A EFICÁCIA E SEGURANÇA DE UMA DIETA *LOW CARB* NO TRATAMENTO DO PRÉ-DIABETES E DIABETES TIPO 2: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

EFFECTIVENESS AND SAFETY OF A LOW-CARB DIET IN THE TREATMENT OF PRE-DIABETES AND TYPE 2 DIABETES: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Charles Roznieschi[1], Diego Malko[2], Nayara Cristina Milane[3]

[1] Unicesumar – charles.roznieschi@gmail.com
[2] Unicesumar – diego.malko1995@gmail.com
[3] Universidade Estadual de Ponta Grossa

Autor correspondente: Nayara Cristina Milane**,** nayaramilaneprof@gmail.com

RESUMO
Esta pesquisa investigou a eficácia e a segurança da dieta low carb no tratamento do diabetes tipo 2, por meio de uma revisão bibliográfica sistemática. A pergunta de pesquisa comparou os efeitos de dietas com baixo teor de carboidratos com dietas convencionais ricas em carboidratos, considerando desfechos clínicos como controle glicêmico, uso de medicamentos, parâmetros metabólicos e eventos adversos. A busca foi realizada na base PubMed, e a seleção dos estudos contou com dois revisores independentes, que aplicaram critérios metodológicos para garantir a qualidade e relevância das evidências. A eficácia foi observada por meio de melhorias no controle glicêmico (HbA1c e glicemia de jejum), redução no uso de medicamentos antidiabéticos e melhora no perfil lipídico. A segurança foi avaliada com base na ausência de eventos adversos graves relatados, manutenção da função renal e efeitos positivos sobre gordura hepática e composição corporal. Apesar dos resultados promissores, destaca-se a necessidade de estudos de longa duração para confirmar a sustentabilidade dos efeitos e embasar diretrizes clínicas. Conclui-se que a dieta low carb apresenta potencial como estratégia eficaz e segura na gestão do diabetes tipo 2, contribuindo para a redução medicamentosa e melhora do perfil metabólico.
PALAVRAS-CHAVE: Diabetes Mellitus. Dieta com Restrição de Carboidratos. Controle Glicêmico. Redução da Medicação. Fatores de Risco de Doenças Cardíacas.

ABSTRACT
This study investigated the efficacy and safety of a low-carbohydrate diet in the treatment of type 2 diabetes through a systematic literature review. The research question compared the effects of low-carbohydrate diets with conventional high-carbohydrate diets, considering clinical outcomes such as glycemic control, medication use, metabolic parameters, and adverse events. The search was conducted in the PubMed database, and study selection was performed by two independent reviewers who applied methodological criteria to ensure the quality and relevance of the evidence. Efficacy was demonstrated by improvements in glycemic control (HbA1c and fasting blood glucose), reduction in the use of antidiabetic medications, and improvement in lipid profiles. Safety was assessed based on the absence of reported serious adverse events, maintenance of renal function, and positive effects on liver fat and body composition. Despite the promising results, the need for long-term studies to confirm the sustainability of these effects and to support clinical guidelines is emphasized. It is concluded that the low-carbohydrate diet has potential as an effective and safe strategy for managing type 2 diabetes, contributing to reduced medication use and improved metabolic profile.
KEYWORDS: Diabetes Mellitus. Carbohydrate-Restricted Diet. Glycemic Control. Drug Tapering. Heart Disease Risk Factors.

1 INTRODUÇÃO

A American Diabetes Association (ADA) define o diabetes como uma condição em que o corpo não produz ou não utiliza efetivamente a insulina, resultando em níveis elevados de glicose no sangue (American Diabetes Association, 2022). O diabetes tipo II é uma doença crônica que representa um desafio para a saúde pública global, enquanto o diabetes tipo I é uma doença autoimune, em que o sistema imunológico produz anticorpos que atacam as células beta pancreáticas (Malta et al., 2022).

De acordo com a Federação Internacional de Diabetes (IDF), estima-se que 537 milhões de adultos em todo o mundo vivem com diabetes, representando cerca de 10,5% da população de 20 a 79 anos (International Diabetes Federation, 2021). O diabetes tipo 2 é a forma mais comum, correspondendo a 90-95% dos casos, e a prevalência varia entre os países, com taxas mais altas em nações de renda média e baixa. A Índia, China, Estados Unidos, Indonésia e Paquistão têm os maiores números de adultos com a patologia; além disso, estima-se que metade das pessoas não tenha sido diagnosticada (International Diabetes Federation, 2021).

A Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2019 estima que aproximadamente 7,7% da população adulta no Brasil tenha diabetes, o que representa cerca de 12,5 milhões de pessoas. Esse número é mais significativo entre os indivíduos com 65 anos ou mais, atingindo cerca de 24,5% de pessoas nessa faixa etária. O diabetes tipo 2 é o mais comum no país, correspondendo a 90-95% dos casos diagnosticados. Essa condição tem um impacto relevante na saúde pública, sendo uma das principais causas de morte e hospitalizações relacionadas a complicações decorrentes de doenças crônicas (Brasil, 2019).

A terapia nutricional é uma das ferramentas utilizadas no tratamento do diabetes, e a dieta low carb (baixa em carboidratos) tem ganhado destaque como uma abordagem eficaz para o controle da doença, uma vez que, ao limitar a ingestão de carboidratos, auxilia no controle dos níveis de glicose no sangue de maneira consistente (Hansen et al., 2023). Reduzir a quantidade de açúcares simples e amidos na alimentação pode levar a uma melhora significativa na sensibilidade à insulina, além de promover a perda de peso, outro fator importante no gerenciamento do diabetes (Gram-Kampmann et al., 2022).

