

DOI: 10.33947/1982-3282-v16n3-5059

FIBRAS ALIMENTARES NO CONTROLE GLICÊMICO DE PACIENTES COM DIABETES MELLITUS TIPO 2: REVISÃO DA LITERATURA**FOOD FIBERS IN GLYCEMIC CONTROL OF PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS: LITERATURE REVIEW****FIBRAS ALIMENTARIAS EN EL CONTROL GLUCÉMICO DE PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2: REVISIÓN DE LITERATURA**Jordania Feitoza Veloso¹, Rafaella de Andrade Silva Cavalcanti²**RESUMO**

Introdução: O Diabetes Mellitus Tipo 2 é denominado por uma hiperglicemia persistente, decorrente de um distúrbio metabólico causado por uma resistência insulínica por ineficiência na secreção ou ação desta. **Objetivo:** Verificar a eficácia das fibras alimentares no controle glicêmico de pacientes com Diabetes Mellitus Tipo 2. **Método:** Estudo de revisão da literatura com buscas realizadas nas bases de dados *Biblioteca Virtual em Saúde*, *Scientific Electronic Library Online* com os descritores em ciências da saúde (DeCS): diabetes mellitus type 2, dietary fiber and blood glucose. **Resultados:** Foram demonstrados diferentes tipos de fibras alimentares em resposta ao controle glicêmico em diabéticos tipo 2. Na qual há evidências positivas das fibras solúveis sobre alguns parâmetros de diagnóstico, como também nenhuma redução significativa. **Conclusão:** Existem benefícios das fibras solúveis, porém são necessários mais estudos que avaliem os efeitos a longo prazo das fibras na melhora desses parâmetros e conseqüentemente no controle geral da doença.

DESCRITORES: Fibras na Dieta; Açúcar no Sangue; Diabetes do Tipo 2.

ABSTRACT

Introduction: Type 2 Diabetes Mellitus is called a persistent hyperglycemia, resulting from a metabolic disorder caused by insulin resistance due to inefficiency in its secretion or action. **Objective:** To verify the effectiveness of dietary fibers in the glycemic control of patients with Type 2 Diabetes Mellitus. **Method:** Literature review study with searches carried out in the Virtual Health Library, Scientific Electronic Library Online databases with the descriptors in health sciences (DeCS): diabetes mellitus type 2, dietary fiber and blood glucose. **Results:** Different types of dietary fiber were demonstrated in response to glycemic control in type 2 diabetics. In which there is positive evidence of soluble fiber on some diagnostic parameters, as well as no significant reduction. **Conclusion:** There are benefits of soluble fibers, but more studies are needed to evaluate the long-term effects of fibers in improving these parameters and consequently in the general control of the disease.

DESCRIPTORS: Slightly digestible food; Blood Sugar; Type 2 diabetes.

RESUMEN

Introducción: Se denomina Diabetes Mellitus Tipo 2 a una hiperglucemia persistente, resultante de un trastorno metabólico causado por la resistencia a la insulina debido a la ineficiencia en su secreción o acción. **Objetivo:** Verificar la efectividad de las fibras dietéticas en el control glucémico de pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2. **Método:** Estudio de revisión de literatura con búsquedas realizadas en las bases de datos *Biblioteca Virtual en Salud*, *Scientific Electronic Library Online* con los descriptores en ciencias de la salud (DeCS): diabetes mellitus tipo 2, fibra dietética y glucosa en sangre. **Resultados:** Se demostraron diferentes tipos de fibra dietética en respuesta al control glucémico en diabéticos tipo 2. En los cuales existe evidencia positiva de fibra soluble en algunos parámetros diagnósticos, así como no reducción significativa. **Conclusión:**

¹ Nutricionista Graduada pelo Centro Universitário Maurício de Nassau, Recife-PE. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2590-1521>. Email: jordaniavelosof@gmail.com

² Nutricionista - Professora do Centro Universitário Maurício de Nassau, Recife - PE / Doutora em Nutrição pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3845-0192>

Hay beneficios de las fibras solubles, pero se necesitan más estudios para evaluar los efectos a largo plazo de las fibras en la mejora de estos parámetros y, en consecuencia, en el control general de la enfermedad.

