

Nutrição Brasil 2017;16(4):250-6

REVISÃO

Efeito da ingestão de canela como tratamento auxiliar não medicamentoso do diabetes mellitus

Effect of cinnamon intake as a complementary treatment of diabetes mellitus

Tamires Cássia de Melo Souza*, Ana Carolina Pinheiro Volp, D.Sc.**

*Nutricionista, Mestranda em Saúde e Nutrição pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), **Nutricionista, professora adjunto da Faculdade de Nutrição (FANUT) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Núcleo Permanente do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Líder do Grupo de Pesquisa cadastrado no Diretório do CNPq: Pesquisas em Nutrição Clínica, Compõe a Comissão Nacional de Residência Multiprofissional em Saúde/ MEC

Endereço para correspondência: Tamires Cássia de Melo Souza, Rua José Raposo Jr., número 44/02 Mata Grande 35701-675 Sete Lagoas MG, E-mail: tamirescmsouza@gmail.com; Ana Carolina Pinheiro Volp: anavolp@gmail.com

Resumo

O objetivo desse estudo é agrupar e avaliar dados relacionados à utilização da canela como coadjuvante no tratamento do *Diabetes Mellitus* (DM), verificando os possíveis benefícios e contraindicações, dosagens recomendadas e forma de administração. Trata-se de uma revisão sistemática, desenvolvida com artigos originais, publicados nos últimos cinco anos. Foram encontrados 22 artigos nas bases de dados: 14 na PubMed e oito no Portal Capes. Após eliminar as referências que se repetiam nas duas bases e aplicar os critérios de inclusão e exclusão, 7 artigos foram selecionados. Ao realizar a leitura, as informações de cada artigo foram registradas em arquivos individuais. Foi possível perceber que o potencial hipoglicemiante da canela está cada vez mais elucidado. As dosagens utilizadas ainda diferem bastante em cada desenho metodológico. Em humanos, dosagens entre 120 e 2000 g mostraram-se eficientes quando ofertadas diariamente por um período de aproximadamente 90 dias. Doses únicas não promoveram homeostase glicêmica.

Palavras-chave: diabetes, tratamento complementar, fitoterapia.

Abstract

The objective of this study was to group and evaluate data related to the use of cinnamon as adjuvant in the treatment of *Diabetes Mellitus* (DM), verifying the possible benefits and contraindications, recommended dosages and forms of administration. This is a systematic review, developed with original articles published in the last 5 years. We found 22 articles in the databases: 14 in PubMed and 8 in Portal Capes. After eliminating the references that were repeated in the two databases and applying the inclusion and exclusion criteria, 7 articles were selected. When reading, the information for each article was recorded in individual files. It was possible to perceive that the hypoglycemic potential of cinnamon is more and more elucidated. The dosages used still differ greatly in each methodological design. In humans, dosages between 120 and 2000 g were effective when offered daily for a period of approximately 90 days. Single doses did not promote glycemic homeostasis.

Key-words: diabetes, complementary therapy, phytotherapy.

Introdução

As últimas décadas representaram para o Brasil importante período de transição nutricional, decorrente de alterações no estilo de vida dos indivíduos [1], que incluem mudança no perfil econômico e sociodemográfico, sedentarismo e modificações no padrão alimentar relacionados à qualidade e quantidade da dieta [2], tendo como característica redução do consumo de alimentos *in natura* e minimamente processados, elevando-se a escolha por alimentos ultraprocessados [3], ricos em carboidratos simples, gorduras e aditivos alimentares [4,5]. Essas modificações contribuíram para aumentar a incidência das Doenças Crônicas (DC) [6,7].

Estima-se que mais de 9 milhões de brasileiros são portadores de Diabetes Mellitus (DM) - uma DC que consiste no conjunto de distúrbios metabólicos decorrentes da hiperglicemia por defeitos da ação e/ou secreção da insulina [8,9]. Pode ser classificado em DM tipo 1 (idiopático, autoimune), DM tipo 2 (90 a 95% dos casos), DM gestacional e outros tipos específicos de DM [9].

