

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS RIO VERDE BACHARELADO EM
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DIORRAYNNE LIMA SOUZA

**PLANTAS MEDICINAIS COMO ALTERNATIVA NO
CONTROLE DA DIABETES MELLITUS TIPO 2.**

RIO VERDE – GO

2022

DIORRAYNNE LIMA SOUZA

**PLANTAS MEDICINAIS COMO ALTERNATIVA NO
CONTROLE DA DIABETES MELLITUS TIPO 2.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde, como parte das exigências da disciplina TCC-214 – Trabalho de Curso II, do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas.

Orientador (a): Gisele Cristina de Oliveira Menino

RIO VERDE – GO

2022

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

SS0729 Souza, Diorraynne Lima
p Plantas medicinais como alternativa no controle
da Diabetes Mellitus tipo 2. / Diorraynne Lima
Souza; orientadora Gisele Cristina De Oliveira
Menino. -- Rio Verde, 2022.
65 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Ciências
Biológicas) -- Instituto Federal Goiano, Campus Rio
Verde, 2022.

1. Plantas medicinais. 2. Diabetes mellitus tipo
2. 3. Cinnamomum zeylanicum. 4. Trigonella foenum-
graecum. 5. Fitocompostos. I. Menino, Gisele
Cristina De Oliveira, orient. II. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica (assinale com X)

- Tese
- Dissertação
- Monografia – Especialização
- Artigo - Especialização
- TCC - Graduação
- Artigo Científico
- Capítulo de Livro
- Livro
- Trabalho Apresentado em Evento
- Produção técnica. Qual: _____

Nome Completo do Autor: Diorrayne Lima Souza

Matrícula: 2017102230530142

Título do Trabalho: PLANTAS MEDICINAIS COMO ALTERNATIVA NO CONTROLE DA DIABETES MELLITUS TIPO 2

Restrições de Acesso ao Documento [Preenchimento obrigatório]

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 01/04/2022

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

1. O documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
2. Obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
3. Cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio Verde, 1 de abril de 2022

Diorrayne Lima Souza

Assinado eletronicamente pelo o Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Gisele Cristina de Oliveira Menino

Assinatura eletrônica do(a) orientador(a)

Documento assinado eletronicamente por:

- **Diorrayne Lima Souza**, 2017102230530142 - Discente, em 01/04/2022 12:06:54.
- **Gisele Cristina de Oliveira Menino**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 01/04/2022 11:59:33.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 01/04/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 374018
Código de Autenticação: 498728f9f1



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Rio Verde
Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, None, RIO VERDE / GO, CEP 75901-970
(64) 3620-5600



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 3/2022 - GEPTNM-RV/DE-RV/CMPRV/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos vinte e oito dias do mês de março de dois mil e vinte e dois, às 14 horas e 30 minutos, reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes: Dra. Gisele Cristina de Oliveira Menino (orientadora), Dra. Patrícia Oliveira da Silva (membro) e Dra. Sílvia Juliane Ventura (membro) para examinar o Trabalho de Curso intitulado "**Plantas medicinais como alternativa no controle da Diabetes mellitus tipo 2**" da estudante Diorrynne Lima Souza, matrícula nº 2017102230530142 do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas do IF Goiano – Campus Rio Verde. A palavra foi concedida a estudante para a apresentação oral do TC, houve arguição da candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela **APROVAÇÃO** da estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pela orientadora, em nome dos demais membros da banca.

(Assinado Eletronicamente)

Gisele Cristina de Oliveira Menino

Orientadora

Observação:

() O(a) estudante não compareceu à defesa do TC.

Documento assinado eletronicamente por:

- **Gisele Cristina de Oliveira Menino, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 30/03/2022 15:44:58.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 28/03/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 371744

Código de Autenticação: 08757b5fe9



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Rio Verde
Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, None, RIO VERDE / GO, CEP 75901-970
(64) 3620-5600

RESUMO

Diabetes Mellitus é descrito como um distúrbio metabólico caracterizado pela hiperglicemia, cerca de 537 milhões de pessoas em todo o mundo sofre com essa doença, números que agravaram com a pandemia da COVID-19. Os medicamentos tradicionais sintéticos utilizados causam efeitos colaterais indesejados, portanto é fundamental a busca por uma alternativa natural. As plantas medicinais são fontes naturais de antioxidantes e de compostos antidiabéticos, e podem ter efeito hipoglicemiante. Diante desse contexto, o objetivo deste trabalho foi descrever quais plantas medicinais apresentam efeitos hipoglicemiantes no tratamento do Diabetes Mellitus tipo 2 por meio de uma revisão de literatura. Para tanto, foi elaborada uma tabela com as informações mais relevantes dos artigos, os dados coletados foram organizados através do Excel com a ferramenta de tabela dinâmica. Foram analisados 132 artigos científicos nas plataformas Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Scopus e Web of Science, sendo eles publicados entre 2018 e 2021. Foram encontradas 107 famílias botânicas e 435 espécies de plantas com efeitos hipoglicemiantes. As plantas medicinais mais representativas foram *Cinnamomum zeylanicum* Blume (canela verdadeira), *Trigonella foenum-graecum* Linnaeus (feno grego). As famílias mais citadas foram Asteraceae, Fabaceae, Lamiaceae. Dos artigos citados 89,4% foram experimentos em laboratório, e a água e o metanol foram os solventes mais utilizados. As partes das plantas mais citadas nos artigos consultados foram a folha, fruto e o caule. Foram citados 222 fitocompostos e a quercetina foi o mais representativo. Os roedores foram os mais utilizados nas experimentações laboratoriais com 68 citações. Muitas plantas com indicações para o DM foram relatadas capazes de inibir as enzimas α -amilase e α -glicosidase e reduzir os sintomas da síndrome metabólica.

Palavras-chave: Plantas medicinais; diabetes mellitus tipo 2; *Cinnamomum zeylanicum*; *Trigonella foenum-graecum*; fitocompostos.

ABSTRACT

Diabetes Mellitus is described as a metabolic disorder characterized by hyperglycemia, about 537 million people worldwide suffer from this disease, and it gets worse with the COVID-19 pandemic. The traditional synthetic drugs used cause unwanted side effects, so the search for a natural alternative is essential. Medicinal plants are natural sources of antioxidants and antidiabetic compounds, and may have a hypoglycemic effect. In this context, the objective of this study was to describe which medicinal plants have hypoglycemic effects in the treatment of Type 2 Diabetes Mellitus through a literature review. For that, a table was prepared with the most relevant information of the articles, the collected data were organized through Excel with the dynamic table tool. A total of 132 scientific articles were analyzed on the Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Scopus and Web of Science platforms, published between 2018 and 2021. 107 botanical families and 435 plant species with hypoglycemic effects were found. The most representative medicinal plants were *Cinnamomum zeylanicum* Blume (true cinnamon), *Trigonella foenum-graecum* Linnaeus (fenugreek). The most cited families were Asteraceae, Fabaceae, Lamiaceae. Of the articles cited, 89.4% were laboratory experiments, and water and methanol were the most used solvents. The parts of the plants most cited in the consulted articles were the leaf, fruit and stem. 222 phytochemicals were cited and quercetin was the most representative. Rodents were the most used in laboratory experiments with 68 citations. Many plants with indications for DM have been reported capable of inhibiting α -amylase and α -glucosidase enzymes and reducing the symptoms of metabolic syndrome.

Keywords: Medicinal plants; type 2 diabetes mellitus; *Cinnamomum zeylanicum*; *Trigonella foenum-graecum*; phytochemicals.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
1.1 JUSTIFICATIVA.....	7
2 OBJETIVO	8
2.1 OBJETIVO GERAL	8
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	9
3.1 EPIDEMIOLOGIA DO DIABETES MELLITUS	9
3.2 DIABETES MELLITUS DE ACORDO COM GUYTON E HALL (2011).....	10
3.3 SINTOMAS E COMPLICAÇÕES	11
3.4 TIPOS DE DIABETES 1, 2 E GESTACIONAL.....	12
3.5 DIABETES MELLITUS TIPO 2.....	13
3.6 TRATAMENTO TRADICIONAL E BUSCA POR OUTRAS ALTERNATIVAS	14
3.7 PLANTAS MEDICINAIS	16
3.8 TOXICIDADE DAS PLANTAS MEDICINAIS E CUIDADOS.....	18
3.9 FITOCOMPOSTOS	19
3.9.1 Ação dos Fitocompostos contra Diabetes Mellitus tipo 2	20
3.9.2 Inibição de enzimas alfa-amilase e alfa-glucosidase	21
4 MATERIAL E MÉTODOS	23
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
REFERÊNCIAS	51

1 INTRODUÇÃO

Para a Organização Mundial da saúde (OMS, 2021) a Diabetes Mellitus (DM) é descrito como um distúrbio metabólico caracterizado pela hiperglicemia, mudanças nos carboidratos, no metabolismo de lipídios e proteínas, leva a deficiência ou mau funcionamento da insulina no organismo, resultando no aumento de glicemia no sangue. A DM é uma doença que acomete cerca de 537 milhões de pessoas em todo o mundo (IDF, 2021), sendo a maioria de países de baixa e média renda, e 1,6 milhão de mortes são causadas pelo DM a cada ano nos países de baixa e média renda (OMS, 2021). O Brasil é o país com maior número de pessoas com diabetes da América Latina e o quinto país no mundo com 16,8 milhões de pessoas com DM de 20 a 79 anos (SBD, 2019).

Devido a pandemia da doença do coronavírus 2019 (COVID-19), iniciou um novo começo de DM, pessoas que já possuem a doença estão no grupo de risco e podem sofrer mais com os sintomas. Recentes estudos que comprovam que COVID-19 pode induzir o DM em pacientes pré-diabéticos e pessoas saudáveis (LIMA, *et al.* 2021).

Há três tipos principais de DM, tipo 1, tipo 2 e gestacional. O DM tipo 2 é o mais comum em adultos e representa 90% dos casos de diabetes no mundo (IDF, 2021). O tratamento tradicional para o DM tipo 2 é feito com o medicamento sintético por via oral, que são: Metformina e Sulfonilureias. Metformina atua reduzindo a resistência à insulina do organismo e faz com que o corpo use a própria insulina de forma eficiente. Os Sulfonilureias estimulam o pâncreas para aumentar a produção de insulina (IDF, 2021). Embora os medicamentos sintéticos tradicionais são comumente usados para o tratamento de diabetes, eles causam efeitos colaterais, como problemas no fígado, diarreia e acidoses lácticas, dessa forma, os tratamentos atuais para diabetes fazem o controle da doença, mas ainda não existe uma cura (ALAM, 2021).

As plantas medicinais são utilizadas pela população para aliviar os sintomas da DM a vários anos (ALAM, 2021). Já é comprovado cientificamente que os compostos presentes em algumas plantas são eficazes contra essa doença (ABU-ODEH, 2021). A acessibilidade das populações à essas plantas que podem ser cultivadas no próprio quintal de casa e a facilidade no seu preparo é uma das causas de sua importância no tratamento dessa doença (MAGALHÃES, 2022). Por outro lado, Nyakudya (2020) destaca que apesar da segurança por parte de quem prefere o uso de plantas medicinais, há necessidade de validação científica para garantir de fato sua eficácia, e também atentar-se para o uso racional com informações sobre doses, posologia e possíveis interações, é de extrema importância que o uso de tais plantas seja de forma responsável para evitar possíveis intoxicações (BRASIL, 2012). De acordo com a

cultura popular o natural não faz mal, porém diversos autores afirmam o contrário e advertem para o uso inconsciente de plantas medicinais.

1.1 JUSTIFICATIVA

O uso de plantas medicinais é uma prática muito antiga (BRIMA, 2017), mas ainda é necessário discutir sobre seu uso como uma alternativa no tratamento do DM tipo 2, e dessa forma demonstrar quais plantas realmente possuem eficiência no tratamento do diabetes, pois esse conhecimento é fundamental, já que existe uma tendência do uso das plantas pela medicina. Assim, é possível notar que o uso das plantas medicinais como uma alternativa no tratamento do DM tipo 2 pode impactar diretamente na saúde das pessoas que não possuem acesso ao tratamento tradicional, e que possuem muitos efeitos colaterais devido aos remédios, portanto este estudo reúne informações sobre as principais plantas mais utilizadas nos últimos três anos para o tratamento do DM tipo 2. Para tanto, é importante identificar as espécies mais utilizadas atualmente para o diabetes tipo 2, e destacar os métodos utilizados na extração dos compostos antidiabéticos e assim listar quais plantas apresentam inibição das enzimas α -amilase e α -glicosidase, que garante a eficácia das plantas medicinais.

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Descrever quais plantas medicinais apresentam efeitos hipoglicemiantes no tratamento do Diabetes Mellitus tipo 2 por meio de uma revisão de literatura.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar as plantas medicinais mais utilizadas no controle do Diabetes Mellitus tipo 2;
2. Destacar os métodos de extração dos compostos antidiabéticos;
3. Listar quais espécies apresentam inibição das enzimas α -amilase e α -glicosidase de acordo com a literatura atual.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 EPIDEMIOLOGIA DO DIABETES MELLITUS

O DM é um distúrbio metabólico caracterizado por uma hiperglicemia devido a deficiência na produção ou ação da insulina (SBD, 2020). O principal problema dessa doença são as complicações em diversos órgãos, como olhos, rins, nervos, cérebro, coração e vasos sanguíneos. Além dessas complicações, também pode causar falha ou destruição das células beta pancreáticas, estas células são produtoras de insulina, resistência e distúrbios na secreção a insulina (BRASIL, 2006).

A Federação Internacional de Diabetes (IDF) destaca que os números de prevalência do DM são cada vez mais expressivos, na América do Norte em 2019 foram 48 milhões de casos, na Europa 59 milhões, no Oriente Médio e no Norte da África 55 milhões, no sudeste da Ásia 88 milhões, no Pacífico 163 milhões, na África 19 milhões, na América do Sul e Central 32 milhões (SBD, 2019). Os cinco países com maior número de crianças e adolescentes (0-14 anos) com DM1 são: a Índia que alcança os maiores números com 95.600 de 0 a 14 anos, os Estados Unidos estão em segundo lugar com 94.200 e o Brasil em terceiro lugar com 51.500, China e Rússia em 28.700 e 21.600 respectivamente (SBD, 2019). Prevalência da hiperglicemia na gestação está em 14% global e América do Sul e Central. Em 1990 o DM estava em 11º lugar em mortes por 100 mil habitantes em ambos os sexos já em 2017 o diabetes está em terceiro lugar (SBD, 2019).

Somente na América do Sul e Central teve um gasto de 60 bilhões de dólares e 410 mil mortes em 2021 por DM (IDF, 2021). No Brasil, a Região Nordeste ocupa a maior taxa de mortalidade por DM com 36,6% (SBD, 2019). No Brasil, as cidades com maiores números de casos de DM são: São Paulo com 11,2%, Ribeirão Preto com 12,1% e São Carlos com 13,5% sendo a prevalência nacional de 7,6% (SBD, 2019).

O diabetes foi uma das principais causas de mortes no mundo e em 2019. Cerca de 1,5 milhão de mortes foram causadas diretamente por essa doença, e também uma das principais causas de cegueira (retinopatia diabética), insuficiência renal, ataques cardíacos, derrame e amputação de membros inferiores (BRASIL, 2021).

Pacientes com DM são conhecidos por ter maior risco de infecções, e devido a pandemia do COVID-19 os portadores do DM estão no grupo de risco dessa doença, e ambos os tipos de DM (1 e 2) são afetados e, por consequência, os pacientes tem maior número de hospitalizações (LANDSTRA; KONING, 2021). Entre as complicações que o COVID-19 causa DM é a segunda maior causa de morte (CDC, 2021). Somente no ano de 2021 foi relatado pela IDF (2021) cerca de 6,7 milhões de mortes por DM.

3.2 DIABETES MELLITUS DE ACORDO COM GUYTON E HALL (2011)

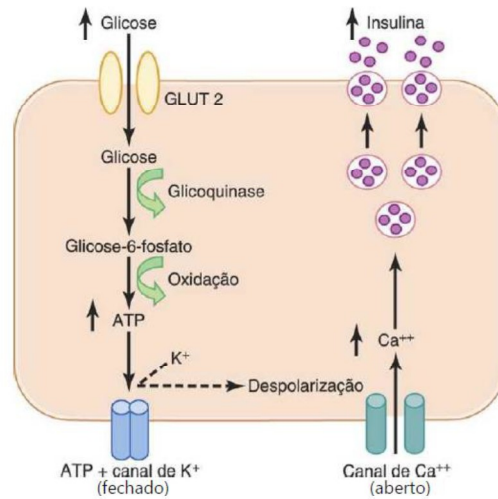
O pâncreas é formado por dois tipos principais de tecidos, ácinos e as ilhotas de Langherans. Os ácinos secretam o suco digestivo no duodeno, e as ilhotas secretam insulina e glucagon no sangue. O pâncreas humano tem inúmeras ilhotas de Langherans, cerca de 1 a 2 milhões e se localizam em torno de pequenos capilares. Nas ilhotas existem três tipos principais de células, alfa, beta e delta que secretam insulina e amilina. Cada hormônio tem sua relevância, a insulina inibe a secreção de glucagon, a amilina inibe a secreção de insulina a somatostatina inibe a insulina e o glucagon. A insulina regula o armazenamento do excesso de energia, por exemplo, os carboidratos são armazenados sob forma de glicogênio, e transformado em gordura e guardado no tecido adiposo.

O receptor de insulina é a combinação de quatro subunidades de ligações dissulfeto, duas subunidades alfa (localizam-se no exterior da membrana celular) e duas subunidades beta (penetram a membrana, alcançam o citoplasma). Para entrar na célula a insulina se acopla as subunidades alfa e são projetadas para o interior da célula pelas subunidades beta.

A insulina controla o metabolismo de carboidratos, lipídios e proteínas, e, portanto, é um hormônio extremamente importante na regulação metabólica. Devido a ativação de algumas enzimas e a inativação de outras. Depois que a insulina se acopla a seus receptores de membranas, ocorre um aumento da recepção de glicose nas células. As glicoses transportadas para as células é fosforilada e se transforma em substrato para a funções metabólicas dos carboidratos. Na ausência da insulina as vesículas intracelulares transportam glicose da membrana para o interior da célula, e se separam da membrana celular e retornam para o interior da célula.

A insulina regula a quantidade de glicose que penetra nas células hepáticas, quando há glicose demais que não pode ser armazenada como glicogênio, essas moléculas de glicose são transformadas em ácidos graxos, sob a forma de triglicerídeos e encaminhados para o tecido adiposo, e armazenado como gordura. Na falta da insulina, ocorre o aumento das concentrações de colesterol e fosfolipídios plasmáticos. A figura a seguir demonstra o processo de secreção de insulina das células beta pancreáticas devido ao aumento da glicose no sangue.

