

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
CURSO DE NUTRIÇÃO**

WENDY MACEDO CARDOSO SHEN

**PADRÕES ALIMENTARES E CONTROLE METABÓLICO
EM PACIENTES COM DM TIPO 2**

Porto Alegre

2024

WENDY MACEDO CARDOSO SHEN

**PADRÕES ALIMENTARES E CONTROLE METABÓLICO
EM PACIENTES COM DM TIPO 2**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado ao Curso de Nutrição da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul,
como requisito parcial para a obtenção do grau
de Nutricionista.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Jussara Carnevale de Almeida

Porto Alegre

2024

CIP - Catalogação na Publicação

Macedo Cardoso Shen, Wendy
Padrões Alimentares e Controle Metabólico em
Pacientes com DM tipo 2 / Wendy Macedo Cardoso Shen.
-- 2024.
44 f.
Orientadora: Jussara Carnevale de Almeida.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Medicina, Curso de Nutrição, Porto Alegre, BR-RS,
2024.

1. Diabetes Tipo 2. 2. Padrões Alimentares. I.
Carnevale de Almeida, Jussara, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

RESUMO

Introdução: O Diabetes é uma doença metabólica de alta prevalência e uma das principais causas de morbidade e mortalidade em todo o mundo. O aconselhamento nutricional é um dos componentes cruciais para melhorar ou manter as metas glicêmicas. Promover e apoiar padrões alimentares saudáveis são recomendações essenciais para o tratamento do diabetes. Estes padrões alimentares saudáveis devem enfatizar a inclusão de vegetais sem amido, frutas inteiras, legumes, grãos integrais, nozes/sementes e laticínios com baixo teor de gordura, ao mesmo tempo que minimizam o consumo de carne vermelha, bebidas adoçadas com açúcar, doces, grãos refinados e alimentos ultraprocessados. Neste sentido, identificar padrões alimentares habituais e estabelecer relação com desfechos de saúde fortalece o conhecimento sobre o papel da alimentação no diabetes, com o intuito de buscar orientações alimentares mais assertivas a esta população. **Objetivo:** Avaliar a relação entre os padrões alimentares usuais e desfechos de saúde em pacientes ambulatoriais com diabetes tipo 2. **Métodos:** Pacientes ambulatoriais com diabetes tipo 2, que não haviam recebido orientação nutricional nos últimos 6 meses, foram submetidos a avaliações clínicas e nutricionais. Dados sobre seus hábitos alimentares foram coletados por meio de um questionário quantitativo de frequência alimentar validado e os pacientes foram agrupados a partir de seus padrões alimentares identificados por análise de cluster. Os desfechos de saúde considerados foram índice de massa corporal (IMC), hemoglobina glicada (HbA1c), perfil lipídico e valores de pressão arterial. Todos os procedimentos foram aprovados pelo Comitê de Ética do HCPA (ID 2018-0457). Para explorar a associação entre padrões alimentares e desfechos de saúde, foram construídos modelos de regressão linear considerando variáveis de confusão potenciais selecionadas pela análise univariada ou relevância clínica. Utilizou-se o software estatístico SPSS versão 29.0, com nível de significância de $p < 0,05$ (bicaudal). **Resultados:** Foram incluídos 334 participantes, sendo 60% mulheres, 48% brancos, 82% com hipertensão, 60 ± 9 anos, com mediana de duração do diabetes de 7 (3-14) anos, IMC médio de $30,3 \pm 4,4$ kg/m² e HbA1c de $8,4\% \pm 1,5\%$. Foram identificados quatro padrões alimentares usuais que serão brevemente descritos a seguir: "**saudável**" (n=129): alta ingestão de frutas, carboidratos integrais, sementes/nozes e menor ingestão de doces/sobremesas; "**ocidental**" (n=102): alta ingestão de laticínios, gorduras sólidas e bebidas açucaradas; "**carboidratos refinados**" (n=129) e "**carne vermelha**" (n=39). Modelos lineares foram conduzidos utilizando o padrão alimentar saudável como referência, revelando uma associação positiva entre níveis mais altos de triglicerídeos e os padrões de

carboidratos refinados [$\beta=37.4$ (IC 95% 0.3-74.4 mg/dL)], após ajuste para a duração do diabetes, atividade física, IMC e Escore de Efeito de Medicação ou uso de medicamentos, e o padrão de carne vermelha [$\beta=50.5$ (IC 95% 0.4-100.5 mg/dL)], após ajuste para a duração do diabetes, atividade física e ingestão calórica total. Além disso, um aumento no IMC [$\beta=1,6$ (IC95%=0,2-3,0kg/m²)] foi associado à dieta ocidental após ajuste para duração do diabetes, atividade física e ingestão total de energia. **Conclusão:** Pacientes com diabetes tipo 2 ambulatoriais que apresentam um padrão alimentar saudável (alta ingestão de frutas, carboidratos integrais, sementes/nozes e menor ingestão de doces/sobremesas) têm valores mais baixos de triglicérides séricos e IMC em comparação com aqueles que seguem padrões alimentares usuais ricos em carboidratos refinados, carne vermelha ou semelhantes a “dieta ocidental”.

Palavras-chave: dieta saudável; dieta ocidental; padrões alimentares; diabetes mellitus tipo 2; triglicérides; índice de massa corporal.