DESCRIPTORES: Alimentos poco digeribles; Azúcar en la sangre; Diabetes tipo 2.

INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus (DM) é considerado uma doença crônica não transmissível (DCNT), que engloba um grupo de doenças metabólicas e é caracterizada por uma síndrome de etiologia múltipla, o que torna a glicose no plasma em níveis elevados, decorrente de um distúrbio no metabolismo deste açúcar resultando em uma resistência insulínica por ineficiência na secreção ou ação desta. Essa patologia é um problema crescente de saúde pública, pois vem atingindo a população aumentando a taxa de morbimortalidade, devido ao alto risco de complicações agudas e crônicas¹.

O DM pode ser classificado como: Diabetes Mellitus Tipo 1 (DM1), Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), Diabetes Gestacional e a Diabetes autoimune latente em adultos (LADA). Mas, levando em consideração o DM2, a sua causa é complexa podendo estar associada a fatores genéticos ou ambientais, sendo evidenciados maior quadro por fatores ambientais, como: hábitos alimentares inadequados e ausência de exercícios físicos, o que são contribuintes para desencadear excesso de peso, que é um dos fatores de risco para a doença e conseqüentemente a Síndrome Metabólica².

Os pacientes portadores de DM2 são geralmente assintomáticos ou oligossintomáticos por longos períodos, mas alguns indivíduos raramente apresentam os sintomas clássicos de hiperglicemia, como: poliúria, polidipsia, polifagia e emagrecimento inexplicável³. Sendo menos frequente a cetoacidose diabética no início da doença⁴.

A prevalência do DM está aumentando, tornando-se em alta escala epidemiológica, pois em 2017 a estimativa representava cerca de 451 milhões (18-99 anos) de pessoas com diabetes na população mundial. Porém, espera-se que esse número aumente, podendo atingir 693 milhões em 2045⁵. Segundo a Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD), o Brasil ocupa a 4ª posição entre as nações com a maior prevalência de DM, sendo o DM2 representado por 90 a 95% de todos os casos³.

O diagnóstico do DM2, na maioria das vezes é realizado a partir dos 40 anos de idade, embora possa ocorrer em indivíduos mais jovens, devido ao excesso de peso¹⁻². É considerado portador da doença, pacientes que manifestam glicemia de jejum maior ou igual a 126mg/dL, observa-se também aqueles indivíduos que têm os valores da glicemia pós-prandial ou após 2 horas de sobrecarga de glicose, sendo maior ou igual a 200 mg/dL e ainda aqueles que apresentem Hemoglobina Glicada (HbA1c) refletindo a concentração média da glicemia dos últimos três a quatro meses, com um valor maior que 6,5%³.

A taxa de morbimortalidade é elevada devido aos grandes riscos de desenvolver complicações agudas e crônicas. Sendo as agudas: Hipoglicemia, Cetoacidose Diabética e o coma hiperosmolar⁶. Já as crônicas podem ser subseqüentes de modificações na microcirculação desencadeando, retinopatia, nefropatia e na macro circulação, levando a cardiopatia isquêmica, doença cerebrovascular e doença vascular periférica, como a neuropatia⁷⁻⁸.

O tratamento do DM2, pode ser por medicamentoso e/ou não – medicamentoso, porém ambos devem estar diretamente voltados para a mudança do estilo de vida, com a finalidade de promover o controle glicêmico³. Evidências sugerem que as fibras dietéticas no tratamento dietoterápico apresentam benefícios para pacientes com DM2. Sendo as fibras do tipo solúvel mais indicadas para esses pacientes, pois reduzem a taxa de absorção e digestão dos carboidratos a fim de melhorar a resposta pós-prandial da insulina e da glicose⁹. É crucial se atentar no manejo da dieta desses pacientes, averiguando a importância das fibras no controle da glicemia¹⁰⁻¹¹.

Devido à complexidade do DM2 e por se tratar de uma doença que traz alto risco para a saúde, o não controle por meio da alimentação pode acarretar severas complicações. Diante disso o presente estudo teve como objetivo verificar a eficácia das fibras alimentares no controle glicêmico de pacientes com Diabetes Mellitus Tipo 2.