Figura 1 - Secreção de insulina



Fonte: GUYTON E HALL (2011)

Como é observado na Figura 1, ao ocorrer o aumento da glicose no sangue, há uma despolarização que sinaliza para as moléculas de insulina dentro das células beta pancreáticas. Na falta ou insuficiência da insulina, ocorre o aumento de moléculas de glicose no sangue, resultando em uma hiperglicemia persistente, ou DM. Portanto, com o aumento da concentração da glicose sanguínea, também ocorre o aumento dos lipídeos e das proteínas. A resistência à insulina leva ao aumento da secreção desse hormônio como uma forma de compensar o excesso de glicose e lipídeos sanguíneos, causando desgaste das células beta, e possível mal funcionamento.

3.3 SINTOMAS E COMPLICAÇÕES

Os principais sintomas da DM são: poliúria, polidipsia e polifagia. Além desses, ainda há outros, como fadiga, fraqueza, letargia, prurido cutâneo e vulvar, balanopostite e infecções de repetição, podendo também ocasionar outras complicações como neuropatia, retinopatia ou doença cardiovascular aterosclerótica (BRASIL, 2006). O DM também é conhecido como síndrome metabólica, e apresenta além dos sintomas físicos, sintomas que não são percebidos pelo paciente tais como: obesidade, resistência à insulina, hiperglicemia de jejum, anormalidades lipídicas e hipertensão (GUYTON; HALL, 2011). Durante o tempo, o DM foi marcado por complicações crônicas como neuropatia, retinopatia ou doença cardiovascular aterosclerótica, estas complicações são muito sérias e levam o paciente a amputação de membros, cegueira, e morte, principalmente devido às complicações cardiovasculares (BRASIL, 2006). “O DM não só mata, mas é uma das principais causas de cegueira,

insuficiência renal, gangrena, neuropatia, infartos do miocárdio, e derrames cerebrais” (MARLES; FARNSWORTH, 1995, p. 137)

Uma breve descrição das complicações crônicas do DM, a retinopatia diabética, consiste em uma cegueira irreversível, assintomática nos períodos iniciais, que se manifesta nos portadores após 20 anos de doença. A nefropatia diabética é um pouco menos comum que a retinopatia, e consiste na perda de proteína (albumina) por meio da urina devido a uma alteração nos vasos sanguíneos dos rins. A neuropatia diabética consiste na degeneração dos nervos, no sistema nervoso periférico sensitivo, motor e autonômico, essa complicação é silenciosa, mas também apresenta quadros sintomáticos fortes. O portador da doença perde a sensibilidade das mãos e pés (BRASIL, 2006). A cetoacidose diabética ocorre em consequência das más ações do paciente em relação ao tratamento, por ingestão insuficiente de água, má alimentação, também diarreia, sauna, álcool, drogas, em decorrência da omissão do tratamento de insulina ou remédios (SBD, 2020).

A mais recente complicação da síndrome metabólica é uma consequência da pandemia da COVID-19, já se sabe que os portadores de DM são mais susceptíveis a infecções e fazem parte do grupo de risco, logo, recentes estudos indicam que SARS-CoV-2 pode infectar as células beta pancreáticas e esse dano pode afetar diretamente no metabolismo da glicose, causando hiperglicemia (Müller *et al.*, 2021). Foi encontrado no estudo de Müller *et al.* (2021) o nucleocapsídeo proteico de SARS-CoV-2 próximo as ilhotas de Langherans.

3.4 TIPOS DE DIABETES 1, 2 E GESTACIONAL

Há três tipos de diabetes do tipo 1, tipo 2 e diabetes gestacional. DM tipo 1 é uma doença auto imune e também é conhecido como diabetes juvenil, por ser mais comum em jovens, o DM tipo 2 representa 90% do total de casos, é o mais comum no mundo e também é conhecido como diabetes do adulto. O diabetes gestacional ocorre durante a gestação e normalmente desaparece no pós-parto (BRASIL, 2006).

O DM tipo 1 não pode ser evitado é uma doença auto imune que normalmente acontece em jovens e crianças, mas também pode ser diagnosticado em adultos. Caracteriza-se pela destruição das células beta pancreáticas, resultando na deficiência completa da produção de insulina, o pâncreas se torna incapaz de produzir pouca ou nenhuma insulina, é necessário o uso de injeções diárias de insulina para manter a glicose sob controle. Normalmente os pacientes com diabetes tipo 1 fazem uso da insulina como tratamento (SBD, 2020).

O DM tipo 2 é o mais comum no mundo e normalmente afeta adultos, mas também pode acontecer em crianças e adolescentes. Ele acontece quando o pâncreas não produz insulina o

suficiente ou não consegue processá-la devido a mutações genéticas nas proteínas envolvidas, ou excesso de gordura ao redor da célula impedindo a passagem de insulina e glicose (IDF, 2021). Ao contrário do tipo 1, o tipo 2 pode ser evitado com a melhora de hábitos como, praticar exercícios físicos e melhorar a alimentação, pois a obesidade destaca como um dos principais fatores de risco para essa doença. Na maioria das vezes, essa é uma doença assintomática por um longo período e após ser diagnosticado inicia-se manifestações das complicações crônicas. O tipo 2 tem também um fator genético, idade, obesidade, sedentarismo e o diagnóstico prévio da pré-diabetes ou da diabetes gestacional contribui para evitar a doença. De acordo com a Sociedade Brasileira de Diabetes (2020), há um aumento de incidência do diabetes mellitus entre crianças e adolescentes que vem sendo observado em várias regiões do mundo, e os motivos ainda não são bem conhecidos. O tratamento adicional do tipo 2 consiste na metformina, juntamente com a mudança de hábitos do estilo de vida, para uma mais saudável com atividades físicas e uma alimentação balanceada (SBD, 2020).

O diabetes gestacional é diagnosticado durante a gravidez, a intensidade é variada e normalmente no pós-parto os níveis glicêmicos se tornam normais, porém diabetes gestacional afeta tanto a mãe quanto o bebê e grande parte dos casos retorna anos depois. Para melhor compreensão, a placenta produz hormônios hiperglicemiantes e enzimas placentárias que degradam a insulina com conseqüente aumento compensatório na produção de insulina e resistência da insulina, causando má funcionamento das células beta, isso resulta no aumento da glicemia no sangue, e traz riscos para mãe quanto para o feto, normalmente é diagnosticado no terceiro trimestre da gestação pode ser transitório ou estar presente em toda a gestação. O Ministério da Saúde (2006) recomenda a monitorização da glicemia capilar quatro vezes ao dia em jejum e após as principais refeições para mulheres que tiveram diabetes gestacional (BRASIL, 2006).

3.5 DIABETES MELLITUS TIPO 2

O DM tipo 2 é um crescente problema na saúde mundial. Em 2017 a Federação Internacional de Diabetes estimou que 8,8% da população mundial entre 20 a 79 anos vivia com essa doença (SBD, 2020). O aumento da prevalência de diabetes se dá por diversos fatores, como o estilo de vida sedentário, a normalização do excesso de peso, crescimento e envelhecimento populacional, rápida urbanização, transições epidemiológicas e nutricionais também podem ser um possível fator determinante na prevalência do DM no mundo (SBD, 2020).

A falta de conscientização da população é determinante para o diagnóstico do tipo 2, a desinformação faz com que diversas pessoas permaneçam com essa doença sem ser detectada por vários anos, o que acaba ocasionando complicações crônicas como retinopatia diabética, nefropatia diabética, neuropatia diabética, cegueira, etc. O baixo desempenho dos sistemas de saúde e principalmente pouca conscientização sobre os diabetes na população e profissionais de saúde, é um dos fatores significativos da doença (SBD, 2020).

O DM é uma doença muito séria, pois está associado as maiores taxas de hospitalizações, os maiores gastos da utilização dos serviços de saúde e também a maior incidência de doenças cardiovasculares, cegueira, insuficiência renal e amputação dos membros inferiores. As estatísticas preveem que apenas irá agravar, principalmente para os países em desenvolvimento, pois enfrentaram maiores desafios no controle dessa doença. Outra complicação que é muito comum nos pacientes é a hipertensão arterial que chega 3,8 vezes maior nos indivíduos com menos de 44 anos de idade (SBD, 2020).

A conscientização é um fator determinante na síndrome metabólica, por exemplo, os indígenas norte-americanos apresentam sete vezes mais diabetes do que a população não indígena, no Brasil já tem sido descrito uma elevada prevalência da doença nos índios Xavante do Estado do Mato Grosso que demonstra ser a população nativa das Américas com maior grupo de risco (DAL FABRO *et al*, 2014).

3.6 TRATAMENTO TRADICIONAL E BUSCA POR OUTRAS ALTERNATIVAS

O DM é uma doença evolutiva que avança com o decorrer dos anos e quase todos os pacientes necessitam de optar pela indicação farmacológica, muitos pacientes iniciam com insulina devido ao diagnóstico tardio, pois as células beta do pâncreas tendem a começar a falir ao longo dos anos, tornando-se incapazes de produzir insulina (BRASIL, 2006).

Os medicamentos antidiabéticos tem por objetivo reduzir a glicemia afim de mantê-la em níveis normais em jejum abaixo de 100 mg/dL e pós-prandial 140 mg/dL. Os medicamentos podem ser diferenciados de acordo com o seu mecanismo principal de ação, há aqueles que incrementam a secreção pancreática de insulina (sulfonilureias e glinidas) os que reduzem a velocidade de absorção de glicídios (inibidores da enzima alfa-glicosidase) os que diminuem a produção hepática de glicose (biguanidas) e os que aumentam a utilização do corpo nas regiões periféricas de glicose (glitazonas) e aqueles que exercem efeitos inibidores de proteínas considerados peptídeos insulínotropicos dependentes de glicose. Para melhor esclarecimento, os medicamentos antidiabéticos são divididos naqueles que aumentam a secreção de insulina (hipoglicemiantes), os que não aumentam a secreção de insulina (anti-hiperglicemiantes) e que

aumentam a secreção de insulina de maneira dependente da glicose além de promover a supressão do glucagon (SBD, 2020).

Os mecanismos para abaixar as taxas de glicose no sangue são diversos, e da mesma forma há diversos medicamentos disponíveis para o tratamento do DM (AHMED *et al.*, 2020).

Existem muitos medicamentos disponíveis no tratamento do diabetes mellitus, incluindo insulina, inibidores de alfa-glicosidase (acarbose, miglitol, voglibose), análogos de amilina (pramlintida), inibidores da dipeptidil peptidase-4 (alogliptana, linagliptina, saxagliptina, sitagliptina), incretina miméticos (albiglutida, dulaglutida, exenatida, liraglutida, lixisenatida), meglitinidas (nateglinida, repaglinida), não sulfonilureias (metformina), sulfonilureias (clorpropamida, glimepirida, glipizida, gliburida, tolazamida, tolbutamida), inibidores de SGLT-2 (canagliflozina, dapagliflozina, empagliflozina), e tiazolidinedionas (rosiglitazona, pioglitazona) (AHMED *et al.*, 2020 p. 2)

Como mencionado acima, as vias de supressão da glicose no corpo humano podem ocorrer de várias maneiras, através dos inibidores de alfa-glicosidase, enzimas responsáveis por ajudar na absorção da glicose ingerida, os análogos de amilina são responsáveis por equilibrar a glicose, os inibidores da dipeptidil peptidase-4 diminuindo a liberação de glicose, assim como incretina miméticos, meglitinidas, metformina, sulfoniluréias, são responsáveis pela estimulação da insulina. Portanto, os medicamentos disponíveis para DM são variados e variam para cada paciente de acordo com a necessidade, podem fazer o uso de insulina ou então de inibidores, sulfoniluréias, metformina e outros (AHMED *et al.*, 2020).

A sulfoniluréia é um medicamento que estimula a secreção de insulina por meio de ligação com os canais de potássio sensíveis ao ATP bloqueando a atividade, isso resulta em um efeito despolarizante que desencadeia a secreção de insulina de fármacos no estímulo da secreção de insulina em pacientes portadores de DM tipo 2 (GUYTON, HALL, 2011). As sulfoniluréias podem ser utilizadas como medicação complementar a metformina do controle glicêmico, elas também são contra indicadas nas situações de diabetes com gravidez, grandes cirurgias, infecções severas, estresse, traumas, histórico de reações a este medicamento ou similares não são indicados para pacientes com estado de pré-acidose ou então aqueles que possuem uma diminuição da função hepática renal (BRASIL, 2006).

Para cada tipo de diabete o tratamento é específico. No DM tipo 1, as células betas pancreáticas não são capazes de produzir insulina, portanto o uso de insulina é imprescindível no tratamento, o objetivo é manter as metas glicêmicas na normalidade (SBD, 2020). Ao iniciar o tratamento do tipo 2 o médico orienta inicialmente mudança no estilo de vida para uma vida mais saudável, com exercícios físicos e uma boa alimentação. Os medicamentos prescritos costumam ser antidiabéticos orais e a sua escolha se baseia na condição em que o paciente se

encontra. Logo, o médico avalia se o paciente está apenas com uma resistência à insulina ou uma falência das células beta, se os transtornos da síndrome metabólica já estão muito avançados, ou se apresenta alguns problemas vasculares (SBD, 2020). O tratamento do DM tipo 2 é normalmente com metformina e sulfoniluréia, a metformina atua reduzindo a resistência à insulina no organismo e a sulfoniluréias estimula o pâncreas a aumentar a produção de insulina (IDF, 2021). O tratamento do diabetes mellitus gestacional inicialmente é apenas uma orientação alimentar a fim de reduzir o peso e fazer um controle metabólico, há casos que recomenda o uso de insulina (SBD, 2020).

Os medicamentos para o controle glicêmico em pacientes são eficazes, eles apresentam diversos efeitos colaterais. O consumo regular dessas drogas leva a diarreia, vômitos, flatulência, forte dores estomacais, reações alérgicas e muitas outras. Apesar que muitos utilizam o tratamento tradicional e são vendidos comercialmente, vários pesquisadores estão atrás de novas descobertas de potenciais inibitórios com menos efeitos colaterais (KRENTZ e BAILEY, 2005; PATIL *et al.*, 2015; HOSSAIN *et al.*, 2020).

Os medicamentos tradicionais sintéticos são muito utilizados, porém eles causam esses efeitos colaterais indesejados, como problemas no fígado e acidoses lácticas. Ainda não há cura para essa doença (ALAM *et al.*, 2021). É muito importante sim conhecer as alternativas de controle de glicose utilizadas atualmente, elas foram a base para estudar os princípios bioativos (fitocompostos) das plantas medicinais (VILLALOBOS *et al.*, 2020).

3.7 PLANTAS MEDICINAIS

A Organização Mundial da Saúde (2003) definiu as plantas medicinais como espécies vegetais que são utilizadas de forma terapêutica. Desde o início da civilização, os humanos sempre encontraram plantas para curar suas doenças, e adaptaram seus conhecimentos a diferentes condições como o clima, características fitogeográficas, socioculturais, florais e da fauna (EDDOUKS *et al.*, 2012). “Os chineses, egípcios, indús e gregos foram os primeiros a catalogar as ervas medicinais, classificando-as de acordo com a sua forma, cor, sabor e aroma, incluindo ligações com os astros e evidentemente com seus atributos mágicos” (DUTRA, 2009; *apud* DE ALMEIDA *et al.*, 2020 p. 96).

Plantas medicinais são diferentes de fitoterápicos, os medicamentos fitoterápicos são produzidos de forma industrializada, através das plantas como matéria prima e resulta no medicamento fitoterápico (BRASIL, 2020). As formas mais comuns de consumir as plantas medicinais são por meio de chás medicinais e infusões. Chá medicinal é preparado a partir de plantas medicinais por meio de decocção ou maceração em água (BRASIL, 2018). As plantas

medicinais são tradicionalmente utilizadas pela população *in natura*, já os fitoterápicos utilizam as plantas como matéria prima e são regulamentados pelo Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), que são coordenados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) (CARVALHO *et al.*, 2012).

Para garantir o uso seguro das plantas medicinais pela comunidade e ter amparo legal, o Ministério da Saúde elaborou a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, aprovada pelo Decreto nº 5.813, de 22 de junho de 2006. Projeto conjunto entre órgãos governamentais e não-governamentais. A Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos tem como objetivo garantir à população brasileira o acesso seguro e o uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos, promovendo o uso sustentável da biodiversidade, o desenvolvimento da cadeia produtiva e da indústria nacional (BRASIL, 2006).

São muitas as áreas que contemplam os estudos das plantas medicinais. A fitoterapia é uma terapia que caracteriza pelo uso exclusivo de origens vegetais, e visam a proteção e recuperação da saúde de forma natural. Já a naturopatia é a prática terapêutica que engloba práticas integrativas e complementares (aromaterapia, apiterapia, bioenergética, constelação familiar, cromoterapia, geoterapia, hipnoterapia, imposição de mãos, medicina antroposófica/antroposofia aplicada à saúde, ozonioterapia, terapia de florais e termalismo social/crenoterapia apresentadas) à vida à saúde e à doença (BRASIL, 2018).

Diversos países utilizam plantas medicinais como uma alternativa acessível e mais viável. No Brasil, o Ministério da Saúde, através do Sistema único de Saúde (SUS), incentiva o uso de fitoterápicos, e considera que as plantas medicinais são importantes instrumentos da Assistência Farmacêutica. Logo, dispõe a população espécies vegetais com propriedades medicinais, tal como a *Aloe vera* Burmann, N. L. (babosa) para cicatrizar queimaduras. Para o tratamento do DM, o SUS recomenda o uso do *Momordica charantia* L., (melão-de-São-Caetano) e também do *Cissus verticillata* (L.) Nicolson & C.E. Jarvis (cipó-pucá) e adverte que estudos farmacológicos e toxicológicos devam ser feitos antes de recomendar com segurança cipó-pucá para o tratamento de diabetes (BRASIL, 2006).

Observa-se que a maior ocorrência de medicamentos plantas, nas casas, está relacionada com o tratamento de hipertensão, diabetes, dor e inflamação e que agem como tranquilizantes. (MAGALHÃES *et al.*, 2022). As plantas medicinais são usadas para curar não apenas o diabetes, mas uma variedade de outras doenças (ALAM *et al.*, 2021). A população de baixa renda é a que mais faz o uso das alternativas naturais como medicação e suporte, devido ao alto custo dos medicamentos industrializados (SENIGALIA *et al.*, 2020). Por outro lado, algumas ervas medicinais com potenciais antidiabéticos se iniciaram em sistemas medicinais

tradicionais e mostraram eficazes contra o diabetes (ALAM *et al.*, 2021). De acordo com a Organização Mundial da Saúde (2011), cerca de 80% da população mundial depende da medicina tradicional para suas necessidades básicas de saúde e 85% da medicina tradicional envolve o uso de plantas medicinais, seus extratos vegetais e seus princípios ativos.

