



O Papel das Fibras Alimentares na Prevenção e Controle do Diabetes Tipo 2: Evidências Clínicas e Mecanismos Metabólicos

Marciele Alves Bolognese¹
Suellen Cristina de Assis Amaral²
Sandra Freitas da Silva³
Eloize da Silva Alves^{4*}

1 e 4. Universidade Estadual de Maringá – Programa de Pós-graduação em Ciência de Alimentos. 2 - Universidade Anhembimorumbi – Departamento de Ciências da Saúde. 3 - Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia – Departamento de Ciências da Saúde. Autor correspondente: eloizeetaus@gmail.com.

Resumo

O diabetes tipo 2 (DM2) é uma doença metabólica de alta prevalência global, associada à resistência à insulina e disfunção na regulação glicêmica. O consumo de fibras alimentares tem sido amplamente estudado como estratégia nutricional para a prevenção e controle do DM2, devido aos seus efeitos benéficos no metabolismo da glicose. Esta revisão aborda os mecanismos pelos quais as fibras solúveis e insolúveis influenciam a homeostase glicêmica, incluindo o retardo no esvaziamento gástrico, a modulação da microbiota intestinal, a produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) e a redução da inflamação sistêmica. Além disso, são discutidas evidências clínicas que demonstram a associação entre maior ingestão de fibras e menor risco de desenvolvimento de DM2, bem como melhora no controle glicêmico em indivíduos diabéticos. Estudos sugerem que uma dieta rica em fibras (≥ 25 -30 g/dia) está relacionada a menores níveis de glicemia de jejum, hemoglobina glicada (HbA1c) e resistência à insulina. Por fim, são apresentadas recomendações práticas para o aumento do consumo de fibras na população geral e em grupos de risco, destacando fontes alimentares como cereais integrais, legumes, frutas e vegetais. Conclui-se que a inclusão de fibras na dieta representa uma intervenção eficaz, segura e acessível na prevenção e manejo do DM2, reforçando a importância de políticas públicas e orientações nutricionais para sua promoção.

Palavras-chave: Fibras alimentares; Diabetes tipo 2; Regulação glicêmica; Resistência à insulina; Microbiota intestinal.

Abstract

Type 2 diabetes (T2D) is a highly prevalent metabolic disease worldwide, associated with insulin resistance and impaired glycemic regulation. Dietary fiber intake has been extensively studied as a nutritional strategy for the prevention and management of T2D due to its beneficial effects on glucose metabolism. This review discusses the mechanisms by which soluble and insoluble fibers influence glycemic homeostasis, including delayed gastric emptying, modulation of the gut microbiota, production of short-chain fatty acids (SCFAs), and reduction of systemic inflammation. Additionally, clinical evidence is presented demonstrating the association between higher fiber intake and a lower risk of developing T2D, as well as improved glycemic control in individuals with diabetes. Studies suggest that a fiber-rich diet (≥ 25 –30 g/day) is associated with lower fasting glucose levels, glycated hemoglobin (HbA1c), and

insulin resistance. Finally, practical recommendations are provided to increase fiber consumption in the general population and at-risk groups, highlighting food sources such as whole grains, legumes, fruits, and vegetables. It is concluded that fiber inclusion in the diet represents an effective, safe, and accessible intervention for the prevention and management of T2D, reinforcing the importance of public policies and nutritional guidelines to promote its intake.

Keywords: Dietary fiber; Type 2 diabetes; Glycemic regulation; Insulin resistance; Gut microbiota.

Introdução

O diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é um dos maiores desafios de saúde pública no século XXI, com prevalência crescente em decorrência de fatores como envelhecimento populacional, sedentarismo e mudanças nos padrões alimentares¹. Caracterizado por resistência à insulina e disfunção das células β pancreáticas, o DM2 está associado a complicações micro e macrovasculares, reduzindo a qualidade e a expectativa de vida dos indivíduos afetados². Diante desse cenário, estratégias preventivas baseadas em modificações dietéticas têm ganhado destaque, com ênfase no consumo de fibras alimentares como um componente-chave para o controle glicêmico.

