

Potenciais efeitos de plantas medicinais do Brasil no tratamento de Diabetes *mellitus*

Potential effects of brazilian medicinal plants in the treatment of Diabetes *mellitus*

DOI:10.34119/bjhrv6n2-237

Recebimento dos originais: 07/03/2023

Aceitação para publicação: 11/04/2023

Jordan José Carvalho da Silva

Graduado em Farmácia

Instituição: Centro Universitário Mauricio de Nassau (UNINASSAU)

Endereço: Av. Sem. Salgado Filho, S/N, Centro, Paulista – PE, CEP: 53401-440

E-mail: jordancarvalho17@outlook.com

Maria Joanellys dos Santos Lima

Doutoranda em Ciências Farmacêuticas

Instituição: Centro Universitário Mauricio de Nassau (UNINASSAU)

Endereço: Av. Sem. Salgado Filho, S/N, Centro, Paulista – PE, CEP: 53401-440

E-mail: joanellys.lima@hotmail.com

RESUMO

Desde os primórdios a civilização utiliza as plantas como alternativa terapêutica em razão dos seus compostos bioativos que são capazes de prevenir, curar e tratar doenças. O Brasil detém uma grande biodiversidade e várias espécies são encontradas em seus biomas e muitas delas são utilizadas pela população para tratar Diabetes *mellitus*, que constitui um grande problema de saúde pública e necessita de alternativas terapêuticas além da tradicional. Com isso, a presente pesquisa tem por objetivo destacar as propriedades farmacológicas antidiabéticas de plantas medicinais do Brasil comprovadas através de experimentos *in vivo* e/ou *in vitro* de artigos publicados no período de 2017 a 2022. Foram utilizadas como plataforma de busca Periódicos de Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), *U. S. National Library of Medicine/National Institutes of Health* (Pubmed), *Science Direct* e *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO). Os resultados obtidos pelos estudos realizados comprovaram que entre as principais plantas empregadas no tratamento de Diabetes *mellitus* estão *Artocarpus heterophyllus* Lam, *Adiantum capillus-veneris* Linn, *Bidens gardneri*, *Ipomea batatas* L., *Anacardium humile* St. Hill e *Rumex obtusifolius* L. Essas espécies presentes no Brasil demonstraram uma grande diversidade de compostos bioativos com potencial terapêutico no tratamento de Diabetes *mellitus*, podendo servir como base para pesquisas futuras no desenvolvimento de novos medicamentos.

Palavras-chave: atividades farmacológicas, composição fitoquímica, fitoterapia.

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares, Fitoterapia é uma "terapêutica caracterizada pelo uso de plantas medicinais em suas diferentes formas

farmacêuticas com ausência de substâncias ativas isoladas, ainda que de origem vegetal”. Desde a antiguidade, a civilização utiliza as plantas medicinais para algum fim terapêutico, ação promovida devido a presença dos seus metabólitos secundários que são capazes de produzirem atividades curativas e preventivas (BRASIL, 2018). O Brasil é o país que detém a maior biodiversidade do mundo com mais de 46.000 espécies vegetais presentes em seus variados biomas, como o Cerrado, Caatinga, Amazônia, Pampa, Mata Atlântica e o Pantanal, com isso, as áreas de produtos naturais e plantas medicinais são bastante exploradas no campo das pesquisas (Brasil, 2022; LIMA, 2019).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os fitoterápicos são medicamentos compostos exclusivamente por matérias-primas ativas vegetais, sendo caracterizados pelos estudos clínicos cuja segurança e eficácia são comprovadas. O processo de industrialização é de suma importância, pois padroniza a quantidade e a forma certa de seu uso, evitando também contaminações por micro-organismos, matérias estranhas e possui instruções sobre seu processamento, proporcionando uma maior segurança e qualidade para os indivíduos (BRASIL, 2014).

Além da utilização das substâncias para a fabricação de medicamentos, as plantas são também utilizadas pela população como fontes de remédios caseiros e comunitários, prática conhecida como a medicina tradicional, que geralmente se dá por movimentos culturais, passando de geração em geração. Em virtude disso, existem plantas que já são usadas de forma alternativa no tratamento do diabetes por conter propriedades hipoglicemiantes, algumas delas são a *Syzygium Cumini* L., *Bahunia* sp e *Cissus sicyoides* L. (BRASIL, 2016; OEIRAS *et al.*, 2022).

O diabetes *mellitus* (DM) é uma síndrome metabólica, global, caracterizada pela elevação da glicose no plasma sanguíneo, mecanismo determinado como hiperglicemia crônica, causada pela destruição das células β pancreáticas ou pela sua deficiência parcial, resultando em defeitos na produção de insulina e distúrbios no metabolismo de carboidratos, lipídios e proteínas (CASTRO *et al.*, 2021). Segundo um levantamento realizado pelo atlas de diabetes da International Diabetes Federation (IDF), cerca de 530 milhões de adultos vivem com diabetes e estima-se que em 2045, os números cheguem em 783 milhões (IDF, 2021).

A iniciativa do tratamento de DM é feita através das mudanças de hábitos alimentares e exercícios físicos e, em seguida, utiliza-se medicamentos como hipoglicemiantes e insulina, mas geralmente esse tipo de tratamento é administrado em combinações de outros fármacos. Mesmo assim, muitos deles apresentam efeitos adversos, como náusea, vômitos, edemas,

anemia e tremores além disso, o custo é muito alto e estima-se que no Brasil oscila em torno de 3,9 bilhões de dólares (INZUCCHI, 2015; SBD, 2017-2018).