ABSTRACT

Introduction: Diabetes is a highly prevalent metabolic disease and one of the leading causes of morbidity and mortality worldwide. Nutritional counseling is a crucial component for improving or maintaining glycemic targets. Promoting and supporting healthy eating patterns are essential recommendations for diabetes treatment. These healthy eating patterns should emphasize the inclusion of non-starchy vegetables, whole fruits, legumes, whole grains, nuts/seeds, and low-fat dairy products, while minimizing the consumption of red meat, sugar-sweetened beverages, sweets, refined grains, and ultra-processed foods. In this context, identifying habitual eating patterns and establishing their relationship with health outcomes strengthens the understanding of the role of diet in diabetes, with the aim of providing more precise dietary guidance to this population. **Objective:** To evaluate the relationship between usual eating patterns and health outcomes in outpatients with type 2 diabetes. **Methods:** Outpatients with type 2 diabetes who had not received nutritional counseling in the past 6 months underwent clinical and nutritional assessments. Data on their eating habits were collected using a validated quantitative food frequency questionnaire, and patients were grouped based on their eating patterns identified through cluster analysis. The health outcomes considered included body mass index (BMI), glycated hemoglobin (HbA1c), lipid profile, and blood pressure values. All procedures were approved by the Hospital's Ethics Committee (ID 2018-0457). To explore the association between eating patterns and health outcomes, linear regression models were constructed considering potential confounding variables selected by univariate analysis or clinical relevance. Statistical analysis was performed using SPSS software version 29.0, with a significance level of $p < 0.05$ (two-tailed). **Results:** A total of 334 participants were included, 60% of whom were women, 48% were white, 82% had hypertension, with an average age of 60 ± 9 years, median diabetes duration of 7 (3-14) years, mean BMI of 30.3 ± 4.4 kg/m², and HbA1c of $8.4\% \pm 1.5\%$. Four usual eating patterns were identified, briefly described as follows: "**healthy**" (n=129): high intake of fruits, whole grains, seeds/nuts, and lower intake of sweets/desserts; "**western**" (n=102): high intake of dairy, solid fats and sugary beverages; "**refined carbohydrates**" (n=129); and "**red meat**" (n=39). Linear models were conducted using the healthy eating pattern as a reference, revealing a positive association between higher triglyceride levels and the refined carbohydrate pattern [$\beta=37.4$ (95% CI 0.3-74.4 mg/dL)], after adjustment for diabetes duration, physical activity, BMI, and Medication Effect Score or medication use, and the red meat pattern [$\beta=50.5$ (95% CI 0.4-100.5 mg/dL)], after adjustment for diabetes duration, physical activity, and total caloric intake. Additionally, an increase in BMI [$\beta=1.6$ (95% CI 0.2-3.0 kg/m²)] was associated with the

“western diet” after adjustment for diabetes duration, physical activity, and total energy intake.

Conclusion: Outpatients with type 2 diabetes who follow a healthy eating pattern (high intake of fruits, whole grains, seeds/nuts, and lower intake of sweets/desserts) have lower serum triglyceride levels and BMI compared to those who follow usual eating patterns rich in refined carbohydrates, red meat, or similar to a "western diet."

Keywords: diet western; diet healthy; dietary patterns; food pattern; feeding pattern; eating pattern; diabetes mellitus type 2; triglycerides; body mass index.

LISTA DE TABELAS

Artigo

Table 1.	Daily consumption of food groups in patients with type 2 diabetes according to eating pattern (n = 334).	39
Table 2.	Daily energy intake and macronutrients in patients with type 2 diabetes according to eating pattern (n = 334).....	40
Table 3.	Clinical and laboratory characteristics of patients with type 2 diabetes according to eating pattern (n = 334).....	41
Table 1.	Supplementary Material. Models of linear regression to investigate an association between patterns and Health Outcomes in patients with type 2 diabetes (n = 304)	42
Table 2.	Supplementary Material List of foods or groups of foods classified according to NOVA food classification.	44

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 DIABETES MELLITUS	11
2.2 TRATAMENTO DO DIABETES MELLITUS (DM).....	12
2.3 DESFECHOS METABÓLICOS	13
2.3.1 Hemoglobina glicada (HbA1C)	13
2.3.2 Pressão arterial	14
2.3.3 Índice de massa corporal (IMC).....	15
2.3.4 Perfil lipídico	15
2.4 TRATAMENTO NUTRICIONAL DO DIABETES MELLITUS (DM)	16
2.5 RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS ESPECÍFICAS	17
2.6 PADRÕES ALIMENTARES	19
2.7 INVESTIGAÇÃO DE PADRÕES ALIMENTARES E DESFECHOS DE SAUDE NO DIABETES	20
3 JUSTIFICATIVA	22
4 OBJETIVO GERAL	23
REFERÊNCIAS	24
5 ARTIGO ORIGINAL	26

1 INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus (DM) é uma doença metabólica de alta prevalência e uma das principais causas de morbidade e mortalidade em todo o mundo. Em 2021, estima-se que 537 milhões de adultos viviam com diabetes, representando aproximadamente 10% da população global. Projeções indicam um aumento contínuo desses números, com previsões alarmantes de 643 milhões de casos em 2030 e 783 milhões em 2045. No Brasil, o cenário não é diferente, sendo o sexto país com maior prevalência de DM, alcançando 15,7 milhões de pessoas afetadas em 2021 (Magliano; Boyko, 2021).

O DM tipo 2, responsável por 90-95% de todos os casos de diabetes, caracteriza-se por uma combinação complexa de deficiência na secreção de insulina pelas células beta do pâncreas e resistência à ação da insulina (ElSayed *et al.*, 2023a). Esta condição geralmente se desenvolve na vida adulta e está fortemente associada aos componentes de síndrome metabólica, um conjunto de fatores de risco cardiovascular que inclui resistência à ação da insulina, obesidade, dislipidemia aterogênica e hipertensão arterial (Huang, 2009; Saklayen, 2018). Pacientes com DM tipo 2 apresentam um risco elevado de complicações micro- e macrovasculares, o que impõe altos custos aos pacientes, famílias, sistemas de saúde e nações (Dos Reis *et al.*, 2021)

O controle adequado dos níveis glicêmicos, pressão arterial e lipídios ajuda a prevenir tanto complicações microvasculares, como retinopatia e doença renal do diabetes, quanto complicações macrovasculares, como infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral (5. Facilitating Positive Health Behaviors and Well-being to Improve Health Outcomes: Standards of Care in Diabetes-2024., 2024, p. 6; 6. Glycemic Goals and Hypoglycemia: Standards of Care in Diabetes-2024., 2024; 10. Cardiovascular Disease and Risk Management: Standards of Care in Diabetes-2024., 2024). O controle destes principais fatores de risco tornou-se parte das principais diretrizes internacionais para diabetes.