MÉTODO

Trata-se de um estudo de revisão narrativa da literatura, na qual os artigos foram pesquisados no portal *Biblioteca Virtual em Saúde* (BVS), *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO) e selecionado na seguinte base de dados: *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE). Utilizou-se como descritores em ciências da saúde (DeCS): diabetes mellitus type 2, dietary fiber and blood glucose.

Foram aplicados os seguintes critérios de inclusão: textos completos; artigos no idioma inglês e português; estudos de campo com seres humanos; ano em que foram publicados no período entre 2015 e 2020 e artigos que tinham como assunto principal o Diabetes Mellitus tipo 2. Também foram usados artigos mais antigos devido a relevância do assunto e diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD). Os critérios de exclusão foram: estudos com animais; artigos com outras doenças associadas ao DM; indivíduos saudáveis com risco de desenvolver DM2 e outros tipos de DM.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As buscas nas bases de dados inicialmente resgataram 417 artigos que após serem triados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, bem como análise de título, resumo e na íntegra resultou na inclusão de 6 artigos na presente análise.

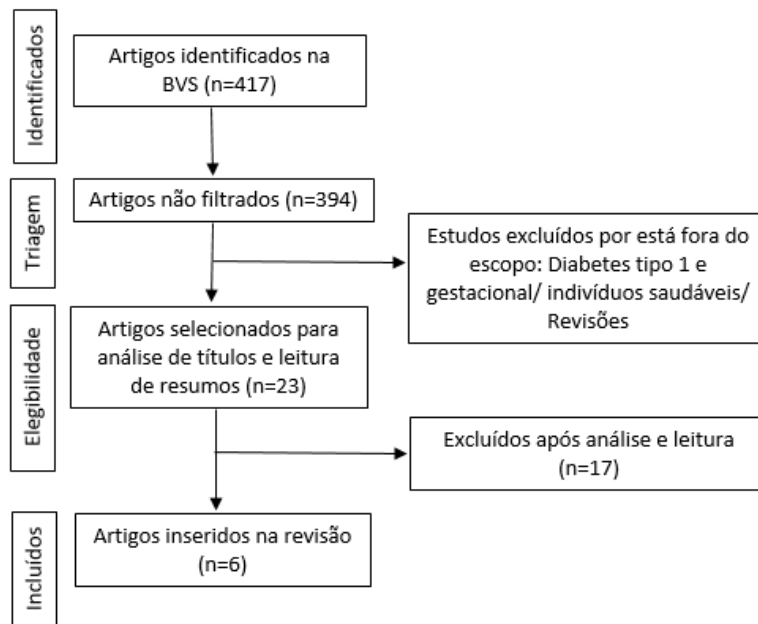


Figura 1 – Fluxograma do processo de busca e seleção dos artigos.
 Elaboração: os autores, 2022

Fisiopatologia do DM2

O DM2 é uma doença metabólica complexa no qual acontece uma resistência insulínica nas células, gerando uma demanda de insulina para compensar o déficit, mas há uma falência das células β pancreáticas, sendo caracterizado por dois mecanismos básicos, ou seja, por um do defeito na ação e secreção do hormônio insulina e regulação hepática da glicose².

Definição, classificação, tipos e fontes de fibras alimentares

As fibras alimentares são consideradas componentes químicos que dão funcionalidade aos alimentos, na qual elas englobam uma diversidade de substâncias que não são digeríveis no trato digestivo humano¹². São compreendidas também como polissacarídeos, ou seja, há uma grande complexidade com relação ao seu tamanho, apresentadas principalmente nas paredes dos vegetais¹³.

A classificação das fibras está conforme a sua solubilidade em água, uma vez que o nosso organismo não possui enzimas para degradá-las, não sendo por isso absorvidas, elas são fermentadas no intestino e são divididas em dois grupos, sendo entre eles: solúveis e insolúveis¹⁴.

São correspondentes as fibras solúveis as gomas, mucilagens, pectinas, *psyllium*, β -glucanas e algumas hemiceluloses, as fontes são: frutas, aveia, cevada, leguminosas (feijão, lentilha, soja e etc). E, insolúveis correspondem as ligninas, celulosas e maior partes das hemiceluloses, sendo encontradas em alimentos, como o farelo de trigo, grãos integrais, verduras e hortaliças¹⁵⁻¹⁶.