A busca por alternativas terapêuticas para o tratamento de diabetes *mellitus* se faz necessário em razão dos medicamentos industrializados apresentarem inúmeros efeitos adversos, serem uma escolha de alto custo e que algumas pessoas a longo prazo acabam perdendo a eficácia, demonstrando-se refratárias aos tratamentos convencionais. Nesse sentido, esse trabalho se propõe a realizar uma revisão das pesquisas disponíveis na literatura sobre plantas que possuem potencial terapêutico antidiabético no Brasil, pois através dessas pesquisas primárias, futuramente essas plantas podem ser utilizadas de forma segura e eficaz como medicamentos fitoterápicos, aumentando o acesso a toda população.

O objetivo geral do trabalho foi analisar as plantas medicinais com potencial no tratamento do diabetes Mellitus no Brasil. E os objetivos específicos foram descrever os tipos de solventes utilizados no processo extrativo, identificar os compostos bioativos presentes no mecanismo de ação, apresenta as espécies, famílias e o uso terapêutico das plantas analisadas.

1.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1.1 Diabetes *mellitus* (DM)

Diabetes *mellitus* é uma das doenças mais antigas da humanidade, tendo registros dos seus sintomas em 1500 a.C., em um papiro realizado por Ebers, No ano de 1674, Thomas Willis, percebeu que a urina dos indivíduos portadores do diabetes eram adocicadas, em aproximadamente 400 a.C., já havia um documento realizado por Susruta, que descreviam o sabor de mel presente nas urinas dos diabéticos, portanto, a razão desses sabores eram desconhecidas, em um experimento realizado por Dobson, foi possível identificar a causa de tais sabores, no qual a urina foi posta a alta temperatura até sua completa secagem e observou-se um material com aparência e sabor de açúcar, eram glicose. Em virtude disso, surgiu o nome *mellitus* do latim “mel”. Porém o marco principal da história do diabetes foi realizado por Joseph von Mering e Oscar Minkowski, em 1889, onde descobriram que o pâncreas tem um papel fundamental na produção de uma substância capaz de controlar o açúcar no plasma sanguíneo e evitar os sintomas da doença, substância essa que ao decorrer dos anos e de outros estudos, foi descrita como insulina, hormônio responsável por regular os níveis glicêmicos (ARGENTA *et al*, 2011).

DM é uma doença crônica, que consiste em uma hiperglicemia persistente, causada quando o pâncreas não consegue produzir insulina ou ação ineficaz da mesma. A insulina é um hormônio fundamental na redução da glicemia, promovendo a entrada da glicose nas células

através da corrente sanguínea, para assim produzir energia, quando isso não ocorre uma grande quantidade de glicose fica retida no sangue, com isso causam danos no corpo, falências de órgãos e tecidos. Atualmente, cerca de 6,7 bilhões de indivíduos morreram de DM (IDF, 2022).

A Sociedade Brasileira de Diabetes dispõe que os principais sintomas do DM são a polidipsia (necessidade constante de ingerir água), poliúria (aumento do volume urinário) e polifagia (aumento de apetite) (SBD, 2018). Além disso, pode afetar diferentes sistemas do organismo, ocasionando complicações macrovasculares, como acidente vascular cerebral, doença vascular periférica e insuficiência cardíaca que é a principal causa de morte de DM, além do mais, podendo causar também, complicações microvasculares, como doença renal terminal, retinopatia, neuropatia e até mesmo amputações de membros inferiores (HARDING *et al.*, 2019).

DM divide-se em subgrupos nos quais os mais prevalentes são denominados de diabetes *mellitus* tipo 1 (DM1) e diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2). A DM1 é uma patologia autoimune que afetam principalmente crianças e adolescentes, no entanto a prevalência está aumentando em todas as faixas etárias e representam cerca de 10-15% dos casos do DM, é caracterizada pela ausência de produção de insulina em decorrência da destruição das células produtoras, que posteriormente ocasiona uma grave falta no organismo e tem por consequência o aumento glicêmico (ARNETH, 2019; POCIOT, 2016). Frequentemente diagnosticada, principalmente em idosos e obesos, a DM2, diferente da DM1, não está relacionada à destruição das células, é ocasionada pela deficiência parcial de secreções da insulina ou aumento à resistência à insulina e que também possui como consequência o aumento glicêmico (RODACKI *et al.*, 2022).

O diagnóstico geral do diabetes mellitus segue os seguintes critérios: glicemia plasmática em jejum maior ou igual a 126 mg/dl, glicemia duas horas após uma sobrecarga de 75 g de glicose igual ou superior a 200 mg/dl ou a hemoglobina glicada (HbA1c) maior ou igual a 6,5%. Portanto, para validar o diagnóstico necessário que dois exames estejam alterados (FERREIRA, 2022).

1.2 TRATAMENTO

Após o diagnóstico clínico, os pacientes com DM1 podem apresentar insulinopenia, com isso, encontram-se predispostos a apresentarem uma das complicações mais graves do diabetes, denominada de cetoacidose diabética (CAD), diante disso, é necessário que os pacientes disponham de um tratamento rápido e adequado. O início da insulinoterapia é realizada de forma imediata, pois a insulina é o mais potente redutor de glicemia, essa prática tem como principal objetivo aliviar sintomas gerados pela síndrome, prevenir decomposição

metabólica e CAD, evitar variações glicêmicas e atingir metas de controle glicêmico. Entretanto, esse tipo de terapia requer cuidados rigorosos no monitoramento dos níveis glicêmicos uma vez que episódios de hipoglicemia são prováveis se a dose de insulina não for ajustada adequadamente (FERREIRA *et al.*, 2022).