O aconselhamento nutricional é um dos componentes cruciais para melhorar ou manter as metas glicêmicas, alcançar o controle de peso e melhorar os fatores de risco cardiovasculares, conforme as metas de tratamento individualizado (Evert *et al.*, 2019). No entanto, não existe a recomendação de um padrão alimentar único para o manejo do diabetes (ElSayed *et al.*, 2023). A recomendação da *American Diabetes Association* (ADA) estabelece um padrão saudável que enfatiza a inclusão de vegetais sem amido, frutas inteiras, legumes, grãos integrais, nozes/sementes e laticínios com baixo teor de gordura, enquanto minimiza o consumo de carne, bebidas adoçadas com açúcar, doces, grãos refinados e alimentos ultraprocessados (5.

Facilitating Positive Health Behaviors and Well-being to Improve Health Outcomes: Standards of Care in Diabetes-2024., 2024).

A análise dos padrões alimentares surgiu como uma abordagem alternativa e complementar para examinar a relação entre a dieta e o risco de doenças crônicas. Em vez de analisar nutrientes ou alimentos individuais, a identificação de padrões considera o efeito sinérgico dos alimentos habitualmente ingeridos pelo indivíduo. Conceitualmente, os padrões alimentares oferecem um quadro mais amplo do consumo de alimentos e nutrientes e podem ser mais preditivos do risco de doenças do que a análise isolada de alimentos ou nutrientes (Hu, 2002). Neste contexto, a análise de padrões alimentares pode ser feita usando abordagens *a priori* ou *a posteriori*. A abordagem *a priori* utiliza índices e pontuações baseados em diretrizes alimentares específicas, como a dieta mediterrânea. Por outro lado, a abordagem *a posteriori* identifica padrões alimentares a partir de dados empíricos, agrupando alimentos frequentemente consumidos juntos e analisando suas associações com diferentes desfechos de saúde (Kac; Sichieri; Gigante, 2007).

Estudos têm investigado padrões alimentares *a posteriori* e suas associações com diferentes desfechos de saúde em populações com diabetes. O padrão saudável tem sido associado com melhora da glicemia de jejum (Sarmiento *et al.*, 2018), melhores perfis lipídicos (El Bilbeisi; Hosseini; Djafarian, 2017; Sarmiento *et al.*, 2018), redução do IMC (Darani Zad *et al.*, 2015) e menor risco de desenvolvimento de síndrome metabólica, obesidade central e pressão arterial alta (El Bilbeisi; Hosseini; Djafarian, 2017). Por outro lado, padrões alimentares pouco saudáveis, com alto consumo de carboidratos refinados, carne vermelha, lanches de preparo rápido, doces e sobremesas são associados com valores elevados de colesterol total (Darani Zad *et al.*, 2015; Lim *et al.*, 2011), glicemia em jejum (Darani Zad *et al.*, 2015) e a presença de doença renal do diabetes (Real Rodrigues *et al.*, 2022).

O número de estudos de padrões alimentares *a posteriori* e pacientes com DM2 ainda é limitado. Levantamos a hipótese de que, numa amostra multicêntrica maior, os pacientes ambulatoriais que seguem um padrão alimentar saudável também apresentam melhores resultados de saúde em comparação com aqueles com padrões alimentares pouco saudáveis. Portanto, o objetivo deste trabalho é avaliar a relação entre padrões alimentares *a posteriori* e desfechos de saúde (IMC, HbA1c, pressão arterial, colesterol-LDL, colesterol-HDL e triglicérides) em pacientes ambulatoriais com DM tipo 2.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DIABETES MELLITUS

O Diabetes Mellitus (DM) é uma condição de saúde crônica que afeta uma parcela significativa da população mundial. Segundo a Organização Mundial da Saúde, o número de pessoas com diabetes aumentou de 108 milhões em 1980 para 422 milhões em 2014, indicando um crescimento significativo e preocupante (World Health Organization, 2016). Projeções da *International Diabetes Federation* estimam que até 2030, 642 milhões de pessoas terão diabetes. Esse aumento alarmante é atribuído principalmente a mudanças nos hábitos alimentares, ao crescimento da prevalência de obesidade e ao estilo de vida sedentário (Magliano; Boyko, 2021).

O DM é uma condição crônica caracterizada por hiperglicemia sustentada resultante da produção insuficiente ou da utilização ineficaz da insulina pelo corpo (Magliano; Boyko, 2021). A insulina, produzida pelo pâncreas, é crucial para a conversão da glicose em energia nas células e para o metabolismo de proteínas e gorduras. A falta de insulina, ou a incapacidade das células de responder a ela, leva a níveis elevados de glicose no sangue (hiperglicemia), que é o indicador clínico de diabetes (Magliano; Boyko, 2021).

A hiperglicemia sustentada pode causar danos a muitos órgãos do corpo, levando a complicações de saúde debilitantes e potencialmente fatais, como doenças cardiovasculares, danos nos nervos (neuropatia), danos nos rins (doença renal do diabetes), amputação de membros inferiores e doenças oculares (principalmente afetando a retina), podendo resultar em redução ou perda visual. No entanto, se o manejo adequado do diabetes for alcançado, essas complicações graves podem ser atrasadas ou totalmente evitadas (Magliano; Boyko, 2021).

O DM é classificado convencionalmente nas seguintes categorias clínicas:

Tipo 1: é causado por um processo de destruição autoimune das células β do pâncreas, geralmente levando à deficiência absoluta de insulina, incluindo diabetes autoimune latente na idade adulta (LADA) (2. Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes-2024., 2024).

Tipo 2: É o tipo mais comum de diabetes, representando mais de 90% de todos os casos de diabetes no mundo. No DM tipo 2, a hiperglicemia é o resultado, inicialmente, da incapacidade das células do corpo de responder plenamente à ação da insulina, uma condição chamada de resistência à ação da insulina. Com o início da resistência à ação da insulina, o hormônio se torna menos eficaz e, com o tempo, isso leva a um aumento na produção de

insulina. Com o passar do tempo, a produção inadequada de insulina pode se desenvolver como resultado da falha das células beta do pâncreas em acompanhar a demanda (Magliano; Boyko, 2021).