Mecanismos fisiológicos das fibras alimentares

As fibras desencadeiam um papel importante para a homeostase corporal, pois são responsáveis por desempenhar várias reações fisiológicas no organismo humano, para assim atuar como uma estratégia preventiva ou promotora da saúde. É possível adotar dos seus benefícios quando consumido regularmente alimentos com fibras na composição, o que auxiliará no trânsito intestinal, servirá de alimentos para as bactérias que colonizam o intestino ou diminuirá a velocidade de absorção de carboidratos ingeridos¹⁷.

As fibras solúveis têm a capacidade de reterem água e formar géis, apresentando propriedades viscosas para formação do bolo alimentar, resultando numa digestibilidade alimentar mais lenta e retardo do esvaziamento gástrico. Isso ocorre porque na microbiota intestinal as bactérias que colonizam esse ambiente, começam um processo de fermentação parcial, gerando metabólitos que afetam a ação do hormônio¹⁵.

As insolúveis não são solúveis em água, logo não formam géis e têm fermentação limitada. São responsáveis pela formação do bolo fecal, aumentando a massa e maciez das fezes¹⁸. Sobre sua relação com o DM2 podem diminuir o desenvolvimento da mesma em 20 a 30% pois tem ação na redução da resistência à insulina, mas para aqueles que já são portadores da DM2, é mais pertinente uma dieta com baixo índice glicêmico e alto teor em fibras solúveis, em redução da glicemia pós-prandial e moderadamente na HbA1c¹⁹.

Ingestão de fibras alimentares em pacientes com Diabetes Mellitus Tipo 2

Na tabela 1 foram apresentados os artigos que trazem a eficácia das fibras alimentares para a redução dos parâmetros de diagnóstico do DM2 e conseqüentemente o controle metabólico.

Tabela 1 - Características dos estudos sobre as fibras alimentares em pacientes com DM2

Autor/Ano	Amostra	Período	Metodologia	Resultado
Nguyen et al. (2019) ²⁰	49 pacientes	2 semanas	Cada menu de Okara (20g) tem cerca de 2g de fibra, o GI ingeriu 60g de Okara o que contém em fibras (6g/dia).	GI diferença significativa em diminuição do FBG. Ambos os sexos redução na frutamina após intervenção e GC não houve tal redução.
Kamalpour et al. (2017) ²¹	37 indivíduos com DM2	2 semanas	GI com psyllium e GC com placebo ambos administrados 7g/dia.	Sem diferença significativa na FBG, redução na insulina em jejum do GI e nenhuma diferença na PPG entre os grupos.
Carvalho et al. (2017) ²²	19 pacientes com DM2.	Não deixou claro a duração do estudo	Divisão em 3 grupos: Fibras da dieta, FT= 9,7g e FS= 5,4g; Fibras solúvel do suplemento FT= 9,1 e FS= 5,4 e Fibras normais FT= 2,4 3 FS=0,8.	Diminuição da PPG em resposta da FS, no grupo que consumiu as fibras na dieta, e no que ingeriu o suplemento.
Tessari P & Lante A. (2017) ²³	11 pacientes com DM2	3 a 6 meses visitados e 3 a 12 meses em observação	GT contém FT=7g FS= 2,3 E β -glucanas = 2,3 e GC FT= 3,2 FS= 1,46 e β -glucanas = 0g.	GT= diminuição de FBG e PPG. No GC foi maior a PPG. E no GT também houve diminuição na HbA1c.
Li X et al. (2016) ²⁴	298 indivíduos com DM2	Intervenção de 30 dias e acompanhamento de 1 ano	GDS consumiu 30g fibra. GA com 50g e GA com 100g.	Redução significativas na FBG, PPG e HbA1C no GDS, GA 50g e GA 100g.
Silva FM et al. (2015) ²⁵	14 pacientes com DM2	Não especificado	4 intervenções de cafés da manhã diferentes em IG e fibras: (HGI-HF), (HGI-LF), (LGI-HF) (LGI-LF).	A glicose plasmática na (AUCs) subiu após o consumo do café da manhã HGI-LF, comparado ao LGI-HF. Não houve diferenças significativas entre: HGI-HF e LGI-LF.

