

EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO NA QUALIDADE DE VIDA DE PESSOAS COM DIABETES TIPO 2: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Autor (a): Pedro Guilherme Pinheiro Santos¹

Orientador: Prof. Dr. Leandro Paim da Cruz Carvalho²

RESUMO

Introdução: O diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é uma condição metabólica crônica caracterizada por hiperglicemia resultante da resistência à insulina e deficiência parcial de secreção pancreática. A prática regular de exercícios físicos é reconhecida como uma intervenção fundamental no manejo da doença, atuando na melhora do controle glicêmico, na sensibilidade à insulina, na capacidade funcional, na saúde mental e na qualidade de vida. O exercício promove adaptações fisiológicas relevantes, como maior captação de glicose mediada pelo GLUT4, melhora da composição corporal e redução de fatores de risco cardiovasculares.

Objetivo: Analisar, com base na literatura científica, os efeitos do exercício físico na qualidade de vida de indivíduos com DM2, considerando variáveis como controle glicêmico, saúde cardiovascular, força muscular, massa muscular, saúde mental e percepção de bem-estar.

Métodos: Trata-se de uma revisão narrativa. A busca foi realizada por um pesquisador de forma independente nas bases PubMed e SciELO, incluindo ensaios clínicos randomizados e estudos de intervenção publicados entre 2014 e 2024. Aplicaram-se critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos, e os estudos elegíveis foram avaliados pela Escala PEDro para análise da qualidade metodológica.

Resultados: Após o processo de triagem e avaliação metodológica, 11 estudos foram selecionados. Constatou-se que diferentes modalidades de exercício, aeróbico, resistido e combinado promovem redução significativa dos níveis de HbA1c, melhora da rigidez arterial, aumento da força muscular, redução da gordura corporal, melhora do perfil lipídico e benefícios relevantes para a saúde mental, incluindo menor ansiedade e depressão. Os estudos também demonstraram melhora consistente nos domínios físico, psicológico e ambiental da qualidade de vida.

Conclusão: As evidências revisadas mostram que o exercício físico, seja aeróbico, resistido ou combinado, exerce impacto positivo e consistente no manejo do DM2. A prática regular de exercícios melhora o controle glicêmico, a composição corporal, o desempenho físico, a saúde mental e a qualidade de vida. Dessa forma, o exercício deve ser considerado uma estratégia essencial e não medicamentosa no tratamento da doença e na prevenção de suas complicações.

Palavras-chave: exercício físico, diabetes tipo 2, qualidade de vida, controle glicêmico

ABSTRACT

Introduction: Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is a chronic metabolic condition characterized by hyperglycemia resulting from insulin resistance and partial pancreatic secretory deficiency. Regular physical exercise is recognized as a fundamental intervention in managing the disease, contributing to improvements in glycemic control, insulin sensitivity, functional capacity, mental health, and overall quality of life. Exercise promotes important physiological adaptations, such as increased GLUT4-mediated glucose uptake, improved body composition, and reductions in cardiovascular risk factors.

Objective: To analyze, based on scientific literature, the effects of physical exercise on the quality of life of individuals with T2DM, considering variables such as glycemic control, cardiovascular health, muscle strength, muscle mass, mental health, and perceived well-being.

Methods: This study is a narrative review. The search was conducted independently by one researcher using PubMed and SciELO, including randomized clinical trials and intervention studies published between 2014 and 2024. Pre-established inclusion and exclusion criteria were applied, and the selected studies were assessed for methodological quality using the PEDro Scale.

Results: Following screening and methodological evaluation, 11 studies were selected. Different modalities of exercise aerobic, resistance, and combined were found to significantly reduce HbA1c levels, improve arterial stiffness, increase muscle strength, reduce body fat, enhance lipid profile, and provide relevant mental health benefits, including reductions in anxiety and depression. The studies also showed consistent improvements in the physical, psychological, and environmental domains of quality of life.

Conclusion: The evidence demonstrates that physical exercise, whether aerobic, resistance, or combined, has a positive and consistent impact on the management of T2DM. Regular exercise improves glycemic control, body composition, physical performance, mental health, and quality of life, reinforcing its importance as an essential non-pharmacological strategy for the treatment and prevention of complications associated with T2DM.

Key words: physical exercise, type 2 diabetes, quality of life, glycemic control.