O DM é uma condição que prejudica a qualidade de vida do indivíduo, agindo como agravante de saúde e fator de risco para diversas comorbidades [10]. O tratamento pode ser medicamentoso e deve englobar mudanças no estilo de vida, principalmente relacionadas à prática de exercício físico e à qualidade da dieta [9].

Considerando que a melhora nos hábitos da dieta representa parte fundamental no tratamento do DM [6,7], torna-se necessário buscar alternativas que contribuam para a recuperação e manutenção da qualidade de vida dos indivíduos em questão. A canela – especiaria amplamente utilizada na culinária brasileira por acrescentar sabor a preparações doces e salgadas [11-13] – possui elevada concentração de compostos fenólicos e intensa atividade antioxidante [14].

Com isso, o objetivo desse estudo é agrupar e avaliar dados relacionados à utilização da canela como coadjuvante no tratamento do DM, verificando os possíveis benefícios e contraindicações, dosagens recomendadas e forma de administração.

Material e métodos

O presente trabalho trata-se de uma revisão sistemática, desenvolvida com artigos originais, publicados nos últimos 5 anos. A escolha deste recorte temporal se deve à intenção de se realizar uma pesquisa com dados recentes e aplicáveis, de acordo com o objetivo do estudo.

As bases eletrônicas consultadas foram PubMed e Portal Capes. Para a busca e seleção dos artigos, utilizaram-se palavras-chave nas línguas português e inglês, sendo elas: *diabetes mellitus*, diabetes tipo 2 (*type 2 diabetes*), ingestão dietética (*dietary intake*), canela (*cinnamon*) e níveis de glicose (*glucose levels*). A busca se limitou aos artigos escritos em inglês e português.

Ao realizar a busca inicial, os artigos foram selecionados sob os seguintes critérios de inclusão: população (adultos e/ou idosos portadores de diabetes ou animais com diabetes induzido), intervenção (administração de canela), desfecho (mensuração de parâmetros relacionados ao DM) e tipo de estudo (experimentais). Artigos que possuíam deficiências na descrição metodológica, que não contemplavam o objetivo do estudo e que utilizavam a canela em conjunto com outras substâncias foram excluídos.

Foram encontrados 22 artigos nas bases de dados: 14 na PubMed e 8 no Portal Capes. Após eliminar as referências que se repetiam nas duas bases e aplicar os critérios de inclusão e exclusão, 7 artigos foram selecionados.

Após realizar a leitura, as informações de cada artigo foram registradas em arquivos individuais, contendo: autor, ano, local e tipo do estudo, objetivo, amostra, intervenção, parâmetros de avaliação e resultados. Esses dados foram apresentados no decorrer do texto e também no Quadro 1.

Resultados e discussão

A canela (*Cinnamomum* sp) é considerada uma especiaria rica em compostos fenólicos e capaz de modular glicemia e perfil lipídico, além de possuir ação antioxidante e antiinflamatória. Por isso tem sido amplamente utilizada em estudos *in vitro* e *in vivo*, com o propósito de definir dosagens seguras para sua utilização como coadjuvante no tratamento não medicamentoso do DM tipo 2 [16,17].

Com esse intuito, Crawford [18] realizou um estudo com 109 pacientes com idade maior que 18 anos, portadores de DM tipo 2, com hemoglobina glicada (HbA1c) maior ou igual a 7%. Tais pacientes foram distribuídos de maneira aleatória entre dois grupos: grupo tratamento (n = 46) e grupo controle (n = 43). Após terem sido alocados nos grupos, os indivíduos receberam orientações para manter o tratamento usual do DM, sem modificações do padrão de vida. O grupo tratamento recebeu 1 g/dia de canela em cápsula, por 90 dias, enquanto o grupo controle não recebeu nenhum tipo de intervenção. Realizou-se dosagem sérica da HbA1c em jejum, em todos os pacientes, nos dias 0 e 90 e o valor considerado significativo foi a redução de pelo menos 0,5% nos níveis de HbA1c. Ao comparar a dosagem

inicial, realizada no tempo zero, com a dosagem final, realizada no tempo 90, no grupo que recebeu a intervenção, o autor encontrou uma redução significativa ($P < 0,001$). Entretanto, não houve diferença significativa dos níveis de HbA1c entre o grupo controle e grupo intervenção.