Fonte: Elaboração do próprio autor

Notas: GI= Grupo intervenção; GT= Grupo tratamento; GC= Grupo controle; GDS= Grupo em dieta saudável; GA = Grupo Aveia; FBG= Glicose em Jejum; PPG= glicose pós-prandial; HbA1c= Hemoglobina glicada; IG= Índice glicêmico; (HGI-HF)= alto IG e alto teor de fibras; (HGI-LF) = alto IG e baixo teor de fibras; (LGI-HF) = baixo IG e alto teor de fibras; (LGI-LF)= baixo IG e baixo teor de fibra; AUCs = área sob a curva; FT= fibras totais e FS= fibra Solúvel **Soja e DM2**

A soja é um alimento com propriedade funcional e desempenha um papel no controle do diabetes, pois pesquisas demonstram que além de conter na sua composição proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas, sais minerais, possuem resíduos. As fibras presentes nela regulam os níveis de glicose plasmática, assim retardando a sua absorção²⁶.

Dentre os produtos proveniente da soja, o Okara é um resíduo fibroso que permanece após os processos de produção do leite de soja e do tofu, pouco conhecido no Brasil e seu consumo é voltado mais pra ração animal em outros países, porém quando fermentado é aceito pelo consumo humano, pois melhora a sua textura e sabor. Alguns estudos trazem a sua capacidade em reduzir a glicose no sangue, mas ainda é limitado a quantidade de artigos²⁷.

No Vietnã, realizaram um estudo no qual selecionaram 49 pacientes com DM2 que foram submetidos a consumirem o alimento Okara, onde na sua composição tem fibras insolúveis e poucas solúveis, então foram divididos em 2 grupos: GI consumiu Okara e GC manteve ingestão de alimentos habitual por 2 semanas. O GI consumiu três pratos de (20g de Okara/dia) cada, totalizando em cerca de 6g/dia de fibra. Após esse período avaliaram que o GI reduziu significativamente a FBG no início e final da intervenção e ambos os sexos diminuíram a frutossamina, não notou redução no GC²⁰.

Psyllium e DM2

O *psyllium* chamado cientificamente como *Plantago major L.*, faz parte da família *Plantaginaceae* com mais de 200 espécies, o *psyllium* é um suplemento de fibra solúvel derivados da casca de sementes maduras de *Plantago Ovata*, que vem sendo estudado como um hipoglicemiante natural e indicado para adicionar as dietas como uma medida eficaz na diminuição da FBG e PPG em indivíduos que estão em tratamento do DM2²⁸⁻²⁹.

Em 2018, um estudo randomizado e controlado com placebo, simples-cego com 51 indivíduos com diabetes tipo 2, foi realizado uma intervenção de 12 semanas seguidas, de 4 semanas sem nenhuma intervenção. O tratamento aplicado foram ingestão de biscoitos com adição de 10g de *psyllium* duas vezes ao dia ou biscoitos de placebos. Houve redução significativa na FPG³⁰.

No ano de 2017 foi realizado um estudo com 37 indivíduos com DM2, num período de 2 semanas com a administração de *psyllium* no GI e placebo no GC (Ambos com 7g/dia) e perceberam que a FBG não teve redução significativa, mas sim na insulina de jejum em GI e ambos os grupos não teve diferença na PPG. Conclui-se que o estudo deveria ter um período maior, bem como um incentivo da ingestão de FS como o *Psyllium*²¹. Diante disso, acredita-se que o *psyllium* tenha o potencial em reduzir os parâmetros de diagnóstico de indivíduos com DM2.

Goma guar e DM2

É uma fibra da semente da planta guar usada no tratamento de DM, porém não é tão clara a sua eficácia no DM2³¹. Em um estudo com suplementação de 10g/dia de goma-guar, após um período de seis semanas, efeitos benéficos sobre os níveis de HbA1c foram demonstrados, com redução de 6,88 para 6,57, tendo resultados semelhantes, porém não tão significativos³².

