadas concomitantemente, durante todo o experimento.

Antes de completar 3 semanas de experimento, foi medida a glicemia de jejum de 12h em todos os animais. Ao término da terceira semana de experimento, iniciou-se a administração intraperitonealmente (ip) de STZ na dose de 40 mg/kg de massa corporal em todos os animais dos grupos HS e HSBf, sendo uma injeção por dia durante 3 dias consecutivos. Os camundongos dos 4 grupos foram submetidos ao teste de tolerância oral à glicose no início da última semana do experimento, 6 dias antes da eutanásia. Realizou-se também, o teste de tolerância à insulina em todos os camundongos no meio da última semana do experimento, 3 dias antes da eutanásia.

Contudo, os resultados analisados demonstraram que o extrato aquoso oriundo da decocção de folhas frescas da *Bauhinia forficata* é fonte potencial de antioxidantes naturais e apresenta efeito insulinomimético em camundongos submetidos à dieta hiperlipídica (HFD) e estreptozotocina (STZ). Esse efeito foi observado pela tendência em melhorar a intolerância à glicose, por atenuar a resistência à insulina e aumentar a sensibilidade à mesma, e por manter a glicemia em nível intermediário aos demais grupos. A *Bauhinia forficata*, porém, não leva à hipoglicemia, bem como não altera a sensibilidade à insulina e tolerância à glicose em camundongos normoglicêmicos. Além disso, a decocção da *Bauhinia forficata* relaciona-se com a redução do ganho de massa corporal em indivíduos normoglicêmicos e com a perda de massa corporal e diminuição dos triglicerídeos hepáticos em camundongos, sem haver alteração no padrão alimentar energético e efeito hepatotóxico ou nefrotóxico em ambos os grupos.

Pode-se perceber que, os resultados encontrados no estudo de Gasparini (2016), se devem aos constituintes químicos existentes na planta, já que seus resultados demonstraram que o extrato aquoso das folhas frescas da *Bauhinia forficata*, é fonte de antioxidantes naturais e que seus componentes se comportam de forma semelhante à insulina em relação ao controle dos níveis de glicose, substanciando seu potencial terapêutico em relação ao controle dos níveis de

glicemia no sangue.

Mariangel (2016), em seu estudo realizado no Chile, avaliou o efeito hipoglicemiante das folhas (infusão) de *Bauhinia forficata*, administradas como terapia complementar em pacientes com diabetes mellitus tipo 2 mal controlada. Esse estudo se tratou de um estudo semi-experimental com pacientes em um ambiente de cuidados de saúde primários. As folhas inteiras e frescas de *Bauhinia forficata* foram coletadas para a preparação da infusão (1,0 g de folhas secas moídas de *Bauhinia forficata*, adicionados de 100ml de água recém fervida e deixados em repouso por 15 minutos).

Esse estudo clínico quase experimental, não teve grupo controle em pacientes diabéticos descompensados (Hb1Ac>7%) pertencentes ao Centro de saúde da Família Victor, na cidade de Concepción. O estudo foi dividido em duas etapas. A primeira etapa consistiu na administração da infusão de folhas de *Bauhinia forficata* por um período de três meses. A segunda etapa foi o período de descanso, sem a infusão de folhas da espécie com duração de um mês. O estudo durou no total 4 meses. Para a seleção da amostra de pacientes, foram considerados aqueles com diagnóstico de DM2 puro ou com patologias associadas como hipertensão ou dislipidemia, com idade entre 30 e 80 anos, que já faziam uso de tratamento farmacológico com hipoglicemiantes orais e/ou tratamento com insulina. A amostra foi composta majoritariamente por 84% de mulheres e 16% de homens, ressaltando que 60% dos pacientes eram obesos com IMC médio de 33 Kg/m².

Para cada paciente que entrou no estudo, foi fornecida instruções sobre a forma de preparar e administrar corretamente a infusão de folhas secas de *Bauhinia forficata*, cada paciente possuía uma ficha de acompanhamento farmacoterapêutico, onde poderiam relatar alguma efeito adverso durante o estudo. Os voluntários então, deveriam beber uma xícara desta infusão duas vezes ao dia, após as refeições (café da manhã e almoço, ou jantar).

