

**EFEITO HIPOGLICEMIANTE DA
CANELA (*Cinnamomum* sp.) E PATA-
DE-VACA (*Bauhinia* sp.): REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA**

**HYPOGLYCEMIC EFFECT OF CINNAMON
(*Cinnamomum* sp.) AND PAW-COW (*Bauhinia* sp.):
BIBLIOGRAPHICAL REVIEW**

Rafael de Oliveira Cardoso¹

Analista de Laboratório UPA II de Luziânia-GO
farmacolando@gmail.com

Naiara Cássia Gancedo²

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências
Farmacêuticas da Universidade Estadual de Maringá (PCF-UEM)
gancedonc@gmail.com

Marli Aparecida Defani³

Universidade Estadual de Maringá
Departamento de Ciências Morfológicas
maefani@uem.br

Resumo

Dentre as plantas medicinais da flora brasileira com atividade hipoglicemiante, destacam-se a Canela (*Cinnamomum* sp.) e a pata-de-vaca (*Bauhinia* sp.). O objetivo deste trabalho foi comparar os efeitos hipoglicemiantes destas espécies com base em estudos recentes, e apresentar através de uma revisão bibliográfica os principais estudos que evidenciam as propriedades hipoglicemiantes ou preparados destas plantas, bem como os compostos bioativos, mecanismo farmacológico de ação, e os possíveis efeitos adversos e tóxicos. Pelo fato do *Diabetes mellitus* ser considerado uma doença endêmica, logo, mostra-se a importância da realização de um levantamento dos estudos existentes destes dois gêneros de plantas medicinais. Este trabalho foi estruturado através de pesquisa bibliográfica realizada em artigos científicos publicados em bases de dados SciELO e Medline Pubmed, e em dissertações, teses e livros. Embora os progressos médicos e científicos tenham avançado diversos portadores de *Diabetes mellitus* apelam a terapêuticas naturalistas, especialmente ao uso de plantas medicinais. As informações presentes na literatura sobre o mecanismo de ação de plantas medicinais hipoglicemiantes, nomeadamente a canela (*Cinnamomum* sp.), bem como a comparação de seus efeitos entre elas são escassos, principalmente no Brasil. Contudo, observou-se que o vegetal pata-de-vaca (*Bauhinia* sp.), apesar de ter um potencial farmacológico ainda pouco explorado na química de produtos naturais, esta parece ser a planta medicinal com atividade hipoglicemiante e evidência científica comprovada de acordos com os estudos realizados. Entretanto, se faz necessário estudos fitoquímicos mais aprofundados, com o intuito de isolamento de novos compostos para o tratamento do diabetes, com base nesta espécie.

Palavras-chave: Plantas hipoglicemiantes¹; Diabetes²; Insulina³.

Abstract

Among the medicinal plants of the Brazilian flora with hypoglycemic activity can be highlighted the Cinnamon (*Cinnamomum* sp.) and the Paw-cow (*Bauhinia* sp.). The objective of the present work was compare the hypoglycemic effects of these species based on recent studies, and to present through a bibliographical review the main studies showing the hypoglycemic properties or prepared of these plants, as well as their bioactive compounds, pharmacological mechanism and its possible adverse and toxic effects. Due to the fact that Diabetes mellitus is considered an endemic disease, it is therefore important to carry out a survey of the existing studies of these two genera of medicinal plants. This work was structured through a bibliographical research carried out in scientific articles published in SciELO and Medline Pubmed databases, and in dissertations, theses and books. Although medical and scientific advances have advanced several Diabetes mellitus sufferers appeal to naturalistic therapies, especially to the use of medicinal plants. The information present in the literature on the mechanism of action of hypoglycemic medicinal plants, namely cinnamon (*Cinnamomum* sp.), as well as the comparison of their effects between them are scarce, mainly in Brazil. However, it has been observed that, despite having a pharmacological potential not yet explored in the chemistry of natural products, this plant appears to be the medicinal plant with hypoglycaemic activity and proven scientific evidence of agreements with the studies. However, further phytochemical studies are needed to isolate new compounds for the treatment of diabetes based on this species.

Keywords: Hypoglycemic plants¹; Diabetes²; Insulin³.

1. INTRODUÇÃO

O *Diabetes mellitus* é uma doença metabólica caracterizada por hiperglicemia crônica de jejum (maior ou igual a 126 mg/dL), que induz a alterações metabólicas nos compostos de carboidratos, lipídeos e proteínas. Ainda no ano de 2014, havia aproximadamente 422 milhões de indivíduos portadores de diabetes no mundo e avalia-se que até o ano de 2040, essa estimativa passará para 642 milhões (WHO, 2019). O diabetes se encontra dentre as dez principais causas de óbito nos países ocidentais. Em 2012 foi responsável por aproximadamente 1,5 milhão de óbitos, sendo que 43% desses óbitos sobrevieram em indivíduos menores de 70 anos devido ao aumento da incidência de moléstias cardiovasculares. Apesar das crescentes pesquisas considerando essa doença, ainda não foi possível controlar de fato seus efeitos e complicações (WHO, 2016).

