

## ADIÇÃO DA CANELA COMO ALIMENTO HIPOGLICEMIANTE NO TRATAMENTO DE DIABETES *MELLITUS* TIPO 2: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Jemima de Sousa Sena Brito<sup>1</sup>, Lucineia Conceição Santos<sup>1</sup>, Michela Karla Goltara Zogaib Guimarães<sup>1</sup>; Rosiane Cosme Nascimento<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Acadêmicas do Curso de Nutrição Faculdade Multivix São Mateus

<sup>2</sup>Nutricionista; Mestra e Docente Faculdade Multivix São Mateus

### RESUMO

O Diabetes *Mellitus* é uma doença crônica multifatorial causada por disfunção nos processos que envolvem a produção do hormônio insulina e captação da glicose sanguínea, promovendo períodos de hiperglicemia, e seu tratamento visa o controle glicêmico via medicamentos e mudança nos estilos de vida. O presente artigo teve como objetivo analisar os efeitos da canela como alimento hipoglicemiante no tratamento de Diabetes Mellitus tipo 2. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada nas bases de dados Medline, *Scielo* e *Pubmed*, entre março e junho de 2021, nas línguas inglesa e portuguesa totalizando 2026 artigos. A etapa de exclusão foi dividida em 4 etapas de acordo com o critério de inclusão, no final foram elencados 10 artigos para compor a revisão literária, 08 experimentos em humanos e 02 em animais. A revisão mostrou que além da estratégia medicamentosa, o uso complementar da canela pode contribuir na redução de marcadores clínicos e bioquímicos quando associado ao tratamento. Contudo, apesar dos resultados positivos, há a necessidade de mais estudos a fim de observar pontos importantes que estabeleçam forma de apresentação, dose administrada e período de uso que sejam utilizados com segurança para a redução da glicemia em pacientes diabéticos.

**Palavras-chave:** Diabete Mellitus tipo 2. Hipoglicemiante. Canela.

### ABSTRACT

Diabetes Mellitus is a chronic multifactorial disease caused by dysfunction in the processes that involve the production of the hormone insulin and uptake of blood glucose, promoting periods of hyperglycemia, and its treatment aims at glycemic control via medications and changes in lifestyles. The present article aimed to analyze the effects of cinnamon as a hypoglycemic food in the treatment of Type 2 Diabetes Mellitus. in English and Portuguese, totaling 2026 articles. The exclusion step was divided into 4 steps according to the inclusion criteria, in the end 10 articles were listed to compose the literary review, 08 experiments in humans and 02 in animals. The review showed that in addition to the drug strategy, the complementary use of cinnamon can contribute to the reduction of clinical and biochemical markers when associated with treatment. However, despite the positive results, there is a need for further studies in order to observe important points that establish the form of presentation, administered dose and period of use that are safely used to reduce blood glucose in diabetic patients.

**Keywords:** Diabetes Mellitus type 2. Hypoglycemic. Lower leg.

## 1 INTRODUÇÃO

Deyno et al. (2019) definem o Diabetes *Mellitus* (DM) como uma doença metabólica crônica, multifatorial, causada pela não produção ou disfunção do

hormônio insulina, resultando em quadros recorrentes de hiperglicemia. As complicações que podem surgir longo prazo, causadas pela persistência da hiperglicemia sanguínea persistente são citadas como: neuropatias, nefropatias, retinopatias, doenças cardiovasculares, doenças periodontais e disfunção sexual. Aproximadamente 40% dos pacientes precisarão do uso de insulina exógena para controlar a glicemia, em estágios mais avançados (LIMA; REIS, 2018).

Boavida (2016) considerada que o Diabetes *Mellitus* é uma epidemia global e um dos maiores desafios de saúde pública na atualidade. A organização Mundial da Saúde (OMS) prevê que 5% das mortes anual a nível global são causadas por diabetes e 80% das pessoas que vivem com diabetes estão em países de baixo ou médio desenvolvimento. Desses, a maior parte são de meia-idade (45-64), e não idosos (65+). As previsões para os próximos 10 anos indicam que sem medidas adequadas, as mortes por Diabetes aumentarão em mais de 50% (OMS, 2021).

O tipo mais comum da doença é o Diabetes *Mellitus* tipo 2, acometendo cerca de 90% dos casos. Fatores que impulsionam esse crescimento podem ser vinculados ao estilo de vida atual, como sedentarismo, tabaco, álcool, má alimentação, poluição e obesidade. O diagnóstico precoce, tratamento preventivo e mudança no hábito de vida podem reverter essa situação com o controle da doença, diminuindo os riscos de complicações ou óbitos (MAHAN; RAYMOND, 2018).

Assim, como forma de prevenir ou retardar as complicações da *Diabetes Mellitus* no indivíduo a adesão ao tratamento é essencial para promover melhora no dia a dia para que seja alcançado em todos os aspectos da conjuntura de saúde o processo de autocuidado evidenciando a importância do controle glicêmico como medida de prevenção da progressão da doença (ASSUNÇÃO; URSINE, 2008).

Contudo, para Pérez e Smith (2019) os alimentos ricos em carboidratos refinados, farinha branca e açúcar causam um aumento brusco nos níveis de insulina no plasma sanguíneo e podem causar o aparecimento da resistência à insulina, podendo levar ao diabetes. A diminuição desses alimentos, assim

como de carnes vermelhas, ricas em gorduras saturadas, são recomendados por especialista, visto que o padrão de uma alimentação saudável, deve possuir o consumo de uma variedade de vegetais de todos os subgrupos, grãos integrais, frutas, verduras, laticínios com baixo teor de gordura, alimentos ricos em gorduras boas e alimentos proteicos.