As fibras dietéticas, classificadas em solúveis e insolúveis, exercem efeitos metabólicos distintos, mas complementares, na regulação da glicose³. Fibras solúveis, como β -glucanas, pectinas e gomas, formam géis viscosos no trato gastrointestinal, retardando a absorção de carboidratos e reduzindo os picos glicêmicos pós-prandiais. Já as fibras insolúveis, como celulose e lignina, atuam principalmente na modulação da motilidade intestinal e na fermentação pela microbiota, com consequente produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), que melhoram a sensibilidade à insulina⁴. Além disso, evidências recentes destacam o papel das fibras na redução da inflamação de baixo grau e na proteção da função das células β pancreáticas, mecanismos cruciais na prevenção do DM2⁵.

Estudos epidemiológicos, como coortes prospectivas e meta-análises, demonstram consistentemente que uma maior ingestão de fibras está associada a um menor risco de desenvolvimento de DM2⁶. Pesquisas clínicas também confirmam benefícios no controle glicêmico em indivíduos diabéticos, com reduções significativas na hemoglobina glicada (HbA1c) e na resistência à insulina⁷. No entanto, apesar das recomendações de órgãos internacionais, como a American Diabetes Association (ADA) e International Diabetes Federation (IDF), que preconizam uma ingestão diária de 25 a 30 g de fibras, o consumo médio da população permanece abaixo do ideal, especialmente em dietas ocidentalizadas².

Diante disso, esta revisão pretende sintetizar as evidências científicas sobre os efeitos do consumo de fibras na regulação glicêmica e na prevenção do DM2. A compreensão desses aspectos é essencial para embasar estratégias de saúde pública e intervenções dietéticas personalizadas, visando à redução da incidência e das complicações associadas ao DM2.

Desenvolvimento

Esta revisão da literatura foi conduzida para analisar as evidências científicas sobre o papel das fibras alimentares na regulação glicêmica e manejo do diabetes mellitus tipo 2 (DM2).

A busca bibliográfica foi realizada nas bases PubMed/MEDLINE, Web of Science e SciELO, utilizando descritores em inglês, português e espanhol que combinavam termos relacionados a fibras alimentares ("dietaryfiber", "solublefiber", "insolublefiber"), DM2 ("type 2 diabetes", "glycemiccontrol") e parâmetros metabólicos ("HbA1c", "insulinresistance"), publicados nos últimos 10 anos (2015 a 2025). O termo de busca (MeSH) foram: ("dietary fiber" OR "soluble fiber" OR "insoluble fiber") AND ("type 2 diabetes" OR "glycemic control") AND ("HbA1c" OR "insulin resistance").

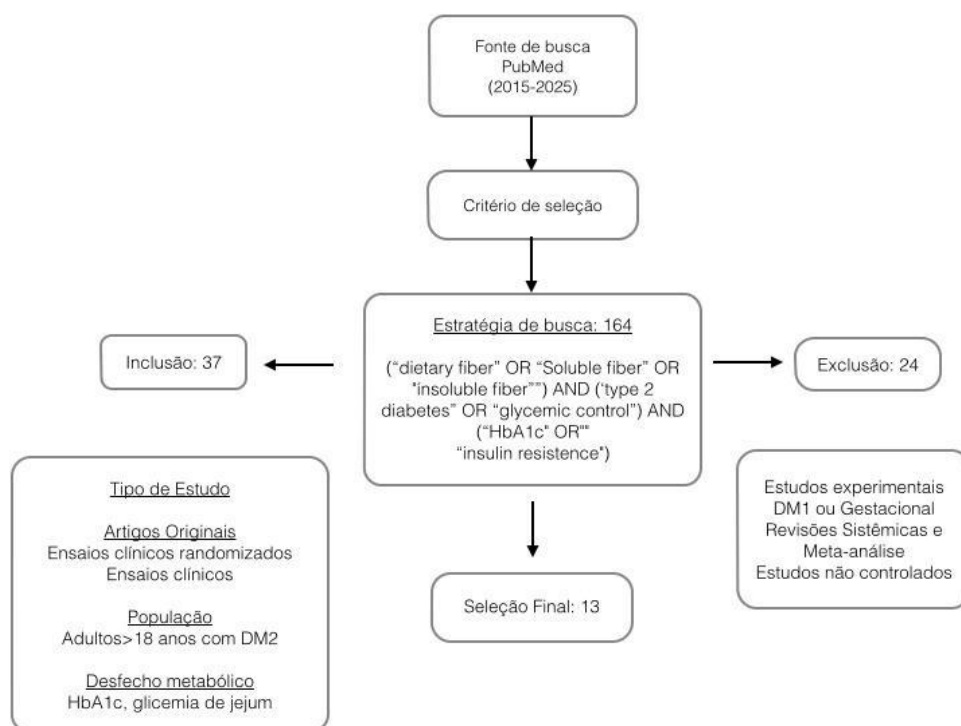
A seleção dos estudos foi guiada pelo protocolo PICOS, estabelecendo como critérios de inclusão: (1) população composta por adultos (>18 anos) com diagnóstico de DM2; (2) intervenções baseadas no aumento do consumo de fibras, seja através da dieta ou suplementação; (3) grupo controle utilizando dieta padrão ou placebo; (4) avaliação dos desfechos metabólicos (HbA1c, glicemia de jejum e HOMA-IR); e (5) desenho de estudo restrito a ensaios clínicos e ensaios clínicos randomizados.