De acordo com a classificação proposta pela Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD, 2018), o diabetes é classificado em Tipo 1, Tipo 2, outros tipos específicos e Diabetes gestacional. A *Diabetes mellitus* tipo 1 pode ser classificada em Tipo 1A: caracterizada pela deficiência de insulina por destruição autoimune das células pancreáticas comprovada por exames laboratoriais; e Tipo 2B: a deficiência de insulina é de caráter idiopático. Já o *Diabetes mellitus* tipo 2 é qualificado pela perda progressiva de secreção insulínica combina com resistência à insulina. Na fisiopatologia do *Diabetes mellitus* gestacional ocorre hiperglicemia de graus variáveis, na falta de critérios de *Diabetes mellitus* prévio. Outros tipos específicos de *Diabetes mellitus* incluem: monogênicos, diabetes neonatal, secundário a outras doenças endócrinas, secundário a doenças do pâncreas exócrino, secundário a processos infecciosos e medicamentosos (SBD, 2018).

O diabetes tipo 2 é mais frequente, correspondendo aproximadamente 95% dos episódios, e tende a aparecer em pessoas adultas, com faixa etária de 40 anos e que possuem uma alimentação inadequada associado a um estilo de vida sedentário (DIAS; MACIEL; SABLICH, 2007). Essa patologia é marcada por resistência à insulina (RI) e respectiva falha na sua produção e utilização. A hiperglicemia aumenta progressivamente, pois essa falha na ação da insulina é contrabalançada primeiramente pela elevação na sua secreção. Contudo, decorrido algum tempo, se não realizar terapêutica adequada, essa elevação na secreção induz a uma progressiva exaustão e conseqüente destruição das células β pancreáticas (SZKUDELSKI, 2012).

A partir do momento que a glicose não é bem utilizada, o nível é aumentado na corrente sanguínea, produzindo um quadro de hiperglicemia. Essa variação descontrolada pode levar ao diabetes e ao decorrer do tempo pode acarretar diversas complicações graves no organismo, de maneira especial no sistema nervoso e vasos sanguíneos, como, além disso, o infarto do miocárdio, derrame cerebral, distúrbios gastrointestinais e remoção cirúrgica de um membro ou seguimento de membros (SBD, 2009).

No tratamento medicamentoso convencional do diabetes o objetivo é, inicialmente, elevar a expectativa de vida do indivíduo bem como amenizar a sintomatologia da enfermidade e, em seguida, atenuar os riscos de adiantamento das complicações secundárias inerentes ao diabetes, aumentando a longevidade do doente. Os fármacos podem ser prescritos associado a uma alimentação adequada e alterações no estilo de vida, como a inclusão de exercícios físicos regularmente, sobretudo para pacientes com diabetes tipo 2 (BASTAKI, 2005). Entretanto, todos esses fármacos possuem efeitos colaterais como, por exemplo, ganho de peso, hipoglicemia, edemas, distúrbios gastrointestinais e indução de resistência à insulina (VASCONCELOS et al., 2011).

Espécies vegetais e produtos naturais são empregados desde a antiguidade na medicina popular e tradicional no tratamento de muitas enfermidades, tendo benefícios como eficiência, segurança, quando comprovados, fácil acesso e aceitação pelo paciente (KUMAR et al., 2012). Defani, Oliveira e França (2012), notaram que os diabéticos acolhidos pelo Programa de Saúde da Família (PSF) no município de Mariluz/PR, empregavam, para aliviar as consequências da enfermidade, a dieta, medicamentos e as plantas medicinais. Há pouco tempo, os vegetais têm sido alvo de estudos científicos para demonstração dos seus efeitos e melhor entendimento dos mecanismos de ação para o tratamento de enfermidades (KUMAR et al., 2012). Segundo Henriques (2017), existe na literatura estudos envolvendo plantas medicinais com atividades hipoglicemiantes com determinado nível de esclarecimento de seus mecanismos de atuação. Os cientistas têm procurado esclarecimentos em nível molecular para estabelecer a expressão de proteínas inclusas na via de sinalização de insulina e nos métodos de armazenamento e captação de glicose.

Dentre as principais plantas medicinais encontradas na flora brasileira com possível atividade hipoglicemiante tem-se a *Cinnamomum* sp. (Canela) e a *Bauhinia* sp. (Pata-de-vaca). *Bauhinia* sp., Fabaceae, é uma planta nativa da Ásia, presente em regiões da China e Índia. No Brasil, espécies de *Bauhinia* ocorrem principalmente no Cerrado, sendo popularmente conhecidas por “pata-de-vaca”, devido ao formato de suas folhas, que, de

alguma maneira, parecem a pata de uma vaca. As flores variam de brancas, róseas, roxo-pálidas até avermelhadas, sendo pata-de-vaca se deve ao formato de suas folhas, que, de alguma maneira, parecem a pata de uma vaca. É uma planta muito aproveitada em projetos de paisagismo, justamente pelo grande encanto de suas flores. O gênero *Bauhinia* L. é muito empregada na medicina popular para terapêutica de enfermidades como diabetes, infecções, inflamações e para causar analgesia (CECHINEL-FILHO, 2009).