¹ Graduando do Curso de Educação Física do Departamento de Educação II da Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Endereço Rodovia BR-110, KM 03, 03 Zona Rural, BA, 48000-000, Brasil, Alagoinhas, Bahia/Brasil. E-mail: peuguilhermee@gmail.com

¹ Doutor em Reabilitação e Desempenho Funcional pela Universidade de Pernambuco (UPE) e professor do Curso de Educação Física do Departamento de Educação II (DEDC II) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Bahia/Brasil. E-mail: leandroopaim@gmail.com



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO – CAMPUS II/ALAGOINHAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

FOLHA DE APROVAÇÃO

PEDRO GUILHERME PINHEIRO SANTOS

EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO NA QUALIDADE DE VIDA DE PESSOAS COM
DIABETES TIPO 2: UMA REVISÃO DA LITERATURA.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Educação Física, da Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Campus II, Alagoinhas,
Departamento de Educação, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Educação Física.

Alagoinhas, 10/12/2025.

Banca Examinadora

Prof. Leandro Paim da Cruz Carvalho

Professor do Curso de Graduação em Educação Física - DEFC - Campus II
Matrícula 92130301
(Professor(a) Orientador(a))

Prof. Camila de Moura Costa

Professor do Curso de Graduação em Educação Física - DEFC - Campus II
Matrícula 92101066
(Professor(a) Convidado(a) 1)

Prof. Geovani Santos Alves

Mestre em Educação Física pela Universidade Federal do Vale do São Francisco
(Professor(a) Convidado(a) 2)

INTRODUÇÃO

O diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é uma doença metabólica crônica que causa a hiperglicemia (níveis elevados de glicose no sangue), e é causada por uma combinação da resistência periférica à ação da insulina e resposta secretória pelas células β do pâncreas que é inadequada para superar a resistência à insulina (GOYAL *et al.*, 2023).

Segundo as diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (2023), o DM2 é o tipo mais comum e está frequentemente associado à obesidade, envelhecimento e a falta de exercícios físicos, sendo caracterizado por resistência à insulina e deficiência parcial de secreção de insulina pelas células β do pâncreas.

Ainda de acordo com a Sociedade Brasileira de Diabetes (2023), a prevalência da diabetes no Brasil é de 10,5%. Para Modeneze *et al.*, (2012), o envelhecimento populacional, consumo alimentar inadequado, adoção de estilo de vida sedentário e aumento do sobrepeso e da obesidade são fatores que contribuem para que as taxas de DM2 tenham aumentado.

O DM2 pode aumentar de forma progressiva algumas complicações microvasculares como retinopatia, nefropatia, neuropatia e macrovasculares como comorbidades cardiovasculares (DEFRONZO *et al.*, 2015). Segundo Chen *et al.* (2020), essas complicações estão associadas a processos inflamatórios crônicos, estresse oxidativo e danos endoteliais gerados pela hiperglicemia prolongada.

A insulina, hormônio produzido pelo pâncreas tem o objetivo de reduzir os níveis de açúcar no sangue, iniciando um complexo processo de sinalização ao se ligar a receptores específicos nas células (WILCOX, 2005). Essa ligação ativa uma cascata de eventos intracelulares, como a fosforilação de proteínas adaptadoras como os substratos do receptor de insulina IRS-1 e IRS-2, que por sua vez ativam a enzima proteína citosólica fosfatidilinositol-3-cinase (PI3K). Esta enzima é fundamental, pois estimula a produção de moléculas que ativam outras enzimas importantes, como a proteína cinase B (Akt) e a proteína cinase C atípica (aPKC), essenciais para o transporte de glicose. Esse mecanismo culmina na translocação do transportador de glicose GLUT4 para a membrana celular, permitindo a entrada de glicose na célula (FERRARI *et al.*, 2019).

Entretanto, existem fatores que podem interromper este processo, levando o corpo a desenvolver uma resistência à insulina e desenvolvendo mais rapidamente o DM2, como fatores genéticos, obesidade e sedentarismo (LEONG *et al.*, 2016). A resistência a insulina é a principal causa do DM2, comprometendo a ação do hormônio no músculo esquelético, fígado e tecido

adiposo e dificultando a captação de glicose, aumentando seu nível no sangue (SALAZAR *et al.*, 2024).

O exercício físico tem sido uma estratégia não medicamentosa essencial no manejo do DM2, pois consegue captar a glicose sem depender da ação da insulina. A prática regular do exercício físico tem a capacidade de aumentar a captação de glicose através da contração muscular, ativando o transportador GLUT4, que permite a entrada da glicose para as células do músculo esquelético, cardíaco e no tecido adiposo (CAMBRI; LOPES, 2006).