Como critérios de exclusão, foram removidos: estudos experimentais com modelos animais ou in vitro; pesquisas envolvendo diabetes tipo 1 ou gestacional; revisões sistemáticas e meta-análises; estudos que não permitiam avaliar isoladamente o efeito das fibras; e publicações sem texto completo disponível ou que careciam de grupo controle adequado, visando assegurar a qualidade metodológica da análise.

Dois revisores independentes conduziram a seleção dos artigos, analisando títulos, resumos e textos completos. As divergências foram resolvidas por consenso ou com a participação de um terceiro pesquisador.

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 19 estudos foram selecionados para análise (Figura 1).

Figura 1. Organograma do estudo



Fonte: autores

Para sintetizar as evidências clínicas analisadas nesta revisão, a Tabela 1 apresenta um panorama dos estudos selecionados, destacando o tipo de fibra investigada, a duração da intervenção, os parâmetros metabólicos avaliados e os principais resultados observados. A organização dos dados permite comparar a eficácia das diferentes fontes de fibras (solúveis, insolúveis e funcionais) no controle glicêmico e na resistência à insulina, além de identificar lacunas metodológicas, como variações na dosagem e no perfil populacional. Essa análise crítica subsidia as discussões subsequentes sobre os mecanismos de ação e as implicações práticas das fibras na prevenção e manejo do DM2.

Tabela 1. Síntese de ensaios clínicos e seus resultados no controle da diabetes.