Contrariando evidências anteriores, tal estudo verificou então que a suplementação de canela em indivíduos portadores de DM tipo 2 parece ter efeito positivo na redução da concentração de HbA1c. Outros estudos com dosagens semelhantes não tiveram o mesmo resultado como, por exemplo, Altschuler [19] que ofertou uma vez ao dia, por 90 dias, 1 g de canela para adolescentes com DM tipo 1. O próprio autor relata que a dosagem pode ter sido insuficiente para o público em questão, já que ela havia sido estabelecida em estudos prévios realizados exclusivamente com indivíduos portadores de DM tipo 2. Blevins [20] também não encontrou redução significativa nos níveis de HbA1c após a suplementação de 500 mg de canela, duas vezes ao dia por 90 dias, em pacientes com DM tipo 2. O autor coloca como possível justificativa o fato da dosagem ter sido dividida ao longo do dia, reduzindo assim a concentração e consequentemente a eficácia, visto que em estudos prévios a dosagem ofertada havia sido maior.

No ensaio clínico randomizado, duplo cego, realizado por Akilen *et al.* [21], as cápsulas de canela também foram distribuídas ao longo das refeições diárias, mas a dosagem ofertada foi de 2 g/dia. Nesse estudo, 55 pacientes recrutados de três diferentes clínicas do Reino Unido, especializadas em DM, com idade igual ou maior a 18 anos, portadores de DM tipo 2, tratados com hipoglicemiantes orais, apresentando HbA1c acima de 7% e glicemia de jejum maior que 7 mmol/l (aproximadamente 126 mg/dl), foram distribuídos de maneira aleatória entre dois grupos (canela e placebo). Durante 12 semanas de intervenção, todos os pacientes receberam orientações nutricionais com o intuito de manter um padrão alimentar entre eles. Os indivíduos deveriam ingerir 4 cápsulas de 500 mg cada (2 g/dia), de placebo ou canela, no desjejum (500 mg), almoço (1000 mg) e jantar (500 mg).

As variáveis avaliadas nesse estudo, nos períodos pré e pós-intervenção, foram: questionário estruturado (características sociodemográficas e de estilo de vida – hábitos alimentares e de atividade física, tempo de diagnóstico do DM), peso, estatura, circunferência da cintura, índice de massa corporal, pressão arterial (PA), HbA1c, glicemia em jejum e perfil lipídico. Ao comparar os resultados entre os grupos canela (GC) e placebo (GP), após a intervenção, foi possível detectar diferença significativa nos níveis de HbA1c e PA. Ao avaliar os dados basais e pós-intervenção do GC, percebeu-se redução significativa de peso, CC, IMC e glicemia de jejum. Sendo assim, os autores concluíram que a suplementação surtiu efeito positivo e a dosagem administrada foi bem tolerada. Os autores reforçam que a distribuição das cápsulas em três refeições diárias constituiu importante estratégia antioxidante e antiinflamatória e pode ter sido essencial para os resultados alcançados. Entretanto, as orientações nutricionais realizadas com os pacientes podem ter tido participação no desfecho da pesquisa.

No estudo de Lu *et al.* [22], 66 pacientes com idade maior que 48 anos, portadores de DM2, com HbA1c maior que 7% e glicemia de jejum maior que 8 mmol/l (o que corresponde a aproximadamente 144 mg/dl), foram selecionados e distribuídos em 3 grupos: placebo (GP), baixa dose (BD) e alta dose (AD). A intervenção foi realizada com tabletes de canela, contendo 60 mg cada. O GP recebia 2 tabletes com cor, tamanho e formato semelhantes aos tabletes de canela, enquanto o BD recebia 2 tabletes de canela ao dia e o AD 6 tabletes de canela ao dia. Os suplementos eram ingeridos imediatamente antes do café da manhã. Todos os pacientes fizeram uso de glicazida 30 mg no decorrer do estudo, para minimizar o erro causado por alterações relacionadas ao tratamento medicamentoso. Os parâmetros avaliados foram HbA1c, glicemia em jejum, colesterol total (CT), triacilgliceróis (TG), colesterol LDL, HDL e transaminases hepáticas.