3.8 TOXICIDADE DAS PLANTAS MEDICINAIS E CUIDADOS

As plantas medicinais podem causar intoxicações, irritações, reações alérgicas, enjoos, inchaços e até a morte. De acordo com a crença popular, se é natural não faz mal, porém não é bem assim, é imprescindível buscar informações confiáveis antes de fazer o uso (BRASIL, 2020). “Apesar dessa segurança percebida por quem prefere o uso de plantas medicinais, há necessidade de validação científica para garantir sua segurança e consistência” (NYAKUDYA *et al.*, 2020). De acordo com o autor, é necessário buscar por informações fundamentadas sobre as plantas, evitar desconfortos, intoxicações e até a morte.

As plantas medicinais podem ser fontes de exposição a elementos tóxicos, Brima (2017) demonstrou em um estudo que as plantas Mahareeb (*Cymbopogon*), sheeh (*Artemisia*), harjal (*Cynanchum argel-delile*), nabipoot (*Equisetum*), e cafmariam (*Vitex agnus-castus*) são fontes de elementos tóxicos, principalmente alumínio que apresentou a maior concentração em todas as plantas.

A maioria das plantas tóxicas afetam o fígado primeiro, causando a hepatotoxicidade, pois é o primeiro órgão exposto a diversas oxidases que bioativam toxinas por meio do hepatócito danificando as seções do lóbulo hepático. As toxinas vegetais são capazes de desnaturar proteínas hepáticas e ácidos nucleicos rapidamente nos hepatócitos que encontram. E assim, causam degeneração hepatocelular periportal e necrose. As hepatoxinas são extremamente prejudiciais, costumam causar degeneração hepática, necrose, falha, cirrose, e também insuficiência hepática em estágio terminal. O diagnóstico é complicado, pois os sintomas aparecem semanas ou meses depois da exposição (CLAYTON *et al.*, 2020).

Um exemplo de planta hepatóxica é a *Ageratina adenophora* King & Robinson conhecida como diabo mexicano, uma planta nociva que causa asma, diarreia e até morte em gados, já foi reportado anteriormente que essa planta causa hepatotoxicidades em diversos animais (SUN *et al.*, 2019). Em um estudo sobre a Toxicidade de extratos vegetais de plantas do cerrado de uso medicinal, Senigalia *et al* (2020) demonstraram que o extrato da casca de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (aroeira) apresentou toxicidade. A entrecasca da aroeira é utilizada devido a suas propriedades antiinflamatórias, adstringentes, antialérgicas e

cicatrizantes. O autor também alerta a população sobre o perigo do uso medicamentos naturais sem estudos prévios.

Os casos de intoxicações por plantas são mais ocorrentes do que se imagina. “Na última avaliação do Sistema Nacional de Informações Toxicológicas, no ano de 2016, no Brasil foram registrados 958 casos de intoxicação humana por usos de plantas medicinais, sendo que desses, 64 foram registrados na região Centro Oeste” (SENIGALIA *et al.*, 2020). Hashimoto *et al.* (1999) já afirmavam que devemos utilizar plantas que foram identificadas com base na botânica ou em informações fundamentadas na quimiotaxonômia.

3.9 FITOCOMPOSTOS

As plantas medicinais são muito benéficas. São fontes naturais de antioxidantes e de compostos antidiabéticos (MARLES; FARNSWORTH, 1995). Produzem substâncias químicas para a biossíntese dos metabólitos secundários esses metabólitos secundários são muito importantes para as indústrias farmacêuticas e comerciais, pois podem ser fontes de remédios fitoterápicos derivados de plantas. Plantas são valiosas, pois através delas é possível curar doenças melhorando a saúde humana, também são importantes para as indústrias farmacêuticas, agroquímicas, cosméticos, perfumes e alimentícia, as plantas abastecem o homem, na saúde, na alimentação e na economia (LI *et al.*, 2020).

As plantas possuem fitoconstituintes naturais produtos dos metabólitos secundários, são eles: alcaloides, carboidratos, cumarinas, glicosídeos, cianogênios, flavonoides, glicopeptídeos, sais orgânicos, compostos de enxofre, terpenóides, vitaminas e xantinas (MARLES FARNSWORTH, 1995). Esses fitoconstituintes glicosídeos, alcaloides, terpenóides, flavonoides, carotenoides que são frequentemente associados a efeitos antidiabéticos (MALVIYA *et al.*, 2010). De acordo com Li *et al.* (2020) as raízes e os caules das plantas são os principais órgãos responsáveis pela acumulação desses compostos ativos com valores medicinais importantes para a saúde humana.

Os isoflavonóides podem ser candidatos efetivos com efeitos antidiabéticos devido a variações aprofundadas de estudo *in vitro* e *in vivo*, afirma Ahmed *et al.* (2020), foi descoberto que os isoflavonóides ativam a expressão gênica por meio da estimulação dos receptores ativados por proliferadas de peroxissoma são capazes de modular o metabolismo de carboidratos irregular a hiperglicemia diminuem a resistência à insulina, o metabolismo do tecido desta forma consegue melhorar a síndrome metabólica, os isoflavonóides também são capazes de atenuar o estresse oxidativo por meio da sinalização ao mecanismo inflamatório.

3.9.1 Ação dos Fitocompostos contra Diabetes Mellitus tipo 2

Foi descrito por Marles e Farnsworth (1995), que o mecanismo de ação pelo qual as plantas baixam a taxa de glicose do sangue pode ser atribuída a diversos motivos: como o aumento da liberação de insulina através da estimulação das células beta pancreáticas aumento da resistência aos hormônios que aumentam a taxa de glicose aumento do número e da sensibilidade do sítio e receptor de insulina diminuição da perda do glicogênio e aumento do consumo da glicose nos tecidos e órgãos como também através da eliminação de radicais livres e aumento da resistência peroxidação de lipídios proporcionando um aumento do estímulo da microcirculação do sangue nos vasos sanguíneos. Todas essas estratégias podem desempenhar um papel na redução ou eliminação das complicações do diabetes (ALAM *et al.*, 2021).

Como citado anteriormente um dos mecanismos antidiabéticos que as plantas apresentam, é a inibição de enzimas que atuam no processo digestão e de absorção da glicose. As enzimas alfa-amilase e alfa-glucosidase podem ser ferramentas para verificar se uma planta possui efeitos antidiabéticos (PANT *et al.*, 2021).

Os avanços nas técnicas moleculares tornaram possível explorar os mecanismos de ação através dos quais constituintes fitoquímicos das plantas medicinais conferem seus benefícios para a saúde (NYAKUDYA *et al.*, 2020). Diversas plantas foram relatadas por suas atividades antidiabéticas, e ao longo dos anos vem sendo descobertos os mecanismos de ação para a redução da hiperglicemia.

No trabalho realizado por Kotha *et al.* (2019) foi relatado que os constituintes fitoquímicos da fração ativa (ácidos graxos insaturados e compostos fenólicos) de *A. malabarica* (L.) Robert; Brown demonstrou atividade antidiabética, melhorou os níveis de insulina em ratos diabéticos, normalizou a expressão gênica da proteína transportadora de glicose, assim como a atividade dos carboidratos e as enzimas metabólicas e antioxidantes

No experimento de Khan *et al* (2018) foi demonstrado que as folhas da *Tanacetum nubigenum* da família Asteraceae apresentou forte capacidade hipoglicêmica e diminuiu os níveis dos açúcares no sangue. A folha da *Persea americana* Miller (abacate) pertencente à família Lauracea apresentou propriedades antidiabéticas, ajudando os órgãos a restaurar a homeostase de glicose e lipídios. A folha contém fitoconstituintes naturais hipoglicêmicos como alcalóides, flavonóides, taninos e saponinas (KOUAMÉ *et al.*, 2019).

No estudo realizado po Nambirajam *et al* (2018) foi comprovado que o botão da *Cassia auriculata* L pertencente à família Fabaceae, tem o fitocomposto quercetina e foi capaz de inibir as enzimas α -amilase e α -glucosidase. Gutierrez *et al* (2021) demonstrou que as plantas: *Urtica*

dioica Linnaeus (urtiga), *Apium graveolens* Linnaeus (salsão), *Zingiber officinale* Roscoe (gengibre) reduziram os lipídios, as enzimas hepáticas e as atividades hipoglicêmicas em peixes-zebra diabéticos. A casca da *Aloe vera* (L.) Burm. f. (babosa) da família Asphodelaceae reduziu os níveis glicose e aumentou a concentração insulina, experimento *in vivo* (ratos) (CHRISTIJANTI *et al.*, 2019).

No artigo “Inibição da produção de glicose hepática por plantas mexicanas usadas no tratamento do diabetes tipo 2” relata que as plantas: *Ageratina petiolaris* (Moc. ex DC.) R.M. King & H. Rob., *Bromelia karatas* (Mill.) Mez (Caraguatá-do-mato), *Equisetum myriochaetum* Schlechtendal, Chamisso (Cavalinha gigante mexicana), *Rhizophora mangle* Linnaeus (Manguezal vermelho) e *Smilax moranensis* M. Martens & Galeotti foram capazes de inibir a produção da glicose hepática, garantindo um efeito parcial hipoglicêmico, os extratos inibiram a atividade catalítica do complexo glicose-6-fosfatase, responsável por converter a glicose-6-fosfato para glicose (MATA-TORRES *et al.*, 2020).

3.9.2 Inibição de enzimas alfa-amilase e alfa-glicosidase

A enzima alfa-amilase é extremamente importante no processo digestivo (ZORZIN, 2014). Essa enzima participa da digestão dos carboidratos da nossa dieta, uma das alternativas terapêuticas para controlar a hiperglicemia é inibir a digestão desses carboidratos através de inibidores. A alfa-amilase pancreática degrada monossacarídeos e a alfa-glicosidase ajuda na absorção da glicose ingerida através de nossas refeições e entram na corrente sanguínea levando a hiperglicemia (ALQAHTANI *et al.*, 2020).

Há medicamentos que são responsáveis por inibir a atividade dessa enzima, diminuindo a absorção de glicose pelo organismo, são estes: acarbose voglibose e miglitol e inibem glicosidases como alfa-glicosidase e alfa-amilase em portadores do DM tipo 2. Inibição da Alfa amilase pancreática leva ao atraso da digestão de carboidratos e, portanto, uma redução da absorção de glicose no corpo humano, desta forma os níveis de glicose abaixam no sangue (ZORZIN, 2014).

As plantas medicinais são boas fontes de inibidores pois apresentam baixo custo e menos efeitos colaterais, proporcionando uma segurança moderada. (ZORZIN, 2014). Vários vegetais são fontes de inibidores de alfa-glicosidase e atuam por meio da inibição da enzima levando à redução da clivagem hidrolítica dos oligossacarídeos diminuindo a liberação de alfa-glicose (KUMAR *et al.*, 2011; *apud* HOSSAIN *et al.*, 2020).

Alguns exemplos de plantas medicinais capazes de inibir as enzimas alfa-glicosidase e alfa-amilase. Bashir *et al.* (2021) relatou que as folhas da *Parthenium hysterophorus* da família Asteraceae, conhecida como erva daninha branca, apresentou inibição da α -glucosidase em experimento *in vivo* (ratos). Budiarmo *et al.* (2020) também relatou que a casca do caule de *Xylocarpus moluccensis* (Lam.) M. Roen) pertencente à família Meliaceae apresentou inibição a α -glucosidase em um experimento *in vitro*. Um estudo *in vitro* demonstrou que o extrato aquoso da casca da *Cinnamomum cassia* (canela da china) apresentou forte atividade inibidora das enzimas α -glucosidase e α -amilase (ATTAALLAH; ELFADIL; AMINE, 2021).

4 MATERIAL E MÉTODOS

Esta é uma investigação exploratória, ou seja, uma revisão bibliográfica em artigos. A consulta foi realizada por via eletrônica no Portal de Periódicos CAPES/MEC, nas plataformas: Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Scopus e Web of Science com as seguintes palavras-chave: “plantas medicinais, diabetes”, “medicinal plants, diabetes type 2”, nos idiomas português, inglês e espanhol, foram selecionados artigos publicados entre 2018 e 2021, considerando apenas os artigos de livre acesso.

A elaboração da tabela foi realizada criando diversas colunas com as informações mais relevantes dos artigos, de acordo com o tipo de artigo pesquisado, pesquisa etnobotânica, ou de uma pesquisa em laboratório *in vitro* e *in vivo*, ou *in silico*, artigos mistos com pesquisas em campo e experimentação laboratorial, e artigos com pesquisa bibliográfica e experimento (fonte primária e fontes secundária) foram considerados. Artigos de revisão não foram considerados, para não haver duplicidade de informação.

Informações como nomes científicos e populares, famílias botânicas das espécies mais utilizadas, bem como qual o método de uso da planta (chás, infusões, sucos, folhas secas) ou com experimentação laboratorial com solventes (água, metanol, etanol, hexano, acetato de etila) e quais partes das plantas (folha, fruto, caule, raiz, semente, flor) são comumente consumidas, foram coletadas os tipos de estudos (*in vitro*, *in vivo*, ou *in silico*), os fitocompostos e quais plantas foram citadas como inibidoras das enzimas (α -amilase e α -glicosidase) também foram coletadas.

Todas as espécies tiveram a sua nomenclatura e família pertencente revisadas principalmente no site Trópicos (tropicos.org/home) e Flora do Brasil 2020 (floradobrasil.jbrj.gov.br) e para aquelas que estavam com o nome ou família desatualizados, a atualização foi realizada para impedir que uma mesma espécie ou família se apresentasse com dois nomes diferentes.

Os dados foram trabalhos através do Excel com a ferramenta da tabela dinâmica com todas as informações relevantes dos artigos (nome científico da planta, método de extração utilizado, parte da planta, artigo etnobotânico, artigo de experimento, realizado em humano, rato, peixe, mosca ou *in vitro*, fitocompostos, e foram obtidos os números sobre a quantidade de plantas citadas, partes mais usadas, e quais famílias se repetem.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 132 artigos científicos nas plataformas Scielo, Scopus e Web of Science, com 5, 46, 81 artigos respectivamente. Web of Science foi a plataforma com mais artigos publicados na área. Dentro das informações analisadas, foram encontrados três tipos de artigos, aqueles com pesquisa etnobotânica, experimento em laboratório e pesquisa etnobotânica em campo e experimento em laboratório (artigo misto). Os artigos com experimento foram os mais representativos com (89,40%), etnobotânica (1,51%) e misto (9,09%). Nota-se a elevada quantidade de artigos com experimentos em laboratório em relação aos artigos etnobotânicos.

Entre os artigos com experimentação laboratorial foram obtidos seis tipos de estudos, com ratos, *in vitro*, com humanos, *in silico*, com moscas e peixes. Os artigos *in silico* foram aqueles que realizaram simulações no computador. Entre os resultados experimentais, obteve-se 68 artigos com ratos, *in vitro*: 39, humanos e *in silico*: 14, moscas e peixes: 2 experimentos. Como pode ser observado no gráfico a seguir:

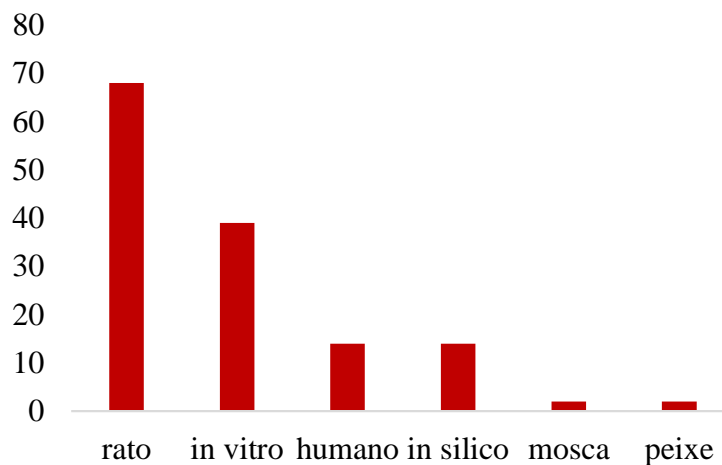


Gráfico 1: Tipos de estudos experimentais encontrados, *in vivo* (humano, mosca, peixe e rato), *in vitro* e *in silico*.

De acordo com a pesquisa realizada obteve-se os seguintes resultados: anos de publicação selecionados: 2018, 2019, 2020, 2021 e 2022, foram analisados 57, 28, 29, 17, 1 artigos respectivamente. O ano com maior número de publicação foi 2018. No entanto, não se pode concluir que as publicações na área de plantas medicinais como tratamento para o DM estão diminuindo, pois, a pesquisa foi realizada no meio do ano de 2021.

Foram encontradas 107 famílias e 435 espécies, que estão dispostas a seguir em uma tabela com todas as plantas citadas nos 132 artigos analisados para o tratamento do DM.

Tabela 1: Todas as espécies (435) e famílias (107) encontradas nos artigos analisados.

Famílias/Espécies

ACANTHACEAE

Acanthus polystachyus Delile

Andrographis paniculata (Burm. f.) Wall.

Avicennia marina (Forssk.) Vierh.

AMARANTHACEAE

Aerva lanata (L.) Juss

Amaranthus caudatus Linnaeus

Amaranthus hypochondriacus Linn.

Chenopodium ambrosioides Linn.

Chenopodium murale Linn.

Cyathula prostrata (L.) Blume

Suaeda aegyptiaca (Hasselq.) Zohary

AMARYLLIDACEAE

Agapanthus africanus (L.) Hoffmanns

Allium ampeloprasum L.

Allium cepa L.

Allium sativum L.

Amaryllis belladonna L.

Boophane disticha Herb.

Clivia miniata Regel

Crinum bulbispermum (Burm. f.) Milne-Redh. & Schweick.

Crinum macowanii Baker

Scadoxus puniceus (L.) Friis & Nordal

ANACARDIACEAE

Buchanania axillaris (Desr.) Ramamoorthy

Mangifera indica L.

Pistacia atlântica Desf.

Rhus coriaria L.

Rhus mysorensis G. Don

Rhus undulata A. Rich.

Smodingium argutum E. Mey. ex Sond.

Spondias mombin L.

ANNONACEAE

Annona reticulata L.

Uvaria chamae P. Beauv.

APIACEAE

Ammi visnaga (L.) Lam.

Apium graveolens L.

Carum carvi L.

Centella asiatica Nannf.

Coriandrum sativum L.

Foeniculum vulgare Mill.

Oliveria decumbens Vent.

Pimpinella anisum L.

APOCYNACEAE

Acokanthera oppositifolia (Lam.) Codd

Adenium multiflorum Klotzsch

Adenium obesum (Forssk.) Roem. & Schult.

Alstonia congensis Engl.

Asclepias fruticosa L.

Calotropis procera (Aiton) R. Br.

Catharanthus roseus (L.) G. Don

Cynanchum africanum (L.) Hoffmanns.

Hemidesmus indicus (L.) R. Br.