Gestacional: É diagnosticado no segundo ou terceiro trimestre da gravidez e não estava presente antes da gestação, nem se trata de outros tipos de diabetes que possam ocorrer durante a gravidez, como o diabetes tipo 1 (2. Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes-2024., 2024).

MODY (*Maturity-Onset Diabetes of the Young*): É um tipo de diabetes monogênico que se manifesta precocemente, geralmente antes dos 25 anos de idade. É causado por mutações em genes específicos que afetam a produção de insulina pelas células beta do pâncreas. O diabetes MODY geralmente é herdado de forma autossômica dominante, o que significa que uma pessoa afetada tem 50% de chance de transmitir a condição para seus filhos (Broome *et al.*, 2021).

2.2 TRATAMENTO DO DIABETES MELLITUS (DM)

O tratamento do diabetes deve ser individualizado e envolve uma abordagem multifacetada que inclui medicamentos, monitoramento contínuo da glicose, e mudanças no estilo de vida (5. Facilitating Positive Health Behaviors and Well-being to Improve Health Outcomes: Standards of Care in Diabetes-2024., 2024; 6. Glycemic Goals and Hypoglycemia: Standards of Care in Diabetes-2024., 2024). Melhorar os níveis de glicose, pressão arterial e perfil lipídico em pessoas diagnosticadas com diabetes reduz significativamente o risco de complicações a longo prazo. A recomendação é que adultos, exceto gestantes, mantenham valores de hemoglobina glicada abaixo de 7% (6. Glycemic Goals and Hypoglycemia: Standards of Care in Diabetes-2024., 2024) e a pressão arterial menor que 130/80 mmHg (10. Cardiovascular Disease and Risk Management: Standards of Care in Diabetes-2024., 2024). Para pacientes de risco cardiovascular baixo e intermediário, a meta de LDL-C é abaixo de 100 mg/dL (Izar *et al.*, 2023a). Para aqueles com alto risco cardiovascular, a meta é abaixo de 70 mg/dL (SBD e ADA). Triglicerídeos possuem alvo geralmente abaixo de 150 mg/dL e o colesterol HDL deve ser mantido acima de 40 mg/dL em homens e 50 mg/dL em mulheres.

Manter esse controle é essencial para prevenir complicações graves, melhorar a qualidade de vida e aumentar a longevidade dos pacientes com diabetes. O controle adequado dos níveis glicêmicos, pressão arterial e lipídios ajuda a prevenir tanto complicações microvasculares, como retinopatia e doença renal do diabetes, quanto complicações macrovasculares, como infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral.

2.3 DESFECHOS METABÓLICOS

2.3.1 Hemoglobina glicada (HbA1C)

O teste de HbA1C é a principal ferramenta para avaliar o status glicêmico. A HbA1C reflete a glicemia média ao longo de aproximadamente dois a três meses e deve ser realizada rotineiramente em todas as pessoas com diabetes na avaliação inicial e como parte do cuidado contínuo. A avaliação dos valores de HbA1c aproximadamente a cada três meses determina se os objetivos glicêmicos foram alcançados e/ou mantidos (6. Glycemic Goals and Hypoglycemia: Standards of Care in Diabetes-2024., 2024).

A tabela abaixo apresenta estimativas baseadas em dados do estudo A1C-Derived Average Glucose que consistem em aproximadamente 2.700 medições de glicose ao longo de três meses por medição de HbA1C em 507 adultos com diabetes tipo 1, tipo 2 ou sem diabetes. A correlação entre HbA1C e glicose média foi de 0,92 (Nathan *et al.*, 2008).

Tabela 1 - Níveis equivalentes de HbA1C e glicose média estimada:

HbA1C (%)	mg/dL *
5	97 (76–120)
6	126 (100–152)
7	154 (123–185)
8	183 (147–217)
9	212 (170–249)
10	240 (193–282)
11	269 (217–314)
12	298 (240–347)

Os dados entre parênteses são IC de 95%. Uma calculadora para converter resultados de A1C em eAG, em mg/dL ou mmol/L, está disponível em professional.diabetes.org/eAG.

*Os valores em mg/dL representam a glicose média estimada correspondente aos níveis de HbA1C.

Fonte: Adaptado de Nathan *et al.* (2008)

As principais recomendações de metas glicêmicas incluem uma meta de HbA1C para a maioria dos adultos (exceto gestantes) de <7% sem episódios significativos de hipoglicemia. Para aqueles adultos (exceto gestantes) que utilizam um monitor ambulatorial de glicemia, a manutenção da glicemia no alvo em pelo menos 70% do tempo, sendo menos do que 4% do tempo com valores abaixo da faixa recomendada tem sido sugerido. Para aqueles com fragilidade ou alto risco de hipoglicemia, uma meta de pelo menos 50% do tempo com a glicemia no alvo com menos de 1% de tempo abaixo da faixa é recomendada. Com base no julgamento do profissional de saúde e na preferência da pessoa com diabetes, atingir níveis de HbA1C mais baixos do que a meta de 7% pode ser aceitável e até benéfico, se puder ser alcançado de forma segura, sem episódios significativos de hipoglicemia ou outros efeitos adversos do tratamento. Ainda, metas glicêmicas menos rigorosas podem ser apropriadas para indivíduos com expectativa de vida limitada ou aqueles que os prejuízos do tratamento são maiores que os benefícios. (6. Glycemic Goals and Hypoglycemia: Standards of Care in Diabetes-2024., 2024).

2.3.2 Pressão arterial

A hipertensão é comum entre pessoas com diabetes tipo 1 ou tipo 2 e é um fator de risco significativo para doença cardiovascular aterosclerótica, insuficiência cardíaca e complicações microvasculares. A pressão arterial elevada é definida como uma pressão arterial sistólica de 120–129 mmHg e pressão arterial diastólica <80 mmHg. Hipertensão é definida como uma pressão arterial sistólica ≥ 130 mmHg ou uma pressão arterial diastólica ≥ 80 mmHg (10. Cardiovascular Disease and Risk Management: Standards of Care in Diabetes-2024., 2024).