Diante disso, o objetivo deste estudo foi analisar os efeitos do exercício físico na qualidade de vida de pessoas com DM2, observando os impactos no controle glicêmico, variáveis cardiovasculares, massa muscular, força, saúde mental e qualidade de vida.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, com base em evidências científicas obtidas a partir de estudos de intervenção, publicados entre os anos de 2014 e 2024, tendo como público alvo pessoas adultas com DM2.

Foram definidos os seguintes critérios de inclusão: 1) artigos publicados em português ou em inglês; 2) artigos publicados entre os anos 2014 e 2024, garantindo que as evidências mais recentes fossem consideradas; 3) ensaios clínicos randomizados e ensaios de intervenção que abordassem os efeitos do exercício físico nas seguintes variáveis (controle glicêmico, variáveis cardiovasculares, massa muscular, força, saúde mental e qualidade de vida) em indivíduos com DM2.

Para os critérios de exclusão, foram definidos, 1) estudos que não estivessem disponíveis na íntegra para leitura; 2) estudos que não definiam de forma adequada a metodologia; 3) estudos como revisões narrativas, revisões sistemáticas ou meta-análises (a menos que sejam usadas apenas para referência complementar); 4) estudos voltados para populações pediátricas ou que incluam apenas indivíduos com outros tipos de diabetes (tipo 1 ou gestacional) sem separar os resultados por tipo 2; 5) estudos que não apresentassem desfechos relacionados as variáveis desejadas.

As bases de dados utilizadas para a coleta dos dados foram PubMed e SciELO, para garantir uma busca abrangente. Foram utilizadas combinações de palavras-chaves na busca. As expressões utilizadas incluíram: “Physical exercise” AND “Type 2 Diabetes” AND “Glycemic control”. “Physical exercise” AND “Type 2 Diabetes” AND “Cardiovascular Variables”. “Physical exercise” AND “Type 2 Diabetes” AND “Muscle mass”. “Physical exercise” AND

“Type 2 Diabetes” AND “Strength”. “Physical exercise” AND “Type 2 Diabetes” AND “Mental health”. “Physical exercise” AND “Type 2 Diabetes” AND “Quality of life”.

A seleção de estudos foi realizada em duas etapas: triagem inicial e leitura completa. Inicialmente, os títulos dos artigos identificados na busca foram avaliados. Foram escolhidos 23 artigos. Os estudos que não atenderam aos critérios de inclusão, foram excluídos nesta fase.

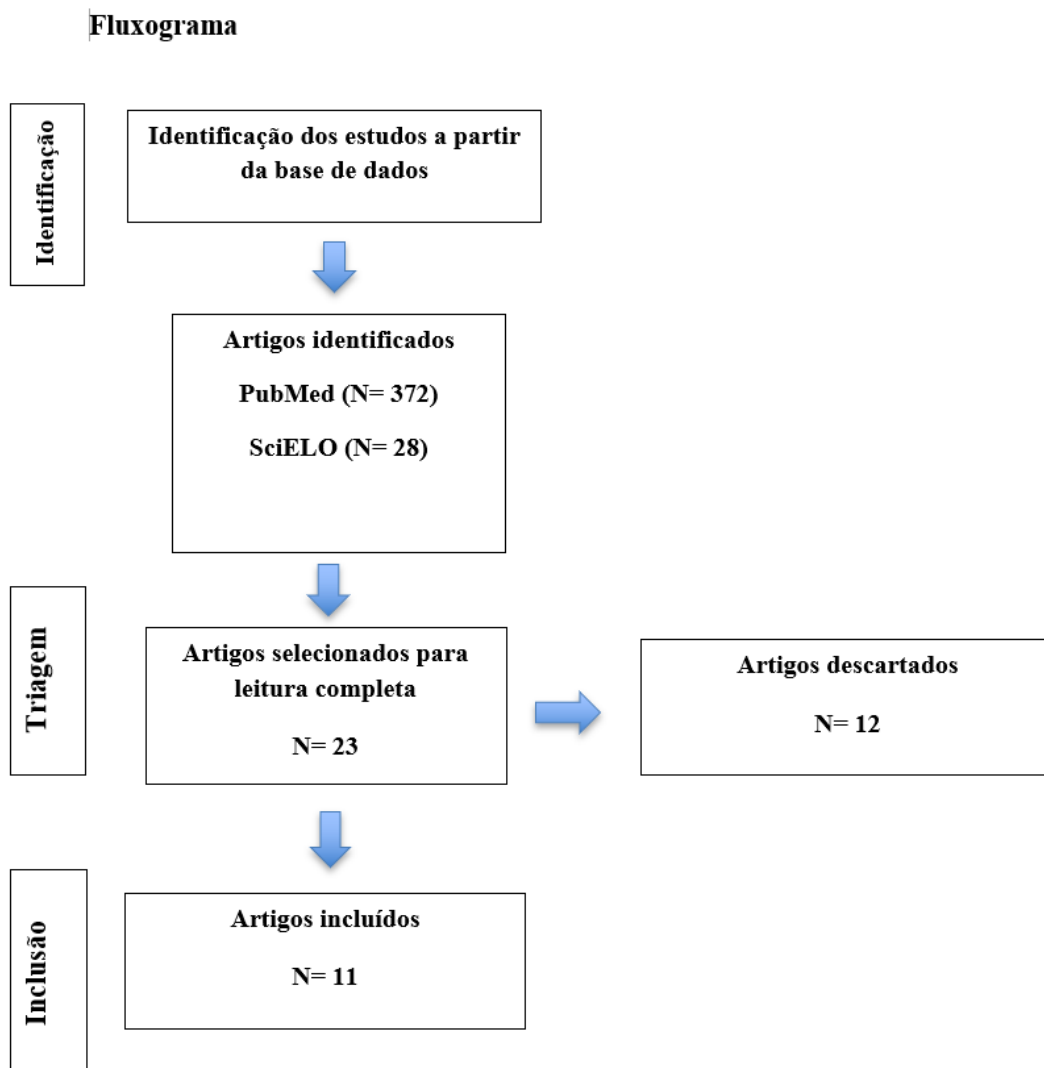
Os artigos que passaram pela fase inicial foram lidos para uma avaliação mais detalhada. Nessa fase, os artigos foram avaliados conforme aos critérios de elegibilidade, incluindo a relevância do estudo, tipo de intervenção e os desfechos esperados.