Além disso, a dieta low carb permite uma variedade de alimentos ricos em nutrientes, como vegetais não amiláceos, proteínas magras e gorduras saudáveis, contribuindo para um plano alimentar equilibrado e, consequentemente, para um melhor controle do diabetes (Lucena; Tavares, 2018).
Deste modo, o diabetes, uma condição crônica de ampla prevalência a nível global, requer tratamento convencional com medicamentos, mas a nutrição desempenha um papel crucial no seu controle (Busetto et al., 2023). A dieta low carb emerge como uma estratégia promissora para o tratamento da

doença, motivando uma investigação aprofundada (Webster et al., 2019). A revisão sistemática da literatura é fundamental para avaliar a consistência das evidências, identificar lacunas e estabelecer diretrizes nutricionais embasadas para pacientes diabéticos.

Sendo assim, a presente pesquisa tem como objetivo investigar, por meio de uma revisão bibliográfica sistemática, a eficácia e segurança da dieta low carb no tratamento do diabetes. Para tanto, considerou-se como eficácia os desfechos relacionados à melhora do controle glicêmico (avaliado por indicadores como HbA1c e glicemia de jejum), a redução no uso de medicamentos antiglicemiantes e a melhoria dos parâmetros metabólicos, incluindo o perfil lipídico, a redução da gordura hepática e a melhora da composição corporal. A segurança foi avaliada pela ausência de eventos adversos graves relatados nos estudos, a manutenção da função renal e os efeitos benéficos observados sobre o metabolismo, garantindo que a intervenção não ocasionasse danos ao paciente.

2 MÉTODO

Esta pesquisa utilizou a metodologia da revisão sistemática para sintetizar e analisar criticamente a literatura existente sobre o tema proposto. A escolha dessa abordagem metodológica foi fundamentada na necessidade de compilar as evidências disponíveis e identificar lacunas ou divergências na área de estudo.

Em um primeiro momento, este manuscrito aborda a contextualização e a história do diabetes, para levantamento dessas informações foi realizada uma investigação que envolveu a consulta de fontes diversas, incluindo livros, o Google Acadêmico e revistas científicas. Devido à natureza histórica desse segmento, a seleção de dados não se baseia em critérios de inclusão ou exclusão limitada a dados específicos, mas sim na particularidade e na confiabilidade do conteúdo consultado. As fontes utilizadas foram cuidadosamente selecionadas com base em sua consulta acadêmica e científica, garantindo a veracidade e a precisão das informações incorporadas à pesquisa.

Em um segundo momento, realizou-se as buscas para a construção da revisão sistemática, conforme apresentado nas subseções seguintes.

2.1 FORMULAÇÃO DA PERGUNTA DE PESQUISA

Este estudo tem como objetivo investigar os efeitos das dietas de baixo teor de carboidratos em pacientes pré-diabéticos e diabéticos. A pergunta de pesquisa foi delineada de acordo com os critérios estabelecidos pela estratégia PICO: Pacientes (P) com Diabetes Mellitus tipo 2, Intervenção (I) com dieta de baixo teor de carboidratos, Comparação (C) com dieta alta em carboidratos, e *Outcome* (O) envolvendo controle glicêmico, redução de medicamentos e risco cardiovascular.

Definindo-se assim, a seguinte pergunta de pesquisa: uma dieta pobre em carboidratos pode ser eficaz e segura no tratamento de pessoas com diabetes?

2.2 SELEÇÃO DE PALAVRAS-CHAVE E DESCRITORES:

Foram utilizadas para a busca de artigos as palavras-chaves "Diets, Low Carbohydrate" OR "Low Carbohydrate Diets" OR "Carbohydrate-Restricted Diet" OR "Carbohydrate Restricted Diet" OR "Carbohydrate-Restricted Diets" OR "Diets, Carbohydrate-Restricted" OR "Low-Carbohydrate Diet" OR "Diet, Low-Carbohydrate" OR "Diets, Low-Carbohydrate" OR "Low Carbohydrate Diet" OR "Low-Carbohydrate Diets") AND ("Diabetes mellitus" OR "type 2 diabetes". Utilizou-se o Medical Subject Headings (MeSH) para identificar descritores em inglês.

2.3 ESTRATÉGIA DE BUSCA NA BASE DE DADOS

A estratégia de busca foi desenvolvida combinando as palavras-chave e descritores de acordo com operadores booleanos (AND/OR). A busca foi conduzida na base de dados PubMed, que é reconhecida por sua abrangência em publicações científicas na área de saúde.

2.4 PROCESSO DE SELEÇÃO E AVALIAÇÃO DOS ARTIGOS

Os artigos resultantes da busca inicial foram submetidos a um processo de triagem com base nos critérios de inclusão e exclusão predefinidos. Dois revisores realizaram a seleção de forma conjunta, e qualquer divergência foi resolvida por consenso.

2.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO DE ARTIGOS

Os critérios de inclusão foram: Artigos de ensaios clínicos randomizados que investigaram os efeitos das dietas de baixo teor de carboidratos em pacientes com Pré-Diabetes ou Diabetes Mellitus tipo 2; Estudos publicados nos últimos cinco anos; Artigos escritos em inglês, N > 50 e ECRs que a intervenção duravam mais que 4 semanas.

Os critérios de exclusão foram: Estudos realizados exclusivamente pacientes com Diabetes Mellitus tipo 1; Estudos que envolveram gestantes; Estudos com participantes menores de 18 anos; Estudos que não estavam disponíveis na íntegra ou que não tinham informações suficientes para análise; Estudos que foram extraídos dados relacionados aos desfechos de interesse, incluindo o controle glicêmico, redução de medicamentos e risco cardiovascular.

A aplicação desses critérios de inclusão e exclusão foi realizada durante o processo de seleção e triagem dos artigos, com a finalidade de garantir a qualidade e relevância dos estudos incluídos na revisão sistemática.