Para pessoas com diabetes e hipertensão, os alvos de pressão arterial devem ser individualizados por meio de um processo de decisão compartilhada que aborde o risco cardiovascular, os possíveis efeitos adversos dos medicamentos anti-hipertensivos e as preferências individuais. A meta de pressão arterial recomendada pela ADA e SBD durante o tratamento é <130/80 mmHg (10. Cardiovascular Disease and Risk Management: Standards of Care in Diabetes-2024., 2024; Izar *et al.*, 2023b). O risco de complicações no diabetes tipo 2 está associado de forma independente e aditiva à hiperglicemia e à hipertensão. É necessário um tratamento intensivo de ambos esses fatores de risco para minimizar a incidência de complicações (Stratton *et al.*, 2006).

2.3.3 Índice de massa corporal (IMC)

O IMC é uma medida amplamente utilizada para avaliar a condição de peso de um indivíduo. O IMC é calculado dividindo o peso de uma pessoa em quilogramas pelo quadrado de sua altura em metros (kg/m^2) e é classificado da seguinte forma (Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee., 1995):

- a) sobrepeso: IMC de 25 a 29,9 kg/m^2 ;
- b) obesidade classe I: IMC de 30 a 34,9 kg/m^2 ;
- c) obesidade classe II: IMC de 35 a 39,9 kg/m^2 ;
- d) obesidade classe III: IMC ≥ 40 kg/m^2 .

A obesidade é um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento do diabetes tipo 2. O aumento da massa de tecido adiposo está intimamente ligado à resistência à ação da insulina, ao estado inflamatório crônico e a outras alterações metabólicas que desempenham um papel crucial na patogênese do diabetes. Esse processo cria um ciclo vicioso: a obesidade contribui para a resistência à ação da insulina e a hiperglicemia, e o controle inadequado da glicemia, por sua vez, exacerba o ganho de peso e a obesidade. Esse ciclo perpetua e intensifica as complicações micro- e macrovasculares associadas ao diabetes (8. Obesity and Weight Management for the Prevention and Treatment of Type 2 Diabetes: Standards of Care in Diabetes-2024., 2024).

2.3.4 Perfil lipídico

O perfil lipídico é composto majoritariamente por colesterol LDL, colesterol HDL e triglicerídeos. O colesterol LDL é comumente considerado o colesterol “ruim” porque contribui para o acúmulo de gordura nas artérias (aterosclerose). Isso estreita as artérias e aumenta o risco de infarto do miocárdio, acidente vascular cerebral (AVC) e doença arterial periférica. O colesterol HDL pode ser considerado o colesterol “bom” porque um nível saudável pode ajudar a proteger contra infartos e AVC. O HDL transporta o colesterol LDL (ruim) para longe das artérias e de volta para o fígado, onde o LDL é quebrado e passado do corpo. No entanto, o colesterol HDL não elimina o colesterol LDL. Apenas uma fração do colesterol do sangue é transportada pelo HDL (American Heart Association, 2024).

Os triglicerídeos são o tipo mais comum de gordura no corpo. Eles armazenam o excesso de energia da dieta. Um alto nível de triglicerídeos combinado com colesterol LDL alto ou colesterol HDL baixo está associado ao acúmulo de gordura nas paredes das artérias, o que aumenta o risco de infarto e AVC (American Heart Association, 2024).

Para pessoas com diabetes, monitorar e controlar o perfil lipídico são cruciais para reduzir o risco de complicações cardiovasculares. As metas para o colesterol LDL variam conforme as diretrizes médicas. A ADA não define uma meta universal específica, mas recomenda um alvo mais rigoroso de 70 mg/dL para indivíduos diabéticos com alto risco cardiovascular (10. Cardiovascular Disease and Risk Management: Standards of Care in Diabetes-2024., 2024). Por sua vez, a Sociedade Brasileira de Diabetes estabelece metas abaixo de 100 mg/dL para pacientes de risco baixo e intermediário, e abaixo de 70 mg/dL para aqueles com alto risco cardiovascular (Izar *et al.*, 2023a).

Os triglicerídeos devem ser mantidos abaixo de 150 mg/dL e o colesterol HDL acima de 40 mg/dL para homens e 50 mg/dL para mulheres. Essas metas podem ser alcançadas por meio de mudanças no estilo de vida, como uma alimentação saudável, aumento da atividade física, e, quando necessário, o uso de medicamentos hipolipemiantes (10. Cardiovascular Disease and Risk Management: Standards of Care in Diabetes-2024., 2024).

2.4 TRATAMENTO NUTRICIONAL DO DIABETES MELLITUS (DM)

A terapia nutricional desempenha um papel integral no gerenciamento geral do diabetes, e cada pessoa com diabetes deve estar ativamente envolvida na educação, autogerenciamento e planejamento do tratamento com a equipe de saúde, incluindo o desenvolvimento colaborativo de um plano alimentar individualizado (5. Facilitating Positive Health Behaviors and Well-being to Improve Health Outcomes: Standards of Care in Diabetes-2024., 2024).

Os objetivos da terapia nutricional para os indivíduos com diabetes são (5. Facilitating Positive Health Behaviors and Well-being to Improve Health Outcomes: Standards of Care in Diabetes-2024., 2024):

- a) promover e apoiar padrões alimentares saudáveis, enfatizando uma variedade de alimentos ricos em nutrientes em porções adequadas, para melhorar a saúde geral e:
 - atingir e manter metas de peso corporal
 - atingir metas individualizadas de glicemia, pressão arterial e lipídios
 - atrasar ou prevenir as complicações da diabetes
- b) responder às necessidades nutricionais individuais com base nas preferências pessoais e culturais, na literacia e numeracia em saúde, no acesso a alimentos saudáveis, na vontade e capacidade de fazer mudanças comportamentais e nas barreiras existentes à mudança;
- c) manter o prazer de comer, fornecendo mensagens sem julgamentos sobre as escolhas alimentares, limitando as escolhas alimentares apenas quando indicado por evidências científicas;
- d) fornecer a um indivíduo com diabetes as ferramentas práticas para desenvolver padrões alimentares saudáveis, em vez de focar em macronutrientes, micronutrientes ou alimentos individuais.