A administração da infusão de 0,4% de folhas de *Bauhinia forficata*, foi realizada duas vezes ao dia durante três meses, nos quais foram realizadas verificações mensais de parâmetros clínicos como índice de massa corporal, pressão arterial, glicemia, colesterol total, triglicerídeos e percentual de hemoglobina glicada. Após a conclusão do tratamento, foi realizado um acompanhamento de um mês sem o uso da planta. Para obtenção dos níveis de glicemia, HbA1c, colesterol total e triglicerídeos foi utilizado sangue capilar, extraído por punção da ponta do dedo com lanceta automática Glucolet 2. Os resultados demonstraram uma diminuição nos níveis de hemoglobina glicada (0,25%), colesterol total (9%) e triglicerídeos (26%), em relação ao nível basal. Não foram observadas diferenças significativas no peso, pressão arterial e glicemia.

Mariangel (2016), em seu estudo, não encontrou diferenças significativas na glicemia dos pacientes portadores de DM2 que participaram do estudo. Porém, seus resultados demonstraram uma diminuição dos níveis de hemoglobina glicada, colesterol total e triglicerídeos em relação ao nível basal. A autora relata ainda, que a espécie teria seu efeito terapêutico potencializado se fosse usada nos estágios iniciais da doença, além do tratamento ser acompanhado de um estilo de vida saudável, com dieta de baixo índice glicêmico, e que o uso da *Bauhinia forficata* é apenas um tratamento auxiliar nos efeitos do DM2.

Tonelli *et al.* (2019) publicaram uma obra que objetivou investigar o efeito de cápsulas contendo grânulos de extrato padronizado de folhas de *Bauhinia forficata* como tratamento adjuvante no controle da glicemia de pacientes com diabetes mellitus tipo 2. No estudo foi realizado um ensaio clínico randomizado, duplo-cego,

utilizando cápsulas que continham grânulos de extrato das folhas de *B. forficata* como tratamento adjuvante em pacientes com diabetes tipo 2. No total participaram do ensaio 92 pacientes, no período de abril de 2016 a agosto de 2017, com idade entre 18 e 75 anos, com diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2. O extrato hidroetanólico bruto (CHE-etanol 20%) das folhas de *Bauhinia forficata* foi preparado por turboextração a 9.500 RPM por 5 min na proporção planta: solvente de 10%, onde se procedeu o preparo das cápsulas para o ensaio clínico. Cada cápsula utilizada continha 300 mg de extrato padronizado das folhas de *B. forficata*, rendendo 2% do conteúdo total de flavonóides por cápsulas. As cápsulas de placebo usadas no ensaio foram de tamanho idêntico, compostas por celulose microcristalina, dióxido de silício coloidal e 0,1 % de CHE. Todos os pacientes foram acompanhados por 4 meses após a randomização.

Todavia, os autores observaram em seus resultados que após os 4 meses, os níveis médios de glicose plasmática em jejum e de hemoglobina glicada dos pacientes foram consideravelmente mais baixos no grupo que utilizou a *Bauhinia forficata* do que no grupo que utilizou as cápsulas de placebo. A diferença média entre a hemoglobina glicada basal e de 4 meses foi significativamente diferente entre os grupos, além disso, foi demonstrado por eles que os pacientes com *Bauhinia forficata* apresentaram melhor resistência à insulina e melhor perfil inflamatório quando comparados ao placebo.

O trabalho de Tonelli *et al.* (2019), reforça os resultados já observados anteriormente em outros tipos de estudo com a espécie. Visto que, neste estudo realizado com pacientes portadores do DM2, o autor observou que o índice glicêmico em jejum e de hemoglobina glicada nos pacientes que usaram as cápsulas de *Bauhinia forficata*, foram mais baixos do que no grupo que utilizou placebo. O consumo da espécie pelos portadores desta patologia, pode sim trazer benefícios em relação aos efeitos que a doença causa, podendo melhorar sua qualidade de vida e manter os níveis de glicemia do sangue em níveis regulados, podendo contribuir na prevenção de complicações causadas pelo DM2.

No estudo *in vitro* realizado por Franco (2018), observou-se as atividades antioxidantes e antiglicantes de algumas plantas medicinais e seu potencial inibitório contra as atividades da alfa-amilase, alfa-glicosidase e lipase pancreática, foram selecionadas dez plantas, entre elas a *Bauhinia forficata*. Extratos de etanol e hexano de partes específicas dessas plantas foram utilizados em ensaios enzimáticos para avaliar seus potenciais de inibição contra a alfa-amilase, alfa-glicosidase e lipase. Para o processo de extração, utilizou-se 500g de material vegetal seco, aplicando-se o método adaptado de maceração sem agitação. Para determinação da capacidade de inibição enzimática, os extratos/partições e controles positivos foram diluídos em dimetilsulfóxido (DMSO) e utilizados na concentração de 5mg/ml para ensaios iniciais.