2.5 SÍNTESE DOS RESULTADOS

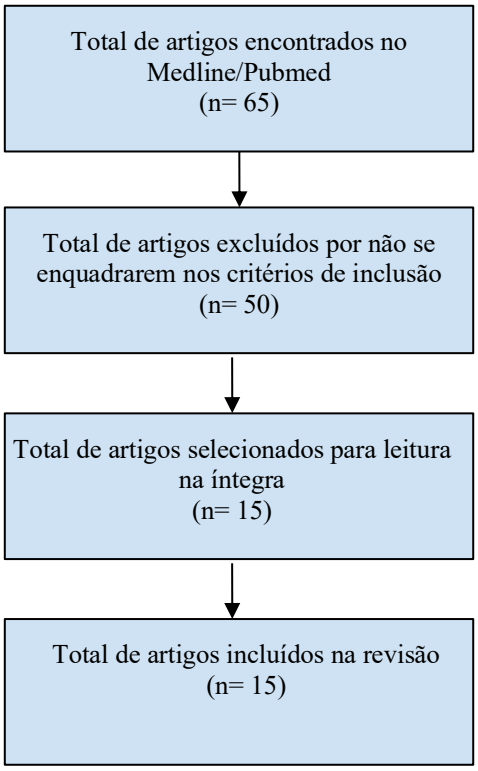
Os resultados da análise qualitativa foram sintetizados de maneira coerente e apresentados de

forma clara, destacando as tendências e achados significativos relevantes à pergunta de pesquisa, usando o que há de mais atual na literatura científica.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 demonstra o fluxo utilizado para busca, seleção e análise dos artigos.

Figura 1: Fluxo de busca e seleção dos artigos.



Fonte: Os autores (2024)

Dos artigos selecionados 100% (n=15) foram publicados na língua inglesa. Dentre eles, 86,7% (n=13) avaliaram o controle glicêmico como desfecho primário, utilizando a hemoglobina glicosilada A1c (HbA1c), glicose em jejum ou teste de tolerância à glicose após duas horas, ou três marcadores combinados. Esses desfechos são indicadores amplamente aceitos para medir a **eficácia** das intervenções no controle metabólico do diabetes tipo 2. Alguns ensaios clínicos randomizados (ECRs) avaliaram, em conjunto com o controle glicêmico, a redução ou cessação de medicamentos anti-hiperglicemiantes, totalizando 53,3% (n=8), evidenciando a eficácia das intervenções também na redução da dependência farmacológica. Importante destacar que a **segurança** dessas intervenções foi monitorada pela ausência de episódios adversos relevantes, como hipoglicemia severa, durante os estudos. Os estudos que investigaram o risco cardiovascular correspondem a 40% (n=6) do total de 15 artigos, muitos avaliando biomarcadores e parâmetros clínicos para garantir a segurança cardiovascular das intervenções nutricionais.

Em relação aos países nos quais as intervenções e pesquisas foram conduzidas, 26,7% foram realizadas nos Estados Unidos da América (EUA) (n=4), 26,7% na China (n=4), e 26,7% na Dinamarca (n=4). O Canadá contribuiu com 6,7% (n=1), assim como a Índia. Outros 6,7% foram parte de um estudo multicêntrico (n=1) envolvendo países como Alemanha, Áustria, Grã-Bretanha e França. Os artigos selecionados para inclusão na revisão, estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1- Resumo das análises dos artigos inclusos.

TÍTULO/ AUTOR	OBJETIVO	PRINCIPAIS ACHADOS
Effects of a 6-month, low-carbohydrate diet on glycaemic control, body composition, and cardiovascular risk factors in patients with type 2 diabetes: An open-label randomized controlled trial. (GRAM-KAMPMANN, *et al.,* 2022).	Investigar a eficácia e segurança de uma dieta pobre em carboidratos no controle glicêmico, composição corporal e risco cardiovascular em pacientes com diabetes tipo 2.	Uma dieta pobre em carboidratos sem restrição calórica, rica em gordura, produz efeitos notáveis e benéficos no controle glicêmico e na composição corporal de pacientes com diabetes tipo 2. Além disso, demonstra que essa abordagem nutricional não exerce impacto adverso nos fatores de risco cardiovascular clássicos e não resulta em episódios de hipoglicemia. A redução da ingestão de carboidratos para uma faixa de 10-25% da ingestão total de energia (E%) parece ser uma estratégia nutricional eficaz e segura para pacientes com DM2, tanto em relação ao controle glicêmico quanto à gestão dos fatores de risco cardiovascular.
The effect of periodic ketogenic diet on newly diagnosed overweight or obese patients with type 2 diabetes. (LI, et al., 2022).	Observar a dieta cetogênica periódica para verificar o efeito em pacientes com sobrepeso ou obesos recém-diagnosticados como DM2.	O estudo conclui que a restrição moderada de carboidratos ao longo de 6 semanas proporcionou melhorias modestas no controle glicêmico e na redução dos níveis de triacilgliceróis circulantes e intra-hepáticos, além dos efeitos da perda de peso em si, quando comparada a uma dieta convencional para diabetes em indivíduos com diabetes tipo 2. É importante notar que diferenças simultâneas na ingestão de proteínas e gorduras, bem como na qualidade dos macronutrientes dietéticos, podem ter desempenhado um papel nesses resultados e devem ser mais exploradas em estudos futuros para melhor compreensão.
Effect of Calorie-Unrestricted Low-Carbohydrate, High-Fat Diet Versus High-Carbohydrate, Low-Fat Diet on Type 2 Diabetes and Nonalcoholic Fatty Liver Disease : A Randomized Controlled Trial. (HANSEN, et al., 2023).	O objetivo deste estudo foi avaliar o impacto de uma dieta rica em gordura e pobre em carboidratos (LCHF), sem restrição calórica e sem foco na perda de peso, no tratamento de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) e na doença hepática gordurosa não alcoólica (DHGNA), em comparação com uma dieta rica em carboidratos e pobre em gordura (HCLF).	Este estudo indica que uma dieta rica em gordura e pobre em carboidratos (LCHF) pode oferecer melhorias significativas no controle glicêmico e perda de peso em pessoas com diabetes tipo 2 a curto prazo, em comparação com uma dieta rica em carboidratos e pobre em gordura (HCLF). No entanto, é importante notar que essas melhorias não se mantiveram três meses após o término da intervenção. Portanto, a eficácia a longo prazo da dieta LCHF para o tratamento do diabetes tipo 2 ainda precisa ser investigada mais detalhadamente.
Dietary carbohydrate restriction augments weight loss-induced improvements in glycaemic control and liver fat in individuals with type 2 diabetes: a	Nosso estudo tem como objetivo investigar se a restrição de carboidratos pode melhorar o controle glicêmico de indivíduos com diabetes tipo 2, independentemente da perda	A restrição moderada de carboidratos por 6 semanas melhorou modestamente o controle glicêmico e reduziu os níveis circulantes e intra-hepáticos de triacilgliceróis além dos efeitos da perda de peso em comparação com uma dieta convencional em indivíduos com diabetes tipo 2. Diferenças concomitantes na ingestão de proteínas e gorduras, bem como na qualidade dos macronutrientes