Leptadenia madagascariensis Decne.

Nerium oleander L.

Parquetina nigrescens (Wennberg) Bullock

Sarcostemma viminalis (L.) R. Br.

Strophanthus speciosus Reber

Thevetia peruviana (Pers.) K. Schum.

Vinca minor L.

ARALIACEAE

Ginseng Alph. Wood

Panax notoginseng (Burkill) F.H. Chen ex

C.H. Chow

ARECACEAE

Cocos nucifera L.

Phoenix dactylifera L.

Pothos scandens L.

ASPARAGACEAE

Asparagus racemosus Willd.

Bowiea volubilis Harv. ex Hook. f.

Dracaena reflexa Lam.

Drimia robusta Baker

Eucomis autumnalis Chitt.

Sansevieria hyacinthoides (L.) Druce

Scilla natalensis Planch.

Urginea maritima (L.) Baker

Urginea sanguinea Schinz

ASPHODELACEAE

Aloe barbadensis Mill.

Aloe barbaris

Aloe vera (L.) Burm. f.

ASTERACEAE

Achillea millefolium L.

Acroptilon repens (L.) DC.

Arctium lappa L.

Ageratina petiolaris (Moc. ex DC.) R.M.

King & H. Rob.

Artemisia absinthium (Mill.) DC.

Artemisia herba-alba Asso

Artemisia vulgaris L.

Aster bakeranus Burt Davy ex C.A. Sm.

Baccharis trimera (Less.) DC.

Calea urticifolia (Mill.) DC.

Calendula arvensis L.

Chamaemelum nobile (L.) All.

Chrysanthemum cinerariifolium Visiani

Chrysanthemum Indicum L.

Chrysanthoglossum trifurcatum (Desf.) B.H.

Wilcox, K. Bremer & Humphries

Cichorium intybus L.

Cnicus benedictus L.

Cyclolepis genistoides D. Don

Dittrichia viscosa (L.) Greuter

Eclipta alba (L.) Hassk.

Eriocephalus africanus L.

Geigeria ornativa O. Hoffm.

Gochnatia polymorpha (Less.) Cabrera

Gynura divaricata (L.) DC.

Gynura procumbens (Lour.) Merr.

Jungia floribunda Less.

Lactuca sativa L.

Launaea cornuta (Hochst. ex Oliv. & Hiern)

C. Jeffrey

Ligularia fischeri (Ledeb.) Turcz.

Matricaria chamomilla L.

Neurolaena lobata (L.) Cass.

Parthenium hysterophorus L.

Psiadia arguta (Pers.) Voigt

Psiadia terebinthina A.J. Scott

Schkuhria pinnata (Lam.) Kuntze ex Thell.

Senecio retrorsus DC.

Senecio serratuloides DC.

Stevia rebaudiana (Bertoni) Bertoni

Tanacetum nubigenum Wall. ex DC.

Taraxacum officinale L.

Vernonia amygdalina Delile

Wedelia calendulacea (L.) Less.

Wedelia chinensis (Osbeck) Merr.

BERBERIDACEAE

Berberis integerrima Bunge

BETULACEAE

Alnus incana (L.) Moench

BIGNONIACEAE

Parmentiera edulis DC.

Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth

Tecomella undulata (Sm.) Seem.

BRASSICACEAE

Lepidium sativum L.

BROMELIACEAE

Bromelia karatas (Mill.) Mez

BURSERACEAE

Boswellia serrata Roxb.

CACTACEAE

Opuntia ficus-indica (L.) Mill.

CANELLACEAE

Warburgia salutaris (Bertol.) Chiov.

Vernonia amygdalina Delile

CANNABACEAE

Cannabis sativa L.

CAPPARACEAE

Capparis spinosa L.

CAPRIFOLIACEAE*Scabiosa columbaria* L.*Valeriana officinalis* L.**CARYOPHYLLACEAE***Drymaria cordata* (L.) Willd. ex Schult.**CELASTRACEAE***Mystroxydon aethiopicum* (Thunb.) Loes.**CHENOPODIACEAE***Spinacia oleracea* L.**CHRYSOBALANACEAE***Chrysobalanus orbicularis* Schumach.**COMPOSITEAE***Ambrosia maritima* L.*Bidens pilosa* L.**CONVOLVULACEAE***Ipomoea batata* (L.) Lam.*Ipomoea purpurea* (L.) Lam.**COSTACEAE***Costus igneus* N.E. Br.**CRASSULACEAE**

Cotyledon orbiculata L.*Kalanchoe lanceolata* (Forssk.) Pers.*Rhodiola rosea* S.H. Fu*Sedum adenotrichum* Wall. ex Edgew.*Tylecodon wallichii* (Harv.) Toelken**CUCURBITACEAE***Citrullus colocynthis* (L.) Schrad.*Coccinia cordifolia* (L.) Cogn.*Colocynthis citrullus* (L.) Kuntze*Cucumis sativus* L.*Cucumis africanus* L.*Cucumis melo* L.*Gynostemma pentaphyllum* (Thunb.) Makino*Momordica charantia* L.*Telfairia occidentalis* Hook. f.**CUPRESSACEAE***Juniperus communis* L.*Juniperus phoenicea* L.

Juniperus procera Hochst. ex Endl.

Tetraclinis articulata (Vahl) Mast.

DIOSCOREACEAE

Dioscorea dregeana (Kunth) T. Durand &
Schinz

ELAEAGNACEAE

Elaeagnus umbellata Thunb.

EQUISETACEAE

Equisetum giganteum L.

Equisetum myriochaetum Schldl. & Cham.

Equisetum ramosissimum Desfontaines

ERICACEAE

Arbutus unedo L.

Gaultheria hispidula Dombey

Kalmia angustifolia L.

Rhododendron groenlandicum (Oeder) Kron
and Judd

Rhododendron indicum (L.) Sweet

Rhododendron tomentosum Harmaja

Vaccinium arctostaphylos L.

Vaccinium vitis-idaea W.D.J. Koch

EUPHORBIACEAE

Croton gratissimus Burch.

Croton guatemalensis Lotsy

Croton heliotropiifolius Kunth

Euphorbia hirta L.

Euphorbia ingens E. Mey. ex Boiss.

Euphorbia resinifera O. Berg

Euphorbia tithymaloides L.

Jatropha curcas L.

Spirostachys africana Sond.

Synadenium grantii Hook. f.

FABACEAE

Acacia arabica (Lam.) Willd.

Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart

Bauhinia forficata Link

Caesalpinia bonducella (L.) Fleming

Cassia alata L.

Cassia angustifolia Vahl
Cassia auriculata L.
Cassia siamea Lam.
Cassia sieberiana DC.
Ceratonia siliqua L.
Crotalaria spartioides DC.
Cytisus battandieri Maire
Dalbergia tonkinensis Prain
Erythrina caffra Barneby & Krukoff
Erythrina lysistemon Hutch.
Erythrophleum lasianthum Corbishley
Glycine max (L.) Merr.
Glycyrrhiza glabra L.
Griffonia simplicifolia (Vahl ex DC.) Baill.
Kotschya perrieri (R. Vig.) Verdc.
Lens culinaris Medik.
Lonchocarpus eriocalyx Harms
Lotononis laxa B.-E. van Wyk
Lotus creticus L.

Lupinus albus L.
Lupinus mutabilis Sweet
Melilotus albus Desrousseaux
Mundulea sericea (Willd.) A. Chev.

Piptadeniastrum africanum (Hook. f.) Brenan
Pueraria lobata (Willd.) Ohwi
Quercus robur Loudon
Schotia brachypetala Sond.
Spatholobus suberectus Dunn

Sutherlandia frutescens (L.) R. Br.

Tephrosia purpurea (L.) Pers.
Trigonella foenum-graecum L.
Zornia gibbosa Span.
FRANCOACEAE
Bersama lucens Szyszył.
Melianthus comosus Vahl
FUMARIACEAE
Fumaria parviflora Lam.
GERANIACEAE
Centaurium erythraea Rafn

Gentianella alborosea (Gilg)Fabris

Geranium collinum Stephan ex Willd.

Geranium incanum Burm. f.

Pelargonium sidoides DC.

Swertia chirata Buch.-Ham. ex C.B. Clarke

GOUPIACEAE

Goupia glabra Aubl.

HYPERICACEAE

Hypericum aethiopicum Thunb.

Hypericum scabrum L.

HYPOXIDACEAE

Curculigo pilosa (Schumach. & Thonn.)

Engl.

IRIDACEAE

Belamcanda chinensis (L.) Redouté

Crocus sativus L.

Homeria pallida Baker

Moraea polystachya (Thunb.) Ker Gawl.

JUGLEACEAE

Cyclocarya paliurus (Batalin) Iljinsk.

Juglans neotropica Diels

Juglans regia L.

LAMIACEAE

Acinos arvensis (Lam.) Dandy

Ajuga iva (L.) Schreb.

Anisomeles malabarica (L.) R. Br.

Calamintha alpina Lam.

Calamintha officinalis Moench

Clerodendrum volubile P. Beauv.

Lavandula stoeckade

Leonotis ocymifolia (Burm. f.) Iwarsson

Marrubium vulgare L.

Mentha pulegium L.

Mentha suaveolens Ehrh.

Ocimum basilicum L.

Origanum compactum Benth.

Origanum grosii Pau & Font Quer

Plectranthus madagascariensis (Pers.) Benth.

Rabdosia rubescens (Hemsl.) H. Hara

Rosmarinus officinalis L.

Salvia africana-lutea L.

Salvia hispanica L.

Salvia miltiorrhiza C.Y. Wu

Salvia mirzayanii Rech. f. & Esfand.

Salvia officinalis L.

Tetradenia riparia (Hochst.) Codd

Teucrium polium L.

Thymus broussonetii Boiss.

Zataria multiflora Boiss.

LAURACEAE

Capparis spinosa L.

Cinnamomum aromaticum Nees

Cinnamomum cassia (L.) J. Presl

Cinnamomum verum J. Presl

Cinnamomum zeylanicum Blume

Cinnamomum verum J. Presl

Ocotea bullata E. Mey. ex Meissner

Persea americana Mill.

LINACEAE

Linum usitatissimum L.

LYCOPODIACEAE

Lycopodium clavatum L.

LYTHRACEAE

Lapa communis B.

Punica granatum L.

MALPIGHIACEAE

Malpighia glabra L.

MALVACEAE

Abelmoschus esculentus (L.) Moench

Luehea divaricata Mart.

Thespesia populnea (L.) Sol. ex Corrêa

MELIACEAE

Azadirachta indica A. Juss.

Cedrelopsis grevei Baill.

Khaya grandifoliola A. Juss.

Melia azedarach L.

Xylocarpus moluccensis (Lam.) M. Roem.

MORACEAE

Artocarpus heterophylla Lam.

Ficus benghalensis L.

Ficus carica L.

Ficus deltoidea Jack

Ficus lacor Buch.-Ham.

Ficus racemosa L.

Ficus religiosa L.

Ficus salicifolia Vahl

Morus alba L.

MORINGACEAE

Moringa olifera Lam.

MYRICACEAE

Myrica gale L.

Myrica rubra (Lour.) Siebold & Zucc.

MYRISTICACEAE

Myristica fragrans Houtt.

Staudtia stipitata Warb.

MYRTACEAE

Eucalyptus globulus Labill.

Eugenia caryophyllata Thunb.

Eugenia jambolana Lam.

Eugenia polyantha Miquel

Eugenia uniflora L.

Myrtus communis L.

Psidium guajava L.

Syzygium aromaticum (L.) Merr. & L.M.

Perry

Syzygium cumini (L.) Skeels

Syzygium polyanthum Miquel

NELUMBONACEAE

Nelumbo nucifera Gaertn.

NITRARIACEAE

Peganum harmala L.

OLEACEAE

Fraxinus excelsior L.

Olea europaea L.

Olea oleaster Hoffmanns. & Link

ORCHIDACEAE

Dendrobium Sw.

PALMACEAE

Chamaerops humilis L.

PAPAVERACEAE

Eschscholzia californica Cham.

Papaver rhoeas L.

PASSIFLORACEAE

Passiflora caerulea L.

PEDALIACEAE

Sesamum indicum L.

PHYLLANTHACEAE

Antidesma madagascariense Lam.

Phyllanthus niruri L.

PHYTOLACCACEAE

Phytolacca dodecandra L'Héritier de Brutelle

PICRODENDRACEAE

Hyaenanche globosa (Gaertn.) Lamb.

PINACEAE

Abies balsamea (L.) Miller

Larix laricina (Du Roi) K. Koch

Picea glauca (Moench) Voss

Picea mariana (Mill.) Britton, Sterns & Poggenb.

Pinus banksiana Lambert

PLANTAGINACEAE

Curanga fel-terrae (Lour.) Merr.

Digitalis purpurea L.

Plantago ovata Forssk.

Plantago psyllium L.

PLUMBAGINACEAE

Plumbago auriculata Lam.

POACEAE

Avena sativa L.

Phalaris canariensis L.

Saccharum officinarum L.

Sorghum bicolor (L.) Moench

POLYGALACEAE

Polygala fruticosa P.J. Bergius

Securidaca longepedunculata Fresenius

POLYGONACEAE

Fagopyrum dibotrys (D. Don) H. Hara

Fallopia multiflora (Thunb.) Haraldson

Polygonum aviculare L.

Polygonum orientale L.

Reynoutria japonica Houtt.

Rheum officinale Baill.

Rumex acetosa L.

PORTULACACEAE

Portulaca oleracea L.

PRIMULACEAE

Anagallis arvensis L.

Cyclamen persicum Mill.

Rapanea melanophloeos (L.) Mez

PROTEACEAE

Brabejum stellatifolium L.

PUNICACEAE

Punica granatum L.

RANUNCULACEAE

Coptis chinensis Franch.

Delphinium grandiflorum L.

Nigella sativa L.

RHAMNACEAE

Ziziphus jujuba Mill.

Ziziphus lotus (L.) Lam.

RHIZOPHORACEAE

Rhizophora Pers.

Rhizophora mangle L.

Rhizophora mucronata Lam.

ROSACEAE

Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl.

Potentilla chinensis Ser.

Prunus amygdalus Batsch

Prunus dulcis (Mill.) D.A. Webb

Sarcopoterium spinosum Spach

Sorbus decora (Sarg.) C.K. Schneid.

RUBIACEAE

Danais fragrans (Comm. ex Lam.) Pers.

Gyrostipula foveolata (Capuron) J.-F. Leroy

Hamelia patens Jacquin

Morinda citrifolia L.

Psychotria malayana Jack

Rubia tinctorum L.

Vangueria madagascariensis J.F. Gmel.

RUTACEAE

Citrus aurantifolia Swingle

Citrus aurantium L.

Citrus grandis (L.) Osbeck

Citrus hystrix DC.

Citrus medica L.

Citrus reticulata Blanco

Citrus x paradisi Macfadyen

Clausena excavata Burm. f.

Ptaeroxylon obliquum Radlkofer

Zanthoxylum alatum Roxburgh

Zanthoxylum bombacifolium A. Rich.

Zanthoxylum capense (Thunb.) Harv.

Zanthoxylum tsihanimposa H. Perrier

SALICACEAE

Flacourtia indica (Burm. f.) Merr.

Populus balsamifera L.

Salix alba L.

Salix planifolia Pursh

SANTALACEAE

Thesium hystrix A.W. Hill

Thesium minkwitzianum B. Fedtsch.

SAPINDACEAE

Allophylus edulis (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Niederl.

Dodonaea angustifolia L. f.

Litchi chinensis Sonn.

SAPOTACEAE

Argania spinosa (L.) Skeels

Manilkara zapota (L.) P. Royen

Pouteria Aubl.

SARRACENIACE

Sarracenia purpurea L.

SMILACACEAE

Smilax aristolochiifolia Miller

Smilax moranensis M. Martens & Galeotti

SOLANACEAE

Cestrum laevigatum Schltdl.

Datura stramonium L.

Solanum americanum Miller

Solanum lycopersicum L.

Solanum melongena L.

Solanum pseudocapsicum L.

STRELITZIACEAE

Ravenala madagascariensis Sonn.

TALINACEAE

Talinum paniculatum (Jacq.) Gaertn.

THYMELAEACEAE

Aquilaria crassna Pierre ex Lecomte

Edgeworthia gardneri Wall. ex Meisn.

Gnidia kraussiana Meisn.

Peddiea africana Hook.

Synaptolepis kirkii Oliver

TYPHACEAE

Typha capensis (Rohrb.) N.E. Br.

UMBELLIFERAE

Apium graveolens L.

URTICACEAE

Pilea microphylla (L.) Liebm.

Urtica dioica L.

Urtica massaica Mildbr.

Urtica urens L.

VALERIANACEAE

Valeriana capensis Thunb.

VELLOZIACEAE

Xerophyta retinervis Baker

VERBENACEAE

Lippia alba (Mill.) N.E. Br. ex Britton & Wilson, P.

Lippia graveolens Kunth

Lippia rehmannii H. Pearson

Stachytarpheta jamaicensis (L.) Vahl

Verbena officinalis L.

VITACEAE

Cissus verticillata (L.) Nicolson & C.E. Jarvis

ZINGIBERACEAE

Alpinia oxyphylla Miquel

Curcuma longa L.

Etilingera elatior (Jack) R.M. Sm.

Zingiber officinale Roscoe

ZYGOPHYLLACEAE

Balanites maughamii Sprague

Fagonia indica Burm. f.

Zygodphyllum album L.

As espécies mais representativas foram *Cinnamomum zeylanicum* Blume (canela verdadeira), *Trigonella foenum-graecum* Linnaeus (feno grego) ambas com 6 citações, *Aloe vera* Burman N.L. (babosa) *Citrullus colocynthis* Blume, (Colocíntida) *Mangifera indica* Linnaeus (mangueira), *Moringa oleifera* Lamarck (Acácia-branca), *Morus alba* Linnaeus (amoreira), *Rosmarinus officinalis* Linnaeus (alecrim), *Urtica dioica* Linnaeus (urtiga), *Zingiber officinale* Roscoe (gengibre) com 4 citações, outras espécies com 3, 2 e 1 citações.

A canela e o feno-grego foram as mais citadas pois apresentam uma variedade de compostos benéficos com ação antidiabética. *C. zeylanicum* Blume (canela verdadeira) pertence à família Lauraceae originária do Sri Lanka (WARIYAPPERUMA et al., 2020). É uma árvore perene, cresce até cerca de 10 m. Tem galhos resistentes e a casca é lisa e de cor amarelada, com folhas coriáceas e pontiagudas, de 11 a 16 cm de comprimento. As folhas são verde-escuras na parte superior e verde-claras na parte inferior. As flores são amarelas e possuem odor desagradável, crescem em panículas (cachos), tubulares com 6 lóbulos, e são tão longas quanto as folhas. O fruto é do tipo baga, 1 a 1,5 cm de comprimento, que amadurece para preto, parcialmente cercado por um perianto em forma de taça (desenvolvido a partir das partes externas da flor). A canela é obtida removendo a casca externa da árvore e raspando a casca interna, que é seca e moído em pó, ou consumida em lascas. As árvores cultivadas também podem ser cortadas, para incentivar o desenvolvimento (RAWAT; VERMA; JOSHI, 2019).