Os resultados obtidos pelo autor, mostraram que as folhas de *Bauhinia forficata* apresentaram capacidade de inibição da alfa-amilase e da atividade da lipase. Além de mostrar que as partições da espécie apresentam atividade proeminente nos ensaios avaliados como inibidores da enzima alfa-glicosidase. Os resultados também mostraram que entre todas as plantas, a espécie *Bauhinia forficata* apresentou os melhores resultados, sendo que a eficiência de sua atividade biológica pôde ser observada pelos baixos valores de IC₅₀. O estudo também apresentou novos resultados a respeito da alta capacidade antioxidante dos extratos de etanol e das partições de *Bauhinia forficata*, substanciando os trabalhos publicados e já citados, discorrendo a respeito de como os flavonóides podem inibir

enzimas envolvidas na digestão e absorção de carboidratos diários, incluindo alfa-amilase e alfa-glicosidase (Williamson, 2013). Corroborando para o entendimento da ação e da eficácia do uso da *Bauhinia forficata* no tratamento auxiliar do DM2.

Considerando a literatura científica consultada, é válido citar que a espécie *Bauhinia forficata* revelou possuir um potencial antidiabético, demonstrando efeito benéfico na redução dos níveis de glicemia dos pacientes acometidos pelo DM2, na maioria dos estudos, havendo poucos relatos de efeitos adversos. Seus constituintes químicos possuem considerável efeito hipoglicemiante e antioxidante, além de contribuir na redução dos níveis de hemoglobina glicada, tornando viável sua utilização como tratamento adjuvante para melhorar a qualidade de vida dos pacientes acometidos por essa patologia. Vale salientar que, os benefícios da utilização do extrato aquoso da espécie estão relacionados diretamente com a dose usada, ao tempo de uso, à uma alimentação saudável, com baixo índice glicêmico, acompanhada da prática de exercícios físicos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com as pesquisas abordadas neste estudo, é evidente que a *Bauhinia forficata* apresenta resultados promissores em sua atividade hipoglicemiante, sendo assim, é a planta mais citada na literatura científica para essa finalidade. Além de ser um potente antioxidante, a *Bauhinia forficata* demonstra reduzir os níveis glicêmicos de pacientes portadores de diabetes mellitus tipo 2, dessa forma, seu uso como terapia alternativa tem sido amplamente disseminado.

Contudo, muitos estudos ainda são necessários a respeito do mecanismo de ação da planta e de seus constituintes químicos, já que a literatura ainda não elucidou completamente sua ação farmacológica. A *Bauhinia forficata* é uma espécie de amplo uso popular, porém, seu uso inadequado e sem cautela pode causar efeitos adversos, por tal motivo a importância de se abordar o assunto visando a proteção da saúde de seus usuários.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, A. C. F., SIMÕES, E. V.; FERREIRA, J. L. P. (Coords.). **Coletânea científica de plantas de uso medicinal**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2005.
Disponível em:
<<https://www.far.fiocruz.br/wp-content/uploads/2018/05/membro-0219403672641674.html>>. Acesso em: 24 ago. 2023.
- ANDRADE, Sheila S.; SILVA-LUCCA, Rosemeire A.; SANTANA, Lucimeire A.; GOUVEA, Iuri E.; JULIANO, Maria A.; CARMONA, Adriana K.; ARAÚJO, Mariana S.; SAMPAIO, Misako U.; OLIVA, Maria Luiza V. Biochemical characterization of a cysteine proteinase from *Bauhinia forficata* leaves and its kininogenase activity. **Process Biochemistry**, 2011. Disponível em:
<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1359511310003910?via%3Dihub>>. Acesso em: 19 out. 2023.

ARGENTA, Scheila Crestanello; ARGENTA, Leila Crestanello; GIACOMELLI, Sandro Rogério; CEZAROTTO, Versiani Schneider. Plantas Medicinais: Cultura Popular Versus Ciência Medicinal. **Revista Eletrônica de Extensão da Uri**. V. 7, 2011. Disponível em:

<<https://www.ufpb.br/nepfh/contents/documentos/artigos/fitoterapia/plantas-medicinai-s-cultural-popular-versus-ciencia.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2023.