randomised controlled trial. (THOMSEN et al.; 2022)	de peso, uma vez que as dietas com baixo teor de carboidratos geralmente levam à redução de peso.	dietéticos, podem ter contribuído para esses resultados e devem ser investigadas em estudos futuros."
A randomized controlled trial of pharmacist-led therapeutic carbohydrate and energy restriction in type 2 diabetes. (DURRER, et al.; 2021)	Avaliar se uma dieta com baixíssimo teor de carboidratos e baixas calorias, orientada por farmacêuticos comunitários, poderia reduzir a dependência de medicamentos hipoglicemiantes e melhorar a saúde cardiometabólica em comparação com o tratamento convencional em pacientes com diabetes tipo 2.	O estudo Pharm-TCR demonstrou que uma dieta com baixo teor de carboidratos, administrada por farmacêuticos comunitários, reduziu significativamente a dependência de medicamentos hipoglicemiantes em pacientes com diabetes tipo 2, em comparação com o tratamento usual baseado em diretrizes. Essa redução foi acompanhada por melhorias clinicamente relevantes nos níveis de hemoglobina A1C, medidas antropométricas, pressão arterial e triglicerídeos. Esses resultados sugerem que a abordagem Pharm-TCR com redução de carboidratos (<50) pode ser uma estratégia eficaz para melhorar a saúde cardiometabólica e a qualidade de vida relacionada à saúde em pacientes com diabetes tipo 2.
Effects of a Low-Carbohydrate Dietary Intervention on Hemoglobin A1c: A Randomized Clinical Trial. (DORANS, et al., 2022).	Estudar o efeito de uma intervenção comportamental promovendo uma dieta pobre em carboidratos em comparação com a dieta habitual nas alterações de 6 meses na HbA 1c entre indivíduos com HbA 1c elevada não tratada.	Neste ensaio clínico randomizado, a intervenção dietética pobre em carboidratos demonstrou melhorar os níveis de glicose em indivíduos com HbA1c elevada que não faziam uso de medicamentos hipoglicemiantes. No entanto, os efeitos da dieta pobre em carboidratos não puderam ser avaliados de forma independente da perda de peso. Essa abordagem dietética pode ser promissora para a prevenção e tratamento da diabetes tipo 2, mas são necessárias investigações adicionais para compreender seus benefícios a longo prazo.
Comparing Very Low-Carbohydrate vs DASH Diets for Overweight or Obese Adults With Hypertension and Prediabetes or Type 2 Diabetes: A Randomized Trial. (SASLOW, et al., 2023)	Comparar os efeitos da dieta Very Low Carb com a dieta DASH na hipertensão, buscando oferecer diretrizes claras para melhorar a saúde dessa população.	Neste estudo envolvendo adultos com sobrepeso ou obesidade, hipertensão e pré-diabetes ou diabetes tipo 2, uma dieta Very Low Carb (VLC) demonstrou melhorias estatisticamente significativas na pressão arterial sistólica (PAS), controle glicêmico e perda de peso em comparação com a dieta Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) ao longo de 4 meses. Embora o suporte adicional não tenha demonstrado diferenças estatisticamente significativas, houve uma tendência de melhorias nos resultados com seu uso, especialmente no contexto da dieta DASH. Estes resultados contribuem para a crescente evidência sobre os efeitos de padrões alimentares VLC e DASH em condições metabólicas de alto risco, destacando a utilidade potencial da dieta VLC para melhorar a saúde cardiovascular e o controle glicêmico nessa população. No entanto, são necessárias investigações adicionais para validar essas descobertas e explorar mais profundamente o impacto do suporte adicional nos resultados.
A Low-Carbohydrate Diet Realizes Medication Withdrawal: A Possible Opportunity for Effective Glycemic Control (HAN, et al., 2021).	Este estudo investiga o impacto de uma dieta pobre em carboidratos (LCD) no controle glicêmico e na redução de riscos metabólicos em pacientes com diabetes tipo 2 na China, avaliando como a adoção de dietas alternativas pode melhorar resultados metabólicos e reduzir custos no sistema de saúde chinês,	Em resumo, este estudo conclui que a dieta pobre em carboidratos (LCD) demonstrou ser mais eficaz do que a dieta com baixo teor de gordura (LFD) na redução do peso corporal, na melhoria dos níveis glicêmicos, na diminuição dos níveis de mesilato de ergometrina sistêmica (MES) e no uso de agentes hipolipemiantes em pacientes chineses com diabetes tipo 2 (DM2). Esses resultados sugerem que a adoção da dieta LCD pode ajudar a reduzir a carga de custos associada ao tratamento do DM2 na população chinesa. No entanto, enfatiza-se a importância do controle e monitoramento rigorosos da dieta como elementos-chave no gerenciamento eficaz do diabetes.