Não houve diferença significativa de sexo, idade e dosagem medicamentosa entre os três grupos. Não houve alteração significativa entre as dosagens pré e pós intervenção nos níveis de HbA1c e glicemia de jejum dos indivíduos do GP. Já nos grupos intervenção (BD e AD), houve redução significativa nos dois parâmetros conforme os valores demonstrados no Quadro 1. Sendo assim, os dados indicaram que a suplementação do extrato de canela, tanto em dosagens de 120 mg/dia quanto em 360 mg/dia pode reduzir significativamente os níveis de HbA1c e glicemia de jejum nos pacientes diabéticos tipo 2. Além disso, não houve alteração hepática nos pacientes suplementados com baixas ou altas doses, conforme monitorado pelas dosagens de transaminases hepáticas. O desenho metodológico do estudo foi bem elucidado e permitiu que a interpretação dos resultados fosse condizente com a intenção de se avaliar a canela como tratamento coadjuvante ao medicamentoso.

Em 2011, um grupo de pesquisadores da Índia realizou um estudo experimental com ratos machos adultos do tipo Albino Wistar, com peso entre 160-210 g, normais e com diabetes induzido [23]. Para avaliar e comparar a resposta glicêmica em situações diversas, o trabalho aconteceu em três etapas. Inicialmente, 18 ratos normais foram divididos em três grupos, cada um com seis animais. No grupo 1 foi administrada uma solução de 2 g de maltose, no grupo 2 além da mesma quantidade de maltose, administrou-se também 300 mg/kg de peso de extrato de canela e no grupo 3, a maltose foi associada a 5 mg/kg de peso de acarbose (substância hipoglicemiante). Esses procedimentos foram repetidos da mesma maneira, substituindo-se maltose por sacarose. Nos ratos com diabetes induzido, o procedimento foi semelhante, entretanto, ocorreu com 24 ratos e 4 grupos (cada grupo com 6 animais), onde o grupo adicionado recebeu 2 g de maltose ou sacarose associada à uma dosagem de 600 mg/kg de peso de extrato de canela. Além disso, foi realizada a administração de glicose em ratos normais e com diabetes, associada à oferta de 300 mg/kg de peso de extrato de canela.

Ainda sobre esse estudo, os autores utilizaram a dosagem de glicemia como parâmetro de avaliação em todos os grupos, nos tempos 0 (antes da administração das substâncias), 30, 60 e 120 min (após a administração das substâncias). Com a administração de maltose em ratos normais, os níveis glicêmicos do grupo controle elevaram em média, 50 mg/dl após 30 min da administração da solução. No grupo que recebeu o extrato de canela, essa elevação foi de somente 9 mg/dl. Já nos animais do grupo com diabetes induzido, os níveis glicêmicos aumentaram aproximadamente 362 mg/dl do valor basal após 30 minutos da administração da maltose e decaiu logo em seguida. Entretanto, esse aumento foi menor nos grupos que receberam o extrato de canela em diferentes doses. Efeito similar de supressão foi observado no grupo que recebeu a acarbose (hipoglicemiante). Comparado com o controle, a resposta glicêmica reduziu 78,2% no grupo que recebeu 300 mg/kg de peso do extrato, 86,3% no grupo que recebeu 600 mg/kg de peso do extrato e 54,2% no grupo que recebeu 5 mg/kg de peso de acarbose. Os resultados também foram significativos na resposta glicêmica estimulada pela sacarose, quando se associou o extrato de canela (Quadro 1), mas não foi possível detectar alterações significativas nos grupos que receberam a solução de glicose.