Segundo Gruenwald, Freder e Armbruester (2010), o uso medicinal e culinário de especiarias é historicamente conhecido, uma vez que seu valor frente os benefícios que promovem em relação à saúde humana são reconhecidos há séculos. A composição das ervas e especiarias podem ter ações complementares e sobrepostas, incluindo redução da inflamação, efeitos antioxidantes, modulação das enzimas de desintoxicação, modulação do sistema imunológico e efeitos antibacterianos e antivirais. Com isso, estudo realizados com espécies de canela como *Cinnamomum zeylanicum* e *C. cassia* e seus componentes sugerem que essa especiaria contempla todos esses efeitos, além disso, efeitos hipoglicêmicos. Contudo, a canela também foi considerada um produto natural com capacidade de reduzir lipídios séricos, além da glicose no sangue. Foi sugerido que a expressão do seu efeito hipoglicemiante e de controle da dislipidemia, pode ser atribuído ao seu componente ativo cinamaldeído (ALLEN et al., 2013)

Para Pereira, Banegas-Luna e Peña-Garceuuma (2019), tais achados confirmam que a atividade antidiabética de compostos como a canela, deve-se ao fato de que seus componentes têm potenciais agentes polifarmacológicos que regulam três ou mais alvos de drogas antidiabéticas. Sendo que mais de dois componentes encontrados em uma determinada especiaria pode potencialmente regular uma proteína específica. Podendo assim considerar a canela como um composto de propriedades hipoglicemiantes. A canela possui também, capacidades anti-inflamatórias, antioxidantes, antidiabéticas e antibacterianas (AGGARWAL, 2010)

A dose recomendada de canela em pó por dia, seria de 1 a 6 g em períodos escalonados. O tempero mais estudado e com maior recomendação de uso, é o da espécie *C. cassia*. Por outro lado, essa administração não deve ser usada como tratamento isolado para o Diabetes *Mellitus* tipo 2, não sendo

um medicamento, e sim uma terapia complementar, usada em conjunto com um planejamento alimentar e exercícios físicos (SANTOS; DA SILVA, 2018).

Diante deste contexto, o presente estudo visa analisar na literatura os efeitos da canela como alimento hipoglicemiante no tratamento de diabetes *Mellitus* tipo 2.

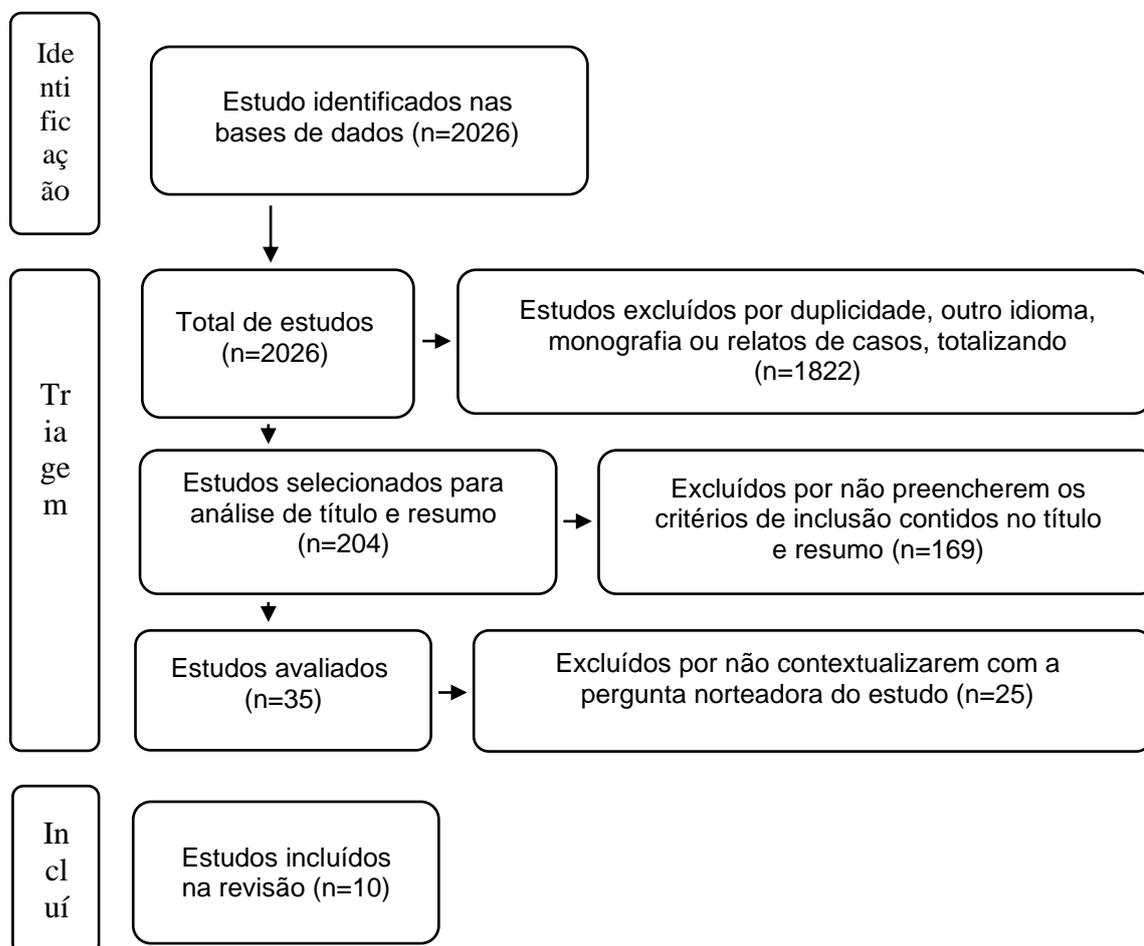
## 2 METODOLOGIA

Trata-se de revisão de integrativa de literatura, que objetiva responder a seguinte questão: “A adição de canela na alimentação pode ter função hipoglicemiante em pacientes portadores de Diabetes *Mellitus* tipo 2?”. Para seleção da amostra estratégia de busca sistematizada através de pesquisa bibliográfica digital de dados *Medline*, *SciELO* e *Pubmed*, através de critérios predeterminados, inclusão e exclusão no período de março a junho de 2021, sendo analisados e separados, onde culminaram em evidências de acordo com o tema tratado.

Os critérios de inclusão foram artigos científicos publicados entre os anos 2006 e 2021 utilizando os seguintes descritores na busca “cinnamon”, “cinnamaldehyde”, AND “diabetes *mellitus*”, utilizados em conjunto ou de formas isoladas, nos idiomas em inglês e português, que abordaram o efeito da canela na resposta glicêmica.