	considerando os hábitos alimentares tradicionais.	
The potential prolonged effect at one-year follow-up after 18-month randomized controlled trial of a 90 g/day low-carbohydrate diet in patients with type 2 diabetes. (CHEN, et al., 2022).	O objetivo deste estudo foi investigar o potencial efeito prolongado de um ano após um ensaio clínico randomizado de 18 meses que avaliou os efeitos de uma dieta com baixo teor de carboidratos de 90 g por dia em pacientes com diabetes tipo 2.	A conclusão deste estudo indica que o acompanhamento de um ano para pacientes que seguiram uma dieta pobre em carboidratos (LCD) de 90 g/dia demonstrou resultados potencialmente prolongados e melhores em relação ao controle glicêmico, função hepática e pontuação de efeito de medicação (MES) em comparação com aqueles que seguiram uma terapia de dose diária (TDD) para pacientes diabéticos mal controlados. Isso sugere que a dieta pobre em carboidratos pode oferecer benefícios a longo prazo para o controle da diabetes tipo 2 e a função hepática em pacientes com dificuldades de controle glicêmico.
A web-based low carbohydrate diet intervention significantly improves glycaemic control in adults with type 2 diabetes: results of the T2Diet Study randomised controlled trial. (DENING, et al., 2023).	O objetivo deste estudo foi avaliar se um programa de LCD baseado na web fornecido em conjunto com o tratamento padrão melhora o controle glicêmico em adultos com DM2.	Em conclusão, este estudo demonstrou que, como complemento ao cuidado padrão, o programa T2Diet baseado na web melhorou significativamente o controle glicêmico e os resultados clínicos em adultos com diabetes tipo 2. Além disso, os resultados destacam o potencial de melhorar o acesso e a disponibilidade de educação dietética baseada na web e suporte para pessoas com diabetes tipo 2, o que, por sua vez, leva a um melhor controle glicêmico e uma melhoria geral na saúde.
Effect of a 90 g/day low-carbohydrate diet on glycaemic control, small, dense low-density lipoprotein and carotid intima-media thickness in type 2 diabetic patients: An 18-month randomised controlled trial. (CHEN, et al., 2020)	Este estudo investigou os efeitos de uma dieta moderada com baixo teor de carboidratos (90 g/dia) em pacientes com diabetes tipo 2 ao longo de um período de 18 meses.	Os resultados deste estudo indicam que uma dieta com baixo teor moderado de carboidratos (90 g/dia) proporcionou um melhor controle glicêmico, redução do escore de efeito da medicação (MES), diminuição da pressão arterial, bem como redução no peso corporal e nas circunferências da cintura e do quadril em pacientes com diabetes tipo 2, sem causar efeitos adversos nos perfis lipídicos, na lipoproteína de baixa densidade pequena e densa (sdLDL), na creatinina sérica, na microalbuminúria, nas concentrações de alanina aminotransferase (ALT) e na espessura íntima-média da carótida (IMT). Isso sugere que a dieta com baixo teor moderado de carboidratos pode ser uma opção eficaz para o manejo do diabetes tipo 2.
Heterogeneity of Treatment Effects Among Patients With Type 2 Diabetes and Elevated Body Mass Index in a Study Comparing Group Medical Visits Focused on Weight Management and Medication Intensification. (KOBE, et al., 2021).	Examinar a Interatividade Homem-Tratamento (HTE) em um ensaio clínico de consultas médicas em grupo (GMVs) para pacientes com diabetes tipo 2 e índice de massa corporal (IMC) elevado.	Este estudo representa um avanço significativo na orientação das abordagens de cuidados para pacientes, visando maximizar os benefícios com base nas características individuais de cada paciente. Os resultados destacam a importância da personalização dos tratamentos para pacientes com diabetes tipo 2 e enfatizam a necessidade de considerar fatores como histórico de perda de peso anterior e perfil lipídico ao tomar decisões sobre a terapia. Isso pode levar a abordagens mais eficazes e direcionadas para o controle glicêmico em pacientes com diabetes tipo 2 e elevado índice de massa corporal.
Impact of a 2-year trial of nutritional ketosis on indices of cardiovascular disease risk in patients with type 2 diabetes. (ATHINARAYANAN, et al., 2021).	Avaliar o impacto de uma dieta de muito baixo teor de carboidratos em marcadores de risco cardiovascular em pacientes com diabetes tipo 2 ao longo de 2 anos.	A adoção de uma dieta muito pobre em carboidratos que induz cetose nutricional por um período de 2 anos em pacientes com diabetes tipo 2 resultou em redução nos níveis de pequenas partículas de LDL, as quais geralmente se encontram elevadas na dislipidemia diabética e são um marcador de risco aumentado para doenças cardiovasculares. O aumento correspondente nas concentrações de partículas maiores de LDL contribuiu para os níveis mais elevados de LDL-C no plasma. Além