Em outro estudo 19 pacientes foram selecionados, para consumirem três café da manhã isocalóricos. Com relação as fibras foram distribuídas da seguinte forma: alto teor de fibra solúvel da dieta (HFD), alto teor de fibra solúvel do suplemento contendo 60% de goma guar parcialmente hidrolisada e 40% de pó de inulina

(HFS) e uma refeição com quantidades adequadas de fibras. Os resultados apontaram redução na PPG em resposta da fibra solúvel. Pode-se observar que nesse estudo a goma guar consegue ser incluída na rotina diária e o teste HFS contribui na melhora da glicemia²².

β -glucanas e DM2

As fibras solúveis como as β-glucanas desempenham efeitos promotores no controle glicêmico de pacientes portadores de DM2. E uma metanálise no ano de 2016 incluiu ensaios clínicos randomizados com um tamanho amostral de 350 pacientes que consumiram 2,5 a 3,5g de β-glucanas de aveia num intervalo de tempo de 3 a 8 semanas e observou redução na glicemia de jejum (-0,52%) e HbA1c (-0,21%)³³.

Um estudo observacional controlado foi realizado com grupos paralelos de 11 sujeitos com DM2 num período de 3 a 12 meses em observação do ponto inicial, fazendo ingestão de pão funcional. O GT consumiu mais fibras totais, solúveis e β -glucanas e notou que no GC não tinha quantidade de β-glucanas. Logo, o GT teve redução na FGB, PPG e HbA1C e o GC aumentou os níveis de PPG²³. É possível observar que as β-glucanas desencadeiam um efeito positivos no controle do metabolismo da glicose, principalmente depois de uma sobrecarga.

Em 2016 fizeram um estudo com 298 indivíduos com DM2 numa intervenção de 30 dias e acompanhamento de um ano, e estabeleceu 4 grupos diferentes: Um grupo de cuidados habituais, ou seja, considerado como GC, um grupo de dieta saudável na qual recebeu um baixo teor de gordura e alto em fibras e outros dois grupos em dieta saudável com a quantidade igual de cereais, substituindo por 50g e 100g de grão integral de aveia. Respectivamente, os GA tinham 2,65 g e 5,30 de β-glucanas. Nesses três grupos em dieta saudável houve redução significativas na FBG, PPG e HbA1C²⁴. Visto que a aveia é um alimento fonte de β-glucanas, ela é uma boa alternativa para pacientes DM2.

Baixo índice glicêmico e alto teor em fibras

O índice glicêmico (IG) e a carga glicêmica (CG) são uteis para prever a resposta glicêmica aos alimentos, com relação ao IG é um indicador que considera apenas a qualidade do carboidrato ingerido e definido como uma medida de impacto relativo do carboidrato presente no alimento na glicemia plasmática dos indivíduos, enquanto a carga glicêmica leva em consideração uma medida de quantidade e qualidade do carboidrato³⁴.

Estudos demonstram que para controlar essa patologia, uma dieta de baixo índice glicêmico e rica em fibras solúveis são interessantes pois reduzem a absorção de carboidratos da dieta²¹. Foi investigado em 2015 o efeito de 4 cafés da manhã com diferentes IG e quantidade de fibras, em 14 pacientes com DM2 submetidos ao estudo.

Nesse estudo as intervenções dietéticas foram (HGI-HF), (HGI-LF), (LGI-HF) e (LGI-LF), seguido de avaliação pós prandial de FBG, insulina e grelina. A FBG aumentou após consumo do café em (HGI-LF), comparado ao do (LGI-HF). Sem diferenças significativas nos demais cafés²⁵. Podemos observar que reduzir o IG e aumentar o teor de fibras é mais propenso a redução dos níveis de glicose plasmática, pós uma refeição.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As fibras dietéticas são estratégias eficazes no tratamento não medicamento de indivíduos com Diabetes Mellitus Tipo 2, pois as evidências apontam que o consumo regular de fibras solúveis de alimentos ou suplementos tem um melhor impacto no controle da doença levando a redução dos parâmetros glicemia de jejum, glicemia pós-prandial, hemoglobina glicada e insulina de jejum.

Diante dos resultados apresentados é notório que as fibras são benéficas para o metabolismo glicídico e conseqüente controle da patologia, sendo assim elas têm uma relevância clínica. E dentre as estratégias apresentadas as β -glucanas demonstraram mais efeitos positivos sobre reduzir os parâmetros de diagnósticos do DM2. Porém, são necessários mais estudos que envolvam intervenções a longo prazo com os mais diversos tipos de fibra solúvel para melhor confirmar essas observações.