BARREIROS, Ivo Duarte do Cabo. **Revisão à diabetes, fisiopatologia e tratamento**. Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, Coimbra - Portugal, 2015. Disponível em:

<<https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/79614/1/Monografia%20Ivo%20Barreiros.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2023.

BERTONHI, Laura Gonçalves ; DIAS, Juliana Chioda Ribeiro. Diabetes mellitus tipo 2: aspectos clínicos, tratamento e conduta dietoterápica. **Revista Ciências Nutricionais Online**, v.2, n.2, p.1-10, 2018. Disponível em:

<<https://unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/cienciasnutricionaisonline/sumario/62/18042018212025.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2023

BRASIL. Ministério da Saúde. **Cadernos de Atenção Básica - n.º 16**. Diabetes Mellitus. Brasília - DF. 2006. Disponível em:

<https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diabetes_mellitus_cab16.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Cadernos de Atenção Básica PRÁTICAS INTEGRATIVAS E COMPLEMENTARES Plantas Medicinais e Fitoterapia na Atenção Básica**, Brasília – DF, 2012. Disponível em:

<https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/praticas_integrativas_complementares_plantas_medicinais_cab31.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2023.

CARVALHO, Paulo Ernani Ramalho. Espécies Arbóreas Brasileiras. **Embrapa Informação Tecnológica**, 1ª edição. Brasília, 2003. Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/305634/especies-arbor-eas-brasileiras>>. Acesso em: 18 set. 2023.

CAZAROLI, Luísa Helena; ZANATTA, Leila; JORGE, Ana paula; SOUSA, Eliandra de; HORST, Heróis; WOEHL, Viviane Mara; PIZZOLATTI, Moacir Geraldo; SZPOGANICZ, Bruno; SILVA, Fátima Regina Mena Barreto. Followup studies on glycosylated flavonoids and their complexes with vanadium: Their anti-hyperglycemic potential role in diabetes. **Chem-Biol Interact**, 2008. Disponível em:

<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16963010/>>. Acesso em: 19 out. 2023.

CESARETTI, Mário Luís Ribeiro; JUNIOR, Osvaldo Kohlmann. **Modelos Experimentais de Resistência à Insulina e Obesidade: Lições Aprendidas**. Arq Bras Endocrinol Metab vol 50 n° 2 Abril 2006. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/abem/a/8ZFB3PXr7JDcL5B83WrtKjz/>>. Acesso em: 15 set. 2023

CHÁVES-BUSTOS, Erika Anayetzi; MORALES-GONZÁLEZ, Angel; ANGUIANO-ROBLEDO, Lílíana; MADRIGAL-SANTILLÁN, Eduardo Osiris; VALADEZ-VEGA, Carmen; LUGO-MAGAÑA, Olivia; MENDOZA-PÉREZ, Jorge

Alberto; FREGOSO-AGUILAR, Tomás Alejandro. *Bauhinia forficata* Link, antioxidant, genoprotective and hypoglycemic activity in a murine model. **Plants**, 2022.

Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/plants11223052>>. Acesso em: 20 out. 2023.

DUARTE-ALMEIDA, Joaquim M.; NEGRI, Giuseppina; SALATINO, Antonio. Volatile oils in leaves of *Bauhinia* (Fabaceae Caesalpinioideae). **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 32, 2004. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0305197804000201?via%3Dihub>>. Acesso em: 11 set. 2023.

ESTEVES, Davide Miguel Pires. **Antidiabéticos orais**: perfil de utilização, efeitos secundários e interações medicamentosas experiência profissionalizante na vertente de farmácia comunitária e investigação. Universidade da Beira Interior Ciências da Saúde. 2014. Disponível em:

<https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/5055/1/3768_7460.pdf>. Acesso em: 25 de ago 2023.