A escolha do melhor esquema terapêutico deve levar em consideração as características das insulinas, tais como, farmacocinética, início de ação, duração de ação e o tempo necessário para atingir a sua concentração máxima, como também características do paciente, por exemplo a idade, estágio puberal, horário de trabalho/escola, atividades físicas, padrão de alimentação e aceitação da família e do próprio paciente (JUNIOR *et al.*, 2022; CALLIARI, 2012).

Atualmente, o tratamento do DM2 preconiza a entrada da farmacoterapia logo após o diagnóstico, em conjunto com alterações no estilo de vida. Ao decorrer do tratamento, os objetivos estabelecidos no DM2, como naqueles com DM1, é proporcionar o controle de peso e os níveis de glicemia de jejum e de hemoglobina glicada HbA1c próximos da normalidade. Sobretudo em pacientes acometidos pela DM2 deve-se priorizar mudanças no estilo de vida, ou seja, práticas de exercícios físicos, atribuições de dietas saudáveis e diminuição do sedentarismo. No entanto, para muitos pacientes, esses regimes podem não ser acessíveis para o controle da glicemia a longo prazo, necessitando assim de uma terapia combinada, com o uso concomitante de medicamentos (SBD, 2018).

Os medicamentos antidiabéticos orais são utilizados como alternativa de primeira escolha no tratamento do DM2 e tem por característica promover a diminuição dos níveis da glicemia plasmática, mantendo em níveis normais no organismo (BERTONHI; DIAS, 2018).

Segundo Marín-Peñalver, esses medicamentos podem ser divididos em classes, os mais comuns são: Sulfoniluréias que atuam no pâncreas estimulando as células produtoras de insulina, excitando sua liberação e, com isso, reduzindo a glicose no plasma, tendo como exemplo o fármaco Clorpropramida. Biguanidas que atuam reduzindo a produção de glicose pelo fígado, ocasionando a diminuição da glicemia, sem estimular diretamente as células do pâncreas, por exemplo a Metformina. Inibidores da Alfa glicosidase, diminuem a velocidade da absorção da glicose proveniente de alimentos, reduzindo a glicemia após a refeição, como o fármaco Acarbose. Tiazolidinedionas agem diminuindo a resistência da ação da insulina e, resultando na redução da glicemia, impulsionam a liberação de insulina pelas células beta pancreáticas agindo de forma parecida com as sulfoniluréias, só que em receptores distintos, tal como a Rosiglitazona (MARÍN-PEÑALVER *et al.*, 2016).

1.3 PLANTAS MEDICINAIS

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), são consideradas plantas medicinais todas as plantas, ou partes delas, que aplicadas ao homem ou animal, seja qual for a via ou forma, desempenhe ação terapêutica (BRASIL, 2014). De acordo com Leitão, duas das principais metodologias científicas utilizadas na busca de novas substâncias bioativas em plantas são os estudos da Etnobotânica e a Etnofarmacologia. (LEITÃO, 2002)

A etnobotânica é o estudo das relações do homem com a natureza, podendo também ser entendida como a ciência que estuda as sociedades humanas, antigas e atuais, e suas interações ecológicas, genéticas, evolutivas, simbólicas e culturais com as plantas. É uma área multidisciplinar que engloba a botânica, antropologia, farmacologia, fitoquímica e a medicina (FERREIRA *et al.*, 2020).

A Etnofarmacologia é o conhecimento popular e cultural relacionado as práticas tradicionais da medicina. É uma divisão da etnobiologia, uma ciência dedicada ao estudo milenar ou atual, das relações de plantas e animais com seres humanos. Com isso, a etnofarmacologia é definida como pesquisas científicas dos agentes biologicamente ativos, em plantas medicinais, a abordagem etnofarmacológica consiste em combinar informações junto a usuários da flora medicinal, com estudos químicos e farmacológicos (EELISABETSKY, 2003).

Diante o contexto, tanto a etnobotânica quanto a etnofarmacologia são considerados estudos extremamente importantes, pois resgata os saberes tradicionais das sociedades humanas, passadas e presentes, e suas interações ecológicas, genéticas, evolutivas, simbólicas e culturais com as plantas, além disso, fornece geração de conhecimento científico e tecnológico voltados para o uso sustentável dos recursos naturais (SALES; SARTOR; GENTILLI, 2015).

No Brasil, políticas específicas como a “Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos” (PNPMF), criada em 2006, e o “Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos”, em 2008, estimulam a promoção e o reconhecimento de práticas populares de uso de plantas medicinais e remédios caseiros, bem como visam assegurar a sua eficácia, segurança e qualidade no uso de plantas com possível potencial medicinal. E essas políticas são norteadas pelo fato de que boa parte de medicamentos disponíveis atualmente no mercado são derivados de plantas medicinais, e um grande exemplo disso é o uso da metformina, principal fármaco utilizado para o tratamento do diabetes *mellitus* no mundo (BRASIL, 2006; BRASIL, 2009).