2.5 RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS ESPECÍFICAS

As principais recomendações do tratamento nutricional incluem (5. Facilitating Positive Health Behaviors and Well-being to Improve Health Outcomes: Standards of Care in Diabetes-2024., 2024):

- a) para todas as pessoas com sobrepeso ou obesidade, é recomendada a modificação comportamental para atingir e manter uma perda de peso mínima de 5%;
- b) planos de refeições individualizados que enfatizem a qualidade dos nutrientes, o total de calorias e as metas metabólicas, pois os dados não apoiam um padrão específico de macronutrientes;
- c) os padrões alimentares baseados em alimentos devem enfatizar a inclusão de vegetais sem amido, frutas inteiras, legumes, grãos integrais, nozes/sementes e laticínios com baixo teor de gordura e minimizar o consumo de carne, bebidas adoçadas com açúcar, doces, grãos refinados e alimentos ultraprocessados;

- d) considera-se reduzir a ingestão geral de carboidratos por adultos com diabetes para melhorar a glicemia, pois esta abordagem pode ser aplicada a uma variedade de padrões alimentares que atendam às necessidades e preferências individuais;
- e) enfatizar fontes de carboidratos minimamente processadas, ricas em nutrientes e ricas em fibras, buscando uma ingestão diária de pelo menos 14 g de fibra por 1000 kcal;
- f) substituir bebidas açucaradas (incluindo sucos de frutas) por água ou bebidas de baixa caloria ou sem calorias, tanto quanto possível;
- g) considerar um plano alimentar que enfatiza elementos de um padrão alimentar mediterrâneo, que é rico em gorduras monoinsaturadas e poliinsaturadas e ácidos graxos de cadeia longa, como peixes gordurosos, nozes e sementes, para reduzir o risco de doenças cardiovasculares e melhorar metabolismo da glicose;
- h) a suplementação dietética com vitaminas, minerais (como cromo e vitamina D), ervas ou especiarias (como canela ou aloe vera) não é recomendada para benefícios glicêmicos. Os profissionais de saúde devem perguntar sobre a ingestão de suplementos e aconselhar conforme necessário;
- i) aconselhar contra a suplementação de β -caroteno, pois há evidências de danos para certos indivíduos e não confere nenhum benefício;
- j) aconselhar adultos com diabetes que consomem álcool a não exceder os limites diários recomendados (um drinque por dia para mulheres adultas e dois drinques por dia para homens adultos). Aconselhar os abstêmios a não começarem a beber, mesmo com moderação, apenas com o propósito de melhorar os resultados de saúde;
- k) limitar o consumo de sódio a <2300 mg/dia;
- l) a água é recomendada em vez de bebidas adoçadas nutritivas e não nutritivas. No entanto, o uso de adoçantes não nutritivos como um substituto para produtos adoçados com açúcar com moderação é aceitável se reduzir a ingestão geral de calorias e carboidratos.

Assim, atualmente não há sugestão de uma distribuição ideal de calorias provenientes de carboidratos, proteínas e gorduras para todas as pessoas no tratamento do diabetes; portanto, a distribuição de macronutrientes deve basear-se numa avaliação individualizada dos padrões alimentares usuais, preferências e objetivos metabólicos (5. Facilitating Positive Health

Behaviors and Well-being to Improve Health Outcomes: Standards of Care in Diabetes-2024., 2024).

2.6 PADRÕES ALIMENTARES

Padrão alimentar pode ser definido como “o conjunto ou grupos de alimentos consumidos por uma dada população” (Kac; Sichieri; Gigante, 2007, p. 213-214). Muitos autores escolheram investigar associações entre dieta e doença usando a dieta geral em vez de olhar para alimentos e nutrientes individuais. Isso geralmente é justificado pela consideração das correlações e sinergias entre alimentos e nutrientes que são consumidos em combinação, de modo que é difícil identificar associações para itens individuais. Também pode ser que um padrão alimentar tenha uma associação mais forte com o resultado do que qualquer um dos itens individuais que contribuem para ele (Hodge; Bassett, 2016).

A análise de padrões alimentares pode ser feita usando abordagens *a priori* ou *a posteriori*, cada uma com suas próprias características e aplicações (Hodge; Bassett, 2016; Kac; Sichieri; Gigante, 2007). A abordagem *a priori* é baseada no conhecimento pré-existente sobre as relações entre dieta e doença. Ela utiliza índices e pontuações que avaliam a aderência às diretrizes/recomendações alimentares específicas ou padrões dietéticos reconhecidos, como a dieta mediterrânea e a dieta DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*). O padrão alimentar é determinado primeiro e a aderência a este padrão é investigada na população e relacionada com desfechos de saúde (Hodge; Bassett, 2016; Kac; Sichieri; Gigante, 2007).

A abordagem *a posteriori*, por outro lado, é baseada na análise dos dados alimentares coletados em estudos populacionais. Técnicas estatísticas são utilizadas para identificar padrões alimentares que emergem de dados, agrupando indivíduos que relatam consumir alimentos de maneira semelhante. Esses padrões são então analisados para descobrir associações com diferentes desfechos de saúde (Hodge; Bassett, 2016; Kac; Sichieri; Gigante, 2007).

Assim, enquanto *a priori* permite a aplicação de conhecimentos existentes para avaliar e promover padrões alimentares saudáveis, *a posteriori* explora os dados de consumo real para identificar novas relações e padrões de consumo que podem ser importantes para a saúde pública (Hodge; Bassett, 2016; Kac; Sichieri; Gigante, 2007).

2.7 INVESTIGAÇÃO DE PADRÕES ALIMENTARES E DESFECHOS DE SAÚDE NO DIABETES

A relação entre padrões alimentares *a posteriori* e desfechos de saúde no DM tipo 2 tem sido investigada em estudos transversais com diferentes populações de coreanos, iranianos, palestinos e brasileiros (Darani Zad *et al.*, 2015; El Bilbeisi; Hosseini; Djafarian, 2017; Lim *et al.*, 2011; Real Rodrigues *et al.*, 2022; Sarmiento *et al.*, 2018).