Os estudos selecionados apresentaram qualidade metodológica aceitável, sendo avaliados para uma pesquisa mais abrangente. Portanto, foi utilizado a Escala PEDro, instrumento que permite analisar aspectos como randomização, cegamento de avaliadores, comparabilidade dos grupos, medidas de desfecho relevantes e etc. A avaliação foi realizada pelo próprio pesquisador, e estudos com baixa pontuação na Escala PEDro foram excluídos da revisão.

A análise e extração de dados foi realizada de forma manual, utilizando um formulário padronizado de constructo próprio do autor. Os dados foram organizados para estruturar a discussão dos resultados nesta revisão, visando avaliar os efeitos do exercício físico na qualidade de vida de pessoas com DM2.

RESULTADOS

A seguir, apresentamos o fluxograma, referente ao processo de identificação, triagem e inclusão dos estudos selecionados, o qual sintetiza o percurso desde a busca inicial nas bases de dados até a inclusão final dos artigos elegíveis.

Figura 1: Fluxograma de seleção dos estudos.

Posteriormente, exibe-se os resultados da análise crítica dos estudos incluídos, considerando os critérios metodológicos e a qualidade das evidências identificadas. A avaliação baseou-se na Escala PEDro, ferramenta utilizada para avaliar a qualidade metodológica de ensaios clínicos randomizados, especificamente para verificar se os resultados são confiáveis e úteis para a prática clínica.

Tabela 1. Análise de qualidade metodológica de acordo com a escala PEDro.

Autor/ano	Critério de elegibilidade	Alocação aleatória dos sujeitos	Alocação oculta	Grupos semelhantes na linha de base	Cegamento dos participantes	Cegamento dos terapeutas	Cegamento dos avaliadores	Medidas de pelo menos um desfecho em mais de 85% dos sujeitos	Análise por intenção de tratar	Comparações estatísticas entre grupos relatadas	Medidas de precisão e variabilidade apresentadas	Total
Nunes <i>et al.</i> (2023)	X	X	X	X	-	-	X	X	X	X	X	08
Teurachi <i>et al.</i> (2022)	X	X	X	X	-	-	X	X	X	X	X	08
Magalhães <i>et al.</i> (2019)	X	X	X	X	-	-	X	X	X	X	X	08
Kobayashi <i>et al.</i> (2023)	X	X	X	X	-	-	X	-	X	X	X	07
Chien <i>et al.</i> (2022)	X	X	-	X	-	-	X	X	X	X	X	07
Sardar <i>et al.</i> (2014)	X	X	-	X	-	-	X	X	-	X	X	06
Youssef <i>et al.</i> (2019)	X	X	-	X	-	-	-	X	-	X	X	06
Boughdady <i>et al.</i> (2023)	X	X	-	X	-	-	X	X	-	X	X	06
Duan <i>et al.</i> (2024)	X	X	-	X	-	-	X	X	X	X	X	07
Tappehsari <i>et al.</i> (2020)	X	X	X	X	-	-	X	X	X	X	X	08
Amaravadi <i>et al.</i> (2024)	X	X	X	X	-	-	X	X	X	X	X	08

Em continuidade, apresenta-se o quadro 01, que reúne o perfil dos estudos selecionados. O quadro sintetiza informações essenciais sobre os artigos incluídos, como autores, objetivos, metodologia, intervenções aplicadas, características da amostra, variáveis avaliadas e principais conclusões.