A busca inicial nos bancos de dados totalizou 2026 artigos identificados com os descritores mencionados, dos quais seguiu 4 etapas para critérios de exclusão: por duplicidade ou por não preencherem os critérios de inclusão, totalizando n=1822 artigos excluídos; onde após análise de título e resumo culminou em n=204 artigos que submetidos a leitura na íntegra levou a seleção de n=35 artigos. Após análise sintética, foram excluídos 25 artigos pois não contextualizam com a pergunta norteadora do estudo. Assim, oito artigos compreendem estudos feitos com humanos, e dois em animais, sendo selecionados dez para compor a presente revisão integrativa.

A Figura 1 contempla o fluxograma do processo de seleção na base de dados *Medline*, *Scielo* e *Pubmed* com apresentação das quatro etapas utilizadas para a escolha dos estudos que compuseram este trabalho.



**Figura 1.** Fluxograma do processo de seleção para a revisão de literatura sobre uso da canela na alimentação de indivíduos com diabetes *mellitus* tipo 2. Fonte: Preparado pelos autores do processo de estudo.

### 3 RESULTADOS

Seguem os resultados da presente pesquisa de acordo com a Quadro 1.

**Quadro 1.** Análise dos artigos selecionados: Características dos artigos em humanos para revisão de literatura sobre “sobre uso da canela na alimentação de indivíduos com diabetes *mellitus* tipo 2”.

Autores/Ano	Amostra	Objetivos	Métodos	Resultados
KHAN et al., 2003	60 Indivíduos, sendo 30 homens e 30 mulheres, com idade entre 52 e 62 anos.	Determinar se a canela melhora os níveis de glicose no sangue, triglicéridos, colesterol totais, colesterol LDL e HDL, em indivíduos com Diabetes Mellitus tipo 2.	Estudo randomizado controlado por placebo, com seis grupos. Grupo 1: consumiu duas cápsulas de 500 mg de canela por dia; Grupo 2: consumiu seis cápsulas de canela por dia; Grupo 3: consumiu 12 cápsulas de canela por dia. Grupos 4, 5 e 6 foram designados aos respectivos grupos de placebo, que consumiram um número correspondente de cápsulas contendo farinha de trigo.	Os resultados deste estudo demonstram que a ingestão de canela diariamente, reduz a glicose sérica.
SOLOMON; BLANNIN, 2007	7 indivíduos do sexo masculino, com idade média de 26 anos.	Investigar se haveria atividade potencializadora da insulina após o uso de vários temperos e condimentos a base de extratos de canela, e, também investigar os efeitos benéficos na homeostase da glicose.	Os indivíduos foram submetidos a 3 testes orais de tolerância a glicose. Teste 1 (controle): Cada indivíduo ingeriu 75g de dextrose + 300ml de água no momento do exame; sendo que todos os voluntários receberam uma cápsula contendo 5g de placebo com farinha de trigo 12h antes do teste. Teste 2 (Canela): Cada indivíduo ingeriu 5g de capsula contendo <i>C. Cassia plantar</i> com bolo oral de glicose antes do teste; sendo que todos receberam 5g de cápsula contendo placebo com farinha de trigo 12h antes do teste. Teste 3 (canela 12h antes): Cada indivíduo ingeriu 5g de capsula de	Com a ingestão da canela houve redução de glicose plasmática total, tolerância oral de glicose e sensibilidade a insulina.

			placebo contendo farinha de trigo antes do teste, sendo que todos receberam 5g de cápsula contendo canela 12h antes do teste.	
HLEBOWICZ et al., 2009	15 indivíduos sendo 9 homens e 6 mulheres; com idades entre 20 e 27 anos).	Analisar o efeito da administração de 1 e 3 g de canela na taxa de esvaziamento gástrico, glicose sanguínea pós-prandial, concentrações plasmáticas de insulina e hormônios incretinas dependente de glicose (GIP) e peptídeo semelhante ao glucagon 1 (GLP-1)], resposta à grelina e saciedade em indivíduos saudáveis.	Estudo randomizado, baseado na administração de uma refeição teste contendo 300g de pudim de arroz misturado com 1 ou 3 g de canela ( <i>Cinnamomum cassia</i> ; Santa Maria AB, Mölndal, Suécia), e uma refeição referência que consistiu em 300 g de arroz doce sem canela. As refeições foram servidas em ordem aleatória e em intervalos, duas vezes ao dia durante dois meses.	A ingestão de canela reduziu a insulina sérica pós-prandial e não afetou significativamente a glicose sanguínea.
ANAND et al., 2010	24 ratos Wistar machos (6-7 semana).	Explorar o modo da atividade antidiabética e a margem de segurança de compostos de cinamaldeído em ratos diabéticos induzidos por STZ.	Estudo realizado com quatro grupos de ratos sendo: Grupo I: controle/saudável; Grupo II: controle diabetes; Grupo III: Suplemento + cinamaldeído; Grupo IV: diabético + suplemento de gibenclamida.	A suplementação de cinamaldeído aumenta a secreção de insulina, levando a diminuição da glicose circulante.
WICKENBERG et al., 2012	10 indivíduos sendo seis homens e quatro mulheres, com 61 anos (variação de 29 a 73 anos).	Estudar o efeito da <i>Cinnamon zeylanicum</i> nas concentrações pós-prandiais de glicose plasmática, insulina, índice glicêmico (IG) e índice insulinêmico (GII) em indivíduos com tolerância à glicose diminuída (IGT).	Teste de tolerância à glicose oral padrão de 75 g (OGTT) foi administrado junto com placebo ou <i>C. zeylanicum</i> cápsulas. Amostras de sangue capilar por punção digital foram coletadas para dosagem de glicose e sangue venoso para dosagem de insulina, antes e minutos após o início do OGTT.	Nenhuma diferença significativa foi observada nas respostas de glicose em diferentes períodos entre os grupos com ou sem suplementação.