		disso, a ausência de aumento nas partículas totais de LDL, ApoB e na progressão da espessura médio-intimal da artéria carótida (CIMT) sugere que essa intervenção dietética não teve um impacto negativo no risco de doenças cardiovasculares.
Prediabetes Conversion to Normoglycemia Is Superior Adding a Low-Carbohydrate and Energy Deficit Formula Diet to Lifestyle Intervention-A 12-Month Subanalysis of the ACOORH Trial. (RÖHLING, et al., 2020).	Investigar o efeito adicional de uma dieta com baixo teor de carboidratos, além de uma intervenção de estilo de vida de baixa intensidade, na conversão para normoglicemia em pacientes com pré-diabetes de alto risco e obesidade.	Em resumo, a combinação de uma intervenção no estilo de vida de baixa intensidade com uma dieta com baixo teor de carboidratos e déficit energético demonstrou resultados promissores na conversão de pré-diabetes em normoglicemia a longo prazo. Essa abordagem terapêutica foi acompanhada por melhorias significativas no peso corporal, na redução da massa gorda, na diminuição da circunferência da cintura, na melhoria da glicemia em jejum e em outros fatores de risco cardiometabólicos, especialmente durante a fase inicial de intervenção intensiva de 12 semanas.
A six-month low-carbohydrate diet high in fat does not adversely affect endothelial function or markers of low-grade inflammation in patients with type 2 diabetes: an open-label randomized controlled trial. (GRAM-KAMPMANN, et al., 2023).	O objetivo deste estudo foi investigar o impacto de uma dieta pobre em carboidratos (LCD) sem restrição calórica e rica em gordura na função endotelial e nos marcadores de inflamação de baixo grau em pacientes com diabetes tipo 2 (DT2) ao longo de um período de 6 meses.	Após seis meses de uma dieta pobre em carboidratos (LCD) rica em gordura, não foram observados efeitos adversos na função endotelial ou nos marcadores selecionados de inflamação de baixo grau. Esses resultados sugerem que essa abordagem nutricional não aumenta o risco de doença cardiovascular em pacientes com diabetes tipo 2 (DT2).

Fonte: Os autores (2024).

4.1 CONTROLE GLICÊMICO

Um total de 13 entre 15 grupos de ensaios clínicos randomizados (ECRs) da revisão sistemática, incluindo estudos de Gram-kampmann, et al., (2022), e Kobe et al., (2021), Li et al., (2022), Hansen et al., (2023), Thomsen et al., (2022), Durrer et al., (2021), Dorans et al., (2022), Saslow et al., (2023), Han et al., (2021), Chen et al., (2022), Dening et al., (2023), Chen et al., (2020), Röhling et al., (2020), tiveram como desfecho primário o controle glicêmico em pacientes com diabetes tipo 2 (DT2) ou pré-diabetes. Esses estudos relataram melhorias significativas no controle glicêmico após diferentes intervenções, como dietas pobres em carboidratos ou muito pobres em carboidratos em comparação ao grupo controle, o que comprova a eficácia dessas abordagens na redução dos níveis de glicose no sangue.

A redução consistente da hemoglobina A1c (HbA1c) em todos os estudos reforça a capacidade eficaz dessas intervenções nutricionais. Além disso, a segurança foi avaliada com base no monitoramento dos eventos adversos, destacando-se a ausência de efeitos colaterais graves relacionados às intervenções, como episódios de hipoglicemia severa ou comprometimento dos marcadores clínicos de função hepática e renal, atestando a viabilidade segura dessas estratégias na prática clínica.

Esses resultados sugerem que restringir carboidratos e a personalização de tratamentos com base nas características individuais dos pacientes, como histórico de perda de peso anterior e perfil lipídico, pode ser fundamental para maximizar os benefícios no controle glicêmico em pacientes com pré-diabetes ou DT2, garantindo tanto a eficácia quanto a segurança do tratamento.

4.2 REDUÇÃO NO USO DE MEDICAMENTOS

Dentre os estudos, incluem trabalhos como Röhling et al., (2020), Durrer et al., (2021), Saslow et al., (2023), Han et al., (2021), Dening et al., (2023), e Chen et al., (2020), que abordaram a diminuição do uso de medicamentos em pacientes com DT2 ou pré-diabetes. Esses estudos relataram uma diminuição significativa na necessidade de uso de medicamentos antidiabéticos e até mesmo cessamento em alguns casos, evidenciando a eficácia das intervenções na modulação da terapia medicamentosa. A redução na dependência farmacológica também é um importante indicador da segurança do manejo nutricional, pois diminui o risco de efeitos adversos relacionados ao uso crônico de medicamentos.

A combinação de intervenções no estilo de vida com dietas de baixo teor de carboidratos e déficit energético, como demonstrado por Röhling et al., (2020), resultou em uma proporção significativamente maior de participantes que converteram para normoglicemia, ressaltando o potencial eficaz e seguro dessas estratégias para reduzir a carga farmacológica dos pacientes, melhorando assim a qualidade de vida e reduzindo os riscos associados ao descontrole glicêmico e suas consequências.

4.3 RISCO CARDIOVASCULAR

A terceira categoria de estudos, incluindo Athinarayanan et al., (2021), examinou o impacto nas variáveis de risco cardiovascular em pacientes com DT2. Embora nem todos os estudos tenham medido diretamente o risco cardiovascular, aqueles que o fizeram observaram melhorias nos fatores de risco cardiovascular, como lipoproteínas de baixa densidade (LDL) e triglicerídeos, que são marcadores importantes para avaliar tanto a eficácia do tratamento em modificar os riscos cardiovasculares, quanto a segurança na manutenção ou melhora dos parâmetros cardiovasculares. Athinarayanan et al., (2021) relatou uma diminuição nas pequenas partículas de LDL, que geralmente estão elevadas na dislipidemia diabética e são um marcador de risco aumentado para doenças cardiovasculares.

Outro achado importante, Gram-Kampmann et al., (2023), demonstrou que os níveis circulantes de proteína C reativa sérica de alta sensibilidade (PCRas) e interleucina-6 (IL-6) diminuíram significativamente no grupo que seguiu a dieta de baixo carboidratos (DBC), biomarcadores essenciais de inflamação sistêmica relacionados ao risco cardiovascular, indicando

que a intervenção não apenas é eficaz para a redução dos riscos, como também apresenta perfil seguro em termos cardiovasculares.