Quadro 1. *Perfil dos estudos selecionados (N = 11)*

Autor(a) / Ano	Objetivos/ Metodolog	Intervençã o	Amostr a	Variáveis avaliadas	Conclusão
Nunes <i>et al.</i> (2023)	Ensaio clínico randomizado sobre efeito do programa comportamental educação em grupo e intervenção telefônica na modificação das atitudes psicológicas, melhora do empoderamento e das práticas de autocuidado visando à	utilizou-se o PCEGIT que ocorreu, de forma simultânea, durante um período de 12 meses.	199 adultos com diabetes mellitus tipo 2.	atitudes psicológicas, nível de empoderamento, adesão às práticas de autocuidado e os níveis de HbA1c em DM2.	O Programa Comportamental - educação em grupo e intervenção telefônica (PCEGIT) mostrou-se capaz de modificar as atitudes psicológicas, melhorar o nível de empoderamento, adesão às práticas de autocuidado e o controle clínico
Terauchi <i>et al.</i> (2022)	Ensaio clínico randomizado sobre o efeito do exercício aeróbico e de resistência supervisionado e combinado sobre os parâmetros diabéticos em pacientes japoneses com DM2.	Programa de exercício aeróbico e de resistência supervisionado e combinado durante 12 semanas.	228 adultos com DM2.	Hemoglobina glicada (HbA1c).	Um programa estruturado combinando exercícios aeróbicos e de resistência melhorou os níveis de HbA1c.

<p>Magalhães <i>et al.</i> (2019)</p>	<p>Ensaio Clínico randomizado sobre os efeitos de 1 ano de treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) combinado com treinamento resistido (TR) versus treinamento contínuo moderado (TCM) combinado com TR nos índices arteriais estruturais e funcionais em pacientes com diabetes tipo 2.</p>	<p>1 ano de sessões de exercícios supervisionados, três vezes por semana.</p>	<p>80 adultos com diabetes mellitus tipo 2.</p>	<p>Variáveis arteriais estruturais, variáveis de rigidez arterial periférica e coeficiente de distensibilidade.</p>	<p>TCM e HIIT apresentaram efeitos favoráveis em variáveis arteriais estruturais. No entanto, apenas o HIIT teve um impacto efetivo nas variáveis de rigidez arterial periférica e na distensibilidade local da artéria carótida.</p>
---------------------------------------	---	---	---	---	---

<p>Kobayashi <i>et al.</i> (2023)</p>	<p>Ensaio clínico randomizado sobre os efeitos do treinamento de força, do aeróbico e do combinado em pacientes com DM2.</p>	<p>Programa de exercícios de nove meses de treinamento de força, treinamento aeróbico sozinho e ambas as intervenções combinadas.</p>	<p>186 adultos com diabetes mellitus tipo 2 de peso normal.</p>	<p>Controle glicêmico e composição corporal.</p>	<p>O treinamento de força isolado foi eficaz e superior ao treinamento aeróbico isolado na redução dos níveis de HbA1c em indivíduos com DM2 com peso normal, sem diferença significativa observada entre o treinamento de força isolado e o treinamento combinado.</p>
<p>Chien <i>et al.</i> (2022)</p>	<p>Ensaio clínico randomizado sobre os efeitos de exercícios progressivos com sacos de areia no aumento da força muscular e controle glicêmico em pacientes com DM2</p>	<p>12 semanas de treinamento progressivo de exercício com sacos de areias.</p>	<p>40 adultos com diabetes mellitus tipo 2 e possível sarcopenia.</p>	<p>Força muscular, desempenho físico, níveis de HbA1c, parâmetros de gordura sanguínea, massa muscular, circunferência da panturrilha e qualidade de vida.</p>	<p>o treinamento com exercícios de resistência melhorou os níveis de HbA1c, a força dos membros superiores e a massa muscular, além de ter melhor desempenho na transição da posição sentada para a de pé e melhor qualidade de vida</p>