2 METODOLOGIA

A busca bibliográfica foi realizada a partir de uma revisão narrativa reunindo plantas medicinais do Brasil com ações antidiabéticas. Dessa forma, foram utilizados os seguintes descritores “Hypoglycemic activity” “Medicinal Plant” “Hypoglycemic Activities” “Medicinal Plants” empregando os operadores booleanos "AND e OR", selecionando artigos publicados no período de 2017 a 2022, foram utilizadas como plataforma de busca o Periódicos de Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior(Capes), U.S.National Library of Medicine/National Institutes of Health (Pubmed), Science Direct e Scientific Eletronic Library Online (Scielo). A seleção dos artigos foi fragmentada em três etapas, sendo a primeira de acordo com o título, ou seja, aqueles que mencionavam atividades antidiabéticas atrelada a espécies do território brasileiro, a segunda, a leitura do resumo, sendo escolhidos apenas os que tenham realizados testes experimentais *in vitro* e/ou *in vivo*, por fim, na última etapa os artigos foram lidos na íntegra. Os critérios de inclusão da presente revisão foram artigos científicos completos, em português e inglês publicados no período de 2017 a 2022 com testes experimentais, plantas do Brasil e que tivessem acesso gratuito. Os de exclusão foram publicações que não apresentassem testes experimentais, publicações em outros períodos de tempo, plantas que não fossem do Brasil e artigos pagos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após realização da busca nas bases de dados e considerados os critérios de inclusão e exclusão adotados, foram selecionados 6 artigos para serem lidos na íntegra. Os mesmos são mostrados na tabela 1.

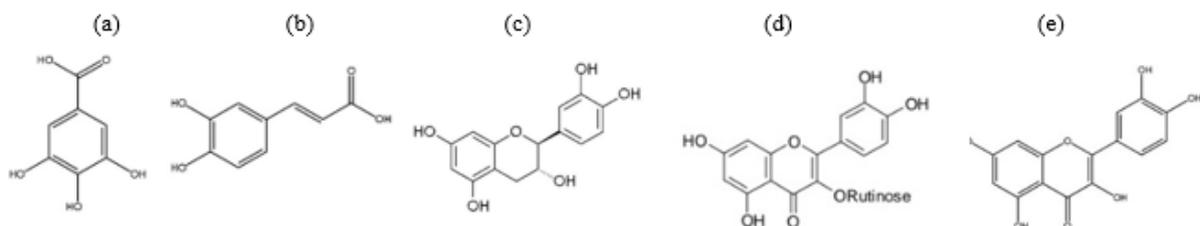
Tabela 1. Espécies Nativas do Brasil com atividades hipoglicemiantes

Família	Nome Científico	Partes utilizadas	Solventes do extrato	Tipo de estudo	Referências
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam	Casca do Caule	Acetona 80% / Acetato de etila	In vivo	AJIBOYE et al., 2020
Asteraceae	<i>Bidens gardneri</i>	Folhas	Etanol/metanol	In vivo	FELIX et al., 2020
Convolvuláce	<i>Ipomoea batatas</i> L.	Raízes	Metanol	In vivo	AKTHAR et al., 2018
Pteridaceae	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	Partes aéreas	Água	In vivo In vitro	KASABRI et al., 2017
Anacardiaceae	<i>Anacardium humile</i> St. Hil	Folhas	Etanol	In vivo	JUNIOR et al., 2020
Polygonaceae	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Sementes	Etanol	In vivo	AGHAJANYAN et al., 2018

Fonte: Dados da pesquisa

Artocarpus heterophyllus Lam, conhecida popularmente como “jaqueira” é uma espécie pertencente à família Moraceae, é uma planta de clima tropical, encontrada em todo o território brasileiro, as árvores dessa espécie são de tamanho médio, apresentam o caule reto e folhas largas, além disso possuem flavonoides, ácidos voláteis, esteróis e taninos em sua composição e na medicina é bem conhecida por suas atividades antibacterianas, antifúngicas, antidiabéticas, anti-inflamatórias e antioxidantes (RANASINGHE *et al.*, 2019). Em um estudo realizado por Ajiboye e colaboradores (2020), foi analisada as atividades antidiabéticas do extrato rico em polifenólicos da casca do caule de *Artocarpus heterophyllus* Lam. Este composto vem sendo utilizados por suas propriedades biologicamente ativas, tendo como exemplo o alto poder antioxidante e diminuição de inflamação, fatores que estão associadas a questões fisiopatológicas de DM (PEREIRA *et al.*, 2021). Os teste *in vivo* em ratos *Wistar* diabéticos induzidos por esptreptozotocina atestaram a eficiência da substância em diferentes estruturas químicas dos polifenóis, onde foram utilizadas fenol ligado e fenol livre, que demonstraram fortes propriedades antidiabéticas a partir da inibição das enzimas de α -amilase e α -glicosidade e um alto poder de eliminação de radicais livres que executam um papel fundamental na diminuição da hiperglicemia, o extrato apresentou diversos benefícios, diminuindo o nível de glicose no sangue, melhorando quadros inflamatórios, melhorando as funções das células b pancreáticas, melhorando a concentração da insulina e aumentando o glicogênio hepático, os autores atribuíram o desempenho do extrato aos seus compostos bioativos, destacando o ácido gálico, ácido cafeico, catequina, rutina e quercetina (AJIBOYE *et al.*, 2020).