LU et al., 2012	66 Indivíduos chineses (incluindo 44 mulheres e 25 homens com idade > 48 anos).	Analisar o efeito do extrato de canela em glicosilados hemoglobina A1c e níveis de glicose no sangue em jejum em pacientes chineses com diabetes tipo 2.	Estudo clínico duplo-cego randomizado com três grupos: placebo e suplementação de baixa e alta dose com extrato de canela a 120 e 360 mg/d, HbA1c respectivamente. Os pacientes em todos os 3 grupos tomaram gliclazida durante os 3 meses do estudo.	Os níveis de glicose no sangue em jejum foram significativamente reduzidos em pacientes suplementados nos grupos de dose baixa e alta, enquanto não foram alterados no grupo placebo.
SAHIB, 2013	25 pacientes dos sexos masculino e feminino, com idades entre 49,1 ± 6,0.	Analisar o efeito da canela em pó na glicemia de jejum, hemoglobina glicosilada A1c (HbA1c) e estado oxidativo em pacientes com diabetes tipo 2.	Ensaio clínico randomizado controlado por placebo com dois grupos distintos. Grupo A, inclui 12 pacientes tratados com placebo na forma de dosagem em cápsula, além do agente hipoglicemiante oral. Grupo B, inclui 13 pacientes tratados com canela em pó 500 mg em cápsula de gelatina dura duas vezes ao dia (1000mg / dia), além do agente hipoglicemiante oral. Ambos os grupos fizeram controle dietético por 12 semanas.	Os resultados indicam que houve redução do nível de glicose no sangue em jejum após 6 e 12 semanas de tratamento.
BERNARDO et al., 2015	30 adultos dos sexos feminino e masculino com idades entre 20 e 53 anos.	Investigar o efeito do chá de canela ( <i>C. burmannii</i> ) no nível de glicose no sangue capilar pós prandial em adultos não diabéticos.	Estudo realizado aleatoriamente em 2 grupos (= 15). Grupo de controle: teste oral de tolerância à glicose (OGTT controle) sozinho; Grupo de intervenção: OGTT seguido por administração de chá de canela (OGTT canela).	O chá de canela diminuiu significativamente o nível máximo de glicose pós-prandial em adultos não diabéticos.
ANDERSON et al., 2016	137 indivíduos dos sexos masculino e feminino, sendo 73 no grupo de placebo e 64 no grupo de	Testar os efeitos de um extrato de água seca de canela ( <i>Cinnamomum cassia</i> ) na glicose	Estudo duplo-cego controlado por placebo com dois grupos distintos. Grupo de tratamento: recebeu um extrato de canela seca por	Os resultados indicam que houve redução na glicose sérica de jejum no grupo suplementado.

	tratamento. Com idades entre $61,3 \pm 0,8$ anos, e a razão M / F foi de 65/72.	circulante, lipídios, insulina e resistência à insulina.	pulverização comercialmente disponível, duas vezes ao dia; Grupo controle: recebeu cápsulas de placebo muito semelhantes em aparência ao extrato de canela.	
BEJI et al., 2018	Ratos Wistar machos adultos (190 g a 230 g).	Avaliar o efeito da suplementação de canela em pó sobre os perfis anormais de glicose, lipídios e enzimas antioxidantes em ratos diabéticos induzidos por aloxana.	Estudo realizado com ratos, que foram divididos aleatoriamente em quatro grupos. Grupo I: animais controle (n = 6) recebendo dieta padrão. Grupo II: animais diabéticos com aloxana (n = 6) recebendo dieta padrão. Grupo III: animais controle que receberam dieta padrão com canela (n = 6). Grupo IV: animais diabéticos com aloxana que receberam dieta padrão com canela (n = 6).	A administração de canela em ratos diabéticos causou uma queda importante e significativa na glicose no sangue.

## 4 DISCUSSÃO

Vilarinho et al. (2008) definem o Diabetes *Mellitus* como patologia de natureza multifatorial, que se desencadeia por fatores modificáveis e não modificáveis. Antecedente familiar para diabetes e hipertensão por si já apresentam fator de risco para a doença. Contudo, indivíduos sedentários, com circunferência aumentada ou que possuem sobrepeso, obesidade e hábitos alimentares inadequados estão predispostos a desenvolverem a patologia. Quando não há manutenção desses fatores de risco identificados, desencadeia-se uma série de doenças crônicas a longo prazo. As indicações até o momento para tratamento e controle do Diabetes *Mellitus* tipo 2 são os tratamentos farmacológicos, modificações do estilo de vida e mudanças na dieta alimentar (ALLEN et al., 2013).

Porém, nos últimos anos muitos estudos foram dedicados à procura de espécies naturais, que possuíssem compostos bioativos capazes de controlar ou minimizar o aumento da glicose sanguínea. Dentre essas espécies se encontra a canela, de significado “madeira doce”, é obtida da casca interna das árvores de canela. Indicada como uma especiaria ou remédio tradicional para várias doenças, como resfriados, distúrbios gastrointestinais, controle de vários parâmetros metabólicos, e principalmente, tem seus estudos dedicados ao seu efeito hipoglicemiante na doença Diabetes *Mellitus* tipo 2 (NMAZI et al., 2019).

Do gênero *Cinnamomum*, da família *Lauraceae*, a canela até os dias atuais encontra-se com mais de 250 espécies descobertas e identificadas (MEDAGAMA, 2015). As espécies da canela mais estudadas são: *C.cassia*, *C.burmannii*, *C.verum*, *C.loureiroi*, *C.citriodorum* e *C.tamale*. Sendo que seus principais componentes são o cinamaldeído, o ácido cinâmico e o cinamato, que desempenham papéis importantes em diferentes atividades biológicas. A canela também contém vários polifenóis, como asrutina (72%), catequina (1,9%), quercetina (0,17%), kaempferol (0,016%) e isorhamnetina (0,103%), que supostamente podem melhorar o estado glicêmico (NMAZI et al., 2019). Sendo assim, estudos com compostos fenólicos ganharam força a partir da década de 1990, isso porque seu efeito antioxidante no organismo promoveu melhora nos quadros de doenças além do *diabetes mellitus*, como câncer e doenças cardiovasculares (VISIOLI et al., 2011).

Os estudos apresentados nesta revisão mostraram o efeito positivo da administração da canela como hipoglicemiante reduzindo os níveis circulantes de

glicose em jejum, aumento de absorção de insulina, redução de glicose pós prandial e plasmática, em 9 dos 10 artigos selecionados (KHAN et al., 2003; SOLOMON; BLANNIN, 2007; HLEBOWICZ et al., 2009; ANAND et al., 2010; LU et al., 2012; SAHIB, 2013; BERNARDO et al., 2015; ANDERSON et al., 2016; BEJI et al., 2018). Apenas o conduzido por (WICKENBERG et al., 2012) não obteve resposta significativa no experimento.