Cinnamomum sp., Lauraceae, compreende aproximadamente 250 espécies distribuídas na China, Índia e Austrália e, é conhecida popularmente como “canela”. A canela é uma das especiarias mais antigas do mundo. É um vegetal muito empregado na alimentação devido ao seu aroma e sabor marcantes. Nativa do Sri Lanka, onde foi descoberta há milhares de anos, possui elevado poder nutritivo, sendo fonte de ferro, cálcio, fibras e manganês. Estudos científicos, evidenciaram a atividade de *Cinnamomum* sp. contra a hiperglicemia pós-prandial. O extrato aquoso deste gênero, possui ação hipoglicemiante caracterizada por bloquear a absorção de glicose no intestino, copiar e potencializar a ação da insulina, podendo deste modo ser empregada como alternativa na terapêutica do diabetes (JAYAPRAKASHA; RAO; SAKARIAH, 2003; NEGRAES, 2003).

Compõe importante salientar os cuidados ao empregar uma planta medicinal, pois em alguns casos podem não proporcionar o resultado esperado. Esse fato, talvez ocorra, devido à maneira imprópria de preparação ou pelo fato do vegetal não possuir o composto bioativo para a ação esperada. Assim, é necessário ponderar a importância da efetivação de pesquisas farmacológicas que validem ou não os resultados das plantas usadas pela população, de modo que seu emprego promova os benefícios almejados para o bem-estar do paciente (DEFANI; OLIVEIRA, 2015).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi comparar, através de uma revisão bibliográfica, os efeitos hipoglicemiantes de *Cinnamomum* sp e *Bauhinia* sp evidenciando as propriedades hipoglicemiantes dos gêneros abordados ou preparados destes, bem como os compostos bioativos, mecanismo farmacológico de ação, e os possíveis efeitos adversos e tóxicos de espécies destes gêneros.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão bibliográfica, realizada em artigos científicos publicados em

bases de dados SciELO e Medline Pubmed, e em dissertações, teses e livros, das principais pesquisas que evidenciam as propriedades hipoglicemiantes dos gêneros *Cinnamomum* sp. e *Bauhinia* sp., bem como os compostos bioativos, mecanismo farmacológico de ação, e os possíveis efeitos adversos e tóxicos. Foram selecionadas publicações originais considerando o período de 2005 a 2018.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diabetes mellitus e Plantas Mediciniais

O Diabetes é uma doença crônica ocasionada pelos elevados níveis de glicose sanguínea. Pesquisas da Organização Mundial de Saúde comprovam que aproximadamente 150 milhões de indivíduos no planeta apresentam diabetes, sendo que esta cifra possivelmente duplicará até 2025 (CECÍLIO et al., 2008; WHO, 2019). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2003), os diabéticos com maior período do diagnóstico têm tendência a expor menores percentuais de aderência a farmacoterapia, o que na maior parte dos fatos intervém na terapêutica da doença. O diabetes é uma enfermidade progressiva, e as probabilidades de complicações recorrentes, devido ao mau controle da glicose sanguínea, tendem a crescer igualmente com o tempo de doença.

Embora os progressos médicos e científicos tenham avançado, diversos portadores de *Diabetes mellitus* apelam a terapêuticas naturalistas, especialmente ao uso de plantas medicinais. O consumo de produtos naturais tem uma característica essencial, uma vez que o conhecimento a respeito dos mesmos é de propriedade popular e cultural. As plantas medicinais representam, em muitas ocasiões, o único recurso de tratamento para determinada população, que têm obstáculo em desfrutar da medicina contemporânea, em razão do alto preço dos medicamentos (ALVES, 2007). Assim, diversas espécies nativas ou não da flora brasileira são empregadas pela população, que confiam em suas características hipoglicemiantes como alternativa no tratamento do diabetes (DEFANI; OLIVEIRA; FRANÇA, 2012).

A Fitoterapia é uma ciência de aproveitamento para múltiplas doenças. Estudos vêm sendo ampliados com a finalidade de confirmar a eficácia de espécies vegetais que, em muitas ocasiões, são empregadas fundamentadas em informações sem caráter científico. O *Diabetes mellitus*, por ser uma enfermidade crônica e de terapêutica contínua, constitui uma patologia importante para a investigação de novas formas de tratamento (CECÍLIO et al., 2008).

A ação terapêutica de algumas espécies vegetais se deve especialmente à presença dos chamados metabólitos secundários, que se encontram envolvidos em mecanismos de defesa e proteção da planta, como flavonoides, alcaloides, taninos, terpenos etc. (MAZID; KHAN; MOHAMMAD, 2011). A atividade biológica de determinados vegetais, como por exemplo: a regulação do metabolismo de carboidratos, liberação insulínica, cuidado e reparo da relação e desempenho das células pancreáticas, a melhoria da captação e emprego da glicose, torna-os extraordinários alvos de investigação na busca de novos compostos bioativos (ROCHA et al., 2006).