Figura 1. Estruturas químicas do ácido gálico (a), ácido cafeico (b), catequina (c), rutina (d) e quercetina (e)

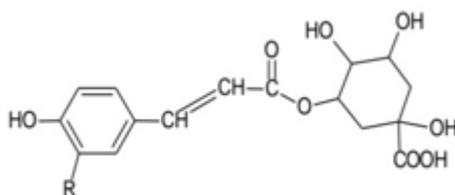


Fonte: MACIEL, 2010

Nota-se que tem crescido o interesse em pesquisas com espécies de plantas medicinais, ligadas principalmente a essa diversidade de compostos secundários encontrados em propriedades terapêuticas. *Adiantum capillus-veneris* Linn, é uma samambaia, conhecida popularmente como “cabelo de vênus” pertencente à família Pteridaceae, encontrada amplamente em temperaturas quentes a tropicais. É uma planta pequena, de folhas geralmente

duplas e aromáticas. A espécie revela vários efeitos farmacológicos em relação a diferentes constituintes químicos, como taninos, terpenoides, flavonoides, alcaloides e esteróides. É tradicionalmente utilizada como expectorante, diurético, tônico capilar, infecções com catarro, tumores e anticancerígenas (DEHDARI, HAJIMEHDIPOOR, 2018; RABIEI, SERTOKI, 2019). Kasabri e colaboradores (2016), avaliou o efeito antiobesidade e anti-hiperglicemiante dos extratos aquosos brutos das folhas de *Adiantum capillus-veneris*, realizando teste *in vitro* para investigar o poder inibitório sobre enzimas digestivas extrapancreáticas do amido e *in vivo* para testar efeitos agudos e crônicos em ratos alimentados com alto teor de gorduras. Os resultados obtidos mostraram que a *Adiantum capillus-veneri* exerceu uma alta inibição significativa das enzimas α -amilase e α -glicosidade, os pesquisadores atribuíram essa ação a seus compostos bioativos, principalmente, ao ácido clorogênico, em seguida, nos estudos agudos doses de 250 mg/kg diminuiram significativamente a hiperglicemia pós-prandial, já nos estudos crônicos os níveis de triglicérides plasmáticos se mantiveram normalizados com o grupo controle e menores que o medicamento hipocolesterolêmico de referência, atorvastatina, sendo bastante eficiente no controle da glicemia e obesidade-diabetes (KASABRI *et al.*, 2017).

Figura 2. Estrutura química do ácido clorogênico

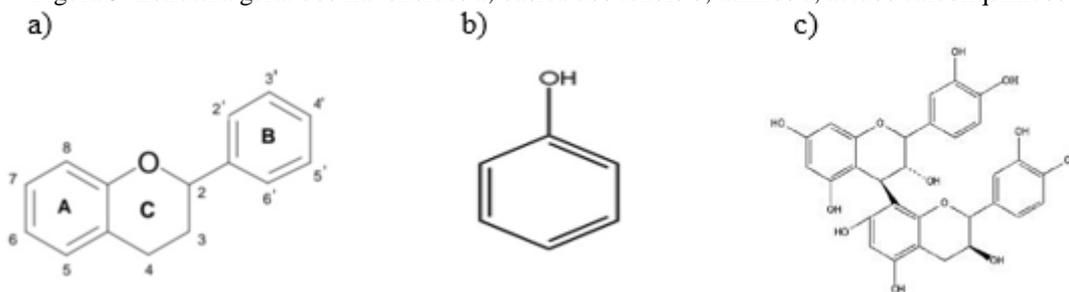


Fonte: ALCANTARA, 2018

Outra espécie discutida em um dos artigos analisados foi *Bidens gardneri*, conhecida popularmente como “picão vermelho” faz parte da família Asteraceae, bastante utilizada na medicina tradicional no tratamento de diabetes *mellitus* (FELIX *et al.*, 2020). As folhas foram utilizadas por Felix e colaboradores (2020) com a finalidade de atestar seus efeitos antidiabéticos. O material botânico foi testado de maneira *in vivo* utilizando ratos *Wistar* diabéticos induzidos por monidrato de aloxana. O extrato das folhas foi obtido através dos solventes etanol e metanol, a composição química mostrou alta concentração de fenóis, flavonoides e taninos condensados. Os resultados alcançados mostraram que os ratos tratados com o extrato das folhas em 10 semanas de experimento apresentaram uma redução significativa nos níveis de glicose quando comparado ao grupo controle, uma vez que a diminuição está associada pela inibição das enzimas sacarase e lactase, no entanto, os

pesquisadores associam o efeito pelos fenóis presentes nos seus respectivos extratos, um forte candidato a essa ação são os ácidos cafeoilquínicos que estão presentes de forma dominante no extrato de *Bidens gardneri*. Os achados mostram que esses compostos são agentes muito relevantes em ações hipoglicemiantes (FELIX *et al.*, 2020).

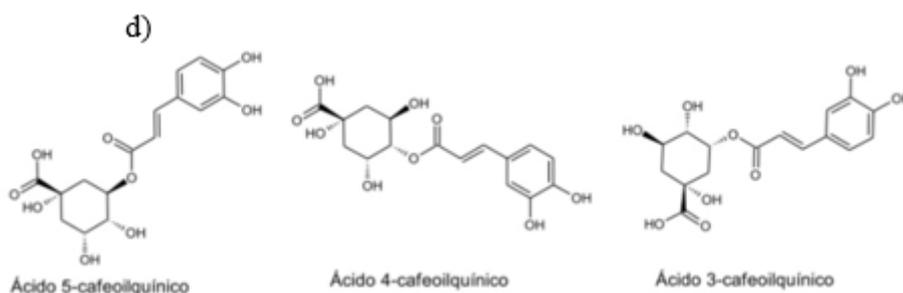
Figura 3. Estrutura geral dos flavonóides a, básica dos fenóis b, taninos c, ácidos cafeoilquínicos d



Fonte: MACIEL, 2010

Fonte: TAIZ *et al.*, 2017.