Duan; Lu (2024)	Ensaio clínico randomizado para examinar os efeitos de um programa de treinamento de resistência e aeróbico de 12 semanas sobre os níveis de FGF-21 e outros sintomas associados a distúrbios metabólicos em homens diagnosticados com DM2.	Programa de treinamento de resistência e aeróbico, três vezes por semana durante 12 semanas.	36 homens adultos obesos com DM2.	Antropometria, força máxima, variáveis bioquímicas.	12 semanas de treinamento aeróbico e de resistência produzem efeitos significativos, de moderados a grandes, nos níveis de FGF-21, nos sintomas associados ao DM2 e nas melhorias dos atributos físicos.
Sardar <i>et al.</i> (2014)	Ensaio clínico randomizado para examinar os efeitos do treinamento de exercícios aeróbicos nos aspectos psicossociais em pacientes com DM2.	Programa de exercícios aeróbicos três vezes por semana durante dois meses.	53 homens adultos com DM2.	Saúde mental, aspectos dos sintomas físicos, ansiedade e insônia, funcionamento social e depressão.	O treinamento com exercícios aeróbicos pode ser considerado um programa apropriado para melhorar a saúde de pacientes com DM2 e também pode melhorar sua saúde mental.

<p>Youssef <i>et al.</i> (2019)</p>	<p>Ensaio Clínico randomizado sobre efeito da caminhada e do exercício aeróbico no desempenho físico e nos sintomas de depressão em pacientes com DM2.</p>	<p>Programa de caminhada e exercícios aeróbicos três vezes por semana durante três meses.</p>	<p>40 adultos com DM2.</p>	<p>Variáveis antropométricas e metabólicas, variáveis de desempenho físico e variáveis de saúde mental.</p>	<p>Tanto a caminhada quanto o exercício aeróbico reduziram significativamente os níveis de depressão e melhoraram o desempenho físico e o controle glicêmico em indivíduos com DM2.</p>
<p>Elsayed <i>et al.</i> (2023)</p>	<p>Ensaio clínico randomizado sobre o efeito do programa de exercícios combinados na aptidão física, ansiedade e depressão entre idosos com DM2.</p>	<p>Programa de exercícios aeróbicos e resistidos três vezes por semana, durante 12 semanas</p>	<p>61 idosos com DM2.</p>	<p>Variáveis fisiológicas e psicológicas .</p>	<p>Pode-se concluir que o programa de exercícios combinados foi bem-sucedido em melhorar a aptidão física.</p>

Tapehsari <i>et al.</i> (2020)	Ensaio clínico randomizado sobre os efeitos o efeito da atividade física programada (PAP) na qualidade de vida de pessoas com DM2.	Programa de três meses de atividades físicas e exercícios físicos.	100 adultos com DM2.	Qualidade de vida (domínios físico, psicológico, social e ambiental).	O programa de atividade física teve um efeito significativo em todos os aspectos da qualidade de vida, exceto no domínio de relações sociais, de indivíduos com DM2.
Amaravadi <i>et al.</i> (2024)	Ensaio clínico randomizado para determinar os efeitos de um programa de exercício estruturado na resistência à insulina, controle glicêmico, capacidade funcional e qualidade de vida em pacientes com DM2.	Programa de exercícios durante 12 semanas, três- cinco vezes por dia.	160 adultos com DM2.	Resistência a insulina, qualidade de vida, capacidade funcional, controle glicêmico.	O estudo sugere que um programa estruturado de reabilitação com exercícios tem um impacto positivo no bem-estar geral e na qualidade de vida de indivíduos com DM2.

DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos do exercício físico na percepção de qualidade de vida de pessoas com DM2, observando os impactos do exercício físico sobre variáveis como controle glicêmico, variáveis cardiovasculares, massa muscular, força, saúde mental e qualidade de vida em indivíduos com DM2. Para fins de facilitar a compreensão, essa sessão será apresentada em tópicos.

Exercício físico, diabetes e controle glicêmico

Um ensaio clínico randomizado com indivíduos portadores de DM2 conduzido por Nunes *et al.*, (2023) analisou que o programa comportamental educação em grupo e intervenção telefônica (PCEGIT), foram eficazes em relação aos parâmetros clínicos, reduzindo significativamente a hemoglobina glicada (HbA1c) no grupo de intervenção (8,73 (0,22) no tempo inicial para 7,77 (0,15)) no tempo final.

Em outro ensaio clínico randomizado realizado no Japão, Teurachi *et al.*, (2022) analisaram os efeitos de um programa estruturado de exercícios resistidos e aeróbicos supervisionados. Após 12 semanas de intervenção com exercícios aeróbicos durante 30 minutos por cada sessão, aumentando a intensidade gradativamente e exercícios de resistência durante 3 vezes na semana com intensidade moderada a vigorosa, o grupo selecionado para o treinamento físico apresentou redução estatisticamente significativa de 7,68% (0,60%) no início do estudo para 7,37% (0,71%) na última semana nos níveis de HbA1c.