Também em modelo animal, o estudo de Ranasinghe *et al.* [24] teve como objetivo avaliar os efeitos de curto prazo da canela sobre a glicemia em jejum e no estado pós prandial (Fase I), bem como o efeito de médio prazo da canela sobre o consumo de alimentos, peso corporal, glicemia, controle glicêmico e lipídios (Fase II). Na Fase I, 32 ratos de 3 a 4 meses de idade foram divididos em 4 grupos iguais, com 8 animais em cada um. Nos grupos 1 e 2 avaliou-se os níveis de glicose em estado não alimentado enquanto nos grupos 3 e 4 os níveis de glicose foram mensurados após a ingestão oral de uma solução padrão de glicose (1,25 g/kg). Nos 4 grupos, os animais foram mantidos sem fornecimento da dieta por 12 h no período noturno. Nos grupos 1 e 2, a glicemia em jejum foi mensurada no momento 0 e foi administrado o extrato de canela em um grupo e no outro, água destilada. Logo depois, realizou-se a aferição das glicemias nos tempos 0,5, 1, 2, 4, 8, 12, e 24 h. Da mesma maneira, as glicemias foram aferidas nos grupos 3 e 4. Entretanto, no tempo 0 foi administrada uma solução de glicose e no tempo 0,5, o extrato de canela em um grupo e água destilada no outro. Em todos os grupos, os animais foram alimentados no tempo 24 e mantidos em jejum por mais 12 h para que o ciclo se repetisse no dia anterior. Esse protocolo foi realizado por três dias consecutivos e a média das glicemias em jejum foram analisadas.

Na Fase II desse estudo, 16 ratos Sprague-Dawley foram distribuídos em 4 grupos e os animais foram mantidos em jejum por 12 h no período noturno e, em seguida, o extrato de canela e a água destilada foram administrados. 30 min depois, a dieta habitual era iniciada. Em todos os grupos, a dosagem sanguínea de colesterol total, HDL, LDL, triglicérides e HbA1c foram realizadas no dia 0 e no dia 30 a partir da veia da cauda dos ratos. A glicemia de jejum e a glicemia pós prandial (2 h) foram mensuradas a partir do dia 0, a cada cinco dias, até o dia 30. A água destilada e o extrato de canela foram ofertados diariamente por um mês. Em relação aos resultados, entre os dois grupos que não receberam a solução de glicose, não houve redução significativa no percentual de redução da glicemia em jejum quando se comparava o grupo controle com o grupo intervenção. Entretanto, o percentual de redução da glicemia em jejum entre os grupos que receberam a solução padrão de glicose foi significativa. O grupo 4, que recebeu o extrato de canela, sofreu um declínio mais rápido da glicemia quando comparado com o grupo 3, que recebeu água destilada. O consumo alimentar dos animais com diabetes induzido que participaram do grupo intervenção teve redução significativa ($P < 0,001$), mas não foi possível observar esse mesmo desfecho nos animais do grupo controle. Além disso, houve outros efeitos positivos como redução de LDL aterogênica e colesterol total.

No estudo de Reis *et al.* [25] 32 ratos machos, Wistar, recém-nascidos, foram induzidos à obesidade e hiperglicemia e posteriormente divididos aleatoriamente em quatro grupos de oito animais em cada grupo. O estudo foi realizado por 30 dias, onde o grupo 1 (controle) recebeu água de torneira, o grupo 2 (tratamento medicamentoso) foi tratado com metformina (500 mg/kg de peso/dia), o grupo 3 (tratamento teste 1) teve a intervenção de 120 mg/kg de peso de extrato aquoso de canela e para o grupo 4 (tratamento teste 2), foi ofertado 240 mg/kg de peso de extrato aquoso de canela, pelo método de gavagem. Após a análise, foi possível notar que os grupos 2, 3 e 4 produziram diferença significativa ($p < 0,05$) entre os níveis de glicemia quando comparados ao grupo 1. Ou seja, o tratamento com o extrato aquoso de canela evidenciou uma diminuição da glicemia de jejum em doses de 120 mg/ml e 240 mg/ml e esta diminuição da glicemia foi similar à provocada pelo uso de metformina, porém o tratamento com o extrato aquoso não evidenciou um efeito do peso dos animais induzidos à obesidade.