Fonte: Sociedade brasileira de Farmacognosia



Fonte: ALVES, 2020

A batata-doce (*Ipomea batatas* L.) é uma dicotiledônea da família Convolvulácea, é de fácil cultivo e apresenta um alto valor nutricional, possuem folhas largas e arredondadas, apresentando basicamente dois tipos de raiz: a de reserva ou tuberosa, que constitui a principal parte de interesse comercial; e a raiz absorvente, responsável pela absorção de água e extração de nutrientes do solo e apresentam elevado nível de componentes bioativos tais como antocianinas e ácidos fenólicos (FAGUNDES, 2020). Foi utilizada com o objetivo de investigar sua atividade antidiabética a partir extrato metanólico das suas raízes em ratos induzidos por aloxana. A avaliação *in vivo* a partir da administração do agente indutor, mostrou que na dose de 4g/kg administrada diariamente durante 14 dias, diminuiu o nível de glicose no sangue, nível de glicação de proteínas, colesterol total, triglicerídeos e colesterol LDL. Além disso, também foi possível observar efeitos benéficos na concentração das proteínas total, albumina, globulina e enzimas hepáticas. No entanto, mesmo apresentado melhoras na diminuição da glicose e nos quadros clínicos do DM, mais pesquisas devem ser realizadas para determinar quais compostos bioativos estão presentes nesses feitos (AKTHAR, 2018).

Anacardium humile St. Hill. Conhecida popularmente como “Cajuzinho-do-Cerrado” pertence à família Anacardiaceae, na medicina tradicional é utilizada por apresentar diversas atividades farmacológicas, como, antidiarreicas, antidiabéticas e anti-inflamatórias, metabólicos secundárias como taninos, flavonoides, alcaloides e terpenoides são encontrados em sua composição (JÚNIOR *et al.*, 2020). Júnior e colaboradores (2020) avaliaram o potencial controle do estresse oxidativo e diabetes do extrato etanólico, frações orgânicas de hexano, diclorometano, Acetato de etila e três moléculas isoladas (catequina figura 1c, quercetina figura 1e e ácido gálico figura 1a) das folhas de *Anacardium humile* St. Hil em ratos. Os estudos obtidos mostraram que as frações e principalmente o ácido gálico demonstraram atividades antioxidante significativas, todas as alíquotas mostraram antiglicação, com destaque das frações e da molécula catequina, já nos testes de inibição da enzima α -amilase apenas as frações diclorometano e acetato demonstrou um poder significativo. Os autores afirmam que produtos naturais que possuem bioatividades como antioxidantes, inibição da glicação não enzimática de proteínas e inibição de enzimas hidrolíticas envolvidas na digestão de carboidratos representam uma alternativa viável para o desenvolvimento de novas opções de terapias e manejo de doenças como DM2 e suas complicações (JÚNIOR *et al.*, 2020).

Rumex obtusifolius L. conhecida como “doca de folhas largas” pertencente à família Polygonaceae é uma erva daninha invasora, na medicina tradicional, uma decocção feita de frutas, caules, folhas e raízes da planta é frequentemente usada como adstringente, laxante, tônico, úlceras, bolhas, queimaduras e diabetes (FEDURAEV, *et al.*, 2019). Aghajanyan e colaboradores (2018) avaliaram as atividades bioquímicas e o efeito hipoglicêmicos do extrato etanólico de *Rumex obtusifolius* L. em coelhos domésticos induzidos por estresse de imobilização, após os estudos foram identificados uma quantidade significativa de compostos fenólicos (figura 3b), flavonoides (figura 3a) e taninos (figura 3c) em seu extrato, o tratamento com dose única de 150mg/kg durante 21 dias diminuiu significativamente os níveis da glicemia em coelhos hiperglicêmicos, apresentou também redução nos níveis de colesterol total e LDL quando comparados ao grupo controle hiperglicêmicos. Os pesquisadores atribuíram os efeitos aos seus compostos bioativos, onde os flavonoides atuam como secretagogos de insulina que podem melhorar a captação de glicose, os fenólicos podem regular a atividade de enzimas limitantes envolvidas nas vias do metabolismo de carboidratos e os taninos usados como agentes de cura (AGHAJANYAN *et al.*, 2018).

4 CONCLUSÃO

Mediante o exposto, pode-se concluir que espécies presentes no Brasil apresentam uma grande diversidade de compostos bioativos com potencial terapêutico. O presente trabalho objetivou trazer dados atuais sobre a riqueza de plantas medicinais presentes no Brasil, que apresentam atividade antidiabética, ressaltando a importância de tratamentos naturais com efeitos adversos minimizados e o mesmo revelou pesquisas relevantes com comprovação experimental da atividade antidiabéticas.

Dessa forma, trabalhos de revisão de literatura, tornam-se ferramentas fundamentais para aprofundamento de pesquisas existentes, assim como de investigações futuras. Se faz necessário preencher as lacunas que existem em relação a fabricação de novos medicamentos fitoterápicos, considerando a biodiversidade brasileira e a importância de servir como base para que outras pesquisas sejam realizadas possibilitando comprovações da segurança e eficácia das plantas medicinais, com o objetivo de desenvolvimento de um futuro medicamento fitoterápico.