O hábito alimentar de 680 indivíduos com DM2 na Coreia do Sul foi investigado e quatro padrões alimentares foram identificados por análise fatorial. **“Pão & Carne & Álcool”**: alto consumo de pães, açúcares, carnes, óleo, bebidas alcoólicas. **“Macarrão & Frutos do Mar”**: alto consumo de macarrão, kimchi, peixe e algas marinhas. **“Arroz & Vegetais”**: maior carga de arroz e uma carga consideravelmente alta de vegetais e ovos. **“Coreano Saudável”**: alto consumo de grãos integrais, legumes, nozes, vegetais, cogumelos e frutas. O padrão **“Pão & Carne & Álcool”** foi associado a valores mais altos de colesterol sérico, enquanto o padrão **“Coreano Saudável”** foi associado a valores mais baixos de colesterol total e triglicerídeos (Lim *et al.*, 2011).

No Teerã, 400 pacientes com DM2 foram avaliados e três padrões alimentares foram identificados por análise fatorial: **“Vegetais e Aves”**: maior ingestão de frutas, peixes, aves, laticínios com baixo teor de gordura, vegetais de folhas verdes, tomate e vegetais amarelos. **“Ocidental”**: alto consumo de legumes, doces, ovos, peixes, laticínios com alto teor de gordura, batatas fritas, batatas, vegetais amarelos e doces, e **“Semi Saudável”**: alto consumo de grãos refinados, frutas, nozes, chá, carne vermelha e azeite de oliva e por um baixo consumo de grãos integrais. O padrão **“Vegetais e Aves”** foi inversamente associado a valores elevados de IMC, enquanto o padrão **“Ocidental”** foi associado a valores elevados de colesterol total e de glicemia de jejum. Ainda, aqueles indivíduos que relataram ter um padrão **“Semi Saudável”** apresentaram valores elevados de colesterol HDL e menores de circunferência da cintura e colesterol LDL (Darani Zad *et al.*, 2015).

O consumo alimentar de 1.200 pacientes com DM2 na Palestina foi avaliado por meio de análise fatorial utilizando um questionário de frequência alimentar semi quantitativo validado. Dois padrões alimentares foram identificados: **“Padrão Asiático”** e **“Padrão Doce-Refrigerantes-Lanches”**. O **“Padrão Asiático”** foi caracterizado por alta ingestão de grãos integrais, batatas, feijões, legumes, vegetais, tomates e frutas, bem como uma baixa ingestão de grãos refinados, açúcar, doces e sobremesas, enquanto que o **“Padrão Doce-Refrigerantes-Lanches”** foi caracterizado por alta ingestão de grãos refinados, açúcar, doces, sobremesas,

lanches e refrigerantes. O “**Padrão Asiático**” foi associado a menor chance de síndrome metabólica, obesidade central, triglicérides altos, HDL-c baixo e pressão arterial alta (El Bilbeisi; Hosseini; Djafarian, 2017).

Em nosso meio, avaliamos o consumo alimentar de 197 indivíduos com DM2 antes de receberem a orientação nutricional em ambulatório especializado do HCPA e através de análise de clusters, identificando dois padrões alimentares denominados como: “**Não Saudável**” e “**Saudável**”. O padrão “**Não Saudável**” foi caracterizado pelo alto consumo de carboidratos refinados, alimentos ultraprocessados, doces e sobremesas, enquanto o padrão “**Saudável**” incluiu alto consumo de carboidratos integrais, laticínios, carne branca, peixe, frutas e vegetais. Uma associação positiva entre o padrão “**Saudável**” e obtenção dos alvos terapêuticos (glicemia de jejum, HbA1c e colesterol LDL) foi observada (Sarmiento *et al.*, 2018). Na sequência deste primeiro estudo, uma nova amostra de 329 indivíduos do sul do Brasil com DM2 e sem orientação nutricional prévia foi avaliada e, através de análise de clusters, identificou-se quatro padrões alimentares: “**Saudável**”: alto consumo de laticínios, frutas e vegetais. “**Lanches**”: consumo significativo de laticínios, pães integrais, vegetais e produtos de baixa caloria. “**Alimentos ultraprocessados**”: carboidratos refinados e carne processada, e “**Carne vermelha**”: alto consumo de carne vermelha. Aqueles pacientes que relataram um padrão do tipo “**Lanches**” ou “**Carne vermelha**” tiveram maior chance de apresentar doença renal do diabetes (Real Rodrigues *et al.*, 2022).

Esses achados indicam que padrões alimentares saudáveis estão associados a melhores desfechos de saúde em indivíduos com diabetes, enquanto padrões não saudáveis estão relacionados a resultados adversos. Embora esses estudos forneçam importantes entendimentos, a literatura sobre o tema ainda pode ser considerada limitada e precisa ser mais explorada em diferentes populações, especialmente no Brasil.

3 JUSTIFICATIVA

Levando em consideração a ausência de um plano alimentar “tamanho único” e a dificuldade em modificar os padrões alimentares habituais para outros que não contemplem suas origens culturais e escolhas pessoais, a identificação dos padrões alimentares habituais *a posteriori* com desfechos de saúde importantes para o manejo do diabetes poderá auxiliar na elaboração de estratégias mais efetivas para a população estudada, ou seja, indivíduos com diabetes tipo 2 atendidos em ambulatório. Assim, o presente trabalho de conclusão foi desenvolvido a partir da análise transversal dos dados basais de indivíduos com DM2 incluídos no ensaio clínico multicêntrico desenvolvido em oito centros de pesquisa do Brasil cujo objetivo foi avaliar a eficácia de uma estratégia nutricional para controle glicêmico em pacientes com diabetes tipo 2, usuários do Sistema Público de Saúde, após seis meses de acompanhamento (NCT 03793855) a partir do PROADI SUS.

4 OBJETIVO GERAL

Identificar padrões alimentares *a posteriori* em pacientes ambulatoriais com DM tipo 2 e avaliar a possível associação com desfechos de saúde.

Pergunta de pesquisa:

Existem associações entre diferentes padrões alimentares e desfechos de saúde em pacientes ambulatoriais com DM tipo 2 sem orientação alimentar prévia?