C. zeylanicum Blume demonstrou inúmeros efeitos benéficos no tratamento do DM, como controle glicêmico e níveis lipídicos saudáveis, reduziu a resistência à insulina, e ajudou a ação da insulina, melhorando as complicações comuns associadas ao diabetes. (RANASINGHE et al, 2012). O mesmo autor, Ranasinghe et al. (2012), publicou outro artigo onde demonstrou que *C. zeylanicum* Blume acelerou o metabolismo do corpo controlando o nível de glicose, o que ocorre devido a capacidade da canela de regular a sinalização da insulina. Essa rápida redução da concentração de glicose ajuda a prevenir que as células β sejam destruídas, o que é muito comum em uma situação de hiperglicemia em pacientes diabéticos.

C. zeylanicum Blume é uma espécie com uma riqueza de compostos, que são provavelmente o motivo da ação antidiabética. Em um estudo, os compostos isolados encontrados foram: benzoato de benzila, óxido de 3-cariofileno, maldeído de 2-metoxicina, eugenol, acetato de 1 α -humuleno, acetato de cinamil, 3-cariofileno, eugenol, safrol, α 's-cirmaldeído, α -terpineol linalol, β -felandreno, limoneno, cimeno, α -Pineno. Os extratos revelaram maior concentração de cinamaldeído e ácido cinâmico (ELUMALAI et al, 2011). De acordo com Wariyapperuma et al (2020) em extratos aquosos o ácido cinâmico e cinamaldeído

são identificados em altas concentrações, o que é desejável, pois, o ácido cinâmico é o responsável por diminuir os níveis de glicose no sangue, estimula a secreção de insulina e também a tolerância a glicose em ratos diabéticos. E acrescentou que, o teor de fenólicos totais, proantocianidinas e óleos essenciais também são responsáveis pelas atividades antidiabéticas.

T. foenum-graecum Linnaeus (feno-grego) é uma planta pertencente à família Fabaceae e tem origem e maior ocorrência nos países da Ásia ocidental (DWIVEDI; AGGARWAL, 2009) é uma planta anual com folhas longas de até 5 cm de comprimento estípulas triangulares, lanceoladas, folíolos com cerca de 2,5 cm de comprimento, obovados. Tem uma raiz com massa de estruturas de dedos. As flores axilares são brancas ou amarelas pálidas (SNEHLATA; PAYAL, 2012).

Diversos estudos provaram que a *T. foenum-graecum* Linnaeus é uma alternativa imprescindível para o tratamento do DM. O estudo de Geberemeskel *et al* (2019) mostrou que a solução em pó de semente de *T. foenum-graecum* Linnaeus tomada por pacientes diabéticos que foram recém diagnosticados, produziram uma redução significativa no CT, níveis de TG e LDL-C e aumento do nível de HDL-C. SHARMA, *et al* (2020) ressalta que há vários estudos que demonstraram que extrato de semente de feno-grego, mucilagem de sementes e folhas são capazes de reduzir os níveis de glicose no sangue em animais e humanos.

A *A. vera* (L) Burm. f. pertence à família Asphodelaceae, é uma herbácea fácil de cultivar pois não necessita de muita água e cresce em qualquer tipo de solo, porém se adapta melhor em solos leves e arenosos. As folhas são verdes grossas e suculentas, com 30 a 60 centímetros de comprimento. As flores são brancas amareladas em formato tubular (Lorenzi & Matos, 2008; WHO, 1999; DOS SANTOS, 2013).

C. colocynthis (L.) Schrader também conhecida como melancia africana silvestre, pertence à família Curcubitaceae. É uma planta nativa de solos áridos, geralmente são rasteiras com caules duros, angulares e escabrosos, e se houver oportunidades escalam arbustos por meio de suas gavinhas ramificadas axilares. Apresentam uma raiz perene grande e carnuda, suas folhas são angulares, lobadas, com flores são amarelas, de pedúnculo longo, solitárias nas axilas das folhas, os estames e pistilos são carregados em flores diferentes na mesma planta. Cada um tem um campanulado amarelo, cinco lóbulos, corola e cálice de cinco partes. As flores femininas são facilmente distinguidas por um ovário globoso, peludo, inferior. O fruto é globular, liso, com uma casca dura, mas fina casca. Possui uma polpa branca suave, com muitas sementes (LLOYD, J. U; CINCINNATI, O. 1898).

M. indica Linnaeus (mangueira) pertence à família Anacardiaceae é uma árvore perene de médio a grande porte (10-40 m de altura), muito comum no Brasil possui uma copa simétrica

e arredondada variando de baixa e densa para vertical e aberto. Possui uma casca marrom-acinzentada lisa, com algumas discretas fissuras. Tem uma raiz longa não ramificada de 6 a 8 metros, com uma massa densa de raízes alimentadoras, o sistema radicular se estende lateralmente até 7,5 metros em uma planta com aproximadamente 18 anos. As folhas são simples e alternadas oval-lanceolada, lanceolada, oblonga, linear-oblonga, oval, obovado-lanceolada ou oblonga arredondada, 15-45 centímetros de comprimento, com um pecíolo inchado na base que varia em comprimento de 1 a 12 centímetros, (SING, L.B., 1960; MAHALIK, G. et al, 2020).

M. oleifera Lamark, também conhecida como moringa, é uma espécie exótica da família Moringaceae, que foi introduzida no Brasil por volta de 1950. E se adaptou muito bem as condições climáticas brasileiras, por ser tolerante a seca e resistentes a pragas, é uma planta perene, rústica, e de crescimento rápido, com frutos comestíveis. Tais qualidades que fazem a moringa se adaptar facilmente, principalmente nas regiões áridas do Brasil, como no Nordeste brasileiro (CAVALCANTE et al. 2018). Suas características morfológicas incluem folhas compostas alternadas, ou folhas bipinadas normalmente tem 25 a 60 cm. As frutas são em cápsulas longas trivalvadas, elas são deiscentes com 20 a 40 cm de comprimento e contém de 12 a 35 sementes por fruto durante o crescimento vegetativo possuem coloração brancas e mudam para a cor marrom quando alcançam a maturidade. As flores são bissexuais axilares paniculadas de 10 a 25 cm as flores, com coloração brancas amareladas com cinco óculos de pétalas e 5 estames amarelos os estames estão inseridos nas pontas com filamentos livres uniloculares das anteras. Raiz axial com ramificação abundante atingindo 0,4 a 3 m de comprimento (OLSON; FAHEY, 2011; FOLORUNSO; AKINWUNMI; OKONJI. 2012; TRIGO et al 2021).

M. alba Linnaeus, faz parte da família Moraceae, comumente chamada amora branca, é uma espécie muito utilizada na criação do bicho-da-seda (*Bombyx mori* L.). Essa espécie originou na China, e espalhou para várias partes do mundo. É uma árvore lenhosa ou arbusto que pode atingir de 3 a 10 m de altura e 0,50 m de diâmetro. A casca é cinza, espessa, com muitas rachaduras longitudinais irregulares. São flores axilares pubescentes e unissexuais verdes. Essa espécie produz frutos brancos ou pretos de lavanda que são muito doces, mas sem acidez (YALTIRIK, 1982; *apud* HASHEMI; KHADIVI 2020).

R. officinalis Linnaeus (alecrim) é da família Lamiaceae, consiste em um subarbusto muito ramificado, sempre verde, com hastes lenhosas, folhas pequenas, sésseis, finas, opostas e lanceoladas, de sabor picante. A parte inferior das folhas é de cor verde acinzentada, enquanto a superior é quase prateada. A planta exala aroma forte e agradável. Utilizada com fins

culinários, medicinais e aromáticos, sendo o óleo essencial utilizado em cosméticos e perfumaria. O alecrim apresenta diversas propriedades estomacais, estimulantes, antiespasmódica, emenagoga e cicatrizantes (MARTINS et al., 2000; *apud* MAY, et al 2010).

A *U. dioica* Linnaeus (urtiga) é uma planta herbácea perene pertencente à família Urticaceae. É bem distribuída nas zonas temperadas e tropicais da Europa, Ásia e América, e, portanto, adaptada a uma variedade de condições climáticas. A urtiga é uma planta monóica, que floresce e frutifica no verão. Seus caules e folhas são cobertos por tricomas urticantes que contém um fluido que causa bolhas ao entrar a pele (BISHT et al., 2012; *apud* DI VIRGILIO, et al, 2015).

E por fim a *Z. officinale* Roscoe, também conhecido como gengibre é uma especiaria comum e amplamente utilizada, é uma erva perene, aromática, tuberosa e não tuberosa, muito cultivada nas províncias central, sudeste e sudoeste da China, devido a cultura comercial da região, utilizam para aromatizar alimentos e como suporte na medicina tradicional chinesa (CHEN, et al. 2020).

As 5 famílias mais representativas foram Asteraceae 29, Fabaceae 28, Lamiaceae 15, Cucurbitaceae 14, Myrtaceae 12 citações. Muitas plantas da família Asteraceae foram reportadas para o tratamento do DM. (VALENTOVA; ULRICHOVA, 2003; EGUNYOMI et al, 2011; PETCHI et al, 2013; MAGILI et al, 2014; RUSSO et al, 2015; *apud* JAIYESIMI, 2019). Asteraceae representa uma das famílias de plantas mais prevalentes, cultivadas e fundamentais em todo o mundo (NGUYEN, et al, 2021).

A família Asteraceae também foi a família mais citada, na pesquisa de Santos, Nunes e Martins (2012), foram citadas 35 plantas e 24 famílias diferentes, Asteraceae representou 12,5% das espécies com possível ação hipoglicemiante. Portanto, uma das possíveis razões para família Asteraceae ser mais citada se deve aos polifenóis, que são uma classe de fitocompostos abundante nas plantas da família Asteraceae (GOUVEIA e CASTILHO, 2012 *apud* SPÍNOLA e CASTILHO 2017).

Fabaceae também é bastante citada no tratamento do DM. No estudo etnobotânico de plantas medicinais para o DM em Marrocos de Mrabti et al. (2019) de 45 plantas citadas, Fabaceae foi a família mais representativa com 6 espécies citadas. No estudo de Amuri et al. (2018) obteve-se um resultado semelhante, com 95 plantas citadas, Fabaceae foi a mais representativa (24.2%).

As partes das plantas usadas nos trabalhos analisados foram: folha, fruto, caule, raiz, semente, parte aérea, planta inteira, flor, casca, pó, caule subterrâneo, brotos, cones, espinhos, látex. Houve algumas variações nas partes das plantas encontradas, e para uma melhor análise

dos resultados, os diferentes nomes foram agrupados. Bulbos e rizomas foram considerados como caule subterrâneo. Baga e pericarpo foram considerados como fruto. Cone, alpiste, grãos e vagens foram agrupados como sementes. Cerne, casca do caule, casca do tronco e galhos foram considerados como caule. Casca da raiz foi agrupado em raiz. E botão foi agrupado em flor. Observou-se que um pequeno número de artigos utilizou a planta em pó, comprada ou adquirida, e, portanto, não foi citada a parte manipulada. Alguns artigos citaram apenas que adquiriram a planta inteira e as partes aéreas da planta, sem mencionar detalhes.

Dentre as partes mais utilizadas, folha obteve 51 citações, em seguida fruto com 24, caule com 21, raiz com 20, semente com 15, parte aérea e planta inteira com 14, flor com 12, casca com 11, pó com 9, caule subterrâneo com 3, brotos, cones, espinhos e látex com 1 citação. De acordo com as informações mencionadas, a tabela mostra de forma mais clara os órgãos mais utilizados das plantas.

Tabela 2 – Os órgãos (partes das plantas) mais citados encontrados nos artigos analisados.

Órgão	nº
Folha	51
Fruto	24
Caule	21
Raíz	20
Semente	15
Parte aérea	14
Planta inteira	14
Flor	12
Casca	11
Pó	9
Caule subterrâneo	3
Brotos	1
Cones	1
Espinhos	1
Látex	1

Em diversos trabalhos o órgão mais citado é a folha, nos estudos de Borges, Bautista e Guilera (2008) a folha representou 38% das citações e nos estudos dos autores De Sousa;

Carrijo e Miranda (2021) a folha foi o órgão 12 vezes mais mencionado nas preparações. Isso acontece porque normalmente a folha de uma planta contém metabólitos secundários benéficos para a saúde, assim como ocorreu no estudo de Silva (2019) a extração da folha que apresentou maior conteúdo total de polifenóis.

Como 89,40% dos artigos analisados foram conduzidos em laboratório, as formas de preparo mais citadas foram extrações com solventes como, água, metanol, etanol, acetato de etila, hexano, hidroetanólico, diclorometano, acetato, clorofórmio, etanol e acetona, metanol e etanol, éter de petróleo, liofilizado, parboilizado, decocção e método de hidrodestilação. E também outras formas de preparos mais caseiras, como chás, sucos, tererês, infusões, fatiados, látex e crus. As formas de preparo mais usadas foram as extrações aquosas e as extrações com metanol, ambos solventes com 33 citações. Extração com etanol foram 2, maceração 14, extrato hidroetanólico 9, chá, extrato de acetila, hexano 6 citações, decocção, pó, suco com 4 citações, extrato com diclorometano, método de hidrodestilação e infusão com 3 citações e cru com 2 citações, outros solventes e métodos com 1 citação.

A água é o solvente universal, e o método mais acessível e ecológico na extração de compostos, e garante a extração de diversas moléculas antidiabéticas. O metanol é muito utilizado em experimentos, pois é capaz de extrair uma maior quantidade de polifenóis, mais especificamente os flavonoides, e a água pode extrair polifenóis com maior atividade antioxidante (SILVA, 2019). No estudo de Wariyapperuma *et al.* (2020) foi utilizada a água como solvente e uma grande quantidade de compostos fenólicos com propriedades antidiabéticas foram extraídas.

Um total de 222 fitocompostos foram identificados. Alguns artigos citaram as classes de compostos como, ésteres, flavonóides, saponinas, terpenóides, fenóis e outros artigos citaram o nome da molécula. O fitocomposto mais citado foi a quercetina com 9 citações, os flavonóides com 8, saponinas com 6, ácido clorogênico, e ácido gálico, alcalóides, kampeferol, e taninos com 5, catequina com 4, ácido cafeico, ácido oleanólico, fenóis e terpenóides com 3 citações. No gráfico a seguir os 13 fitocompostos mais representativos, outros fitocompostos tiveram duas e uma citações.

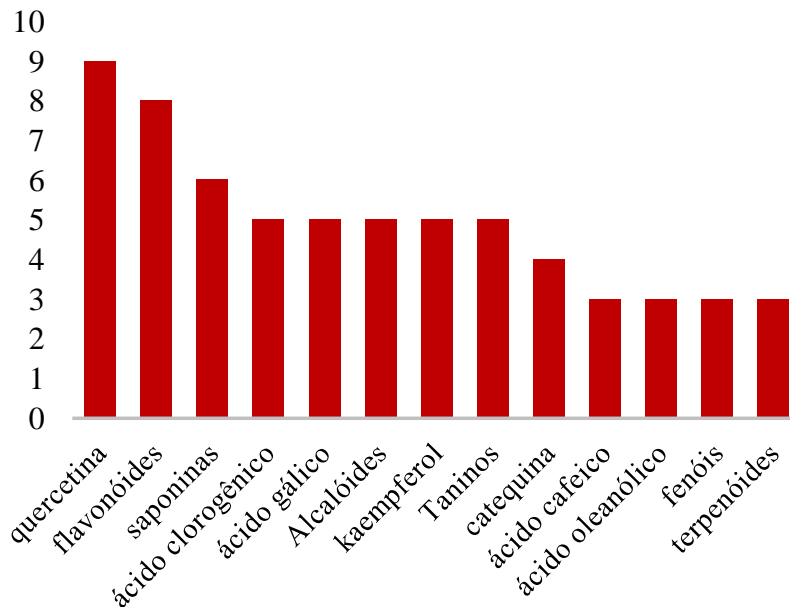


Gráfico 2: Treze fitocompostos mais representativos de 222 encontrados, com propriedades antidiabéticas.

A quercetina (3,5,7-trihidroxi-2-(3,4-dihidroxifenil) -4Hcromen-4-ona, pertence a classe dos flavonóides, amplamente encontrado em vários vegetais e frutas, como cebola, maçã, bagas, nozes, sementes, cascas, flores, chá, brássicas e folhas. Possui diversas ações bioquímicas e fisiológicas, incluindo antiplaquetária, propriedades estrogênicas e anti-inflamatórias. (SHI et al. 2019). No estudo de Martins et al. (2020) foi analisado o efeito da quercetina nos níveis de glicose sanguínea e no peso corporal em ratos wistar, os resultados sugerem que a quercetina reduziu a glicose exercendo significativo potencial antidiabético.

Diversos autores citam a quercetina, o que faz essa molécula ser um alvo dos recentes estudos devido as suas propriedades antidiabéticas. Zhuang *et al.* (2018) extraíram com metanol a quercetina da flor da *Edgeworthia gardneri* Wall. ex Meisn. em um experimento com ratos. E também em um experimento *in vitro* Ansari *et al.* (2021) extraiu a quercetina da casca de *Acacia arábica* (Lam.) Willd. Chaari *et al.* (2020) em um experimento *in silico* revelou que o fruto de *Phoenix dactylifera* Linnaeus (tamareira) contém quercetina.

De acordo com Silva (2019) a quercetina é um composto extraído em altas concentrações com metanol. Em seu estudo foi observado que moléculas como quercetina, kampeferol e miricitina apareceram em altas concentrações. Entende-se que a quercetina foi o composto mais citado, porque o metanol também foi um dos solventes mais utilizados, o que ressalta afinidade dessa molécula ao solvente.

Entre os artigos analisados, foi observado que algumas espécies foram relatadas como inibidoras das enzimas α -amilase e α -glicosidase. Na tabela a seguir as espécies foram separadas em colunas, a primeira coluna as plantas que foram citadas como inibidoras das duas enzimas, na segunda coluna as espécies que são potenciais inibidoras somente da α -glicosidase e na terceira coluna as plantas mencionadas como inibidoras da α -amilase.

Tabela 3 - Espécies citadas com capacidade inibidora das enzimas α -amilase e α -glicosidase e espécies que inibem as duas enzimas.