REFERÊNCIAS

AJIBOYE, Basiru Olaitan *et al.* Investigation of the In Vitro Antioxidant Potential Of Polyphenolic-Rich Extract of *Artocarpus heterophyllus* Lam Stem Bark and Its Antidiabetic Activity In Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. **Journal of evidence-based integrative medicine**, [s. l.], v. 25, 2020.

AGHAJANYAN, Anush *et al.* Biochemical Activity and Hypoglycemic Effects of *Rumex obtusifolius* L. Seeds Used in Armenian Traditional Medicine. **BioMed Research International**, [s. l.], v. 2018, 2018.

AKHTAR, Naheed *et al.* Evaluation of antidiabetic activity of *Ipomoea batatas* L. extract in alloxan-induced diabetic rats. **International journal of immunopathology and pharmacology**, [s. l.], v. 32, 2018.

ALCANTARA, Gabriela Maria Rodrigues do Nascimento de. **Comparação das espécies químicas não voláteis entre cafés especiais e tradicionais**. 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2020.

ALVES, Tatiana de Lima. **Detecção de metabólitos do ácido clorogênico e metilxantinas em plasma e urina de indivíduos saudáveis após a ingestão de erva-mate (*Ilex paraguariensis*, A. St.-Hil.)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

ARNETH, Borros *et al.* Metabolomics of Type 1 and Type 2 Diabetes. **Journal of evidence-based integrative medicine**, [s. l.], v. 20,10, 2019.

ARGENTA, S. C.; ARGENTA, L. C.; GIACOMELLI, S. R.; CEZARROTO, V. S. Plantas Medicinais: cultura popular versus ciência. Vivências: **Revista Eletrônica da URI**, v. 7, n. 12, p. 51-60, 2011.

BERTONHI, L. G.; DIAS, J. C. R. Diabetes Mellitus tipo 2: aspectos clínicos, tratamento e conduta dietoterápica. **Revista Ciências Nutricionais Online**, v. 2, n. 2, p. 1-10, 2018.

BRASIL. Manual de implantação de serviços de práticas integrativas e complementares no SUS. **Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde**. Brasília, 2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Biodiversidade**. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade>. Acesso em: 20 de Julho, 2022.

BRASIL, RDC nº 26, de 13 de maio de 2014. Regulamenta o registro de Medicamentos Fitoterápicos (MF) e o registro e a notificação de Produtos Tradicionais Fitoterápicos (PTF). Diário oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 14 mai. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. Política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos/Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica. – Brasília: **Ministério da Saúde**, 2006. 60 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. Política Nacional de

Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Brasília: **Ministério da Saúde**, p. 60- (série B, Textos Básicos de Saúde, 1ª ed.) 2009.

BRASIL. Sociedade Brasileira de Farmacognosia. **Taninos**. Disponível em: <http://www.sbfgnosia.org.br/Ensino/taninos.html>. Acesso em: 28 de novembro de 2022.

CALLIARI, L. E. Conduta terapêutica no Diabetes tipo 1 estável. Diagnóstico e tratamento do Diabetes tipo 1. Módulo 2, v. 1, 2012.

CARVALHO, Giovanna Alencar de. **Compostos fenólicos de frutas tropicais e suas bioatividades na obesidade e diabetes tipo II**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

DEHDARI, S., & Hajimehdipoor, H. (2018). Medicinal Properties of *Adiantum capillus-veneris* Linn. in Traditional Medicine and Modern Phytotherapy: A Review Article. *Iranian journal of public health*, 47(2), 188–197.

ELISABETSKY, E. Etnofarmacologia. **Ciência e Cultura**, v. 55, n. 3, p. 35-36, 2003.

FAGUNDES, Maria Elisabete. **Caracterização físico-química e de compostos bioativos de folhas de batata-doce comum e biofortificada (Ipomea batatas L.)**. 2020. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Aplicadas à Saúde) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, 2020.

FEDERAÇÃO Internacional de Diabetes. IDF Diabetes Atlas, 10ª ed. Bruxelas, Bélgica: **Federação Internacional de Diabetes**, 2021.

FEDURAEV, Pavel *et al.* Variation in Phenolic Compounds Content and Antioxidant Activity of Different Plant Organs from *Rumex crispus* L. and *Rumex obtusifolius* L. at Different Growth Stages. **Antioxidants (Basel, Switzerland)**, vol. 8,7 237. 23 Jul. 2019, doi:10.3390/antiox8070237

FÉLIX, J. M.; BERTONCELLO, L. A.; ALVES, M. C. D. A.; DE MIRANDA PEDROSO, T. F.; DOS SANTOS, R. C.; FORMAGIO, A. S. N.; CHAVES, V. C.; REGINATTO, F. H.; TRICHEZ, V. D. K. Effects of *Bidens gardneri* Baker leaves aqueous extract in glucose homeostasis of rats. **Biomedicine & pharmacotherapy**, 127, 110185, 2020.

FERREIRA, C. M. S. N.; SOUTO, D.; NAVARRO, G. V.; DA SILVA, M. T. D.; RODRIGUES, M. L. M.; SEREJO, M. N.; PARREIRA, W. da S. P.; ROSA, Y. N. F. Diabetes mellitus tipo 1: uma revisão da literatura / Diabetes mellitus tipo 1: uma revisão da literatura. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, [S. l.], v. 8, n. 5, pág. 37158–37167, 2022.