Desta forma Pereira, Banegas-Luna e Peña-Garceuuma (2019) em estudo com humanos realizado com base no uso da canela, a fim de estabelecer se esta especiaria é ou não adequada para o tratamento de Diabetes *Mellitus* tipo 2, concluíram que existem resultados conflitantes, mas também há algumas evidências que confirmam essa hipótese.

Assim, Khan et al. (2003) em um estudo avaliando 60 pessoas com Diabetes *Mellitus* tipo 2, sendo 30 homens e 30 mulheres, em idade entre 52 e 62 anos, os dividiu em 6 grupos. Os grupos 1, 2 e 3 ingeriram 1, 3 ou 6 g de canela, todos os dias, e os grupos 4, 5 e 6 ingeriram cápsulas de placebo durante 40 dias, e após esse período o grupo placebo não obteve nenhuma mudança significativa dos seus níveis plasmáticos analisados. Os grupos que receberam a canela obtiveram resultados de melhora na glicose sérica em jejum, triglicerídeos, colesterol total e LDL. Do mesmo modo, Solomon e Blannin (2007), em testes de tolerância a glicose com sete voluntários, mostraram que a ingestão de 5g de condimento de canela tem potencial para reduzir as respostas glicêmicas, e melhorar a sensibilidade à insulina em 7 indivíduos não ativos, porém saudáveis. Os dados ainda mostram que os efeitos da canela na tolerância a glicose e na sensibilidade à insulina persistem por 12 horas após ingestão, sugerindo que a canela pode ter efeitos prolongados em eventos associados ao aumento da sensibilidade a insulina.

Deyno et al. (2019), após análise de dezesseis estudos controlados randomizados, verificaram que comparando com grupos placebos, a canela reduziu significativamente a glicose sanguínea após medida no exame de glicose em jejum e no índice HOMA-IR, e não mostrou resultado na diferença média do exame de hemoglobina glicada.

O Resultado encontrado é importante, levando em consideração que o indicador HOMA-IR (*homeostasis model assessment-insulin resistance*) é um modelo matemático para calcular o nível de resistência à insulina a partir dos valores de glicose no plasma sanguíneo, e da insulina de jejum, sendo de utilidade para

acompanhamento dos efeitos do tratamento do Diabetes *Mellitus* tipo 2. Valores de HOMA-IR acima de 2,71 indicam resistência à insulina (LIMA; REIS, 2018).

Nesse contexto, Namazi et al., (2019) obtiveram a mesma conclusão de Deyno et al., (2019) em um estudo robusto com meta análise, onde verificaram que a canela também melhora o nível de glicose sanguínea em exame de glicemia em jejum, no entanto não houve melhora na hemoglobina glicada. Em contrapartida, o estudo feito por Sahib (2013), mostrou que após a ingestão de 1 g de canela por 12 semanas, houve substancial melhora no exame de hemoglobina glicada e marcou redução no exame de glicose em jejum e, acrescentado a esses dados houve melhora nos marcadores de estresse oxidativo, constatado com a elevação da enzima superóxido dismutase.

Tal estudo consistiu em um experimento onde considerou-se a administração de 1g de pó de canela e placebo para 25 indivíduos de ambos os sexos, com Diabetes, e com faixa etária de 49 anos, tratados apenas com glibenclamida. Constatou-se grande diminuição nos índices dos níveis sérico de glicose no plasma sanguíneo e diminuição do nível de glicose. Durante o período do tratamento utilizando a canela, avaliaram também, os índices da hemoglobina glicada (HbA1c), e esses sofreram uma diminuição de 2,62% em 6 semanas e 8,25% em 12 semanas. Analisando esses resultados puderam observar a redução em ambos os níveis glicêmicos combinados com medicamentos convencionais no controle do Diabetes *Mellitus* tipo 2 (SAHIB, 2013).

Ressaltando que a manutenção do controle glicêmico é indispensável para manter a qualidade de vida por longo tempo evitando complicações (IQUIZE et al., 2017). A elevação constante do nível de glicose no sangue por tempo prolongado pode causar sequelas como amputação de membros inferiores, cegueiras, doenças cardiovasculares entre outras complicações decorrentes das alterações metabólicas, sendo que as doenças cardiovasculares são a principal causa de morte que acometem a população (DONG et al., 2018).

Nesse sentido, Nikzamid et al. (2014) constataram que o Cinamaldeído, composto orgânico responsável pelo sabor e odor da canela, foi encontrado em um estudo, proporcionando um aumento significativo no receptor de GLUT 4 e seu RNA mensageiro, em células do músculo esquelético. O resultado confirma um outro estudo que analisou o extrato de canela em ação de sinalização, sendo capaz de aumentar o GLUT 4 tanto desses receptores, quanto de seus substratos, facilitando

a entrada da glicose na célula. A forma observada foi a sinalização da AMPK (proteína quinase ativada por monofosfato adenosina), importante enzima responsável pela homeostase energética celular (CAO; POLANSKY; ANDERSON, 2007). Portanto, GLUT 4 é o mais evidenciado se tratando do Diabetes Mellitus, pois é o transportador de glicose insulino-sensível, onde após a sinalização desse hormônio, é translocado à membrana plasmática (LIMA; REIS, 2018).

No entanto, o estudo de Wickenberg et al., (2012) contradiz essas afirmações. Foi realizada uma pesquisa para avaliar, a curto prazo, possíveis alterações da concentração de glicose e insulina com o uso da canela, onde ofereceram a dez indivíduos, uma substância padrão composta de glicose (75 g), outra de lactose (6,9 g) e, de extrato de canela em cápsulas. Em seguida foi verificado o comportamento, antes e após essa ingestão oral. Os participantes passaram por dois momentos de intervenção, e neles recebiam essas soluções em conjunto com 15 cápsulas de canela contendo 400 mg. Em outro momento, recebiam a mesma solução em conjunto com 15 cápsulas de placebo. Os testes foram feitos antes de receberem a solução e os suplementos de canela, e após, nos tempos contados com 15, 30, 45, 60, 90, 120, 150 e 180 minutos. Porém, após análise desse estudo, os resultados encontrados não foram favoráveis, sugerindo que a administração da canela não promoveu resposta imediata, sobre a resposta glicêmica e insulinêmica nos indivíduos. Em concordância, há um estudo feito anteriormente por Gruenwald, Freder e Armbruester (2010) com 57 indivíduos portadores de Diabetes tipo 2, entre homens e mulheres, divididos em 2 grupos placebo e com adição canela por 3 meses com intuito de examinar os efeitos da canela nos níveis de glicose e lipídios. Após estudo não houve diferenças significativas entre os grupos canela e placebo.