Diferente do contexto da ação da canela a médio e longo prazo, um estudo *cross-over* realizado por Wickenberg *et al.* [26], consistiu em avaliar, a curto prazo, possíveis alterações da concentração de glicose e insulina de dez indivíduos, antes e após a ingestão oral de uma substância padrão composta de glicose (75 g) e de lactose (6,9 g) e do extrato de canela. Todos os indivíduos passaram por dois momentos de intervenção, em que recebiam a solução em conjunto com 15 cápsulas de 400 mg de canela (6 g no total) e, em outro momento, recebiam a mesma solução em conjunto com 15 cápsulas de placebo. Os testes eram feitos no tempo basal (antes de receber a solução e os suplementos) e, em seguida, nos tempos de 15, 30, 45, 60, 90, 120, 150 e 180 min. Os resultados encontrados não foram favoráveis, sugerindo que a administração da canela não promoveu resposta imediata sobre a resposta glicêmica e insulinêmica nos indivíduos. Tal constatação contribuiu para elucidar a melhor forma de administração dessa substância, já que, de acordo com os demais resultados apresentados, ofereceu uma resposta favorável ao ser utilizada de maneira frequente.

Para aprimorar os estudos sobre essa especiaria, é necessário levar em conta as espécies e a composição de cada uma, já que os benefícios estão associados à presença dos compostos bioativos e, portanto, a variação deles interfere diretamente na determinação da eficácia e da toxicidade [27,28].

Quadro 1 – Sumarização dos resultados.

Autores e ano	Amostra	Intervenção com canela	Resultados encontrados
Crawford 2009	109 pacientes com diabetes tipo 2 (HbA1c \geq 7,0% e idade maior que 18 anos).	1g/dia (2 cápsulas de 500mg, 1x ao dia) por 90 dias	Houve redução das concentrações de HbA1c %HbA1c inicial: $8,47 \pm 1,8$ %HbA1c final: $7,64 \pm 1,7 \rightarrow P < 0,001$
Akilen <i>et al.</i> 2010	55 pacientes, com idade igual ou maior a 18 anos, portadores de diabetes tipo 2, tratados com hipoglicemiantes orais, apresentando HbA1c acima de 7% e Glicemia em Jejum maior que 7mmol/L (aproximadamente 126mg/dL).	2g/dia (1 cápsula de 500mg, 4x ao dia) por 12 semanas	Houve diferença significativa entre os níveis de HbA1c entre os grupos placebo e canela, após a intervenção 7,86 vs. 8,68, $P = 0,029$. Houve redução significativa nos níveis pressóricos dos pacientes do grupo canela quando comparados com o Grupo Placebo.
Mohamed, Hansi & Thirumurugan 2011	Ratos machos adultos (Abino wistar), peso entre 160-210g, com diabetes induzido.	Administração 300g/kg ou 600g/kg de peso de Extrato de Canela.	Reduziu a resposta glicêmica nos ratos normais e com diabetes induzido, em situações de dieta rica em maltose e sacarose, mas não houve diferença significativa com dietas ricas em glicose.
Wickenberg <i>et al.</i> 2011	10 indivíduos com glicemia e insulina em jejum elevadas.	Uma única dose de 6g de Canela antes das dosagens.	Não foram encontradas diferenças significativas na resposta glicêmica e insulinêmica nos diversos períodos avaliados.
Ranasinghe <i>et al.</i> 2012	Ratos.	120g de canela para um rato de 200g de peso.	O percentual de redução da glicemia em jejum entre os grupos que receberam a solução