A atividade hipoglicemiante de espécies vegetais medicinais pode advir da sua capacidade em reparar a função pancreática procedendo em acréscimo da liberação de insulina; do bloqueio da absorção intestinal de glicose, reduzindo a glicemia pós-prandial; ou ainda por promover os processos metabólicos insulino-dependentes, sendo que em determinados casos seus efeitos são similares aos tratamentos farmacológicos convencionais (MALVIYA; JAIN; MALVIYA, 2010). O emprego de plantas medicinais em nosso dia-a-dia é muito corriqueiro, sobretudo pela população mais velha. A busca por terapias alternativas foi evidenciada em estudos feitos no município de Goioerê, região Sul do Brasil, por Marçal et al. (2003) e Defani et al. (2011). Tais pesquisadores analisaram que a população dessa região tinha o costume de empregar plantas medicinais para minimizar os mais variáveis problemas de saúde, inclusive as consequências desfavoráveis do *Diabetes mellitus*. Defani, Oliveira e França (2012), verificaram que 21,18% dos pacientes entrevistados, os resultados mais mencionados foram melhoria do diabetes ou redução da glicemia, aumento da diurese e diminuição de tonturas; outros somente referiram que se sentiam bem e alguns não notaram alterações.

Pata-de-Vaca vs. Canela

O gênero *Bauhinia* é qualificado pela presença de diversos metabólitos de relevância médica, como lactonas, flavonoides, terpenoides, esteroides, triterpenos, taninos e quinonas. A medicina popular emprega espécies deste gênero no tratamento do diabetes, e várias pesquisas neste campo já foram concretizadas, uma vez que *B. forficata* Link é a espécie que expõe o máximo número de estudos que evidenciam sua ação hipoglicemiante (SILVA; CECHINEL FILHO, 2002; PEPATO et al., 2002; SILVA et al., 2002). Enquanto que, Silva et al. (2010), constataram que não há estudos referentes a constituição fitoquímica e atividade farmacológica da espécie *B. rufa* (Bong.) Steud., uma das plantas mais citadas pelos

entrevistados em um levantamento etnobotânico realizado em Nova Xavantina, Mato Grosso (MT).

Defani et al. (2011), demonstrou em seu estudo que a pata-de-vaca (*Bauhinia* sp.), foi a planta mais empregada pela população diabética entrevistada, contendo 10 citações. Em outro estudo realizado por Defani, Oliveira e França (2012), com um grupo de pacientes diabéticos atendidos no Programa Saúde da Família (PSF), do município de Mariluz, na região sul do Brasil, demonstrou que várias plantas medicinais foram citadas, entretanto verificou-se que a *Bauhinia* sp. foi citada somente uma vez e, *Cinnamomum* sp. não foi mencionado pelos pacientes diabéticos entrevistados. Isso sugere que, o tipo de planta medicinal empregada pela população no alívio de suas enfermidades sofre essenciais diferenças geográficas e étnicas.

Bauhinia sp. é largamente empregada na medicina popular brasileira para o manejo do diabetes. Um ensaio com ratos mostrou que o tratamento com este vegetal não provocou efeito hipoglicemiante (VOLPATO et al., 2008). Apesar disso, outro estudo realizado com extrato aquoso das folhas de *B. forficata* L. e *Cissus sicyoides* L. foi possível demonstrar que estas plantas são fontes de compostos antioxidantes e, que podem ser empregadas no cuidado de complicações diabéticas agregadas ao estresse oxidativo (KHALIL; PEPATO; BRUNETTI, 2008).

Henriques (2017), demonstrou experimentalmente que o extrato bruto com as folhas da *B. holophylla* na dose de 400 mg/ kg, durante 14 dias, diminuiu em 40% a glicemia de jejum de camundongos diabéticos; além de reparar a tolerância à glicose nos animais tratados, reduziu os níveis de colesterol e triglicérides e, elevou o conteúdo do glicogênio hepático. Ademais, notou-se que a atividade hipoglicemiante ocorreu por meio da modulação de proteínas importantes da via da glicogênese, incentivando, deste modo, a síntese de glicogênio. Extratos aquosos das folhas de *B. forficata* e *B. monandra* Kurz foram avaliados em ratos normoglicêmicos, com a finalidade constatar uma possível ação hipoglicemiante, tendo ambos os extratos, apresentado atividade hipoglicemiante. Além disso, foram isolados de *B. forficata* dois compostos da classe dos flavonoides, quercetina-3,7-*O*-diramnosídeo e canferol-3,7-*O*-diramnosídeo (MENEZES et al., 2007).