AUTOR	TIPO DE ESTUDO	TIPO DE FIBRA	DOSE/DURAÇÃO	POPULAÇÃO	RESULTADOS	LIMITAÇÕES	CONCLUSÃO
Abu-Saad et al. ⁸	Ensaio clínico randomizado controlado não cego	Fibra alimentar (em g/1000 kcal) por meio da educação nutricional.	6 meses de intervenção ativa. Ao todo, 12 meses.	50 pacientes.	Aconselhamento sobre estilo de vida; redução significativa em ambos os grupos ao longo do tempo, sem diferença entre os grupos.	Amostra pequena; sem cegamento dos participantes e dos profissionais; curta duração da intervenção.	Eficaz em melhorar o conhecimento nutricional e promover mudanças positivas na ingestão alimentar.
Abutair et al. ⁹	Ensaio clínico randomizado	Fibra solúvel (psyllium)	8 semanas/ dose 10,5 g/dia.	40 pacientes.	↓ Glicemia de jejum, HbA1c, Insulina, ↓ Peptídeo C, HOMA-IR, %HOMA-β	Amostra pequena (n=40), curta duração (8 sem), não avaliou efeitos em parâmetros lipídicos.	Melhora do controle glicêmico, sensibilidade à insulina e redução do IMC
Alwosais et al. ¹⁰	Ensaio clínico randomizado, controlado.	Fibra semente de chia	40 g/dia ; 12 semanas	42 adultos.	↓ PAS no grupo chia; Sem diferença significativa nos demais parâmetros.	Amostra pequena (n = 42); curta duração (12 sem).	↓ PAS em adultos, DM2 e hipertensão.
Dainty et al. ¹¹	Ensaio clínico randomizado, duplo-cego, cruzado	Amido resistente	25 g/ dia, durante 56 dias.	24 pacientes.	↓ Insulina; Sem diferença nos níveis de glicose entre os grupos	Amostra pequena (n=24); intervenção com um único tipo de alimento funcional (bagel), podendo não refletir a dieta real das pessoas.	O consumo diário de bagels contendo 25 g de amido resistente melhora a glicemia, à insulina em jejum.
Honsek et al. ¹²	Estudo randomizado, duplo-cego, prospectivo e controlado por placebo.	Fibra insolúvel de aveia (extrato de fibra de cereais).	15 g/dia; Grupo Duração: 2 anos.	180 pacientes.	↑ Sensibilidade à insulina dois grupos, mas outros parâmetros metabólicos (inflamação, glicemia e adipocinas) permaneceram inalterados.	A aderência dietética fora da suplementação não foi controlada rigorosamente, podendo interferir nos resultados.	A fibra insolúvel não reduziu significativamente a glicemia ou diabetes tipo 2, mas apresentou pequenos benefícios

Kabisch et al. ¹³	Ensaio clínico randomizado, duplo-cego, controlado por placebo.	Fibra de cereal com alto teor de betaglucanas e arabinoxilanas	15 g/dia, por 12 meses	131 pacientes	A circunferência da cintura e o índice de gordura hepática se correlacionaram com melhorias em glicemia e resistência à insulina.	A dose e o tipo de fibra usados não são detalhados no resumo.	Níveis elevados de glicose pós-carga (1h e 2h) foram fortes preditores de não resposta metabólica a intervenções em estilo de vida.
Kamalpour et al. ¹⁴	Ensaio clínico randomizado	Psyllium (fibra solúvel) vs placebo (sem fibra ativa)	2 semanas; 7 g/dia de psyllium em pó	37 pacientes	↓ Insulina e TNF-alfa (p=0,017), aumento da sensibilidade à insulina.	Curta duração (2 sem), amostra pequena (n=37), sem cegamento, não avaliação de hemoglobina glicada, microbiota intestinal)	Melhora de parâmetros metabólicos.
Kondo et al. ¹⁵	Ensaio clínico randomizado controlado	Arroz integral vs arroz branco	8 semanas; 10 refeições/semana	28 pacientes	↓ Glicemia pós-prandial no grupo arroz integral (p=0,046)	Amostra pequena (n=28), curta duração (8 sem), intervenção não cega	Arroz integral melhora função endotelial em pacientes com DM2
Malin et al. ¹⁶	Ensaio clínico randomizado, duplo-cego, controlado e com crossover.	Fibras de grãos integrais vs grãos refinados	50 g / 1000 kcal; 8 semanas	14 pacientes	↑ Sensibilidade à insulina; ↑ Tolerância à glicose pós-prandial.	Amostra pequena (n = 14); curto prazo (8 semanas).	↓ Marcadores de risco para DM2
Mitchell et al. ¹⁷	Ensaio clínico randomizado, duplo-cego, controlado	Inulina prebiótica	10 g/dia de inulina ou placebo, 6 semanas.	24 pacientes	↓ Insulina, HOMA-IR ↑ Bifidobactérias	Amostra pequeno (n = 24), população homogênea, curta duração	Sem melhora a sensibilidade à insulina