			padrão de glicose foi significativa.
Lu <i>et al.</i> 2012	69 pacientes com idade >48 anos, portadores de DM2, com HbA1c maior que 7% e Glicemia em Jejum maior que 8mmol/L (o que corresponde a aproximadamente 144mg/dL).	120 ou 360 mg/dia, por 3 meses.	Não houve alteração significativa entre as dosagens pré e pós intervenção nos níveis de HbA1c e Glicemia em jejum dos indivíduos do grupo placebo. Nos grupos intervenção houve diferença significativa: baixa dose: HbA1c: 8,90% para 8,23% Glicemia de jejum: 9,00-7,99 mmol/L alta dose: HbA1c: 8,92% para 8,00% Glicemia em jejum: 11,21-9,59 mmol/L.
Reis <i>et al.</i> 2015	32 ratos machos, Wistar, recém nascidos, induzidos à obesidade e hiperglicemia.	120mg/kg ou 240mg/kg de peso de extrato aquoso de canela pelo método de gavagem.	Houve redução significativa nos níveis de glicemia quando comparado com o grupo controle.

Conclusão

Com base nos trabalhos encontrados, é possível perceber que o potencial hipoglicemiante da canela está cada vez mais elucidado. As dosagens e espécies utilizadas ainda diferem bastante em cada desenho metodológico, mas é importante ressaltar que nenhum dos trabalhos obteve resultados que evidenciassem sinais de toxicidade com a suplementação em questão. Em humanos, dosagens entre 120 e 2000 g mostraram-se eficientes, desde que ofertadas diariamente por um período de aproximadamente 90 dias. Doses únicas não promoveram homeostase glicêmica.

Sendo assim, pode-se dizer que o uso da canela pode contribuir para a redução de marcadores clínicos e bioquímicos de indivíduos portadores de DM, como coadjuvante do tratamento medicamentoso e, pelo fato de agregar sabor à arte culinária e ter custo acessível, é uma especiaria viável de ser incluída na alimentação diária da população brasileira.

Referências

1. Souza EB. Nutritional transition in Brazil: Analysis of the main factors. Cadernos UniFOA 2010. p. 49-53. <http://web.unifoa.edu.br/cadernos/edicao/13/49.pdf>
2. Malta DC et al. Prevalência de fatores de risco e proteção para doenças crônicas não transmissíveis em adultos: estudo transversal, Brasil. Epidemiol Serv Saúde 2013;22(3): 423-34. <http://scielo.iec.pa.gov.br/pdf/ess/v22n3/v22n3a07.pdf>
3. Bielemann RM et al. Consumo de alimentos ultraprocessados e impacto na dieta de adultos jovens. Rev Saúde Pública 2015;49:1-10. http://www.scielo.br/pdf/rsp/v49/pt_0034-8910-rsp-S0034-89102015049005572.pdf
4. Polônio MLT, Peres F. Consumo de aditivos alimentares e efeitos à saúde: desafios para a saúde pública brasileira. Cad Saúde Pública 2009;25(8):1653-66. <http://www.scielo.br/pdf/csp/v25n8/02.pdf>
5. Albuquerque MV et al. Educação alimentar: uma proposta de redução do consumo de aditivos alimentares. Química nova na escola 2012;34(2):51-7. http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc34_2/02-QS-33-11.pdf
6. Malta DC et al. Mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis no Brasil e suas regiões, 2000 a 2011. Epidemiologia e Serviços de Saúde 2014;23(4):599-608. <http://www.scielosp.org/pdf/ress/v23n4/2237-9622-ress-23-04-00599.pdf>
7. Silva JVF et al. A relação entre o envelhecimento populacional e as doenças crônicas não transmissíveis: sério desafio de saúde pública. Ciênc Biol e da Saúde 2015; 2, n.3: p. 91-100. <https://periodicos.set.edu.br/index.php/fitsbiosauade/article/viewFile/2079/1268>
8. Iser BPM et al. Prevalência de diabetes autorreferido no Brasil: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde 2013. Epidemiol Serv Saúde 2015;24(2):305-14. <http://www.scielosp.org/pdf/ress/v24n2/2237-9622-ress-24-02-00305.pdf>

9. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de diabetes 2015/2016. <http://www.diabetes.org.br/sbdonline/images/docs/DIRETRIZES-SBD-2015-2016.pdf>
10. Zulian LR et al. Qualidade de vida de pacientes com diabetes utilizando o instrumento Diabetes 39 (D-39). Rev Gaúcha Enferm 2013;34(3):138-46. <http://www.scielo.br/pdf/rgenf/v34n3/a18v34n3.pdf>
11. Gruenwald J, Freder J, Armbruester N. Cinnamon and Health. Food Sci Nutr 2010;50(9):822-834. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20924865>
12. Jakhetia V et al. Cinnamon: a pharmacological review. J Adv Sci Res 2010;19-23. http://www.sciensage.info/journal/1310494005JASR_1008103.pdf
13. Riche DM, Pharm D. Impracticality of cinnamon supplements in diabetes. Pharmacotherapy 2007;27:48-50. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17381386>
14. Shan B et al. Antioxidant capacity of 26 spice extract and characterization of their phenolic constituents. J Agric Food Chem 2005;53:7749-7759. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16190627>
15. INSA. Tabela de Composição de Alimentos Portuguesa 1 ed.2006.
16. Moreira AVB, Mancini Filho J. Antioxidant activity of mustard d, cinnamon and anise in lipidic and aqueous systems. Nutrire: 2003;25:31-46. http://sban.cloudpainel.com.br/files/revistas_publicacoes/53.pdf
17. Leach MJ, Kumar S. Cinnamon for diabetes mellitus. The Cochrane Library 2012. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22972104>
18. Crawford P. Effectiveness of cinnamon for lowering hemoglobin A1C in patients with type 2 diabetes: a randomized, controlled trial. J. Am Board Fam Med 2009;22:507-12. <http://www.jabfm.org/content/22/5/507.long>
19. Altschuler JA et al. The effect of cinnamon on A1C among adolescents with type 1 diabetes. Diabetes Care 2007;30:813-6. <http://care.diabetesjournals.org/content/31/1/41>
20. Blevins SM et al. Effect of cinnamon on glucose and lipid levels in non insulin-dependent type 2 diabetes. Diabetes Care 2007;30:2236-7. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17563345>
21. 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 2010;27:1159-67. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20854384>
22. Lu T et al. Cinnamon extract improves fasting blood glucose and glycosylated hemoglobin level in Chinese patients with type 2 diabetes. Nutr Res 2012;32:408-12. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22749176>
23. Mohamed SSH, Hansi PD, Thirumurugan K. Cinnamon extract inhibits α -glucosidase activity and dampens postprandial glucose excursion in diabetic rats. Nutr Metab 2011;8. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21711570>
24. Ranasinghe P et al. Effects of Cinnamomum zeylanicum (Ceylon cinnamon) on blood glucose and lipids in a diabetic and healthy rat model. Pharmacognosy Res 2012;473-9. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22518078>
25. Reis FOV, Tourino JG, Ferreira G. Efeito do tratamento crônico com extrato aquoso de cinnamomum zeylanicum em ratos induzidos à obesidade e hiperglicemia. Rev Ciências em Saúde 2015;5. http://200.216.240.50:8484/rcsfmit/ojs-2.3.3-3/index.php/rcsfmit_zero/article/view/335/257
26. Wickenberg J et al. Ceylon cinnamon does not affect postprandial plasma glucose or insulin in subjects with impaired glucose tolerance. Br J Nutr 2012;107(12):1845-9. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21929834>
27. Prasad KN et al. Flavonoid contents and antioxidant activities from Cinnamomum species. Innov Food Sci Emerg Technol 2009;10:627-32. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1466856409000605>
28. Wang R, Wang R, Yang B. Extraction of essential oils from five cinnamon leaves and identification of their volatile compound compositions. Innov Food Sci Emerg Technol 2009;10:289-92. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1466856408001240>