Cecílio et al. (2008), demonstrou que diversas espécies vegetais vêm sendo avaliadas quanto aos seus efeitos na terapêutica do diabetes, entre elas a *Taraxacum officinale* (dente-de-leão), *Cynara scolymus* L. (alcachofra), *Arctium lappa* L. (bardana), *Baccharis trimera* (Less.) DC. (carqueja), dentre outras. Observou-se no estudo que as 10 plantas mais citadas

para esta enfermidade foram *Allium cepa* L. (cebola), *Phyllanthus niruri* L. (quebra-pedra), *Arctium lappa* L. (bardana), *T. officinale*, *Syzygium jambolanum* (Lam.) DC. (jambolão), *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni (stévia), *Salvia officinalis* L. (sálvia), *Eucalyptus globulus* Labill. (eucalipto), *B. trimera*, *Bauhinia forficata* (pata-de-vaca). Com analogia ao número de espécies por família, a mais expressiva foi *Fabaceae* (14 espécies); acompanhada de *Asteraceae* (12 espécies), além das famílias *Lamiaceae* (6 espécies), *Myrtaceae* e *Rosaceae* (5 espécies), *Rutaceae* e *Apiaceae* (4 espécies), *Solanaceae* (3 espécies), *Juglandaceae*, *Simaroubaceae*, *Geraneaceae*, *Ericaceae*, *Brassicaceae*, *Liliaceae* e *Euphorbiaceae* (2 espécies). Estes dados podem auxiliar nas triagens etnofarmacológicas e orientar as investigações quanto ao emprego de plantas brasileiras para o tratamento do diabetes. Neste contexto, verificou-se que *Cinnamomum* sp. não foi citado neste estudo, talvez pelas características étnicas e geográficas da região. Entretanto, ficou evidente que a família *Fabaceae*, a qual pertence espécies do gênero *Bauhinia* sp. foi significativa.

Zanardo, Rambo e Schwanke (2014), concluíram que os estudos referentes a ação da canela no tratamento da Síndrome Metabólica (SM) ainda são pequenos e, deve ser proposto qual a melhor preparação deste alimento funcional afim de serem alcançadas as devidas metas terapêuticas. Segundo Anderson (2008), polifenóis presentes em *Cinnamomum* sp. podem induzir melhorias nos elementos da SM e, reduzir o risco de complicações associados com diabetes e doenças cardiovasculares. Pesquisas clínicas, abrangendo pessoas com SM, *Diabetes mellitus* tipo 2 e síndrome dos ovários policísticos, evidenciaram efeitos úteis da utilização da canela e extratos aquosos de canela, relacionados à glicose, insulina, lipídios e antioxidantes; além de efeitos na massa corporal magra, composição corpórea e resposta inflamatória. Tais efeitos poderiam gerar uma diminuição dos fatores de risco inerentes ao diabetes e doenças cardiovasculares, melhorias da SM, e, por conseguinte redução do número de casos novos destas doenças (ANDERSON, 2008).

Em um estudo randomizado duplo-cego, controlado com placebo, desenvolvido por Akilen et al. (2010), demonstrou uma diminuição expressiva de Hemoglobina Glicada (HbA1c), pressão diastólica e sistólica, nos indivíduos que ingeriram suplemento de canela, indicando que esta suplementação pode ser uma alternativa na dieta habitual, juntamente com os medicamentos tradicionais utilizados no tratamento do diabetes tipo 2. Os pesquisadores mencionaram que o estudo apresentou uma taxa pequena de desistência, constituindo este um indicador satisfatório à aceitabilidade e tolerabilidade do consumo da canela.

Em um levantamento bibliográfico sobre o óleo essencial de canela e suas aplicações

biológicas, realizado por Figueiredo (2017), verificou-se que o cinamaldeído possui potencial farmacoterapêutico diverso, englobando ação antimicrobiana, anti-inflamatória, angiogênica, cicatrizante, entre outras, além de possuir baixa toxicidade. Em um estudo realizado por Anand et al. (2010), foi possível esclarecer o mecanismo de ação do cinamaldeído em ratos diabéticos, evidenciando que a administração oral de cinamaldeído (20 mg/ kg pc) por 60 dias melhorou de maneira expressiva o conteúdo de glicogênio muscular e hepático. A preparação *in vitro* de ilhotas pancreáticas com cinamaldeído elevou a liberação de insulina, quando comparada com o antidiabético tradicional, glibenclamida. Foi possível demonstrar que o efeito de estimular a síntese e secreção de insulina pelo cinamaldeído, aumenta a captação de glicose por meio da translocação do transportador de glicose (GLUT4) nos tecidos periféricos. A terapêutica ainda revelou uma melhora expressiva nas ações enzimáticas alteradas de piruvato quinase (PK), fosfoenolpiruvato carboxiquinase (PEPCK) e, seus níveis de expressão de mRNA. Além do mais, a dose letal mediana (DL 50) de cinamaldeído não pôde ser obtida mesmo em 20 vezes de sua dose efetiva. Devido a elevada faixa de segurança do cinamaldeído, este pode ser avaliado como um potencial alvo terapêutico para o tratamento do diabetes.

Uma revisão sistemática e de meta-análise sobre o uso da canela em diabetes tipo 2, realizado por Allen et al. (2013), pode-se concluir que a ingestão de canela está acompanhada de uma redução estatisticamente expressiva nos níveis de glicemia em jejum, colesterol total, LDL-C e triglicérides, e ao aumento nos níveis da fração de HDL-C; apesar disso, nenhum resultado significativo de hemoglobina glicada foi achado.