Qiu et al. ¹⁸	Ensaio clínico randomizado, paralelo, aberto e controlado.	Trigo sarraceno (<i>Fagopyrum tataricum</i>)	4 semanas	165 pacientes	↓ Insulina, CT, LDL; Sem efeito na glicemia ou HbA1c.	Curta duração, dose não padronizada	Melhora da resistência à insulina e perfil lipídico
Reimer et al. ¹⁹	Ensaio clínico randomizado, duplo-cego, controlado por placebo.	Fibra solúvel e viscosa PGX® (Poliglucoplex).	Fibra solúvel e viscosa PGX® (Poliglucoplex).	290 participantes (sobrepeso/obesidade)	↓ HbA1c grupo PGX mas sem diferença estatística entre os grupos. ↓ Peso corporal grupo PGX®, CC, LDL, Microbiota fecal	Sem diferenças estatísticas significativas entre os grupos	Melhora na HbA1c, peso corporal, perfil lipídico e composição da microbiota intestinal
Yen et al. ²⁰	Ensaio clínico randomizado	Vegetais folhosos verdes	> 400 g/dia; 12 sem	84 pacientes	↓ HbA1c, glicemia em jejum e glicemia pós prandial, CT, peso corporal e CC	Amostra restrita, curta duração (12 sem)	↓ HbA1c, glicemia em jejum e pós prandial, Lipídios e CT.

Fonte:Elaborada pelos autores.

Neste contexto, o presente estudo revisou as evidências científicas sobre o papel das fibras alimentares na regulação glicêmica e prevenção do diabetes mellitus tipo 2 (DM2) demonstrando mecanismos distintos e complementares entre os tipos de fibras. As fibras solúveis, como β -glucanas e pectinas, demonstraram eficácia na redução da absorção de carboidratos e atenuação da resposta glicêmica pós-prandial, enquanto as fibras insolúveis, como celulose e lignina, atuaram principalmente na modulação da microbiota intestinal e produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), melhorando a sensibilidade à insulina e reduzindo a inflamação sistêmica. Esses achados são corroborados por ensaios clínicos randomizados (ECRs), como o de Reynolds et al.⁷, que observaram reduções significativas na hemoglobina glicada (HbA1c) com a suplementação de fibras.

Entre os estudos analisados, destacam-se intervenções com vegetais folhosos (≥ 400 g/dia), como a pesquisa de Yen et al.²⁰ com trabalhadores indonésios, que demonstrou redução de 3,1% na HbA1c após 12 semanas de intervenção. Um estudo conduzido por Alwosais et al.¹⁰ indicou que a ingestão diária de 40g de sementes de chia (*Salvia hispanica* L.), aliada à prática regular de atividade física, ao uso de medicamentos e à alimentação habitual dos participantes, promoveu uma redução significativa da pressão arterial ao longo de 12 semanas de intervenção.

A substituição dos alimentos ricos em carboidratos refinados por cereais integrais, configura-se como uma estratégia nutricional relevante no manejo dietético de doenças metabólicas crônicas, especialmente o diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Essa estratégia está associada à melhora do controle glicêmico, redução da resistência à insulina e modulação favorável do perfil lipídico, conforme evidenciado por Qiu et al.¹⁸, que destacam os efeitos benéficos da maior ingestão de fibras e compostos bioativos presentes no trigo sarraceno tartárico (*Fagopyrum tataricum* Gaertn; TB) na prevenção e progressão dessas condições.

Da mesma forma, ensaios com fibras funcionais, particularmente o estudo de Reimer et al.¹⁹ utilizando o PGX® (uma fibra solúvel viscosa), mostraram melhorias significativas em parâmetros metabólicos, incluindo HbA1c, peso corporal e perfil lipídico após um ano de suplementação. Outros trabalhos, como o de Abutair et al.⁹ e Kamalpour et al.¹⁴ com psyllium e de Dainty et al.¹¹ com amido resistente, corroboram esses achados, embora com magnitudes de efeito variáveis.

Contudo, como apontado por Kabisch et al.¹³ em sua análise do estudo OptiFiT, a heterogeneidade metodológica entre os ensaios - incluindo variações nas doses (10-40 g/dia), tipos de fibra utilizados (solúveis em comparação às insolúveis) e duração das intervenções (a

maioria ≤ 12 semanas) - dificulta a extrapolação dos resultados para diferentes populações. Esta limitação foi igualmente observada no estudo de Mitchell et al.¹⁷ com inulina, que, apesar de aumentar as bifidobactérias intestinais, não demonstrou melhora na sensibilidade periférica à insulina em seu desenho experimental. Tais variações metodológicas ressaltam a necessidade de padronização em futuras pesquisas para melhor estabelecer recomendações clínicas baseadas em evidências.