Alguns ECRs como Li et al., (2022), Hansen et al., (2023), Thomsen et al., (2022), analisaram os impactos no perfil lipídico de pacientes com DT2 e identificaram redução dos níveis de triacilglicerol, reforçando a eficácia da dieta, enquanto a manutenção dos parâmetros renais e hepáticos, sem sinais de comprometimento, confirma a segurança dessas intervenções.

4.4 ACHADOS SECUNDÁRIOS IMPORTANTES

Entre outros achados importantes, Thomsen et al., (2022), Li et al., (2022), Chen et al., (2022), encontraram melhora do perfil hepático como redução no percentual de gordura íntra-hepática, evidenciando a eficácia dessas intervenções na melhora dos marcadores metabólicos. Redução do percentual de massa gorda e/ou diminuição da circunferência abdominal foram encontrados por Gram-kampmann, et al., (2022), Hansen et al., (2023), Dorans et al., (2022), Saslow et al., (2023), Han et al., (2021), Dening et al., (2023), Chen et al., (2020), Röhling et al., (2020), reforçando a eficácia dessas abordagens na composição corporal. Além disso, os estudos relataram que tais intervenções apresentaram um bom perfil de segurança, sem eventos adversos graves associados.

Saslow et al., (2023), em seu ensaio clínico, elaborou uma pergunta de pesquisa inédita até então, ao comparar uma dieta de muito baixo carboidratos (MBC) versus DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension), famosa por melhorar marcadores de hipertensão arterial sistêmica. O grupo MBC apresentou uma redução substancial na pressão arterial sistólica em comparação com o grupo DASH, com uma diferença média de -4,59 mm Hg, indicando a eficácia superior da dieta MBC na redução da pressão arterial. Além disso, o grupo MBC experimentou uma significativa diminuição na HbA1c de -0,21% em comparação com o grupo DASH, sugerindo uma melhor regulação glicêmica, outro indicador de eficácia clínica.

A notável perda de peso de -8,81 libras no grupo MBC em relação ao grupo DASH reforça os benefícios da dieta MBC na gestão do peso corporal. Importante destacar que alguns participantes do grupo MBC conseguiram descontinuar ou reduzir seus medicamentos anti-hipertensivos e anti-hiperglicemiantes durante o estudo, ressaltando o impacto positivo e a **segurança** das intervenções dietéticas na gestão medicamentosa de condições de saúde, representando uma descoberta clínica relevante.

A revisão também destacou a importância do monitoramento a longo prazo. Estudos, como o de Röhling et al., (2020), Kobe et al., (2021) e Chen et al., (2022), observaram melhorias significativas nos desfechos, mas é fundamental entender como essas intervenções afetam os pacientes a longo prazo, inclusive em relação ao risco cardiovascular e à segurança prolongada dessas abordagens.

Essas informações adicionais enfatizam a complexidade do tratamento do DT2 e a necessidade de abordagens individualizadas e multicomponentes. Além disso, sugerem que intervenções nutricionais, como dietas de baixo teor de carboidratos, podem ter um impacto positivo não apenas no controle glicêmico, mas também na inflamação sistêmica e nos fatores de risco cardiovascular. No entanto, mais pesquisas são necessárias para entender completamente os benefícios a longo prazo, a eficácia sustentada e para estabelecer diretrizes clínicas sólidas que garantam a segurança dos pacientes.

5 CONCLUSÃO

Esta revisão sistemática de 15 ECRs examinando o controle glicêmico em pacientes com DT2 e pré-diabetes destacou consistentes melhorias na HbA1c após intervenções com dietas de baixo teor de carboidratos, evidenciando a eficácia dessas abordagens na regulação glicêmica. Além disso, observou-se uma redução significativa no uso de medicamentos antiglicemiantes, indicando o potencial dessas intervenções para diminuir a carga medicamentosa, o que reforça tanto a eficácia clínica quanto a segurança ao possibilitar a redução da farmacoterapia. Essas dietas também demonstraram melhorias no perfil lipídico e redução do risco cardiovascular, ressaltando sua eficácia em múltiplos desfechos metabólicos importantes. Outros benefícios incluíram a redução de gordura hepática, percentual de massa gorda e circunferência abdominal, corroborando a eficácia das intervenções na composição corporal e saúde metabólica.

De modo geral, as intervenções dietéticas de baixo teor de carboidratos mostraram-se promissoras na gestão do DT2 e pré-diabetes, com implicações positivas na redução de medicamentos e na melhoria geral da saúde metabólica, apresentando segurança a curto prazo. No entanto, a pesquisa futura deve abordar a sustentabilidade a longo prazo dessas melhorias, com ênfase na segurança contínua e na eficácia sustentada, a fim de orientar práticas clínicas específicas e protocolos nutricionais mais seguros e eficazes para a população.

REFERÊNCIAS

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. 14. Management of diabetes in pregnancy: standards of medical care in diabetes 2020. **Diabetes care**, v. 43, n. Supplement_1, p. S183-S192, 2020.

ATHINARAYANAN, S. J. et al. Correction to: Impact of a 2-year trial of nutritional ketosis on indices of cardiovascular disease risk in patients with type 2 diabetes. **Cardiovascular diabetology**, v. 20, 2021. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33292205/. Acesso em: 13 jul.2024.

BRASIL. Pesquisa Nacional de Saúde 2019 - Ciclos de vida. 5. ed. Rio de Janeiro: Ministério da Economia, 2019. v. 1. E-book. Disponível em: https://www.pns.icict.fiocruz.br/wp-content/uploads/2021/12/liv101846.pdf. Acesso em: 18 set. 2023.