Espécies	α -amilase	α -glicosidase
<i>Aerva lanata</i> (L.) Juss	X	X
<i>Ajuga iva</i> (L.) Schreb.	X	X
<i>Allium sativum</i> L.	X	X
<i>Ammi visnaga</i> (L.) Lam.	X	X
<i>Antidesma madagascariense</i> Lam.	X	X
<i>Aquilaria crassna</i> Pierre ex Lecomte	X	X
<i>Artemisia absinthium</i> (Mill.) DC.	X	X
<i>Asparagus racemosus</i> Willd.	X	X
<i>Avena sativa</i> L.	X	X
<i>Buchanania axillaris</i> (Desr.) Ramamoorthy		X
<i>Caesalpinia bonducella</i> (L.) Fleming		X
<i>Calea urticifolia</i> (Mill.) DC.		X
<i>Capparis spinosa</i> L.	X	X
<i>Cassia auriculata</i> L.	X	X
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	X	X
<i>Chamaemelum nobile</i> (L.) All.	X	X
<i>Chamaerops humilis</i> L.	X	X
<i>Chrysanthoglossum trifurcatum</i> (Desf.) B.H.		X
Wilcox, K. Bremer & Humphries		
<i>Cichorium intybus</i> L.	X	X
<i>Cinnamomum cassia</i> (L.) J. Presl	X	X
<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Blume	X	X
<i>Clausena excavata</i> Burm. f.		X

<i>Clerodendrum volubile</i> P. Beauv.		X
<i>Cocos nucifera</i> L.		X
<i>Dalbergia tonkinensis</i> Prain		X
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Schult.	X	X
<i>Elaeagnus umbellata</i> Thunb.	X	X
<i>Etlingera elatior</i> (Jack) R.M. Sm.	X	X
<i>Eugenia caryophyllata</i> Thunb.	X	X
<i>Eugenia polyantha</i> Miquel	X	X
<i>Euphorbia resinifera</i> O. Berg	X	X
<i>Fagonia indica</i> Burm. f.	X	
<i>Fagopyrum dibotrys</i> (D. Don) H. Hara		X
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	X	X
<i>Geranium collinum</i> Stephan ex Willd.		X
<i>Hemidesmus indicus</i> (L.) R. Br.		X
<i>Hypericum scabrum</i> L.		X
<i>Juniperus phoenicea</i> L.	X	X
<i>Lapa communis</i> B.	X	X
<i>Ligularia fischeri</i> (Ledeb.) Turcz.		X
<i>Lupinus albus</i> L.	X	X
<i>Mangifera indica</i> L.	X	X
<i>Marrubium vulgare</i> L.	X	X
<i>Moringa oleifera</i> L.	X	X
<i>Morus alba</i> L.		X
<i>Myrica gale</i> L.	X	X
<i>Myrtus communis</i> L.	X	
<i>Nerium oleander</i> L.	X	X
<i>Nigella sativa</i> L.	X	X
<i>Olea europaea</i> L.		X
<i>Origanum compactum</i> Benth.	X	X
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.		X
<i>Piptadeniastrum africanum</i> (Hook. f.) Brenan		X
<i>Prunus amygdalus</i> Batsch	X	
<i>Punica granatum</i> L.	X	X

<i>Rhodiola rosea</i> S.H. Fu	X	X
<i>Rhus mysorensis</i> G. Don		X
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	X	X
<i>Rubia tinctorum</i> L.	X	
<i>Rumex acetosa</i> L.	X	X
<i>Smilax aristolochiifolia</i> Miller	X	X
<i>Smilax moranensis</i> M. Martens & Galeotti		X
<i>Spondias mombin</i> L.	X	X
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels		X
<i>Taraxacum officinale</i> L.	X	X
<i>Telfairia occidentalis</i> Hook. f.	X	X
<i>Teucrium polium</i> L.	X	X
<i>Trigonella foenum-graecum</i> L.	X	X
<i>Urtica dioica</i> L.	X	X
<i>Warburgia salutaris</i> (Bertol.) Chiov.	X	X
<i>Wedelia chinensis</i> (Osbeck) Merr.	X	X
<i>Xylocarpus moluccensis</i> (Lam.) M. Roem.		X
<i>Zygophyllum album</i> L.	X	X

Como pode-se observar, algumas das espécies mais representativas *Cinnamomum zeylanicum* Blume (canela verdadeira), *Trigonella foenum-graecum* Linnaeus (feno grego), *Mangifera indica* Linnaeus (mangueira), *Moringa oleifera* Lamarck (Acácia-branca), *Rosmarinus officinalis* Linnaeus (alecrim), *Urtica dioica* Linnaeus (urtiga), apresentaram inibição das enzimas α -amilase e α -glicosidase. A *Morus alba* Linnaeus (amoreira) apresentou inibição somente da α -glicosidase.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se a partir deste estudo que as plantas medicinais podem contribuir no tratamento do DM devido as suas propriedades antidiabéticas. As plantas medicinais mais citadas são *Cinnamomum zeylanicum* Blume (canela verdadeira), *Trigonella foenum-graecum* Linnaeus (feno grego), *Aloe vera* Burman N.L. (babosa) *Citrullus colocynthis* Blume, (Colocíntida) *Mangifera indica* Linnaeus (mangueira), *Moringa oleifera* Lamarck (Acácia-branca), *Morus alba* Linnaeus (amora branca), *Rosmarinus officinalis* Linnaeus (alecrim), *Urtica dioica* Linnaeus (urtiga), *Zingiber officinale* Roscoe (gengibre).

Asteraceae foi a família mais citada pois representa uma das famílias mais cultivadas em todo o mundo, e por uma pequena diferença Fabaceae foi a segunda família mais citada, em seguida Lamiaceae, Cucurbitaceae e Myrtaceae. Dos artigos citados 89,40% foram experimentos em laboratório, e a água e o metanol foram os solventes mais utilizados. As partes das plantas mais citadas foram a folha, fruto e o caule. Foram citados 222 fitocompostos e a quercetina foi o fitocomposto mais representativo pois possui diversas propriedades antidiabéticas reduzindo os níveis de glicose sanguínea e peso corporal em roedores. Os roedores foram os mais utilizados nas experimentações laboratoriais com 68 citações.

Muitas plantas com indicações para o DM foram relatadas capazes de inibir as enzimas α -amilase e α -glicosidase e reduzir os sintomas da síndrome metabólica. Portanto, a partir deste estudo podemos compreender que as plantas medicinais para tratar o DM tipo 2 são utilizadas em todo o mundo, e há uma vasta extensão de estudos há muitos anos com diversas espécies. As pesquisas estão bastante avançadas nessa área, e muitas pessoas usam as plantas medicinais como suporte ao tratamento do DM.

O conhecimento deve ser passado adiante para que todos possam usufruir de forma segura destas alternativas naturais. Portanto, este estudo contribui para futuras pesquisas pois esclarece quais são as plantas que estão sendo mais utilizadas em todo o mundo para o tratamento do DM, e quais são as plantas que estão apresentando inibição das enzimas α -amilase e α -glicosidase, o que facilita futuras pesquisas já iniciarem com tais informações.

REFERÊNCIAS

- ABDEL-RAHMAN, R. F. *et al.* Extrato de *Ficus deltoidea* desregula a proteína tirosina fosfatase 1B expressão em um modelo de rato de diabetes mellitus tipo 2: um novo insight sobre seu mecanismo antidiabético. **Jornal científico de Nutrição**. v. 9, n. 2, p. 18, 2020.
- ABU-ODEH, A.M.; TALIB, W.H. Plantas Medicinais do Oriente Médio no Tratamento do Diabetes: Uma Revisão. **Moléculas**. v. 26, n. 742, 2021.
- ACOSTA-RECALDE, P. *et al.* Use of medicinal plants and herbal medicines in patients with type 2 diabetes mellitus. **Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud**. v.16(2), p. 6-11, 2018.
- AHANGARPOUR, A. *et al.* Nanopartículas lipídicas sólidas de miricitrina possuem antioxidante e efeitos antidiabéticos sobre induzidos por estreptozotocina-nicotinamida modelo diabético e célula miotubular de camundongo masculino. **Hindawi, Medicina oxidativa e longevidade celular**. v. 2018, n. 7496936, p.18, 2018.
- AHANGARPOUR, A. *et al.* Avaliação da absorção pela pele de Citrullus colocynthis no tratamento de pacientes diabéticos tipo II. **Jornal de Diabetes & Desordem metabólica**, v. 19 p. 305–309, 2020.
- AHMED, Q. U. *et al.* Medicinal potential of isoflavonoids: Polyphenols that may cure diabetes. **Molecules**, v. 25, n. 23, p. 5491, 2020.
- AKANJI, M. A; OLUKOLU, S. O; KAZEEM, M. I. Extratos de Folha de *Aerva lanata* inibem as atividades do tipo 2 Enzimas relacionadas ao diabetes e possuem propriedades antioxidantes. **Hindawi Medicina oxidativa e longevidade celular**. v. 2018, n. 3439048, p. 7, 2018.
- ALAM, F.*et al.* Um estudo abrangente de plantas medicinais com propriedades antidiabéticas. **Jornal Internacional de Pesquisa Farmacêutica**, v. 33, p. 81-96, 2021.
- ALATAWI, K. A; ALSHUBAILY, F. A. Os produtos de coco aliviam a hiperglicemia, hiperlipidimia e índices de nefropatia em ratos wistar diabéticos induzidos por estreptozotocina. **Saudi Jornal de Ciências biológicas**. v. 28, p. 4224–4231, 2021.
- ALBOSOF, F. *et al.* Efeitos antidiabéticos do extrato de *S. aegyptiaca* na estreptozotocinicotinamida ratos com diabetes tipo 2 induzido. **J Contemp Med Sci**. v. 4, n. 1, p.22–25, 2018.
- ALMAKI, D. A; ALGHAMDI, S. A. Efeitos de proteção hepatorenal de alguns extratos vegetais em Diabetes experimental em ratos machos. **Jornal Internacional de Farmacologia**. v.15, n. 2, p. 238-247, 2019.
- ALQAHTANI, A. S. *et al.* Alpha-amylase and alpha-glucosidase enzyme inhibition and antioxidant potential of 3-oxolupenal and katononic acid isolated from *Nuxia oppositifolia*. **Biomolecules**, v. 10, n. 1, p. 61, 2020.
- AMURI, B. *et al.* Ethnobotanical survey of herbs used in the management of diabetes mellitus in Southern Katanga Area/DR Congo. **The Pan African Medical Journal**, v. 30, 2018.
- ANDRADE -CETTO, A. *et al.* Atividade hipoglicêmica de plantas medicinais utilizadas entre os Cakchiquels na Guatemala para o Tratamento de Diabetes tipo 2. **Hindawi Medicina Complementar e Alternativa Baseada em Evidências**. v. 2019, n. 2168603, p.7, 2019.

ANDRADE-CETTO, A; ESPINOSA-HERNDEZ, F. MATA-TORRES, G. Efeito hipoglicêmico de *Calea urticifolia* (Mill.) DC. **Hindawi Medicina Complementar e Alternativa Baseada em Evidências.** v. 2021, n. 6625009, p. 10, 2021.

ANSARI, P. *et al.* Identificação de Múltiplos Pancreáticos e Extra-Pancreáticos Vias subjacentes às ações de redução da glicose de Casca de Acacia arabica em diabetes tipo 2 e isolamento de Fitoconstituíntes ativos. **Plantas.** v. 10, n.1190, 2021.

ARAFI, E. A. *et al.* *Ficus carica* e *Sizigium cumini* regulam glicose e lipídios Parâmetros em dieta rica em gordura e ratos induzidos por estreptozocina. **Hindawi Medicina Complementar e Alternativa Baseada em Evidências.**, v. 2020 p. 9. n. 6745873, 2020.

ASHRAFI, M. *et al.* Os efeitos do açafrão (*Crocus sativus*) Extrato aquoso em níveis de TNF- α em Tecidos de fígado, rim e lentes de ratos diabéticos. **Turk J Endocrinol Metab.** v. 22, p. 217-224, 2018.

ATTAALLAH, R; ELFADIL, D; AMINE, A. Estudo de triagem de inibição enzimática de plantas medicinais para o tratamento de diabetes use o uma abordagem de biossensor com glicosímetro e método óptico. **Jornal de Medicina Herbal.** v. 28, n. 100441, 2021.

AUMEERUDDY-ELALFI, Z. *et al.* Selected essential oils inhibit key physiological enzymes e possess intracellular e extracellular antimelanogenic properties in vitro. **Journal of food and drug analysis.**v. 26, p. 232-243, 2018.

BADDOEI, F, *et al.* Comparison of the effect of ginger and aloe vera mouthwash on xerostomia in patients with type 2 diabetes: a triple-blind clinical trial. **Journal section: Oral Medicine e Pathology.** v.1;26 (4): p. 408-13, 2021.

BAECK, H. J. *et al.* Efeitos anti-hiperglicêmicos e antilipidêmicos da mistura de extrato de etanol de *Ligularia fischeri* e *Momordica charantia* em camundongos que simulam diabetes tipo II. **Hindawi Medicina Complementar e Alternativa Baseada em Evidências.**, n. 3468040, p.15, 2018.

BAI, Y. *et al.* O extrato de *Flos Chrysanthemi Indici* melhora um distúrbio metabólico induzido por dieta rica em sacarose em *Drosophila*. **Medicina Experimental e Terapeutica.** v. 16, p. 2564-2572, 2018.

BASHIR, *et al.* O extrato hidroetanólico da folha de *Parthenium hysterophorus* atenua a glicose sanguínea em camundongos diabéticos induzidos por aloxana. **Food Research,** v. 5 (1) p. 72 - 77, 2021.

BEIDOKHTI, M.N *et al.* Investigação de plantas medicinais de Madagascar contra DPP-IV ligada para diabetes tipo 2. **Jornal Sul-Africano de Botânica.** v. 115, p. 113–119, 2018.

BENCHOULA, K. *et al.* Optimization of Hyperglycemic Induction inb Zebrafish e Evaluation of Its Blood Glucose Level e Metabolite Fingerprint Treated with Psychotria malayana Jack Folha Extract. **Molecules,** v. 24, n. 1506, 2019.

- BORGES, K. B.; BAUTISTA, B. H.; GUILERA, S. Diabetes—utilização de plantas medicinais como forma opcional de tratamento. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 5, n. 2, 2008.
- BOUCHENTOUF, S; TALEBI, E. Predição de ligação entre moléculas principais de *Oliveria decumbens* iraniana e enzima DPP-4 use o docking molecular. **Trop J Nat Prod Res**, v. 2 p. 103-105, 2018.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Medicamentos fitoterápicos e plantas**, 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/medicamentos/fitoterapicos>> Acessado em: 07 de janeiro de 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **A fitoterapia no SUS e o Programa de Pesquisa de Plantas Mediciniais da Central de Medicamentos**. Brasília, 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Práticas integrativas e complementares: plantas medicinais e fitoterapia na Atenção Básica**. Brasília, 2012.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Diabetes Mellitus. 2. Dieta para Diabéticos. 3. Glicemia**. Brasília: 64 p. il, 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Secretaria de Atenção à Saúde. **Glossário temático: práticas integrativas e complementares em saúde**. 2018. Brasília. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/arquivos/glossario-tematico-pdf>>. Acessado em: 29 de dezembro de 2021.
- BRIMA, E. I. Toxic elements in different medicinal plants and the impact on human health. **International journal of environmental research and public health**, v. 14, n. 10, p. 1209, 2017.
- BUDIARSO, *et al.* O potencial da casca do caule de Kayu Sarampa (*Xylocarpus moluccensis* (Lam.) M. Roen)) como inibidor de α -glucosidase. **Jornal de Farmacognosia**, v. 12, p. 1368-1376, 2020.
- CAMILLE, N; DEALTRY, G. Regulation of M1/M2 macrophage polarization by *Sutherlandia frutescens* via NF κ B e MAPK signaling pathways. **South African Journal of Botany**. v. 116, p. 42–51, 2018.
- CARVALHO, A. C. B. *et al.* **Regulação Brasileira em Plantas Mediciniais e Fitoterápicos**, 2012. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/19195/2/7.pdf>> Acessado em: 20 de dezembro de 2021.
- CAVALCANTE, J. A. *et al.* Morfologia de sementes e plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam) Moringaceae. **Magistra**, v. 29, n. 3/4, p. 290-297, 2018.
- CDC - Center for Disease Control and Prevention. (2021). **People with Certain Medical Conditions**. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/need-extra-precautions/people-with-medicalconditions.html>> Acessado em: 29 de março de 2022.

- CHAARI, A. *et al.* Date palm (*Phoenix dactylifera* L.) Fruto's polyphenols as potential inhibitors for human amylin fibril formation e toxicity in type 2 diabetes. **International Journal of Biological Macromolecules**. v.164 p.1794–1808, 2020.
- CHEN, Xuhui *et al.* A comparison of a polysaccharide extracted from ginger (*Zingiber officinale*) stems and leaves using different methods: Preparation, structure characteristics, and biological activities. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 151, p. 635-649, 2020.
- CHRISTIJANTI, W. *et al.* Efeitos hipoglicêmicos do extrato de casca de Aloe vera em ratos diabéticos tipo 2, **J. Phys.: Conf. Ser.** v. 1321, p. 032032, 2019.
- CLAYTON, M. J., *et al.* Hepatotoxic plants that poison Livestock. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice** v. 36.3, p. 715-723, 2020.
- CUENCA-VILLALOBOS, L. P.*et al* Uso da medicina não convencional por pacientes diabeticos. **Arch méd Camagüey**. p. 65-76, 2020.
- DAL FABBRO, A. *et al.* High prevalence of type 2 diabetes mellitus in Xavante Indians from Mato Grosso, Brazil. **Ethn Dis**, v. 24(1), p. 35-40, 2014.
- DASTAN, D *et al.* Efeitos protetores da formulação tradicional à base de ervas sobre o estresse oxidativo, aprendizado e memória no modelo animal de diabetes tipo 2. **Physiol Pharmacol** v. 24 p.174-184, 2020.
- DE ALMEIDA, S. S. *et al.* Uso de plantas medicinais em uma associação rural no semiárido baiano. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, v. 10, n. 1, p. 95-105, 2020.
- DE MATTOS, S. M. N.; DE OLIVEIRA, K. F. Ecologia dos saberes: o etnoconhecimento sobre o uso das plantas medicinais do povo Paiteer Suruí. **ReDiPE: Revista Diálogos e Perspectivas em Educação**, v. 3, n. Especial, p. 15-28, 2021.
- DE OLIVEIRA, K.A. *et al.* Proteínas fitomoduladoras isoladas de látex *Calotropis procera* promover o controle glicêmico, melhoreo a função mitocondrial hepática em células HepG2. **Saudi Pharmaceutical Journal**, v. 29 n.9 p. 1061-1069, 2021.
- DE SOUSA CARRIJO, V; MIRANDA, M. L. D. O uso de plantas medicinais no controle do diabetes: a ciência em ação junto à comunidade de Uberlândia-MG. **Produtos Naturais e Suas Aplicações da comunidade para o laboratório**. cap. 21, 2021. doi 2021. 10.37885/210102785
- DEREBE, D; WUBETU, M; ALAMIREW, A. Atividades hipoglicêmicas e anti-hiperglicêmicas de Extrato de Raíz de metanol 80% de *Acanthus polystachyus* Delile (Acanthaceae) em ratos diabéticos tipo 2. **Clinical Pharmacology: Advances e Applications**. v. 12 p. 149–157, 2020.
- DI VIRGILIO, N. *et al.* The potential of stinging nettle (*Urtica dioica* L.) as a crop with multipleuses. **Industrial Crops and Products**, v. 68, p. 42-49, 2015.
- DI, S. *et al.* Farmacologia de rede in silico e análise in vivo de produtos relacionados à berberina mecanismos contra diabetes mellitus tipo 2 e suas complicações. **Journal of Ethnopharmacology**. v. 276, n 114180, 2021.