Os autores destacam que a prática regular de exercícios físicos promove adaptações fisiológicas importantes, como o aumento da expressão do transportador de glicose GLUT4 nas células musculares e o aprimoramento da sensibilidade à insulina. Isso acontece devido a contração do músculo que ocorre durante o exercício, consumindo ATP (adenosina trifosfato e aumentando a concentração- AMP (adenosina monofosfato).

Esse processo ativa a AMPK (proteína quinase ativada por AMP), que atua como um “sensor” energético, estimulando a translocação do GLUT4 para a membrana sem depender da insulina, inibe a síntese de gordura e glicogênio e aumenta a oxidação de ácidos graxos (FERRARI *et al.*, 2019). Portanto, indivíduos que possuem resistência à insulina, ao praticar exercícios físicos, aumentam a captação de glicose pelo músculo (CAMBRI; LOPES, 2006).

Fortalecendo essa ideia, um ensaio clínico realizado por Kobayashi *et al.*, (2023), comparou a eficácia do treinamento de força em relação ao treinamento aeróbico e combinado na melhora do controle glicêmico e da composição corporal. Os autores identificaram que o grupo de treinamento de força diminuiu significativamente os níveis de HbA1c (-0.44 (-0.78, -0.12) em pontos percentuais vs (-0.24 (-0.57, 0.09) para o grupo aeróbico e para o grupo combinado.

Segundo Chien *et al.*, (2022) exercícios de treinamento de resistência de baixa intensidade também podem manter o controle glicêmico. Um ensaio clínico realizado por Chien *et al.*, (2022) analisou que o treinamento progressivo durante 12 semanas com sacos de areia

em indivíduos com DM2 e possível sarcopenia reduziu significativamente os níveis de HbA1c (8.1 ± 1.1 para 7.7 ± 0.9).

Os estudos analisados convergem para a conclusão de que o exercício físico, em suas diferentes modalidades, tem impacto direto e positivo sobre o controle glicêmico em pessoas com DM2, além de ter um papel importante nos mecanismos moleculares de captação de glicose no músculo esquelético (PAULI *et al.*, 2009).

Exercício físico, diabetes e variáveis cardiovasculares

Um ensaio clínico randomizado realizado por Magalhães *et al.*, (2019) realizou um estudo onde o objetivo era analisar, em um período de 1 ano de treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) combinado com treinamento resistido (TR) comparado com treinamento contínuo moderado (TCM) combinado com TR nos índices arteriais estruturais e funcionais em pacientes com DM2.

Os resultados demonstraram que ambos os modelos de exercício reduziram estatisticamente a espessura da íntima-média da carótida (cIMT). O grupo de intervenção no TCM (737.9 ± 158.4 para 712.3 ± 110.8) e no grupo HIIT (733.6 ± 159.0 para 724.1 ± 119.2) em comparação com o grupo controle. No entanto, apenas o protocolo HIIT demonstrou melhorias significativas no índice de rigidez arterial periférica e no coeficiente de distensibilidade.

Para avaliar o treinamento de resistência e aeróbico em homens com DM2, um ensaio clínico realizado por Duan *et al.*, (2024) trouxeram evidências de que no perfil lipídico, ambos os grupos de treinamento indicaram efeitos significativos ($p < 0,05$) de moderados a grandes do treinamento no pós-intervenção em comparação com o pré-intervenção.

Exercício físico, diabetes e massa muscular

Pessoas com DM2 tendem a desenvolver, de forma mais rápida, a condição de sarcopenia comparado com as pessoas que não possuem diabetes (CHIEN *et al.*, 2022). Kobayashi *et al.*, (2023) analisaram os efeitos dos treinamentos de força, aeróbico e combinado na composição corporal de indivíduos com DM2.

Depois de um programa de nove meses de treinamento, os autores identificaram que o treinamento resistido foi mais eficaz em melhorar a composição corporal, no qual foi observada a maior diminuição na massa gorda (diminuição de 1,7 kg para COMB e diminuição de 0,6 kg para AER) aumentando a massa magra e reduzindo a gordura corporal. O treinamento de força desempenha um papel importante na prevenção e no controle da diabetes, proporcionando melhores condições de saúde para o indivíduo (CAMBRI; LOPES, 2006).