HARDING, J. L.; PAVKOV, M. E.; MAGLIANO, D. J.; SHAW, J. E.; GREGG, E. W. Global trends in diabetes complications: a review of current evidence. **Diabetologia**, 62(1), 3–16, 2019.

INZUCCHI, S. *et al.* Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes, 2015: a patient-centered approach. **Diabetes Care**, [S.L.], v. 38, n. 1, p. 140-149, 13 dez. 2014. American

LIMA, Maria Joanellys dos Santos. **Desenvolvimento de formas farmacêuticas à base do extrato seco da casca do caule de *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) como alternativa no tratamento do diabetes mellitus**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, 2019.

LIMA JÚNIOR, J. P.; FRANCO, R. R.; SARAIVA, A. L.; MORAES, I. B.; ESPINDOLA, F. S. Anacardium humile St. Hil as a novel source of antioxidant, antiglycation and α -amylase inhibitors molecules with potential for management of oxidative stress and diabetes. **Journal of ethnopharmacology**, 268, 113667, 2021.

LIMA, Luiz Joardan Fernandes de. **Plantas medicinais utilizadas no tratamento de diabetes mellitus: uma revisão da literatura**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Campina Grande, 2021.

LEITÃO, Suzana Guimarães. A etnobotânica e a etnofarmacologia como ferramentas para a busca de novas drogas de origem vegetal. *In: A etnobotânica e a etnofarmacologia como ferramentas para a busca de novas drogas de origem vegetal*. Fiocruz, 2002. Disponível em: andromeda.ensp.fiocruz.br/visa/?q=node/5509. Acesso em: 2022

MACIEL, Lorena pedreiro. **Avaliação da atividade antioxidante de compostos fenólicos padrões e suas misturas por distintos métodos analíticos**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará, 2010.

MARÍN-PEÑALVER, J. J.; MARTÍN-TIMÓN, I.; SEVILLANO-COLLANTES, C.; DEL CAÑIZO-GÓMEZ, F. J. Update on the treatment of type 2 diabetes mellitus. **World journal of diabetes**, 7(17), 354–395, 2016.

OEIRAS, L. A.; SÁ, K. C. P.; PENA, H. P. de A.; RODRIGUES, R. C. B.; BALTAZAR, C. S. Controle de Qualidade dos Parâmetros Químicos e Atividade Antioxidante de Plantas Medicinais com Alegações Antidiabéticas Comercializadas em Uma Feira Livre no Município de Belém-PA. **Epitaya E-books**, [S. l.], v. 1, n. 9, p. 202-224, 2022.

PEREIRA, JC; MARTINS, AB.; ROCHA, MCF.; CAVALCANTE JÚNIOR, SM; FEITOSA, CM. Espécies medicinais do Brasil com potencial antiinflamatório ou antioxidante: uma revisão. **Investigação, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 10, n. 7, pág. e10310716196, 2021.

OCIOT, Flemming e Åke Lernmark. Genetic risk factors for type 1 diabetes. **Lancet (London, England)**, vol. 387, p. 2331-233, 2016. Doi:10.1016/S0140-6736(16)30582-7

POLÍTICA e Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica. **Ministério da Saúde**, 2016. 190 p. ISBN 978-85-334-2399-2 1.

POLÍTICA Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS: ATITUDE DE AMPLIAÇÃO DE ACESSO. 2. Ed. Brasília – D F: **Ministério da Saúde**, 2015. 96 p. ISBN 978-85-334-2146-2.

RANASINGHE, R. A. S. N.; MADUWANTHI, S. D. T.; MARAPANA, R. A. U. J. Nutritional and Health Benefits of Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.): A Review, **International Journal of Food Science**, vol. 2019, p.12, 2019.

RABIEI, Z.; SETORKI, M. Effect of ethanol|*Adiantum capillus-veneris* extract in experimental models of anxiety and depression. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences [online]**, v. 55, 2019.

RODACKI M.; TELES M.; GABBAY M.; MONTENEGRO R.; BERTOLUCI M. Classificação do diabetes. **Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes**, 2022.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (2017-2018)** / Adolfo Milech...[*et. al.*]; organização José Egidio Paulo de Oliveira, Sérgio Vencio - São Paulo: A.C. Farmacêutica, 2018.

SILVA JÚNIOR, W.S.; GABBAY M.; LAMOUNIER, R.; BERTOLUCI, M. Insulinoterapia no diabetes mellitus tipo 1 (DM1). **Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes**, 2022.

SALES MDC, Sartor EB, Gentili RML. Etnobotânica e etnofarmacologia: medicina tradicional e bioprospecção de fitoterápicos. **Salus J Health Sci [periódico na internet]**. 2015;1(1):17-26. Disponível: <http://www.salusjournal.org>.

TAIZ L.; ZEIGER E.; MØLLER I. M.; MURPHY A. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. **Artmed**, 6ed, p. 888, 2017.

VIOLET Kasabri, Entisar K Al-Hallaq, Yasser K Bustanji, Khalid K Abdul-Razzak, Ismail F Abaza & Fatma U Afifi. Antiobesity and antihyperglycaemic effects of *Adiantum capillus-veneris* extracts: *in vitro* and *in vivo* evaluations, **Pharmaceutical Biology**, v.55:1, p. 164-172, 2017. DOI: 10.1080/13880209.2016.1233567