- DO, H. M. *et al.* Spatholobus suberectus melhora a indução por diabetes Dano renal pela supressão da glicação avançada Produtos finais em ratos db / db. **Int. J. Mol. Sci**, v. 19 n. 2774, 2018.
- DONG, X. *et al.* Gynura divaricata melhora a insulina hepática resistência por meio da modulação da sinalização da insulina, mantendo a homeostase glicolípida e reduzindo inflamação em camundongos diabéticos tipo 2. **Toxicology Research**. v. 8, n. 928, 2019.
- DOS SANTOS, D. B. *et al.* Desenvolvimento de sabonete líquido de Aloe vera: extração, purificação do extrato ativo e manipulação da forma farmacêutica. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 10, n. 2, p. 251-259, 2013.
- DURAN, G. M. D. P. MAYTA, D. D. DAVALOS, E. Avaliação dos extratos Amaranthus caudatus (Amaranto), Lupinus mutabilis (Tarwi) y Linum usitatissimum (Linaza), sobre a hiperglicemia inducida por aloxano em ratos. **Revista Con-Ciencia** n. 2 v. 7, p. 21-28, 2019.
- DWIVEDI, S; AGGARWAL, A. Indigenous drugs in ischemic heart disease in patients with diabetes. **The Journal of Alternative and Complementary Medicine**, v. 15, n. 11, p. 1215-1221, 2009.
- EDDOUKS, M. *et al.* Medicinal plants in the prevention and treatment of chronic diseases. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2012, 2012.
- EDIRS, S. *et al.* Efeito antidiabético e mecanismo de Kursi Wufarikun Ziyabit em rato L6 células do músculo esquelético. **Journal of Pharmacological Sciences** v.137 p. 212-219, 2018.
- EKAKITIE, L.I.; OYINLOYE, B.E.; AJIBOYE, B.O.A atividade melhoradora de Chrysobalanus orbicularis em modelo de rato com diabetes mellitus tipo II induzida por estreptozotocina. **Heliyon**. v. 7, p. 2405-8440, 2021.
- ELGEBALY, H. *et al.* Extrato de Flor de Adenium obesum atenua lesão testicular e Stress oxidativo em ratos diabéticos induzidos por estreptozotocina. **International Journal of Pharmacology**. v.16 n. 4 p. 310-318, 2020.
- ELTAMANY, E.*et al.* Extratos de Raíz de *Rubia tinctorum*: perfil químico e gerenciamento de diabetes mellitus tipo II. **RSC Advances**. v.10, n. 24159, 2020.
- ELUMALAI, S. *et al.* Isolation, purification and identification of the anti-diabetic components from *Cinnamomum zeylanicum* and *Cinnamomum cassia* bark oil extracts. **Current Botany**, v. 2, n. 2, 2011.
- ERUKAINURE, O. *et al.* Efeitos Supressivos de Clerodendrum volubile P Beauv. Extrato metanólico [Labiatae] e seus Frações no diabetes tipo 2 e seus Complicações. **Frontiers in Pharmacology**. v. 9, n. 8, 2018 doi: 10.3389/fphar.2018.00008
- ETSASSALA, N. G. E. R. *et al.* Atividade de captação de glicose e citotoxicidade de Diterpenos e triterpenos isolados de Lamiaceae Espécies de plantas. **Moléculas**. v. 25, n 4129, 2020.
- FERNANDÉZ, J. M. *et al.* Conhecimento e práticas de uma população rural maia com diabetes tipo 2 em plantas medicinais. **RQR**. v. 6 n. 2, 2018.

GAMEDE, M. et al. O ácido oleanólico derivado de plantas melhora os marcadores associada à doença hepática gordurosa não alcoólica em um modelo de rato com pré-diabetes induzido por dieta. **Dovepress Diabetes, Metabolic Syndrome e Obesity: Targets e Therapy**. v.12 p.1953–1962, 2019.

GAMEDE, M. *et al.* Os efeitos do ácido oleanólico derivado de plantas sobre Parâmetros selecionados da homeostase da glicose em um modelo de rato pré-diabético induzido por dieta. **Molecules**. v. 23, n. 794, 2018.

GBIF - Global Biodiversity Information Facility *Trigonella foenum-graecum L.* observado em Israel por Yael Orgad (licenciado em <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>). Disponível em: <<https://www.gbif.org/occurrence/3044840958>>. Acessado em: 16 de fevereiro de 2022.

GBIF - Global Biodiversity Information Facility. "03999580.tif" - *Cinnamomum zeylanicum Blume* Coletado em Trinidad e Tobago (licenciado em <http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>). Disponível em: <<https://www.gbif.org/occurrence/2592272460>>. Acessado em: 16 de fevereiro de 2022.

GEBEREMESKEL, G. A; DEBEBE, Y. G; NGUSE, N. A. Efeito antidiabético da solução de Semente de feno-grego em Pó (*Trigonella foenum-graecum L.*) na hiperlipidemia em Pacientes diabéticos. **Hindawi Journal of Diabetes Research**. v. 2019, n. 8507453, p. 8, 2019.

GHOLAMHOSEINIAN, A; SHAHOZEHI, B; MOHAMMADI, G. Conteúdo de oligoelementos de algumas plantas tradicionais usadas para o tratamento de diabetes mellitus. **Biointerface Research in Applied Chemistry**. v. 10, p. 6167 - 6173, 2020.

GUITIERREZ, R.M. P, *et al.* Avaliação do Potencial Antidiabético de Extratos de Urtica dioica, Apium graveolens e Zingiber officinale em ratos, Peixe-zebra e Pancreático - **Célula. Plants**, v. 10, n.1438, 2021.

GUO, W. *et al.* Baseado na Metabonomia do Plasma e Farmacologia de Rede Explore o Mecanismo Terapêutico de *Gynura procumbens* no Diabetes Tipo 2. **Fronteiras em Farmacologia**. v. 12 n. 674379, 2021.

GUO, Y. *et al.* Atividade hipoglicêmica dos extratos de Folha de *Belamcea chinensis* (BCLE) em ratos KK-Ay. **Biomedicine & Pharmacotherapy**. v.110 p.449–455, 2019.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. Tradução: Alcides Marinho Junior *et al.* 12ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

HASHEMI, S; KHADIVI, A. Morphological and pomological characteristics of white mulberry (*Morus alba L.*) accessions. **Scientia horticultrae**, v. 259, p. 108827, 2020.

HASHIMOTO, K. *et al.* Quantitative analysis of aristolochic acids, toxic compounds, contained in some medicinal plants. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 64, n. 2, p. 185-189, 1999.

HE, H. *et al.* Oridonina é um inibidor covalente de NLRP3 com forte atividade anti-inflamatória. **Natureza comunicações**. v. 9, n. 2550, 2018.

HOSSAIN, U. *et al.* An overview on the role of bioactive α -glucosidase inhibitors in ameliorating diabetic complications. **Food and Chemical Toxicology**, p. 111-738, 2020.

HOSSEINI, S. H; *et al.* Etnobotânica das plantas medicinais utilizadas pelas comunidades étnicas de Kerman província, sudeste do Irã. **Journal of Ethnobiology e Ethnomedicine**. v.17: n 31, 2021.

HUANG, Q. *et al.* Análise Integrada de Farmacologia de Rede e Validação Experimental para Revelar o Mecanismo de Efeitos da resistência anti-insulina da Moringa oleifera. Semente. **Projeto, desenvolvimento e terapia de medicamentos**. v.14 p. 4069–4084, 2020.

IDF - Federação Internacional de Diabetes, **Definição de síndrome metabólica**. 2006. Disponível em: <https://www.idf.org/e-library/consensus-statements/60-idfconsensus-worldwide-definition-of-the-metabolic-syndrome.html>. Acessado em: 28 de dezembro de 2021.

IDF - Federação Internacional de Diabetes. **O que é diabetes**. Disponível em: <https://idf.org/aboutdiabetes/what-is-diabetes.html>. Acessado em: 7 de setembro de 2021.

IDF - Federação Internacional de Diabetes. **Diabetes Atlas 2021**. Disponível em: <<https://diabetesatlas.org>>. Acessado em: 29 de março de 2022.

ISCHAK, N. I.; BOTUTIHE, D. N. Estudo Preliminar da Atividade Antidiabética Clínica de Folha de Salam (*Eugenia polyantha*) e Folha de Sambiloto (*Erographis paniculata*) Em Pacientes diabéticos tipo 2. **IOP Conf. Série: Ciências da Terra e Ambientais**. v.589, n. 012034, 2020.

ISLAM, D. *et al.* Efeitos hipoglicêmicos e hipolipidêmicos da Flor Nelumbo nucifera em ratos Long-Evans. **J Herbméd Pharmacol**. v.7 p. 148-154, 2018.

JAIYESIMI, O. A. **Metabolomics analysis of Brazilian and Nigerian Asteraceae species, targeting hyperglycemia-modulating metabolites**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2019.

JIMOOH, T. O. Potenciais de eliminação de radical e inibidor de enzimas de dois selecionados Folha de vegetais tropicais (*Moringa oleifera* e *Telfairia occidentalis*) relevante para diabetes mellitus tipo 2. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v. 28, p. 73–79, 2018.

KALE, O. E. *et al.* Cinco tradicionais polisherba nigerianos remédios protegem contra alimentos com alto teor de Frutoe, Diabetes tipo 2 induzida por estreptozotocina em ratos Wistar machos. **BMC Complementary e Alternative Medicine**. v.18 n.160, 2018.

KASOZI, K. I. *et al.* O amaranto do Grão está associado ao melhor Metabolismo hepático e renal do cálcio no diabetes tipo 2 Mellitus de ratos Wistar machos. **Hindawi Evidence-Based Complementary e Alternative Medicine**. v. 2018, n. 4098942, p.10, 2018.

KAUR, G.*et al.* *Cocos nucifera* e combinação de metformina para modulação de diabéticos sintomas em ratos diabéticos induzidos por estreptozotocina. **Jornal de Ayurveda e Medicina Integrativa**. v. 11, p. 3-9, 2020.

KHAN, M.F. *et al.* Efeito antidiabético in vitro e in vivo de extratos de *Melia azedarach*, *Zanthoxylum alatum* e *Tanacetum nubigenum*. **Integr. Med. Res.** v. 7, p. 176–183, 2018.

KIAGE-MOKUA, B. N *et al.* Efeito de extratos de plantas selecionadas do Quênia em características de síndrome metabólica em ratos Wistar alimentados com um alto teor de gordura em Fruto e dieta. **Tropical Journal of Pharmaceutical Research.** v.19 (10): p. 2137-2146, 2020.

KIM, B. *et al.* Potenciais inibitórios DPP-IV de glicosídeos de flavonol Isolado das Semente de *Lens culinaris*: In Vitro e Análise de Docking Molecular. **Molecules.** v. 23, n. 1998, 2018.

KISS, R. *et al.* Efeitos do sensibilizador de insulina das Semente de feno-grego em Paralelo às mudanças nos níveis de MCH do plasma em Voluntários Saudáveis. **International Journal of Molecular Sciences.** v.19, n. 771, 2018.

KOFFI, C. *et al.* Extrato de Etanol das Folha de *Cassia siamea* Lam protege contra Resistência à insulina induzida por diabetes, hepática e endotelial Disfunções em ratos ob / ob. **Hindawi Medicina oxidativa e longevidade celular.** v. 2019, n. 6560498, p.11, 2019.

KOTHA, P. *et al.* Avaliação dos mecanismos bioquímicos das funções antidiabéticas de *Anisomeles malabarica*. **Biomedicina e Farmacoterapia,** v. 112, n. 108598, 2019.

KOUAMÉ, N. *et al.* Atividade Antidiabética Comparativa de Aquoso, Etanol e Extratos de folhas de metanol de *Persea americana* e seus Eficácia em ratos diabéticos tipo 2. **Hindawi Evidence-Based Complementary e Alternative Medicine,** v. 2019, n. 5984570, p. 14, 2019.

KUMAR, V. *et al.* Desconvoando o duplo efeito hipoglicêmico de wedelolactona isolada de *Wedelia calendulácea*: investigação via experimental validação e docking molecular. **RSC Advances.** v 8, p.18180–18196, 2018.

KUTLUAY, V. M; DIKER, N. Y. Constituição de um perfil fitoquímico abrangente e investigação baseada em farmacologia de rede para decifrar os mecanismos moleculares de *Teucrium polium* L. no tratamento do diabetes mellitus tipo 2. **PeerJ.** v.8, n. 10111, 2020.

LANDSTRA, C. P.; KONING E. J. P. (2021). COVID-19 and Diabetes: Understanding the Interrelationship and Risks for a Severe Course. **Frontier Endocrinoly,** v. 12, n. 649525 doi: 10.3389/fendo.2021.649525

LI, J. *et al.* O Extrato Aquoso de *Gynura divaricata* (L.) DC. Melhora o metabolismo da glicose e lipídios e Melhora o diabetes mellitus tipo 2. **Hindawi Evidence-Based Complementary e Alternative Medicine.** v. 2018, n. 8686297, p.11, 2018.

LI, J. *et al.* Integro transcriptoma e experimentos Revela o Mecanismo Antidiabético da fórmula de *Cyclocarya paliurus*. Terapia molecular: **Ácidos Nucleicos.** v. 13, p. 419-430, 2018.

LI, S. *et al.* Potencial anti-apoptótico de várias plantas medicinais antidiabéticas do Farmacopeia do leste de James Bay Cree em células renais cultivadas. **BMC Complementary e Alternative Medicine.** v.18 n.37, 2018.

LI, X. *et al.* Atividade antioxidante e antidiabética das proantocianidinas de *Fagopyrum dibotrys*. **Molecules**. v. 26, n. 2417, 2021.

LI, Y. *et al.* The effect of developmental and environmental factors on secondary metabolites in medicinal plants. **Plant Physiology and Biochemistry**, v. 148, p. 80-89, 2020.

LIMA, B. S. *et al.* Diabetes mellitus and its relationship with COVID-19: A current overview from a systematic review. 2021. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 15, p. e384101522598. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/22598>. Acesso em: 29 março 2022.

LLOYD, J. U.; CINCINNATI, O. *Citrullus colocynthis*. Engelhard, 1898. Disponível em: <<http://swsbm.henriettesherbal.com/ManualsOther/Citrullus%20colocynthis-Lloyd.PDF>> Acessado em: 17 de fevereiro de 2022.

LUNDQVIST, L. C. E. *et al.* Criação de perfis e triagem de atividades de triterpen tipo Dammarane saponinas de *Gynostemma Pentaphyllum* com dependente de glicose atividade secretora de insulina. **Nature Scientific reports**. v 9, n 627, 2019.

MAGALHÃES, P.K.A. *et al.* Estudo etnobotânico e etnofarmacológico de plantas medicinais utilizadas por uma comunidade tradicional do nordeste brasileiro. **Jornal Brasileiro de Biologia**, v. 82, n. 237642, 2022.

MAHALIK, G. *et al.* Ethnomedicinal, phytochemical and pharmacological properties of *Mangifera indica* L: A review. **Structure**, v. 29, p. 31, 2020.

MALVIYA, N. *et al.* Antidiabetic potential of medicinal plants. **Acta pol pharm**, v. 67, n. 2, p. 113-118, 2010.

MARLES, R. J.; FARNSWORTH, N. R. Antidiabetic plants and their active constituents. **Phytomedicine**, v. 2, n. 2, p. 137-189, 1995.

MARTINS, A. P. *et al.* Efeito da quercetina nos níveis de glicose sanguínea e no peso corporal em ratos Wistar. **RBONE-Revista Brasileira De Obesidade, Nutrição E Emagrecimento**, v. 14, n. 84, p. 119-124, 2020.

MATA-TORRES, G. *et al.* Inibição da produção de glicose hepática por Plantas mexicanas usadas no Tratamento do diabetes tipo 2. **Fronteiras Farmacologia**, v. 11, n. 215, 2020.

MAY, A; *et al.* Produção de biomassa e óleo essencial de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) em função da altura e intervalo entre cortes. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, Botucatu**, v.12, n.2, p.195-200, 2010.

MEHRZADI, A. *et al.* Os efeitos da resina de goma *Boswellia serrata* no perfil de glicose no sangue e lipídios de pacientes diabéticos: um duplo-cego Reomizado Controlado por Placebo Ensaio Clínico. **Journal of Evidence-Based Integrative Medicine**. v. 23 p. 1-7, 2018.

MOEIN, S. *et al.* Efeitos hipoglicêmicos do extrato aquoso de *Salvia mirzayanii* Rech. F & Esfe em pacientes diabéticos. **J Nephrothol**. v. 96, 2020.

MOHRI, S. *et al.* Rastreamento de ampla gama de anti-inflamatórios compostos em to Chá use o LC-MS e elucidado o mecanismo de suas funções. **PLoS ONE** v.13(1): n. 0191203, 2018.

MRABTI, H. N. *et al.* Levantamento Etnobotânico de Plantas Medicinais Utilizadas por Tradicionais Cureiros para tratar diabetes na região de Taza, no Marrocos. **Hindawi Evidence-Based Complementary e Alternative Medicine**. v. 2021, n. 5515634, p. 16, 2021.

MRABTI, H. N. *et al.* Integrative herbal treatments of diabetes in Beni Mellal region of Morocco. **Journal of integrative medicine**, v. 17, n. 2, p. 93-99, 2019.

MSOMI, N.Z. *et al.* Acetato Iso-Mukaadial de Warburgia salutaris aumenta a captação de glicose no mioblasto de rato L6 Linha celular. **Biomolecules**. v. 9, n. 520, 2019.

MÜLLER, J. A. *et al.* SARS-CoV-2 infects and replicates in cells of the human endocrine and exocrine pancreas. **Nature Metabolism**, v. 3, p. 149–165, 2021.

NAMBIRAJAN, G. *et al.* Avaliação da atividade antidiabética de botão e flor de Avaram Senna (*Cassia auriculata* L.) Em dieta rica em gordura e ratos diabéticos induzidos por estreptozotocina. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 108, p. 1495–1506, 2018.