FARIAS, Felipe Lima, PIRES, Luana Luzia Santos; SILVA JÚNIOR, Rubenício Izidro da; PAVÃO, Jessé Marques da Silva Júnior; MATOS-ROCHA, Thiago José; SANTOS, Aldenir Feitosa dos. Avaliação da atividade antibacteriana de extrato etanólico da *bauhinia forficata* L. **Diversitas Journal**, Alagoas, v. 3, n. 2, maio 2018. Disponível em:

<https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/636/601>. Acesso em: 24 ago. 2023

FARIAS, Lidiane da Silveira; MENDEZ, Andreas SL. Método lc/esi-ms aplicado à caracterização de glicosídeos flavonóides em *b. forficata* subsp. *pruinosa*. **Química Nova**, v. 46, 3ª ed., jun. 2014. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/qn/a/dKQnzPZWQQz5CbXbcPzwPCK/?format=html>>. Acesso em: 28 ago. 2023.

FERRERES, Federico; GIL-IZQUIERDO, Angel; VINHOLES, Juliana; SILVA, Sara T.; VALENTÃO Patrícia; ANDRADE Paula B. Andrade. *Bauhinia forficata* Link authenticity using flavonoids profile: Relation with their biological properties. **Food Chemistry**. V. 134, 2012. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814612004165?via%3Dihub>>. Acesso em: 28 ago. 2023.

FRANCO, Rodrigo Rodrigues. **Avaliação da capacidade antioxidante e antiglicante de plantas medicinais e seu potencial de inibição das enzimas digestivas relacionadas ao diabetes mellitus tipo 2**. Dissertação de mestrado - Universidade Federal de Uberlândia - Instituto de Biotecnologia pós-graduação em Genética e Bioquímica. Uberlândia, 2018. Disponível em:

<<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/22926/1/Avalia%c3%a7%c3%a3oCapacidadeAntioxidante>>. Acesso em: 30 out. 2023.

FREITAS, Marcelo Conrado; CESCHINI, Fábio Luis; RAMALLO, Bianca Trovello. Resistência à insulina associada à obesidade: efeitos anti-inflamatórios do exercício físico. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, p. 139-147, 2014. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/porta1/resource/pt/lil-733971>>. Acesso em: 03 de jun. de 2023.

GASPARINI, Patricia. **Efeito do extrato aquoso da *Bauhinia forficata* Link na prevenção do diabetes tipo 2 em modelo animal**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de São Paulo. Diadema, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.unifesp.br/handle/11600/46601>>. Acesso em: 30 out. 2023

GOIS, Tailson da Silva; JESUS, Carla Viviane Freitas de; SANTOS, Rose Juliana dos; OLIVEIRA, Fabio Santos de; FEITOSA, Luanna; SANTANA, Milenna Freitas; SILVA, Max Cruz da; SILVA, Rute Nascimento da; TELES Weber de Santana. **Fisiopatologia da cicatrização em pacientes portadores de diabetes mellitus**. Brazilian Journal of Health Review, Curitiba, v.4, n.4, p. 14438-14452 jul./aug. 2021. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/32304>>. Acesso em: 15 set. 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Percepção do Estado de Saúde, Estilos de Vida, Doenças Crônicas e Saúde Bucal**. Rio de Janeiro, RJ IBGE: 2020. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101764.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2023.

JEREZ, Matías García; RAMOS, Johanna Martin; CALDERÓN, Vicente Olivares; CÉSPEDES, Matías Vidal. **Correlação entre o controle metabólico e o nível de atividade física em usuários adultos com Diabetes Mellitus Tipo 2**. Universidade Andrés Bello, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/2826>>. Acesso em: 20 set. 2023.

LAMOUNIER, Joel Alves; VILEFORT, Orestes Rodrigues; COUTINHO, Rosane Luiza; ARAÚJO, Sabrina Souza. Síndrome Metabólica. **Revista Médica de Minas Gerais**, Minas Gerais-MG, v. 13.1 p. 29-34, 2003. Disponível em: <<https://www.rmmg.org/artigo/detalhes/1563>>. Acesso em: 15 abr. 2023.

LEÃO, Evelyn. Diabetes: Saúde responde às dúvidas mais comuns sobre a doença que atinge 12,3 milhões de brasileiros. **Ministério da Saúde**. Saúde e Vigilância Sanitária. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/junho/diabetes-saude-responde-as-duvidas-mais-comuns-sobre-a-doenca-que-atinge-12-3-milhoes-de-brasileiros>>. Acesso em: 15 ago. 2023.

LIMA, José Franciraldo de. **Estabelecimento da cultura de células de *Bauhinia forficata* Link como fonte de metabólitos bioativos**. Dissertação (Mestrado em Produtos Naturais e Sintéticos) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2009. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/60/60138/tde-09012010-143129/publico/jose.pdf>>. Acesso em: 24 ago. 2023.