REFERÊNCIAS

1. Sociedade Brasileira de Diabetes. Consenso brasileiro sobre diabetes 2002: diagnóstico e classificação do diabetes melito e tratamento do diabetes melito do tipo 2 – Rio de Janeiro: Rio de Janeiro: Diagraphic; 2003. p. 7-8.
2. Diretrizes Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018. Classificação e diagnóstico do diabetes mellitus. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4925460/mod_resource/content/1/diretrizes-sbd-2017-2018.pdf
3. Diretrizes Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020. Classificação e diagnóstico do diabetes mellitus. Disponível em: <http://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Diretrizes-Sociedade-Brasileira-de-Diabetes-2019-2020.pdf>
4. Newton CA, Raskin P. Diabetic ketoacidosis in type 1 and type 2 diabetes mellitus: clinical and biochemical differences. Arch Intern Med. 2004;164(17):1925-31.
5. Cho NH, Shaw JE, Karuranga S, Huang Y, Rocha Fernandes JD, Ohlrogge AW, et al. Atlas de diabetes da idf: estimativas globais da prevalência de diabetes para 2017 e projeções para 2045. Diabetes research and clinical practice. 2018;138:271-81.
6. Santos ICRV, Carvalho EF, Souza WV, Medeiros MCWC, Nóbrega MGL, Lima PMS. Complicações crônicas dos diabéticos tipo 2 atendidos nas Unidades de Saúde da Família, Recife, Pernambuco, Brasil. Rev. Bras. Saude Mater. Infant. 2008;8(4):427-33.
7. Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Plano de reorganização da atenção à hipertensão arterial e ao diabetes mellitus. Brasília: Ministério da Saúde; 2002.
8. Ferreira JM, Câmara MFS, Almeida PC, Brandão JN, Silva CAB. Alterações auditivas associadas a complicações e comorbidades no diabetes mellitus tipo 2. Audiol. Commun. Res. 2013;18(4):250-59.
9. Andrade VC, Garcia G. Os efeitos do consumo de fibras alimentares no controle da diabetes mellitus tipo II. – UniCEUB, Brasília. 2020.

10. Jung CH, Choi KM. Impacto da dieta rica em carboidratos nos parâmetros metabólicos em pacientes com diabetes tipo 2. *Nutrientes*. 2017;9(4):322.
11. Carvalho CM. Efeito da fibra alimentar em pacientes com diabetes melito: avaliação aguda da resposta glicêmica e insulinêmica e revisão sistemática de desfechos renais. Porto Alegre: UFRGS; 2018.
12. Almeida LBC, Silva RCC, Sousa FCA. Functional foods in the management of diabetes mellitus type 2: bibliographic application. *ReonFacema*. 2017 Out-Dez;3(4):727-31.
13. Fibras. *Rev. Food Ingredientes Brasil* 2014;(30).
14. Martins LG, Lima CMAM. Consumo de fibras alimentares e seus benefícios no tratamento de doenças crônicas não transmissíveis. Brasília: UniCEUB; 2018.
15. Mira GS, Graf H, Cândido LMB. Visão retrospectiva em fibras alimentares com ênfase em betaglicanas no tratamento do diabetes. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2009;45(1):11-20.
16. Alba VD, Azevedo MJ, Papel das fibras alimentares sobre o controle glicêmico, perfil lipídico e pressão arterial em pacientes com diabetes melito tipo 2. *Rev HCPA* 2010;30(4):363-71.
17. Pontes EDS, Araújo MGG, Silva ECA, Nascimento CMSA, Alves MEF, Dantas CMG et al. Os benefícios do consumo de fibras alimentares. *International Journal of Nutrology* 2018;11(S 01):S24-S32.
18. Macedo TMB, Schmourlo G, Viana KDAL. Fibra alimentar como mecanismo preventivo de doenças crônicas e distúrbios metabólicos. *Revista UNI*. jan/jul 2012;(2):67-77.
19. Weickert MO, Pfeiffer AFH. Impact of Dietary Fiber Consumption on Insulin Resistance and the Prevention of Type 2 Diabetes. *The Journal of Nutrition*. 2018;148:7-11.
20. Nguyen LT, Nguyen TH, Nguyen LT, Kamoshita S, Tran TP, Le HT et al. Okara Improved Blood Glucose Level in Vietnamese with Type 2 Diabetes Mellitus. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*. 2019;65(1):60-5.
21. Kamalpour M, Ghalandari H, Nasrollahzadeh J. Short-Term Supplementation of a Moderate Carbohydrate Diet with Psyllium Reduces Fasting Plasma Insulin and Tumor Necrosis Factor- α in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Journal of Dietary Supplements*. 2017;1-9.
22. Carvalho CM, Paula TP, Viana LV, Machado VMT, Almeida JC, Azevedo MJ. Plasma glucose and insulin responses after consumption of breakfasts with different sources of soluble fiber in type 2 diabetes patients: a randomized crossover clinical trial. *The American Journal of Clinical Nutrition*. Nov 2017;106(5):1238-45.
23. Tessari P, Lante A. A Multifunctional Bread Rich in Beta Glucans and Low in Starch Improves Metabolic Control in Type 2 Diabetes: A Controlled Trial. *Nutrients* 2017;9(3):297.
24. Li X, Cai X, Ma X, Jing LU, Gu J, Bao L et al. Short- and Long-Term Effects of Wholegrain Oat Intake on Weight Management and Glucolipid Metabolism in Overweight Type-2 Diabetics: A Randomized Control Trial. *Nutrients*. 2016;8(9):549.
25. Silva FM, Kramer CK, Crispim D, Azevedo MJ. A High-Glycemic Index, Low-Fiber Breakfast Affects the Postprandial Plasma Glucose, Insulin, and Ghrelin Responses of Patients with Type 2 Diabetes in a Randomized Clinical Trial. *The Journal of Nutrition*. April 2015;145(4):736-41.