Contrariando a evidência anterior, o estudo de Anderson et al., (2016) em estudo duplo cego testaram os efeitos de um extrato de água seca de canela (*Cinnamomum cassia*) na glicose circulante, e outros parâmetros como lipídios, insulina e resistência à insulina em 137 indivíduos, tanto homens quanto mulheres. Os indivíduos foram aleatoriamente designados para receberem o extrato de canela em cápsulas (250mg) ou o placebo duas vezes ao dia, e após dois meses de testes ficou constatado que a glicose em jejum diminuiu quando comparada com o grupo placebo. Tal resultado é relevante, uma vez que leva-se em consideração o fato que o tratamento para Diabetes Mellitus tipo 2 visa principalmente o controle da glicemia (ARAÚJO; BRITTO; PORTO DA CRUZ, 2000).

Seguindo a mesma linha de resultados positivos sobre o efeito da canela os autores Lu et al. (2012) realizaram estudo com 66 indivíduos portadores de Diabetes *Mellitus* tipo 2, com idade superior a 48 anos, e exames sanguíneos resultando em glicemia de jejum acima de 144 mg/dl e hemoglobina glicada superior a 7%. Houve uma seleção e separação desses indivíduos em 3 grupos (grupo placebo, grupo recebendo baixa dose e grupo com alta dose). A eles foram oferecidos tabletes com 60 mg de canela, administrados por dia, a serem ingeridos antes do café da manhã. O grupo placebo recebeu 2 tabletes com cores, tamanhos e formatos iguais, o grupo de baixa dose também recebeu 2 tabletes de canela e o de alta dose, 6 tabletes. A constatação desse estudo foi que, não houve alteração significativa no grupo placebo, já no grupo de baixa dose houve uma redução considerável, e no de alta dose, observaram uma redução significativa da hemoglobina glicada e da glicose plasmática.

Contudo, os autores Hajimonfarednejad *et al.* (2019) em estudos sobre os efeitos adversos do uso da canela, como tentativa de se mostrar hipoglicemiante, relataram o aparecimento de distúrbios gastrointestinais e de reações alérgicas sugerindo que, apesar de mostrarem a segurança dessa especiaria, dosagens mais altas da canela poderiam ser acompanhadas por efeitos adversos indesejáveis, havendo a necessidade de acompanhamento no consumo.

Já o trabalho feito por Hlebowicz et al. (2009) com quinze indivíduos saudáveis foram analisados a fim de observar o efeito da canela na taxa de glicose sanguínea e pós prandial, concentrações plasmáticas de insulina e hormônios incretinas [polipeptídio insulino-trópico dependente de glicose (GIP) e peptídeo semelhante ao glucagon 1 (GLP-1)], e resposta à grelina e saciedade em indivíduos saudáveis. Foram divididos em dois grupos teste: os que receberam uma refeição de pudim de arroz com adição 1 ou 3 g canela e sem adição. Constatou que os indivíduos que receberam 3 g tiveram uma redução mais significantes daqueles que receberam apenas 1g. Concluindo que canela tem o potencial de aumento produção de insulina reduzido a glicose sanguínea.

Assim, um outro estudo conduzido pelos autores Bernardo et al. (2015) investigaram o efeito do chá de canela no nível de glicose sanguínea capilar pós prandial em adultos não diabéticos. Todos os participantes da amostra receberam teste de tolerância a glicose com ou sem chá de canela, e os resultados sugerem que o uso de chá de canela pode ter efeito hipoglicemiante pós prandial. Tal efeito

pode ser atribuído ao conteúdo fenólico de *C. burmannii* no chá. Namazi et al. (2019), reafirmam nas investigações com fitoterápicos, que a canela se enquadra em uma terapia alternativa promissora, por ter sua utilização ligada a redução da glicemia e diminuição de marcadores lipídicos nos pacientes diabéticos tipo 2. Visto que, outros polifenóis encontrados na canela como procianidina B2, catequinas, epicatequinas e polímeros de fenóis se mostraram eficazes na translocação de receptores para a membrana celular, ajudando na captação de glicose, além de atuar no mecanismo de inibição de formadores finais de glicação avançada (ZHU et al., 2017).

Para Visioli et al. (2011) os melhores resultados como administração de polifenóis eram os de experimentos com concentrações muito maiores que as quantidades encontradas em dietas usuais. Contudo, para considerar a eficácia dos polifenóis a partir de evidências a fim de prevenir doenças e promover melhora na saúde de seres humanos, é necessário estipular quantidades adequadas desses compostos na dieta, estimar seu conteúdo em cada alimento, analisar sua biodisponibilidade e o destino de seus metabólitos levando em consideração o papel da sua atividade biológica nos tecidos-alvo.

Dois experimentos com animais chegaram a mesma conclusão sobre o efeito da canela. Conforme Anand et al. (2010), mostrou que a canela proporcionou melhoras no metabolismo glicêmico e lipídico com o administração dos extratos aquosos de canela, ocorrendo um aumento da expressão de alguns receptores e fatores de transcrição, responsáveis pela regulação de resistência à insulina e adipogênese. Observando que a canela estava associada a translocação da proteína transportadora GLUT 4 para a membrana plasmática da célula, favorecendo a translocação e melhorando a captação da glicose. Já Beji et al. (2018), no experimento onde os níveis de glicose foram testados em ratos diabéticos, induzidos pelos medicamentos aloxana e estreptozotoxina e a glicose foi medida com tiras de teste no sétimo, décimo quarto, vigésimo primeiro e vigésimo oitavo dia, tiveram como resultado a redução da glicose plasmática, pela administração do extrato de canela.