LÓPEZ, Raquel Elisa da Silva; SANTOS, Bruna Cristina dos. *Bauhinia forficata* Link (Fabaceae). **Revista Fitos**. Rio de Janeiro - RJ, v. 9, 2015. Disponível em : <<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/15834/9.pdf;jsessionid=76F9221B1968E9596195FA28832280EC?sequence=2>>. Acesso em: 25 ago. 2023.

JULIÃO, Raícia Caroline de Souza. *Bauhinia forficata* Link (pata-de-vaca) e o uso de fitoterápicos de ação hipoglicemiante pela população brasileira. **Revista Fitos**. Rio de Janeiro-RJ, 2023. Disponível em: <<https://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1412>>. Acesso em: 25 de ago. 2023.

MARCONDES, José Antonio Miguel. Diabete Melito: Fisiopatologia e Tratamento. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, v. 5, n. 1, p. 18-26, 2003. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/277751831_Diabete_melito_fisiopatologia_e_tratamento>. Acesso em: 15 abr. 2023.

MARIANGEL, Pia Monserrat Cordova. **Evaluación del efecto hipoglicemiante de Bauhinia forficata Link en pacientes diabéticos descompensados**. Tese (mestrado) - Universidade de Concepción, Chile, 2016. Disponível em: <http://repositorio.udec.cl/bitstream/11594/2424/3/Tesis_Evaluacion_del_Efecto_Hipoglicemiante.Marked.pdf>. Acesso em: 30 out. 2023.

MARTINS, Jady Dandara; MARTINS, Rayana Ribeiro; GUERINO, Adriane Cristina; VILLAS BOAS, Gustavo Roberto; ZILLY, Adriana; ASSIS, Ivaneliza Simionato de. Efeito protetor da pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*) contra diabetes mellitus induzido por aloxano em camundongos SWISS. **Revista Pleiade**, Foz do Iguaçu, v. 13, n. 13, p. 7-32, jan./Jun. 2013. Disponível em: <<https://pleiade.uniamerica.br/index.php/pleiade/article/view/211>>. Acesso em: 28 out. 2023.

McLELLAN, Kátia Cristina Portero; BARBALHO, Sandra Maria; CATTALINI, Marino; LERARIO, Antonio Carlos. Diabetes mellitus do tipo 2, síndrome metabólica e modificação no estilo de vida. **Revista De Nutrição**, 20(5), p. 515–524, set/out 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rn/a/ML9Qxf4DSBJPMLnn5pWT3Fd/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 15 out. 2023.

MORAES, Emilly Arcari de; REMPEL, Claudete; PÉRICO, Eduardo; STROHSCHOEN, Andréia Aparecida Guimarães. Avaliação do perfil glicêmico de portadores de Diabetes Mellitus tipo II em UBSs que utilizam infusão de folhas de *Bauhinia forficata* Link. **ConSientia e Saúde**, São Paulo, v.9,n.4, 2010. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92921672003>>. Acesso em: 26 ago. 2023.

OLIVEIRA, Fernando de; SAITO, Maria Lucia. Alguns vegetais brasileiros empregados no tratamento da diabetes. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. São Paulo, 1989. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbfar/a/gyPpmW4qwc5ftkv5fjC4VRb/#>>. Acesso em: 18 set. 2023.

Organização Pan-Americana da Saúde. Diagnóstico e manejo do diabetes tipo 2 (HEATS-D), 2023. Disponível em: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/57457/OPASWNMHNV200043_por.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 out. 2023.

PAGNO, Marina. Pacientes com diabetes contam com investimentos e cuidados no SUS. **Ministério da Saúde**. Saúde e Vigilância Sanitária. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2020/novembro/pacientes-com-diabetes-contam-com-investimentos-e-cuidados-no-sus>>. Acesso em: 15 ago. 2023.

PERIC, Slobodan; STULNIG, Thomas M. **Diabetes and COVID-19**. The Central European Journal of Medicine. Viena Klin Wochenschr 132 , p. 356–361 2020. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00508-020-01672-3#citeas>>. Acesso em: 18 set. 2023.