Adicionalmente, a maioria dos estudos concentrou-se em populações específicas, particularmente caucasianos, como evidenciado nas pesquisas de Honsek et al.¹² no estudo OptiFIT e de Malin et al.¹⁶ com grãos integrais, deixando importantes lacunas sobre a eficácia em grupos étnicos diversos. Esta limitação foi destacada por Abu-Saad et al.⁸ em seu estudo com população árabe de baixa renda, que demonstrou a necessidade de abordagens culturalmente adaptadas. Da mesma forma, pesquisas como a de Kondo et al.¹⁵ com arroz integral em asiáticos e de Yen et al.²⁰ com trabalhadores indonésios apontam para possíveis variações na resposta metabólica entre diferentes grupos étnicos.

Quanto aos indivíduos com pré-diabetes, o estudo de Mitchell et al.¹⁷ com suplementação de inulina e o de Dainty et al.¹¹ com amido resistente sugerem que intervenções com fibras podem ser particularmente benéficas nesta população, embora mais pesquisas sejam necessárias.

Apesar dessas limitações, os dados acumulados, reforçam consistentemente a importância de políticas públicas e orientações nutricionais para aumentar o consumo de fibras (≥ 25 -30 g/dia), com ênfase em fontes diversificadas como cereais integrais, legumes e vegetais⁷. Estratégias educacionais baseadas em evidências, como aconselhamento nutricional testado por Yen et al.²⁰ e a ferramenta interativa desenvolvida por Abu-Saad et al.⁸, mostraram-se particularmente promissoras para promover mudanças comportamentais sustentáveis em diferentes contextos populacionais. Estes achados apoiam as recomendações da American Diabetes Association e de outras diretrizes internacionais sobre a importância das fibras na prevenção e manejo do DM2²¹.

Em termos práticos, políticas públicas e programas de educação nutricional devem ser incentivados para promover o aumento do consumo de fibras na população geral e em grupos de risco. Intervenções comportamentais mostraram-se eficazes na adoção sustentável de hábitos alimentares saudáveis. Para avançar no campo, estudos futuros devem priorizar desenhos de longo prazo, análises personalizadas considerando variáveis individuais (como microbioma e genética) e a investigação de terapias combinadas (ex.: fibras + probióticos + atividade física).

Conclusão

Esta revisão comprova que o consumo adequado de fibras alimentares (≥ 25 -30 g/dia), especialmente de fontes diversificadas como cereais integrais, legumes e vegetais, representa uma estratégia eficaz e acessível para a prevenção e controle do DM2. Os mecanismos de ação incluem a melhora da sensibilidade à insulina, modulação da microbiota intestinal e redução da resposta glicêmica pós-prandial. Embora os estudos apresentem limitações metodológicas, as evidências são consistentes o suficiente para embasar recomendações nutricionais e políticas públicas que incentivem o aumento do consumo de fibras na população. Novas pesquisas devem focar em intervenções personalizadas e de longo prazo para otimizar os benefícios metabólicos em diferentes grupos populacionais.