Mohammed e Abdel Fattah (2018) demonstraram que o extrato hidroalcoólico da canela foi capaz de melhorar o perfil lipídico, reduzir os níveis de glicose plasmática, elevar o nível sérico de insulina e de expressão do gene GLUT4 no tecido adiposo, bem como diminuir os níveis de atividade das transaminases hepáticas em ratos nutridos com dieta hiperlipídica. Dessa forma, evidenciou-se que o extrato de canela pode ser empregado de forma benéfica como um agente antiobesidade, bem como hipoglicemiante. Contudo, é importante destacar que este estudo não realizou a descrição da composição química da espécie de Canela utilizada para o preparo do extrato administrado aos ratos.

Balijepalli et al. (2017), realizaram um resumo dos estudos existentes sobre as propriedades biológicas do gênero *Cinnamomum*. Demonstrando que apenas 40 das 300 espécies de *Cinnamomum* foram cientificamente pesquisadas para suas ações biológicas. Muitas espécies deste gênero, têm sido empregadas para diversos fins medicinais e,

mundialmente, como condimento alimentar. Cinco espécies de *Cinnamomum*: *C. verum* J. Presl., *C. cassia* (L.) Presl., *C. zeylanicum* Blume, *C. camphora* (L.) J. Presl e *C. osmophloeum* Kaneh., foram pesquisadas quanto ao potencial das atividades biológicas de compostos bioativos e dos mecanismos moleculares. Pesquisas com óleos essenciais e extratos hidroalcoólicos de folhas de espécies deste gênero, visam confirmar a capacidade biológica da canela.

Para Henriques (2017), recentemente houve um aumento expressivo do estudo acerca dos resultados de plantas medicinais sobre enfermidades crônicas, de modo inclusivo o diabetes. Apesar disso, é imprescindível que se aplique esforços, sobretudo para o esclarecimento dos prováveis mecanismos de ação desses fármacos, fundamentais para o mais perfeito entendimento do mecanismo no qual modulam o metabolismo e a homeostase da glicose.

Segundo Negri (2005), pesquisas realizadas com plantas medicinais usadas tradicionalmente no tratamento do diabetes, evidenciam que tais plantas possuem atividade hipoglicemiante, corroborando com o emprego destas na medicina popular. Diversas espécies vegetais desempenham efeito hipoglicemiante, conferido por diversos mecanismos de ação, contudo nem todas são terapêuticamente convenientes. Determinadas plantas empregadas podem ser tóxicas, destacando a necessidade de achar aquelas que possam proporcionar eficácia e segurança. Existem muitas substâncias provenientes de plantas que atuam diminuindo o nível de glicose sanguínea. A ampla variedade de classes químicas, sugere a existência de diversos mecanismos de ação envolvidos na diminuição do nível de glicemia. Quaisquer destas substâncias podem apresentar possível efeito terapêutico, enquanto outras podem causar toxicidade, sobretudo hepatotoxicidade. Logo, ainda que um produto seja de origem natural, sempre há o risco de efeitos adversos, não devendo a população empregar essas plantas sem a adequada orientação e acompanhamento de um profissional da área da saúde (DEFANI; OLIVEIRA, 2015).

4. CONCLUSÃO

O *Diabetes mellitus* é uma doença crônica, cujo conjunto de sinais e sintomas possuem etiologia multifatorial, expondo elevado grau de mortalidade e diversas complicações, constituindo, assim, um enorme problema de saúde pública. Embora tenha-se o

desenvolvimento de inovações metodológicas e fármacos sintéticos que atenuam as consequências dessa enfermidade, os pacientes diabéticos ainda apelam para tratamentos alternativos com o intuito de amenizar os sintomas desta doença, como o uso de plantas medicinais. Essa conduta corriqueira sobrevém das reações adversas desagradáveis que podem surgir dos tratamentos farmacoterapêuticos convencionais.

O emprego de plantas medicinais na terapêutica do diabetes deve ser alcançado ponderando critérios característicos de posologia, administração e, sempre que admissível, sob orientação de um profissional de saúde habilitado.

Apesar das plantas medicinais, objetivo desta revisão bibliográfica, terem seu uso convencional como efeito hipoglicemiante pela população, são imprescindíveis mais estudos que evidenciem sua eficácia, pois, são poucos os estudos farmacológicos neste sentido. As informações presentes na literatura sobre o mecanismo de ação de plantas medicinais hipoglicemiantes, nomeadamente a canela (*Cinnamomum* sp.), bem como a comparação de seus efeitos entre elas são escassos, principalmente no Brasil. Contudo, observou-se que o vegetal pata-de-vaca (*Bauhinia* sp.), apesar de ter um potencial farmacológico ainda pouco explorado na química medicinal, esta parece ser a planta medicinal com atividade hipoglicemiante e evidência científica comprovada de acordos com os estudos realizados. Entretanto, se faz necessários estudos mais aprofundados, visando o isolamento de novos alvos terapêuticos para o tratamento do diabetes, com base nesta espécie.