NAZ, D. *et al.* Antidiabético in vitro e in vivo Propriedades dos antioxidantes fenólicos De Sedum adenotrichum. **Frontiers in Nutrition**. v. 6, n. 177, 2019.

NAZIR, N. *et al.* Análise fitoquímica e antidiabética potencial de *Elaeagnus umbellata* (Thunb.) em ratos diabéticos induzidos por estreptozotocina: farmacológico e computacional abordagem. **BMC Complementary e Alternative Medicine**. v.18 n.332, 2018.

NGO, D.H. *et al.* Mecanismo de ação das Folha de Mangifera indica para Atividade Antidiabética. **Sci. Pharm** v. 87 n. 2, p.13, 2019.

NGUYEN, D. T. C. *et al.* Engineering conversion of Asteraceae plants into biochars for exploring potential applications: a review. **Science of The Total Environment**, v. 797, p. 149195, 2021.

NGUYEN, V.B. *et al.* Novos registros de potentes antidiabéticos in vitro Propriedades do cerne da *Dalbergia tonkinensis* e o isolamento guiado por bioatividade de Compostos Ativos. **Molecules**, v. 23 n. 1589, 2018.

NOR, N. A. M. *et al.* Avaliação das atividades antidiabéticas da Flor de *Etilingera elatior* extrato aquoso in vitro e in vivo. **Journal of Applied Pharmaceutical Science** v.10 n. 08 p. 043-051, 2020.

NYAKUDYA, T.T. *et al.* O valor terapêutico potencial das plantas medicinais na Gestão de Distúrbios Metabólicos. **Molecules**, v. 25, n. 2669, 2020.

OH, K.K; ADNAN M; CHO, D.H. Farmacologia de rede de bioativos de *Sorghum bicolor* com alvos relacionados a diabetes mellitus. **PLoS ONE**, v. 15 n. 240873, 2020.

OJO, O. A. *et al.* Efeitos inibitórios de frações particionadas por solvente de Duas ervas nigerianas (*Spondias mombin* Linn. E *Mangifera indica* L.) em -Amilase e -Glucosidase. **MDPI Antioxidants**. v. 7, n. 73, 2018.

OJUADE, F. I. *et al.* Efeitos antidiabéticos e anti-hiperlipidêmicos do extrato aquoso de *Parquetina nigrescens* em ratos diabéticos tipo 2 induzidos por estreptozotocina-nicotinamida. **Heliyon**. v.7 n. 07363, 2021.

OMS - Organização Mundial da Saúde. **Diabetes**. Disponível em: https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab_1. Acesso em: 18 de agosto de 2021.

OMS - Organização Mundial da Saúde. **Doenças Crônicas**, 2005. Disponível em: <https://www.who.int/chp/chronic_disease_report/contents/part1.pdf> Acessado em: 03 de janeiro de 2022.

OMS - Organização Mundial da Saúde. **Guidelines on good agricultural and collection practices (GACP) for medicinal plants**. Geneva, 2003. 80p. Disponível em: <<http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42783/9241546271.pdf?sequence=1>> Acessado em: 29 de dezembro de 2021.

OMS - Organização Mundial da Saúde. **The world medicines situation – Medicines Prices, Availability and Affordability**; 2011. Disponível em: <https://www.who.int/medicines/areas/policy/world_medicines_situation/WMS_ch6_wPricing_v6.pdf> Acessado em 07 de janeiro de 2022.

PALUPI, F. D; WASITA, B; NUHRIAWANGSA, A. M. P. A potência da *Centella asiatica* na proteção de órgãos de ratos com diabetes mellitus tipo 2. **Bali Medical Journal**. v. 8, n. 1, p. 316-321, 2019.

PANT, D. *et al.* Inhibition of α -amylase and α -glucosidase activities in vitro by extracts of selected medicinal plants. **Biodiversitas Journal of Biological Diversity**, v. 22, n. 3, 2021.

PATRA, S. *et al.* Efeito antidiabético da Folha de *Drymaria cordata* contra ratos albinos diabéticos induzidos por estreptozotocina-nicotinamida. **Journal of Advanced Pharmaceutical Technology & Research**. v.11 p. 44-52, 2020.

PAUDEL, P. *et al.* Inibição da proteína tirosina fosfatase 1B e Potenciais de captação de glicose do Mulberrofurano G, Albanol B e Kuwanon G de Raíz Casca de *Morus alba L.* em células HepG2 resistentes à insulina: Um estudo in vitro e in silico. **Int. J. Mol. Sci**. v. 19, n.1542, 2018.

PENUMALA, M. *et al.* Perfil fitoquímico e triagem in vitro para anticolinesterase, antioxidante, antiglicosidase e efeito neuroprotetor de três plantas medicinais tradicionais para terapia dupla de Doença de Alzheimer e Diabetes Mellitus. **BMC Complementary e Alternative Medicine**. v.18, n.77, 2018.

PEREIRA, A. S. P. *et al.* Exploreo Plantas Medicinais Africanas para Potencial Compostos anti-diabéticos com o inverso DIA-DB Servidor Virtual ScreeningWeb. **Molecules**, v. 24, n. 2002, 2019.

PERERA, H. K. I. *et al.* Efeitos antiglicêmicos e hipoglicêmicos in vitro de *Syzygium* extratos de Folha de cumini. **J.Natn.Sci. Foundation Sri Lanka**. v. 46 (3): p. 281 - 291, 2018.

PEREZ, A. R. *et al.* Efeito hipoglicêmico crônico e composição fitoquímica de Raízes de *Smilax moranensis*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v. 29. p. 246–253, 2019.

PEREZ-NAJERA, V. C. *et al.* Extrato de Raíz de Smilax aristolochiifolia e Seus compostos ácido clorogênico e inibição de Astilbina a atividade das enzimas α -amilase e α -glucosidase. **Hindawi**. v.2018 n. 6247306, p. 12, 2018.

PINGALI, U. *et al.* Avaliação do efeito de um extrato aquoso de Folha e Galho de Azadirachta indica (Neem) em Controle glicêmico, disfunção endotelial e Inflamação sistêmica em indivíduos com tipo 2 Diabetes Mellitus - Um Reomizado, Duplo-Cego, Estudo Clínico Controlado por Placebo. **Diabetes, Metabolic Syndrome e Obesity: Targets e Therapy**. v.13 p. 4401–4412, 2020.

PLACINES, C. *et al.* Propriedades inibitórias e antioxidantes de enzimas in vitro, citotoxicidade, e LC-DAD-ESI-MS / MS Perfil de Extratos do Halophyte Lotus creticus L. **Jundishapur J Nat Pharm Prod**. v..16 n. 101125, 2021.

POTTATHIL, S. *et al.* Mecanismos de atividade antidiabética de Extrato metanólico de Folha de Punica granatum em Tipo 2 induzido por nicotinamida / estreptozotocina Diabetes em ratos. **MDPI Plants**, v. 9, n.1609, 2020.

PURBA, H. A; SYAFRIL, S; LINDARTO, D. Efeito do extrato de Puguntano (Curanga Fel-Terrae Merr.) no nível de hs-CRP em paciente recém-diagnosticado com diabetes mellitus tipo 2. **Indones Biomed J**. v. 10(1) p. 79-83, 2018.

PUWANTI, E. *et al.* Utilização de plantas como remédio tradicional para diversos Doenças: Estudo de Etnobotânica em Sumenep, Indonésia. **AIP Conference Proceedings**. v. 2231, p. 040024, 2020.

QASEM, M. A. *et al.* Avaliação do efeito glicêmico de Ceratonia siliqua pods (alfarroba) em um estreptozotocina-nicotinamida induzida modelo de rato diabético. **PeerJ** v. 6, p. 4788, 2018.

QUIRARTE-BAEZ, S. M. *et al.* Um tratamento abreviado com Chá de alecrim (rosmarinus officinalis) em vez de glicose em pacientes com diabetes mellitus tipo 2 (TSD). **J Popul Ther Clin Pharmacol**. v. 26(4) p. 18–28, 2019.

RANASINGHE, P. *et al.* Effects of Cinnamomum zeylanicum (Ceylon cinnamon) on blood glucose and lipids in a diabetic and healthy rat model. **Pharmacognosy Research**, v. 4, n. 2, p. 73, 2012.

RANASINGHE, P. *et al.* Efficacy and safety of ‘true’ cinnamon (Cinnamomum zeylanicum) as a pharmaceutical agent in diabetes: a systematic review and meta-analysis. **Diabetic medicine**, v. 29, n. 12, p. 1480-1492, 2012.

RAWAT, I; VERMA, N; JOSHI, K. **Cinnamon (Cinnamomum zeylanicum)**, 2019 Disponível em: <<https://krishi.icar.gov.in/jspui/bitstream/123456789/31031/1/Chapter%209.pdf>>. Acessado em: 16 de fevereiro de 2022

REHMAN, A. *et al.* Efeitos antidiabéticos Pós-preiais de vários Frações de Fagonia indica Burm. f. por in vitro e estudos in vivo. **Pakistan J. Zool.**, v. 51(1), p. 333-340, 2019.

ROZENBERG, K; ROSENZWEIG, T. Extrato de Sarcopoterium spinosum melhorada sensibilidade à insulina em modelos de camundongos de glicose intolerância e diabetes. **PLOS ONE**, 2018. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196736>"

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

SASAKI, A. *et al.* Contribuição do Katsura-uri (melão japonês *Cucumis melo* var. *conomon*) no estágio completo do controle de diabetes. **J Nutr Sci Vitaminol.** v.66 p. 261-269, 2020.

SASSI, A. B. *et al.* Atividades antioxidantes e α -glucosidase e fitoquímico constituintes de *Chrysanthoglossum trifurcatum* (Desf.). **Asian Pacific Journal of Tropical Medicine.** v.11(4): p. 285-291, 2018.

SBD - Sociedade Brasileira de Diabetes. **Atlas Diabetes.** Disponível em: https://profissional.diabetes.org.br/wp-content/uploads/2021/07/atlas_sbd_novo-2019.pdf. Acessado em 14 de setembro de 2021.

SBD - Sociedade Brasileira de Diabetes. **Dados Epidemiológicos 2018-2019.** Disponível em: <https://diabetes.org.br/wp-content/uploads/2021/06/SBD-_Dados_Epidemiologicos_do_Diabetes_-_High_Fidelity.pdf> Acessado em 12 de janeiro de 2022.

SBD – Sociedade Brasileira de Diabetes. **Diretrizes Sociedade Brasileira de Diabetes.** Disponível em: <http://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Diretrizes-Sociedade-Brasileira-de-Diabetes-2019-2020.pdf>. Acessado em: 27 de dezembro de 2021.

SEKHON-LOODU, S; RUPASINGHE, H. P.V. Avaliação do potencial antioxidante, antidiabético e anti-obesidade de plantas medicinais tradicionais selecionadas. **Front. Nutr.** v. 6 n. 53, 2019.

SENIGALIA, R. L. C. *et al.* Toxicidade de extratos vegetais de plantas do cerrado de uso medicinal. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 55308-55317, 2020.

SHARMA, S. *et al.* Protective effect of *Trigonella foenum-graecum* and *Cinnamomum zeylanicum* against diabetes induced oxidative DNA damage in rats. **Indian Journal of Biochemistry and Biophysics (IJBB)**, v. 57, n. 1, p. 15-26, 2020.

SHI, G. *et al.* In vitro and in vivo evidence that quercetin protects against diabetes and its complications: A systematic review of the literature. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 109, p. 1085-1099, 2019.

SILVA, L. H. M. *et al.* **Avaliação de diferentes solventes na extração de compostos bioativos da eugenia pyriformis cambess.** 2019.

SINAN, K. I. *et al.* Avaliação Farmacológica e Fitoquímica Perfis de *Piptadeniastrum africanum* (Hook.f.) Extratos de Casca de tronco de Brenan. **Biomoleculas** v. 10 n. 516, 2020.

SINGH, P; SINGH, V. K; SINGH, A. K. Análise de docking molecular de compostos ceidatos derivado de plantas medicinais com diabetes tipo 2 alvos *mellitus*. **Bioinformation** v.15(3): p. 179-188, 2019.

SKALLI, S; HASSIKOU, R; ARAHOU, M. Um levantamento etnobotânico de plantas medicinais usadas para tratamento de diabetes em Rabat, Marrocos. **Heliyon** v.5 p.2405-8440 n. 01421, 2019.

SNEHLATA, H. S.; PAYAL, D. R. Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.): an overview. **Int J Curr Pharm Rev Res**, v. 2, n. 4, p. 169-87, 2012.

SOLTANI, R. *et al.* Os efeitos do extrato de Fruto *Berberis integerrima* na glicemia Parâmetros de controle em pacientes com diabetes mellitus tipo 2: A Ensaio clínico controlado reomizado. **Hindawi Evidence-Based Complementary e Alternative Medicine**. v. 2021, n. 5583691, p. 7, 2021.

SPÍNOLA, V; CASTILHO, P. C. Evaluation of Asteraceae herbal extracts in the management of diabetes and obesity. Contribution of caffeoylquinic acids on the inhibition of digestive enzymes activity and formation of advanced glycation end-products (in vitro). **Phytochemistry**, v. 143, p. 29-35, 2017.

SUN, W. *et al.* "Involvement of mitochondrial dysfunction in hepatotoxicity induced by *Ageratina adenophora* in mice." **Journal of Zhejiang University-SCIENCE B**, v. 20.8, p. 693-698, 2019.

TALLURI, M. R. *et al.* O efeito de redução da glicose de *Zornia gibbosa* Extratos de Span em ratos diabéticos. **Turk J Pharm Sci**. v. 15(3) p. 339-346, 2018.

TANG, Y *et al.* O extrato de Semente de lichia protege contra lesão neuronal e melhora a função cognitiva em ratos com tipo II diabetes mellitus com deficiência cognitiva. **Jornal Internacional de Medicina Molecular**, v. 41 p. 251-263, 2018.

TEKOU, F. A. *et al.* Efeito dos tratamentos de cozimento sobre o fitoquímico composição e potencial antidiabético de *Vernonia amygdalina*. **Food Science Nutr**. 6:1684–1691.2018;"

THANT, T.M. *et al.* Antidiabetes e agentes antioxidantes de *Clausena* Raíz de escavação como planta medicinal de Mianmar. **Open Chemistry**, v. 17: p. 1339–1344, 2019.

THAO, N. P. *et al.* Atividades inibitórias de α -amilase e α -glucosidase de produtos químicos Constituintes de *Wedelia chinensis* (Osbeck.) Merr. Folha. **Hindawi Journal of Analytical Methods in Chemistry**. v. 2018, n. 2794904, p. 8, 2018.

TRIGO, C. *et al.* *Moringa oleifera*: an unknown crop in developed countries with great potential for industry and adapted to climate change. **Foods**, v. 10, n. 1, p. 31, 2021.

VEIVELAN, R.; KRISHNAN, R. G; KANAN, R. Potencial antidiabético de extratos de Folha de *Asparagus racemosus* Willd através da inibição de a-amilase e a-glucosidase. **Jornal tradicional de medicina complementar**, v.9, p. 1-4, 2019.

VILLALOBOS, L.P.C. *et al.* Uso de la medicina no convencional por pacientes diabéticos. **Arch méd Camagüey**, 2020.

WANDITA, T. G. *et al.* Avaliação in vitro de antiinflamatórios e anti efeitos diabéticos do extrato etanólico de *Euphorbia tithymaloides*. Indonesian **J. Pharm.** v. 29 n. 1: 1 9, 2018.

WANG, R. *et al.* Extrato de Folha de amoreira reduz a glicemia índices de quatro carboidratos dietéticos comuns. **Medicine**. v. 97:34 n.11996, 2018.

WANG, Y. *et al.* Extratos de Folha de etanol de *Cyclocarya paliurus* protegem contra diabéticos cardiomiopatia em camundongos db / db via regulação de PI3K / Akt / NF-Kb sinalização. **Food & Nutrition Research**, v. 64 n. 4267, 2020.

WARIYAPPERUMA, W.A.N.M. *et al.* Efeitos antidiabéticos in vitro e perfil fitoquímico de novas variedades de extratos de *Cinnamomum zeylanicum* (L.). **PeerJ** v. 8 n. 10070 p. 15, 2020.

WIDHIANTARA, I. G. *et al.*, Extrato etanólico de *Caesalpinia bonducella* f. Semente Melhora o fenótipo do diabetes da estreptozotocina- Rato com diabetes tipo 2 induzido por nicotinamida. **Biomed. & Farmacol. J.**, v. 11 n. 2, 1127-1133, 2018.

WIDJAJAKUSUMA, E. C. *et al.* Triagem fitoquímica e ensaios clínicos preliminares do aquoso extrato de mistura de *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Wall. ex Nees e *Syzygium polyanthum* (Wight.) Folha de Walp em pacientes tratados com metformina com diabetes tipo 2. **Phytochemistry** v. 55 p.137–147, 2019.

XIE, Y. *et al* Extrato *Alpinia oxyphylla* Miq. previne diabetes em camundongos moduleo a microbiota intestinal. **Jornal de Pesquisas Diabetes**, v. 2018, n. 4230590, p. 10, 2018.

YIN, X; XU, B; ZHANG, Y. *Gynura divaricata* rica em 3, 5- / 4, Ácido 5-dicafeoilquínico e clorogênico ácido reduz a apoptose das células das ilhotas e melhora a função pancreática no tipo 2 ratos diabéticos. **Nutrition & Metabolism**. v.15 n. 73, 2018.

ZAMBRANA, S. *et al.* Extrato de *lupinus mutabilis* exerce um efeito antidiabético efeito ao melhorar a liberação de insulina no tipo 2 ratos goto-kakizaki diabéticos. **Nutrientes**, v. 10 n. 933 p. 18, 2018.

ZHANG, C. *et al.* AMPK / AS 160 medeia a translocação de GLUT4 estimulada por derivados de tilirosídeo em células musculares. **Projeto, desenvolvimento e terapia de medicamentos**. v. 12 p. 1581–1587, 2018.

ZHANG, Q. *et al.* Composto de Dashen em Pilula inibe a apoptose de células da retina em Ratos diabéticos. **Fronteiras em Fisiologia**. v. 9, n. 1501, 2018.

ZHANG, S. *et al.* Estudos do mecanismo antidiabético de *Pueraria lobata* Baseado em Metabolômica e Farmacologia de Rede. **Processes**. v. 9, n. 1245, 2021.

ZHUANG, M. *et al.* Proteção de ilhotas e melhora do diabetes mellitus tipo 2 pelo tratamento com quercetina das Flor de *Edgeworthia gardneri*. **Projeto, desenvolvimento e terapia de medicamentos**. v.12 p. 955–966, 2018.

ZORZIN, F. M. Avaliação da atividade de inibição de alfa-amilase e padronização do extrato aquoso da folha de *Eugenia dsenterica*. 2014.