REFERÊNCIAS

1. Zheng Y, Ley SH, Hu FB. Global aetiology and epidemiology of type 2 diabetes mellitus and its complications. *Nat Rev Endocrinol* 2018; 14: 88–98.
2. ElSayed NA, Aleppo G, Aroda VR, et al. Summary of Revisions: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care* 2023; 46: S5–S9.
3. Weickert MO, Pfeiffer AF. Impact of Dietary Fiber Consumption on Insulin Resistance and the Prevention of Type 2 Diabetes. *J Nutr* 2018; 148: 7–12.
4. McRae MP. Dietary Fiber Is Beneficial for the Prevention of Cardiovascular Disease: An Umbrella Review of Meta-analyses. *J Chiropr Med* 2017; 16: 289–299.
5. Li YJ, Chen X, Kwan TK, et al. Dietary Fiber Protects against Diabetic Nephropathy through Short-Chain Fatty Acid–Mediated Activation of G Protein–Coupled Receptors GPR43 and GPR109A. *J Am Soc Nephrol* 2020; 31: 1267–1281.
6. Yao B, Fang H, Xu W, et al. Dietary fiber intake and risk of type 2 diabetes: a dose–response analysis of prospective studies. *Eur J Epidemiol* 2014; 29: 79–88.
7. Reynolds A, Mann J, Cummings J, et al. Carbohydrate quality and human health: a series of systematic reviews and meta-analyses. *Lancet* 2019; 393: 434–445.
8. Abu-Saad K, Murad H, Barid R, et al. Development and Efficacy of an Electronic, Culturally Adapted Lifestyle Counseling Tool for Improving Diabetes-Related Dietary Knowledge: Randomized Controlled Trial Among Ethnic Minority Adults With Type 2 Diabetes Mellitus. *J Med Internet Res* 2019; 21: e13674.
9. Abutair AS, Naser IA, Hamed AT. Soluble fibers from psyllium improve glycemic

- response and body weight among diabetes type 2 patients (randomized control trial). *Nutr J* 2016; 15: 86.
10. Alwosais EZM, Al-Ozairi E, Zafar TA, et al. Chia seed (*Salvia hispanica* L.) supplementation to the diet of adults with type 2 diabetes improved systolic blood pressure: A randomized controlled trial. *Nutr Health* 2021; 27: 181–189.
 11. Dainty SA, Klingel SL, Pilkey SE, et al. Resistant Starch Bagels Reduce Fasting and Postprandial Insulin in Adults at Risk of Type 2 Diabetes. *J Nutr* 2016; 146: 2252–2259.
 12. Honsek C, Kabisch S, Kemper M, et al. Fibre supplementation for the prevention of type 2 diabetes and improvement of glucose metabolism: the randomised controlled Optimal Fibre Trial (OptiFiT). *Diabetologia* 2018; 61: 1295–1305.
 13. Kabisch S, Meyer NMT, Honsek C, et al. Predicting Factors for Metabolic Non-Response to a Complex Lifestyle Intervention—A Replication Analysis to a Randomized-Controlled Trial. *Nutrients* 2022; 14: 4721.
 14. 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. *J Diet Suppl* 2018; 15: 507–515.
 15. Kondo K, Morino K, Nishio Y, et al. Fiber-rich diet with brown rice improves endothelial function in type 2 diabetes mellitus: A randomized controlled trial. *PLoS One* 2017; 12: e0179869.
 16. Malin SK, Kullman EL, Scelsi AR, et al. A whole-grain diet reduces peripheral insulin resistance and improves glucose kinetics in obese adults: A randomized-controlled trial. *Metabolism* 2018; 82: 111–117.
 17. Mitchell CM, Davy BM, Ponder MA, et al. Prebiotic Inulin Supplementation and Peripheral Insulin Sensitivity in adults at Elevated Risk for Type 2 Diabetes: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Nutrients* 2021; 13: 3235.
 18. Qiu J, Liu Y, Yue Y, et al. Dietary tartary buckwheat intake attenuates insulin resistance and improves lipid profiles in patients with type 2 diabetes: a randomized controlled trial. *Nutr Res* 2016; 36: 1392–1401.
 19. Reimer RA, Wharton S, Green TJ, et al. Effect of a functional fibre supplement on glycemic control when added to a year-long medically supervised weight management program in adults with type 2 diabetes. *Eur J Nutr* 2021; 60: 1237–1251.
 20. Yen TS, Htet MK, Lukito W, et al. Increased vegetable intake improves glycaemic control in adults with type 2 diabetes mellitus: a clustered randomised clinical trial among

Indonesian white-collar workers. *J Nutr Sci* 2022; 11: e49.

21. Thing Sze W, Waki K, Lane D, et al. 689-P: What Predicts Intention to Increase Dietary Fiber Intake among Patients with Type 2 Diabetes? A Survey Based on the Theory of Planned Behavior (TPB). *Diabetes*; 74. Epub ahead of print 20 June 2025. DOI: 10.2337/db25-689-P.

Recebido em 02/08/2025

Aceito em 20/01/2026