Como relata Namazi et al. (2018), a procura por espécies naturais ganhou proporção maior em pesquisas nos últimos anos, devido ao efeito positivo dos compostos bioativos com função hipoglicemiante. Assim, outros autores pesquisaram a eficácia da suplementação de canela em outras patologias, como

(MOINI JAZANI et al., 2019); (BORZOEI; RAFRAF; ASGHARI-JAFARABADI, 2018); (HEYDARPOUR et al., 2020) analisaram sua eficácia em pacientes com Síndrome dos Ovários policísticos (SOP), bem como (DUTTA; CHAKRABORTY, 2018); (SADEGHI et al., 2019) ao estudarem seu efeito anticâncer, ou (TUZCU et al., 2017); (MAIEREAN et al., 2017) ao observar sua relação com níveis séricos de lipídios. A influência em fatores envolvidos com adipogênese foi analisada por (RODRÍGUEZ-PÉREZ; SEGURA-CARRETERO; DEL MAR CONTRERAS, 2019); (LEE; SIAW; KANG, 2016), e em doenças neurodegenerativas como Alzheimer e Parkinson por (MOMTAZ et al., 2018); (ANGELOPOULOU et al., 2021) respectivamente. (FAYAZ et al., 2019); (GUPTA JAIN et al., 2017) concordam que a suplementação de canela traz benefícios em pacientes acometidos por síndrome metabólica.

Apesar do uso da canela se mostrar positivo, e de haver concordância na maioria dos experimentos apresentados nessa revisão integrativa, os autores deixam claro que existe necessidade de mais estudos sobre o efeito hipoglicemiante, visto que fatores como tamanho e perfis das amostras pesquisadas, tempo de condução do experimento, forma de administração não demonstram resultados condizentes. Como, a necessidade de mais pesquisas sobre pontos importantes a fim de estabelecer a forma de apresentação, dose administrada, quantidade e período de uso que sejam utilizados com segurança para a redução da glicemia em pacientes diabéticos.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Nota-se que a busca para o controle do Diabetes *Mellitus* tipo 2 está vinculada a mudanças de hábitos de vida. Desta forma, o uso da canela na tentativa de reduzir a glicemia pode ser associado como complementação dos tratamentos. Para isso, várias formas de administração da canela foram testadas como pó, extrato seco e chá.

Portanto, a administração da canela se mostra promissora, contribuindo na redução de marcadores clínicos e bioquímicos, onde alguns autores associam seu efeito hipoglicemiante ao cinamaldeído, composto bioativo encontrado na canela, que promove aumento da translocação do GLUT 4.

Contudo, apesar dos resultados positivos hipoglicemiantes da canela, ainda há necessidade de investigações aprofundadas para uma administração segura em portadores de Diabetes *Mellitus* tipo 2, relacionando dose e tempo de administração.

## REFERÊNCIAS

AGGARWAL, B. B. Targeting lammation-induced obesity and metabolic diseases by curcumin and other nutraceuticals. **Annual Review of Nutrition**, v. 30, p. 173–199, 2010.

ALLEN, R. W. *et al.* Cinnamon use in type 2 diabetes: An updated systematic review and meta-analysis. **Annals of Family Medicine**, v. 11, n. 5, p. 452–459, 2013.

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

ANDERSON, R. A. *et al.* Cinnamon extract lowers glucose, insulin and cholesterol in people with elevated serum glucose. **Journal of Traditional and Complementary Medicine**, v. 6, n. 4, p. 332–336, 2016.

ANGELOPOULOU, E. *et al.* Neuroprotective potential of cinnamon and its metabolites in Parkinson’s disease: Mechanistic insights, limitations, and novel therapeutic opportunities. **Journal of Biochemical and Molecular Toxicology**, v. 35, n. 4, 2021.

ARAÚJO, L. M. B.; BRITTO, M. M. DOS S.; PORTO DA CRUZ, T. R. Tratamento do diabetes mellitus do tipo 2: novas opções. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 44, n. 6, p. 509–518, 2000.

ASSUNÇÃO, T. S.; URSINE, P. G. S. Estudo de fatores associados à adesão ao tratamento não farmacológico em portadores de diabetes mellitus assistidos pelo Programa Saúde da Família, Ventosa, Belo Horizonte. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 13, n. 2, p. 2189–2197, 2008.

BEJI, R. S. *et al.* Antidiabetic, antihyperlipidemic and antioxidant influences of the spice cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*) in experimental rats. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 54, n. 2, 2018.

BERNARDO, M. A. *et al.* Effect of Cinnamon Tea on Postprandial Glucose Concentration. **Journal of Diabetes Research**, 2015.

BOAVIDA, J. M. Diabetes: An emergency on public health and health policies. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**, v. 34, n. 1, p. 1–2, 2016.

BORZOEI, A.; RAFRAF, M.; ASGHARI-JAFARABADI, M. Cinnamon improves metabolic factors without detectable effects on adiponectin in women with polycystic ovary syndrome. **Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition**, v. 27, n. 3, p. 556–563, 2018.

CAO, H.; POLANSKY, M. M.; ANDERSON, R. A. Cinnamon extract and polyphenols affect the expression of tristetraprolin, insulin receptor, and glucose transporter 4 in mouse 3T3-L1 adipocytes. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, v. 459, n. 2, p. 214–222, 2007.

DEYNO, S. *et al.* Efficacy and safety of cinnamon in type 2 diabetes mellitus and pre-diabetes patients: A meta-analysis and meta-regression. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 156, p. 107815, 2019.

DONG, Y. *et al.* Increased self-care activities and glycemic control rate in relation to health education via Wechat among diabetes patients: A randomized clinical trial. **Medicine (United States)**, v. 97, n. 50, p. 1–5, 2018.

DUTTA, A.; CHAKRABORTY, A. Cinnamon in Anticancer Armamentarium: A Molecular Approach. **Journal of Toxicology**, 2018.

FAYAZ, E. *et al.* Cinnamon extract combined with high-intensity endurance training alleviates metabolic syndrome via non-canonical WNT signaling. **Nutrition**, v. 65, p. 173–178, 2019.

GRUENWALD, J.; FREDER, J.; ARMBRUESTER, N. Cinnamon and health. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 50, n. 9, p. 822–834, 2010.

GUPTA JAIN, S. *et al.* Effect of oral cinnamon intervention on metabolic profile and body composition of Asian Indians with metabolic syndrome: a randomized double-blind control trial. **Lipids in Health and Disease**, v. 16, n. 1, p. 1–11, 2017.