CHEN, C. Y. et al. Effect of a 90 g/day low-carbohydrate diet on glycemic control, small dense low-density lipoprotein, and carotid intima-media thickness in type 2 diabetic patients: an 18-month

randomized clinical trial. PLoS One, v. 10, p 2020. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33017456/. Acesso em: 13 jul.2024.

CHEN, C. Y. et al. The potential prolonged effect at one-year follow-up after 18-month randomized controlled trial of a 90 g/day low-carbohydrate diet in patients with type 2 diabetes. **Nutrition & Diabetes**, v. 12, n. 1, p. 17, 2022. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35397622/. Acesso em: 13 jul. 2024.

DENING, Jedha et al. A web-based low carbohydrate diet intervention significantly improves glycaemic control in adults with type 2 diabetes: results of the T2Diet Study randomised controlled trial. **Nutrition & Diabetes**, v. 13, n. 1, p. 12, 2023. Disponível em: https://www.nature.com/articles/s41387-023-00240-8. Acesso em: 13 jul. 2024.

DORANS, K. S. et al. Effects of a low-carbohydrate dietary intervention on hemoglobin A1c: A randomized clinical trial. **JAMA network open**, v. 5, n. 10, p. e2238645-e2238645, 2022. Disponível em: https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2797714. Acesso em: 13 jul. 2024.

DURRER, C. et al. A randomized controlled trial of pharmacist-led therapeutic carbohydrate and energy restriction in type 2 diabetes. **Nature communications**, v. 12, n. 1, p. 5367, 2021. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34508090/. Acesso em: 13 jul. 2024.

GRAM-KAMPMANN, E. M. et al. A six-month low-carbohydrate diet high in fat does not adversely affect endothelial function or markers of low-grade inflammation in patients with type 2 diabetes: an open-label randomized controlled trial. **Cardiovascular Diabetology**, v. 22, n. 1, p. 212, 2023. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37592243/. Acesso em: 13 jul.2024.

GRAM-KAMPMANN, E. M. et al. Effects of a 6-month, low-carbohydrate diet on glycaemic control, body composition, and cardiovascular risk factors in patients with type 2 diabetes: An open-label randomized controlled trial. **Diabetes, Obesity and Metabolism**, v. 24, n. 4, p. 693-703, 2022. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34984805/. Acesso em: 13 jul.2024.

HAN, Y. et al. A low-carbohydrate diet realizes medication withdrawal: a possible opportunity for effective glycemic control. Frontiers in endocrinology, v. 12, p. 779636, 2021. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34970224/. Acesso em: 13 jul.2024.

HANSEN, C. D. et al. Effect of calorie-unrestricted low-carbohydrate, high-fat diet versus high-carbohydrate, low-fat diet on type 2 diabetes and nonalcoholic fatty liver disease: a randomized controlled trial. **Annals of Internal Medicine**, v. 176, n. 1, p. 10-21, 2023. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36508737/. Acesso em: 13 jul.2024.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **IDF Diabetes Atlas 2021 10Th Edition.** 2021. Disponível em: https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/ . Acesso em: 13 de jul. 2023.

KOBE, E. A. et al. Heterogeneity of treatment effects among patients with type 2 diabetes and elevated body mass index in a study comparing group medical visits focused on weight management and medication intensification. **Medical Care**, v. 59, n. 11, p. 1031-1038, 2021. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34510104/. Acesso em: 13 jul.2024.

LI, S. et al. The effect of periodic ketogenic diet on newly diagnosed overweight or obese patients with type 2 diabetes. **BMC endocrine disorders**, v. 22, n. 1, p. 1-6, 2022. Disponível em: https://bmcendocrdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12902-022-00947-2. Acesso em: 13 jul.2024

LUCENA, S. L. M. C. G.; TAVARES, R. L. Estratégia Low Carb como facilitadora do processo de emagrecimento: uma revisão sistemática. **Revista Diálogo sem Saúde**, v. 1, n. 1, p. 148-166, 2018. Disponível em: https://periodicos.iesp.edu.br/dialogosemsaude/article/view/261. Acesso em: 13 jul.2024.

MALTA, D. C. et al. Diabetes autorreferido e fatores associados na população adulta brasileira: Pesquisa Nacional de Saúde, 2019. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 27, p. 2643-2653, 2022.

RAMALHO, S.; NORTADAS, R. Anticorpos na diabetes mellitus tipo 1. **Revista Portuguesa de Diabetes**, v. 16, n. 2, p. 73-79, 2021. Disponível em: http://www.revportdiabetes.com/wp-content/uploads/2021/07/RPD_Junho_2021_ARTIGO-DE-REVISAO_73-79.pdf. Acesso em: 13 jul.2024.

RÖHLING, M. et al. Prediabetes conversion to normoglycemia is superior adding a low-carbohydrate and energy deficit formula diet to lifestyle intervention—a 12-month subanalysis of the ACOORH trial. **Nutrients**, v. 12, n. 7, p. 2022, 2020. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32646010/. Acesso em: 13 jul.2024.

SASLOW, L. R. et al. Comparing Very Low-Carbohydrate vs DASH Diets for Overweight or Obese Adults With Hypertension and Prediabetes or Type 2 Diabetes: A Randomized Trial. **The Annals of Family Medicine**, v. 21, n. 3, p. 256-263, 2023. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37217318/. Acesso em: 13 jul2024.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Tipos de Diabetes. Disponível em: <https://diabetes.org.br/tipos-de-diabetes/>. Acesso em: 17 de jul. 2023.

THOMSEN, M. N. et al. Dietary carbohydrate restriction augments weight loss-induced improvements in glycaemic control and liver fat in individuals with type 2 diabetes: a randomised controlled trial. **Diabetologia**, v.65 p. 506 - 517, 2022. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34993571/. Acesso em: 13 jul.2024.