26. Basho SM, Bin MC. Propriedades dos alimentos funcionais e seu papel na prevenção e controle da hipertensão e diabetes. *Interbio*. 2010;4(1):48-58.
27. Chan LY, Takahashi M, Lim PJ, Aoyama S, Makino S, Ferdinandus F et al. *Eurotium Cristatum* Fermented Okara as a Potential Food Ingredient to Combat Diabetes. *Scientific Reports* 9. 2019;(17536).
28. Abutair AS, Naser IA, e Hamed AT. As fibras solúveis do psyllium melhoram a resposta glicêmica e o peso corporal entre os pacientes com diabetes tipo 2 (ensaio de controle randomizado). *Nutr J*. 2016;15(1):86.
29. Girão LS, Santos ARO, Lessa JSC, Batista ADM, Bezerra AN, Pereira CP. Uso do psyllium como estratégia hipoglicemiante na suplementação dietética de indivíduos diabéticos. *Alimentos, nutrição e saúde*. 2019: VII Encontro de Monitoria e Iniciação Científica. 2019. Disponível em: <https://doity.com.br/media/doity/submissoes/5da4950c-8160-402b-8437-515043cda1d7-uso-do-psyllium-como-estrategia-hipoglicemiante-na-suplementao-diettica-de-indivduos-diabticospdf.pdf>
30. Nouredin S, Mohsen J, Payman A. Effects of psyllium vs. placebo on constipation, weight, glycemia, and lipids: A randomized trial in patients with type 2 diabetes and chronic constipation. *Complementary therapies in medicine*. 2018;40:1-7.
31. Goma de guar. RxList. 2019. Disponível em: https://www.rxlist.com/guar_gum/supplements.htm
32. Bernaud FSR, Rodrigues TC. Fibra alimentar – Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. *Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia*, Porto Alegre, 2013;57(6):397-405.
33. Shen XL, Zhao T, Zhou Y, Shi X, Zou Y, Zhao G. Effect of Oat β -Glucan Intake on Glycaemic Control and Insulin Sensitivity of Diabetic Patients: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Nutrients*, China. 2016;8(39):2-10.
34. Molz P, Pereira CS, Gassen TL, Prá D, Franke SIR. Relação do consumo alimentar de fibras e da carga glicêmica sobre marcadores glicêmicos, antropométricos e dietéticos em pacientes pré-diabéticos. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção*. 2015;5(3):131-5.