HAJIMONFAREDNEJAD, M. *et al.* Cinnamon: A systematic review of adverse events. **Clinical Nutrition**, v. 38, n. 2, p. 594–602, 2019.

HEYDARPOUR, F. *et al.* Effects of cinnamon on controlling metabolic parameters of polycystic ovary syndrome: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 254, p. 112741, 2020.

HLEBOWICZ, J. *et al.* Effects of 1 and 3 g cinnamon on gastric emptying, satiety, and postprandial blood glucose, insulin, glucose-dependent insulintropic polypeptide, glucagon-like peptide 1, and ghrelin concentrations in healthy subjects. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 89, n. 3, p. 815–821, 2009.

IQUIZE, R. C. C. *et al.* Educational practices in diabetic patient and perspective of health professional: a systematic review. **Jornal brasileiro de nefrologia : 'orgao oficial de Sociedades Brasileira e Latino-Americana de Nefrologia**, v. 39, n. 2, p. 196–204, 2017.

KHAN, A. *et al.* **Cinnamon Improves Glucose and Lipids of People With Type 2 Diabetes**. v. 26, n. 12, p. 3215-3218, 2003.

LEE, S. G.; SIAW, J. A.; KANG, H. W. Stimulatory effects of cinnamon extract (*Cinnamomum cassia*) during the initiation stage of 3t3-l1 adipocyte differentiation. **Foods**, v. 5, n. 4, p. 1–9, 2016.

LIMA, L. C.; REIS, N. T. **Interpretação de exames laboratoriais aplicados à**

**Nutrição Clínica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora Rúbio, 2018.

LU, T. *et al.* Cinnamon extract improves fasting blood glucose and glycosylated hemoglobin level in Chinese patients with type 2 diabetes. **Nutrition Research**, v. 32, n. 6, p. 408–412, 2012.

MAHAN, L. K.; RAYMOND, J. L. **Krause: Alimentos, Nutrição e Dietoterapia**. 14. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

MAIEREAN, S. M. *et al.* The effects of cinnamon supplementation on blood lipid concentrations: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Clinical Lipidology**, v. 11, n. 6, p. 1393–1406, 2017.

MEDAGAMA, A. B. The glycaemic outcomes of Cinnamon, a review of the experimental evidence and clinical trials. **Nutrition Journal**, v. 14, n. 1, p. 1–12, 2015.

MOINI JAZANI, A. *et al.* A comprehensive review of clinical studies with herbal medicine on polycystic ovary syndrome (PCOS). **DARU, Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 27, n. 2, p. 863–877, 2019.

MOMTAZ, S. *et al.* Cinnamon, a promising prospect towards Alzheimer's disease. **Pharmacological Research**, v. 130, p. 241–258, 2018.

NAMAZI, N. *et al.* The effects of *Nigella sativa* L. on obesity: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 219, p. 173–181, 2018.

NAMAZI, N. *et al.* The impact of cinnamon on anthropometric indices and glycemic status in patients with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis of clinical trials. **Complementary Therapies in Medicine**, v. 43, p. 92–101, 2019.

NIKZAMIR, A. *et al.* Expression of glucose transporter 4 (GLUT4) is increased by cinnamaldehyde in C2C12 mouse muscle cells. **Iranian Red Crescent Medical Journal**, v. 16, n. 2, p. 10–14, 2014.

PEREIRA, A. S. P.; BANEGAS-LUNA, A. J.; PEÑA-GARCEUUMA, J. Moléculas Avaliação da atividade antidiabética de algumas ervas e temperos comuns: fornecendo novos insights com triagem virtual inversa. 2019.

PÉREZ, M. A.; SMITH, J. L. The Global Burden of Diabetes: Prevalence, Prevention and Recommendations. **Revista de la Facultad de Medicina Humana**, v. 19, n. 2, 2019.

RODRÍGUEZ-PÉREZ, C.; SEGURA-CARRETERO, A.; DEL MAR CONTRERAS, M. Phenolic compounds as natural and multifunctional anti-obesity agents: A review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 59, n. 8, p. 1212–1229, 2019.

SADEGHI, S. *et al.* Anti-cancer effects of cinnamon: Insights into its apoptosis effects. **European Journal of Medicinal Chemistry**, v. 178, p. 131–140, 2019.

SAHIB, A. S. Anti-diabetic and antioxidant effect of cinnamon in poorly controlled type-2 diabetic Iraqi patients: A randomized, placebo-controlled clinical trial. 2013.

SAHIB, A. S. Anti-diabetic and antioxidant effect of cinnamon in poorly controlled type-2 diabetic Iraqi patients: A randomized, placebo-controlled clinical trial. **Journal of Intercultural Ethnopharmacology**, v. 5, n. 2, p. 108–113, 2016.

SANTOS, H. O.; DA SILVA, G. A. R. To what extent does cinnamon administration improve the glycemic and lipid profiles? **Clinical Nutrition ESPEN**, v. 27, p. 1–9, 2018.

SOLOMON, T. P. J.; BLANNIN, A. K. Effects of short-term cinnamon ingestion on in vivo glucose tolerance. **Diabetes, Obesity and Metabolism**, v. 9, n. 6, p. 895–901, 2007.

TUZCU ZEYNEP, ORHAN CEMAL, SAHIN NURHAN , JUTURU VIJAYA, S. K. Cinnamon Polyphenol Extract Inhibits Hyperlipidemia and Inflammation by Modulation of Transcription Factors in High-Fat Diet-Fed Rats. **Hindawi Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, 2017.

VILARINHO, R. M. F. *et al.* Prevalência de fatores de risco de natureza modificável para a ocorrência de diabetes mellitus tipo 2. **Escola Anna Nery**, v. 12, n. 3, p. 452–456, 2008.

VISIOLI, F. *et al.* Polyphenols and human health: A prospectus. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 51, n. 6, p. 524–546, 2011.

WICKENBERG, J. *et al.* Ceylon cinnamon does not affect postprandial plasma glucose or insulin in subjects with impaired glucose tolerance. **British Journal of Nutrition**, v. 107, n. 12, p. 1845–1849, 2012.

ZHU, R. *et al.* Cinnamaldehyde in diabetes: A review of pharmacology, pharmacokinetics and safety. **Pharmacological Research**, v. 122, p. 78–89, 2017.