Portanto, investigações com plantas medicinais necessitam e devem ser alcançadas de maneira aprofundada, levando em consideração os mecanismos de ação envolvidos. Deste modo, pode-se colaborar de forma positiva para a descoberta de novos medicamentos que melhorem a qualidade de vida dos pacientes diabéticos.

REFERÊNCIAS

- AKILEN, R. et al. Glycated haemoglobin and blood pressure-lowering effect of cinnamon in multi-ethnic Type 2 diabetic patients in the UK: a randomized, placebo-controlled, double-blind clinical trial. *Diabet. Med.*, v. 27, n.10, p. 1159–1167, 2010.
- ALLEN, R.W. et al. Cinnamon use in type 2 diabetes: an updated systematic review and meta-analysis, *Ann Fam Med.*, v. 11, n. 5, p. 452–459, 2013.

ALMEIDA, R. N.; AGRA, M. F. Levantamento bibliográfico da flora medicinal de uso no tratamento da diabetes e alguns resultados experimentais. *Rev Bras Farm.*, v. 67, n. 4, p. 105-110, 1986.

ALVES, N. M. Estudo farmacognóstico e da toxicidade experimental (aguda e subaguda) do Guatambu (*Aspidosperma subincanum* Mart.). 2007. 66f. Dissertação. (Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Faculdade de Ciências da Saúde) - Universidade de Brasília. 2007.

ANAND, P. et al. Insulinotropic effect of cinnamaldehyde on transcriptional regulation of pyruvate kinase, phosphoenolpyruvate carboxykinase, and GLUT4 translocation in experimental diabetic rats. *Chem Biol Interact.*, v. 186, n.1, p. 72-81, 2010.

ANDERSON, A. A. Chromium and polyphenols from cinnamon improve insulin sensitivity. *Proc Nutr Soc.*, v.67, n. 1, p. 48-53, 2008.

BALIJEPALLI, M. K. et al. *Cinnamomum* genus: a review on its biological activities. *Int J Pharm Pharm.*, v. 9, n. 2, p. 1-11, 2017.

BASTAKI, S. Diabetes mellitus and its treatment. *Int J Diabetes Metab.*, v.13, n. 3, 111–134 2005.

CECHINEL-FILHO, V. Chemical composition and bio-logical potential of plants from the genus *Bauhinia* (Review). *Phytother Res.*, v.23, n.10, p.1347-1354, 2009.

CECÍLIO, A. B. et al.. Espécies vegetais indicadas no tratamento do diabetes. *Rev Eletr Farm.*, v. 5, n. 3, p. 23-28, 2008.

DEFANI, M. et al. Utilização das plantas medicinais por diabéticos do município de Goioerê – PR. *Saúde e Pesquisa, Maringá*, v. 4, n. 2, p. 223-231, 2011. Disponível em: <<http://www.cesumar.br/pesquisa/periodicos/index.php/saudpesq/article/view/1871/1280>>. Acesso em: 16 mar. 2019.

DEFANI, M.; OLIVEIRA, L.; FRANÇA, M. Utilização das plantas medicinais por diabéticos integrantes do “Programa Saúde da Família” do município de Mariluz – PR. *Saúde e Pesquisa, Maringá*, v. 5, n. 2, p.370-376, 2012. Disponível em: <<http://www.cesumar.br/pesquisa/periodicos/index.php/saudpesq/article/view/2360/1683>>. Acesso em: 16 mar. 2019.

DEFANI, M.; OLIVEIRA, L. Utilização das plantas medicinais por diabéticos do município de Colorado (PR). *Saúde e Pesquisa, Maringá*, v. 8, n. 3, p.413-421, 2015. Disponível em: <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2017/02/831961/01_defani_revisado_ing.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2019.

DIAS, S. L.; MACIEL, T. R. C.; SABLICH, G. M. Diabetes tipo 2 na infância: revisão de literatura. *ConScientiae Saúde*, v. 6, n. 1, p.71–80, 2007. Disponível em: <http://www.uninove.br/PDFs/Publicacoes/conscientiae_saude/csauade_v6n1/cnsv6n1_3g06.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2019.

FIGUEIREDO, C. S. S. S. et al. Óleo essencial da Canela (Cinamaldeído) e suas aplicações biológicas. *Rev Investig Bioméd.*, v. 9, n. 2, p.192-197, 2017

HENRIQUES, N. A. P. C. Avaliação da atividade hipoglicemiante do extrato bruto de *Bauhinia holophylla* (Steud.) em camundongos diabéticos induzidos por estreptozotocina. 2017. 80 f. Tese. (Doutorado em Biologia Geral e Aplicada) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2017. Disponível em <http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNSP_c070ccc08a87f3293e63a6ad5cc99d3f>. Acesso em: 20 dez. 2018.

JAYAPRAKASHA, G. K.; RAO, L. J. M.; SAKARIAH, K. K. Volatile constituents from *Cinnamomum zeylanicum* fruit stalks and their antioxidant activities. *J Agric Food Chem.*, v. 51, n. 15, p.4344–4348, 2003.