PINAFO, Mariane S.; BENEDETTI, Philippe R.; GAIOTTE, Letícia B.; COSTA, Fabiano G.; SCHOFFEN, João Paulo F.; FERNANDES, Glauro S.A.; CHUFFA, Luiz Gustavo A.; SEIVA, Fábio R.F. **Efeitos da Bauhinia forficata na glicemia, perfil lipídico, conteúdo de glicogênio hepático e estresse oxidativo em ratos expostos ao Bisfenol A**. Toxicology Reports, vol. 6 p. 244-252, 2019. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214750018307133?via%3Dihub>>. Acesso em: 28 out. 2023.

PONTES, Maria Alana Neres; LIMA, Dijaci Santos de; OLIVEIRA, Heloísa Mara Batista Fernandes de; OLIVEIRA FILHO, Abrahão Alves de. Bauhinia forficata L. e sua ação hipoglicemiante. **Archives of Health Investigation**, v. 6, 2017. Disponível em: <<https://archhealthinvestigation.com.br/ArcHI/article/view/2244/pdf>>. Acesso em: 18 set. 2023.

ROSA, Daniel Dias; BASSETO, Marco Antonio; OHTO, Cecilia Toshie; SOUZA, Helenize Gabriela de; SOUZA, Nilton Luiz de; FURTADO, Edson Luiz. Ocorrência de Oídio (Oidium caesalpiniacearum Hosag & W. Braum) em Pata de Vaca (Bauhinia forficata Link.) no Brasil. **Summa Phytopathologica**. Botucatu, v. 34, 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/sp/a/GmhXFrcNHRkRxKK7ngvdh5y/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 12 set. 2023.

SALGUEIRO, Caroline Fernandes; FOLMER, Vanderlei; SILVA, Mariana Pires da; MÉNDEZ, Andreas Sebastian Loureiro; ZEMOLIN, Ana Paula Pegoraro; POSSER, Thaís; FRANCO, Jeferson Luís; PUNTEL, Robson Luiz; PUNTEL, Gustavo Oriente. **Efeitos do chá Bauhinia forficata no estresse oxidativo e danos ao fígado em ratos diabéticos**. Pubmed, 2015. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26839634/>>. Acesso em: 24 out. 2023.

SANTA CATARINA (Estado). **Secretaria de estado da saúde. Linha de cuidado à pessoa com diabetes mellitus**, 2018. Disponível em: <<https://www.saude.sc.gov.br/index.php/documentos/atencao-basica/cronicas/rede-d-e-atencao-as-condicoes-cronicas-nacc/15180-linha-de-cuidado-a-pessoa-com-diabetes-mellitus/file>>. Acesso em: 25 set. 2023.

SANTOS, M.M. ; NUNES, M.G.S. ; MARTINS, R.D. Uso empírico de plantas medicinais para tratamento de diabetes. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.14, n.2, p.327-334, 2012. Disponível em:

<[://www.scielo.br/j/rbpm/a/MbK8PNkz9Gvp4WqXfj5ny/?format=pdf](http://www.scielo.br/j/rbpm/a/MbK8PNkz9Gvp4WqXfj5ny/?format=pdf)>. Acesso em: 22 ago. 2023.

SILVA, Karina Luize da; CECHINEL FILHO, Valdir. Plantas do gênero bauhinia: composição química e potencial farmacológico. **Química Nova**, v. 25, 3^a ed., maio 2002. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/qn/a/H5xdXMHKyDLHPtkrt5Q8LRm/?lang=pt>>. Acesso em: 21 ago. 2023.

SILVA, Karina Luize da; BIAVATTI, Maique Weber; LEITE, Silvana Nair; YUNES, Rosendo A.; MONACHE, Franco Delle; CECHINEL FILHO, Valdir. Phytochemical and pharmacognostic investigation of *Bauhinia forficata* link (leguminosae).

Zeitschrift fur Naturforschung C, v. 55, 2000. Disponível em:

<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10928563/>>. Acesso em: 19 out. 2023.

SOARES NETO, Julino AR; GALDUROZ, José Carlos F.; MARQUES, Luis Carlos; KATO, Edna Tomiko; MACRINI, Thiago; RODRIGUES, Eliana. Possíveis reações adversas a produtos fitoterápicos: um estudo com indivíduos que recorrem à medicina popular na cidade de Diadema, SP, Brasil. **Phytother Res.**, 2013, SP.

Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23640707/>>. Acesso em: 02 nov. 2023.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2015-2016**. Disponível em:

<https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2494325/mod_resource/content/2/DIRETRIZES-SBD-2015-2016.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2023.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020**. Disponível em:

<<https://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Diretrizes-Sociedade-Brasileira-de-Diabetes-2019-2020.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2023.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENDOCRINOLOGIA E METABOLOGIA. **Diabetes Mellitus: Classificação e Diagnóstico**. Projeto Diretrizes, 2004. Disponível em:

<<https://unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/cienciasnutricionaisonline/sumario/62/18042018212025.pdf>>. Acesso em: 25 set. 2023.

TOLOZA-ZAMBRANO, Pamela; AVELLO, Márcia; FERNÁNDEZ, Pola.

Determinación de rutina y trigonelina en extractos de hojas de *Bauhinia forficata* subsp. pruinosa y evaluación del efecto hipoglicemiante en humanos. **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas**, Santiago, 2015. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/856/85632845003.pdf>>. Acesso em: 26 ago. 2023

TONELLI, Carlos André. **Avaliação da eficácia clínica de cápsulas contendo extrato padronizado de bauhinia forficata (pata-de-vaca) em pacientes diabéticos**. Tese (Doutorado) – Universidade do Extremo Sul Catarinense,

Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Criciúma, 2019. Disponível em: <repositorio.unesc.net/bitstream/1/7074/1/Carlos%20Andre%20Tonelli.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2023.

TONELLI, Carlos André; OLIVEIRA, Simone Quintana de; VIEIRA, Andrielle Aparecida da Silva; BIAVATTI, Maique Weber; RITTER, Cristiane; REGINATTO, Flávio Henrique; CAMPOS, Ângela Machado de; DAL-PIZZOL, Felipe. Eficácia clínica de cápsulas contendo extrato padronizado de *Bauhinia forficata* Link (pata-de-vaca) como tratamento adjuvante em pacientes com diabetes tipo 2: ensaio clínico duplo-cego randomizado. **Revista de Etnofarmacologia**, 2019. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S037887412100845X?via%3Dihub>>. Acesso em: 16 out. 2023.

TOSTES, João B. F.; SIANI, Antonio. MONTEIRO, Sérgio S.; MELO, Vinícius F. ; COSTA, Jéssica O.; VALENTE, Lígia M. M. Seasonal flavonoid profile and kaempferitrin content in the leaf extracts of *Bauhinia forficata* subspecies *forficata* from two locations in southeastern Brazil. **American Journal of Plant Sciences**, Rio de Janeiro, v. 10, 2019. Disponível em:

<<https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=90061>>. Acesso em: 30 ago. 2023.

UCHÔA, E. T.; DELLALIBERA-JOVILIANO, R. Diabetes Melito Tipo 2: uma Abordagem Translacional. **Laes e Haes**. Ed. 204, 2013. Disponível em: <<https://www.unifafibe.com.br/noticias/anexos/02092013205613.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2023.

VAZ, Angela Maria S. F.; TOZZI, Ana Maria G. A. Sinopse de *Bauhinia* sect. *Pauletia* (Cav.) DC. (Leguminosae: Caesalpinioideae: Cercideae) no Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, São Paulo, v. 35, n. 34, set. 2005. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/rbb/a/Df3dk8cZTwPspcdMssQXJfH/?lang=pt>>. Acesso em: 27 ago. 2023.

WILLIAMSON, Gary. Possible effects of dietary polyphenols on sugar absorption and digestion. **Mol Nutr Food Res**. 2013. Disponível em:

<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23180627/>>. Acesso em: 19 out. 2023.

WIRTH, Corinna; BUCHHOLZ, Herwig. Use of an aqueous or hydroalcoholic extract from *Bauhinia* for the preparation of a composition. **Patent Application Publication**. United States, 2005. Disponível em:

<<https://patentimages.storage.googleapis.com/6f/20/c6/e1f3c5d6cfcc5d/US20050019426A1.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2023.

REFERÊNCIAS DAS FIGURAS

FIGURA 1. IMAGEM. GIEHL, E.L.H. (coord.) 2020. *Bauhinia forficata* Link. **Flora digital do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Disponível em: https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=21183. Acesso em: 06 fev. 2024.

FIGURA 2. IMAGEM. GIEHL, E.L.H. (coord.) 2021. *Bauhinia forficata* Link. **Flora digital do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Disponível em: https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=24638. Acesso em: 06 fev. 2024.