Considerações éticas

O estudo seguiu as diretrizes estabelecidas na Resolução CNS 466/2012, bem como outras regulamentações normativas e legislativas aplicáveis em vigor. A presente proposta foi também submetida e aprovada pelo Comitê de Ética e Diretoria de Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (ID 2018-0457).

REFERÊNCIAS

- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION PROFESSIONAL PRACTICE COMMITTEE. 2. Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes-2024. **Diabetes Care**, United States, v. 47, n. Suppl 1, p. S20–S42, 2024.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION PROFESSIONAL PRACTICE COMMITTEE. 5. Facilitating Positive Health Behaviors and Well-being to Improve Health Outcomes: Standards of Care in Diabetes-2024. **Diabetes Care**, United States, v. 47, n. Suppl 1, p. S77–S110, 2024.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION PROFESSIONAL PRACTICE COMMITTEE. 6. Glycemic Goals and Hypoglycemia: Standards of Care in Diabetes-2024. **Diabetes Care**, United States, v. 47, n. Suppl 1, p. S111–S125, 2024.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION PROFESSIONAL PRACTICE COMMITTEE. 8. Obesity and Weight Management for the Prevention and Treatment of Type 2 Diabetes: Standards of Care in Diabetes-2024. **Diabetes Care**, United States, v. 47, n. Suppl 1, p. S145–S157, 2024.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION PROFESSIONAL PRACTICE COMMITTEE. 10. Cardiovascular Disease and Risk Management: Standards of Care in Diabetes-2024. **Diabetes Care**, United States, v. 47, n. Suppl 1, p. S179–S218, 2024.
- AMERICAN HEART ASSOCIATION. **HDL (Good), LDL (Bad) Cholesterol and Triglycerides**, [S. l.], 2024. Disponível em: <https://www.heart.org/en/health-topics/cholesterol/hdl-good-ldl-bad-cholesterol-and-triglycerides>. Acesso em: 1 jul. 2024.
- BROOME, D. T. *et al.* Approach to the Patient with MODY-Monogenic Diabetes. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, United States, v. 106, n. 1, p. 237–250, 2021.
- DARANI ZAD, N. *et al.* Association of dietary pattern with biochemical blood profiles and bodyweight among adults with Type 2 diabetes mellitus in Tehran, Iran. **Journal of Diabetes and Metabolic Disorders**, Switzerland, v. 14, p. 28, 2015.
- DOS REIS, R. C. P. *et al.* Control of Glucose, Blood Pressure, and Cholesterol among Adults with Diabetes: The Brazilian National Health Survey. **Journal of Clinical Medicine**, Switzerland, v. 10, n. 15, 2021.
- EL BILBEISI, A. H.; HOSSEINI, S.; DJAFARIAN, K. Dietary Patterns and Metabolic Syndrome among Type 2 Diabetes Patients in Gaza Strip, Palestine. **Ethiopian Journal of Health Sciences**, Ethiopia, v. 27, n. 3, p. 227–238, 2017.
- ELSAYED, N. A. *et al.* 5. Facilitating Positive Health Behaviors and Well-being to Improve Health Outcomes: Standards of Care in Diabetes-2023. **Diabetes Care**, United States, v. 46, n. Supple 1, p. S68–S96, 2023.

EVERT, A. B. *et al.* Nutrition Therapy for Adults With Diabetes or Prediabetes: A Consensus Report. **Diabetes Care**, United States, v. 42, n. 5, p. 731–754, 2019.

HODGE, A.; BASSETT, J. What can we learn from dietary pattern analysis?. **Public Health Nutrition**, England, v. 19, n. 2, p. 191–194, 2016.

HU, F. B. Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology. **Current Opinion in Lipidology**, England, v. 13, n. 1, p. 3–9, 2002.

HUANG, P. L. A comprehensive definition for metabolic syndrome. **Disease Models & Mechanisms**, England, v. 2, n. 5–6, p. 231–237, 2009.

IZAR, M. *et al.* Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes (2023). **Manejo do Risco Cardiovascular: Dislipidemia**, [S. l.], 2023a.

IZAR, M. *et al.* Manejo da hipertensão arterial no diabetes. **Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes (2023)**, [S. l.], 2023b. Disponível em: <https://diretriz.diabetes.org.br/manejo-da-hipertensao-arterial-no-diabetes/>. Acesso em: 23 jan. 2023.

KAC, G.; SICHIERI, R.; GIGANTE, D. P. **Epidemiologia Nutricional**. [S. l.: s. n.], 2007. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/rrw5w>. Acesso em: 2 fev. 2023.

LIM, J. H. *et al.* Association between dietary patterns and blood lipid profiles in Korean adults with type 2 diabetes. **Journal of Korean Medical Science**, Korea (South), v. 26, n. 9, p. 1201–1208, 2011.

MAGLIANO, D.; BOYKO, E. J. **IDF diabetes atlas**. 10th editioned. Brussels: International Diabetes Federation, 2021.

NATHAN, D. M. *et al.* Translating the A1C assay into estimated average glucose values. **Diabetes Care**, United States, v. 31, n. 8, p. 1473–1478, 2008.

WORLD HEALTH ORGANISATION. **Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry: Report of a WHO Expert Committee**. WHO; Geneva, Switzerland: [s. n.], 1995.

REAL RODRIGUES, C. C. *et al.* Association of Eating Patterns and Diabetic Kidney Disease in Type 2 Diabetes: A Cross-Sectional Study. **Journal of renal nutrition : the official Journal of the Council on Renal Nutrition of the National Kidney Foundation**, United States, p. S1051-2276(22)00187-X, 2022.

SAKLAYEN, M. G. The Global Epidemic of the Metabolic Syndrome. **Current Hypertension Reports**, United States, v. 20, n. 2, p. 12, 2018.

SARMENTO, R. A. *et al.* Eating Patterns and Health Outcomes in Patients With Type 2 Diabetes. **Journal of the Endocrine Society**, United States, v. 2, n. 1, p. 42–52, 2018.

STRATTON, I. M. *et al.* Additive effects of glycaemia and blood pressure exposure on risk of complications in type 2 diabetes: a prospective observational study (UKPDS 75). **Diabetologia**, Germany, v. 49, n. 8, p. 1761–1769, 2006.