KHALIL, N. M.; PEPATO, M. T.; BRUNETTI, I. L. Free radical scavenging profile and myeloperoxidase inhibition of extracts from antidiabetic plants: *Bauhinia forficata* and *Cissus sicyoides*. *Biol Res.*, v. 41, n. 2, p.165-171, 2008.

KUMAR, S. et al. Enzymes inhibitors from plants: an alternate approach to treat Diabetes. *Pharmacogn Commun.*, v.2, n.2, p.18–33, 2012.

MALVIYA N.; JAIN, S.; MALVIYA, S. Antidiabetic potential of medicinal plants. *Acta Pol Pharm - Drug Res.*, v.67, n.2, p.113–118, 2010.

MARÇAL, A. C. et al. Levantamento etnobotânico das plantas medicinais utilizadas pela população de Goioerê-PR. *Arq Ciên Saúde Unipar*, v. 7, n. 1, p. 21-26, 2003.

MAZID, M.; KHAN, T. A.; MOHAMMAD, F. Role of secondary metabolites in defense mechanisms of plants. *Biol Med.*, v. 3, n. 2, p.232–249, 2011.

MENEZES, F. S. et al. Hypoglycemic activity of two Brazilian *Bauhinia* species: *Bauhinia forficata* L. and *Bauhinia monandra* Kurz. *Rev Bras Farmacogn.*, v. 17. n.1. p. 8-13, 2007.

MOHAMMED, H. A., ABDEL FATTAH, D. M. Hypolipidemic and hypoglycemic effect of *Cinnamom* extract in high fat diet fed rats. *Zag Vet J.*, v. 46, n. 2, p. 160-167, 2018.

NEGRAES, P. Guia A-Z de Plantas: condimentos. São Paulo: Bei Comunicação, p.103-106, 2003.

NEGRI, G. Diabetes melito: plantas e princípios ativos naturais hipoglicemiantes. *Rev Bras Cienc Farm.*, v. 41, n. 2, p.121-142, 2005.

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

ROCHA, F. D. et al. Diabetes mellitus e estresse oxidativo: produtos naturais como alvo de novos modelos terapêuticos. *Rev. Bras. Farm.*, v. 87, v. 2, p. 49-54, 2006.

SBD. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes. São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.diabetes.org.br/attachments/diretrizes09_final.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2019.

SBD. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes. 2017/2018. 168p. Disponível em

<<https://www.diabetes.org.br/profissionais/images/2017/diretrizes/diretrizes-sbd-2017-2018.pdf>>. Acesso em: 27 mar. 2019.

SILVA, K. L.; CECHINEL FILHO, V. Plantas do gênero *Bauhinia*: composição química e potencial farmacológico. *Quim Nova* v. 25, n. 3, p. 449-454, 2002.

SILVA, F. R. et al. Acute effect of *Bauhinia forficata* on serum glucose levels in normal and alloxan-induced diabetic rats. *J Ethnopharmacol.*, v. 83, n. 1-2, p. 33-37, 2002.

SILVA, M. A. B. et al. Levantamento etnobotânico de plantas utilizadas como anti-hiperlipidêmicas e anorexígenas pela população de Nova Xavantina - MT, Brasil. *Rev Bras Farmacogn*, v. 20, n. 4, p. 549- 62, 2010.

SZKUDELSKI, T. Streptozotocin-nicotinamide-induced diabetes in the rat. Characteristics of the experimental model. *Exp Biol Med.*, v. 237, n.5, p.481–490, 2012. Disponível em: <<http://ebm.sagepub.com/content/237/5/481.full>>. Acesso em: 05 mar. 2019.

VASCONCELOS, C.F.B.; MARANHÃO, H.M.L.; BATISTA, T.M.; CARNEIRO, E.M.; FERREIRA, F.; COSTA, J. et al. Hypoglycaemic activity and molecular mechanisms of *Caesalpinia ferrea* Martius bark extract on streptozotocin-induced diabetes in Wistar rats. *J Ethnopharmacol.*; v. 137 n.3:1533–41, 2011.

VOLPATO, G. T. et al. Effect of *Bauhinia forficata* aqueous extract on the maternal-fetal outcome and oxidative stress biomarkers of streptozotocin induced diabetic rats. *J Ethnopharmacol*, v. 116, n. 1, p.131-137, 2008.

World Health Organization (WHO). Guidelines on good agricultural and collection practices (GACP) for medicinal, the global status report WHO, non communicable diseases. Geneva: 2011.

World Health Organization (WHO). Diabetes: the cost of diabetes. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs138/en/>>. Acesso em: 05 de abr. 2019.

World Health Organization (WHO). Global Report on Diabetes. 2016; p.1–88. Disponível em:

<http://www.who.int/about/licensing/\nhttp://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204871/1/9789241565257_eng.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2019.

ZANARDO, V. P. S.; RAMBO, D. F.; SCHWANKE, C. H. A. Canela (*Cinnamomum* sp.) e seu efeito nos componentes da síndrome metabólica. *Perspectiva*, Erechim., v. 38, p.39-48, 2014.