O excesso de gordura visceral é um dos fatores que desenvolvem a condição do DM2, pois libera citocinas pró-inflamatórias como o fator de necrose tumoral alfa (TNF- α) e a interleucina 6 (IL-6), levando à deterioração da resposta natural dos tecidos à ação da insulina, resultando na resistência a insulina e consequentemente a disfunção das células beta pancreáticas (FERRARI *et al.*, 2019).

Um ensaio clínico realizado por Youssef (2019) analisou os efeitos da caminhada e do exercício aeróbico sobre a performance física e a depressão em pacientes com DM2. Após 12 semanas de intervenção, ambos os grupos apresentaram melhora significativa no IMC e a circunferência da cintura. Caminhar melhorou o IMC em 4,2%, a circunferência da cintura em 1,22% e o exercício aeróbico melhorou o IMC em 5,47%, a circunferência da cintura em 3,95%.

Exercício físico, diabetes e força

Um ensaio clínico randomizado realizado por Duan *et al.*, (2024) teve como objetivo examinar os efeitos de um programa de treinamento de resistência e aeróbico de 12 semanas sobre os níveis de FGF-21 e outros sintomas associados a distúrbios metabólicos em homens diagnosticados com DM2.

O grupo de intervenção participou do treinamento durante três vezes por semana, com duração de 60 a 70 minutos para cada sessão. O programa de treinamento aeróbico consistia em corrida contínua a 70 a 75% da frequência cardíaca máxima (FC_{máx}), calculada pela fórmula $207 - (0,7 \times \text{idade em anos})$. O programa de treinamento resistido (TR) incluiu exercícios multiarticulares para o corpo todo, utilizando máquinas e halteres com intensidade de 70 a 75%, com ênfase em exercícios para a parte inferior do corpo, similar ao grupo de treinamento aeróbico (TA).

Os autores destacaram que ambas as intervenções aumentaram a força máxima (TR: ES = 1,73, IC 95% = 0,79 a 2,67; AT: ES = 0,86, IC 95% = 0,02 a 1,70) e a força muscular (ES = 1,19, IC 95% = 0,32 a 2,06).

Um estudo realizado por Kobayashi et al. (2023) comparando os efeitos do treinamento de força, aeróbico e combinado em indivíduos com DM2 de peso normal demonstrou que houve efeitos significativos no grupo de treinamento de força após nove meses de intervenção, aumentando a força muscular: 9.70 (-4.48, 23.88) e na qualidade muscular: 1.03 (-0.69, 2.76) vs força muscular: 1.80 (-7.18, 10.77) e na qualidade muscular: 0.11 (-1.27, 1.49) para o grupo de treinamento aeróbico vs força muscular: 8.10 (-3.07, 19.26) e na qualidade muscular 1.08 (-0.21, 2.38) para o grupo de treinamento combinado.

Exercício físico, diabetes e saúde mental

Um ensaio clínico randomizado realizado por Sardar *et al.* (2014) teve como objetivo investigar os efeitos do treinamento de exercícios aeróbicos em homens com DM2. Os pacientes do grupo experimental realizaram exercícios aeróbicos três vezes por semana durante oito semanas. O exercício incluiu uma atividade aeróbica de 45 a 60 minutos em uma bicicleta ergométrica.

Os resultados mostraram que, em comparação com os pacientes do grupo de controle, os pacientes do grupo experimental demonstraram melhorias significativas em relação a saúde mental, nas subescalas de sintomas físicos e nas subescalas de ansiedade e insônia (10,94±1,81 para 8,94±1,24). Os resultados deste estudo mostraram que a prática regular de exercícios aeróbicos pode ser benéfica para a saúde geral de pacientes com DM2 tanto em aspectos físicos quanto psíquicos.

Ratificando esses achados, um estudo conduzido por Youssef (2019) examinou os efeitos da caminhada e do exercício aeróbico sobre a performance física e a depressão em pacientes com DM2. Após 12 semanas de intervenção, ambos os grupos apresentaram melhora significativa nos sintomas de depressão, a caminhada melhorou a escala hospitalar de ansiedade e depressão em 46,79% e o exercício aeróbico em 50%. Isso sugere que, mesmo que diferentes modalidades sejam benéficas à saúde mental, a intensidade e a especificidade do treino influenciam diretamente os resultados.

Mais recentemente, um estudo realizado por Elsayed *et al.* (2023) em uma instituição na Etiópia comparou os efeitos de diferentes tipos de exercícios estruturados, exercício aeróbico, treinamento resistido e exercício combinado em indivíduos com diabetes mellitus tipo 2 (DM2).

Os autores investigaram e chegaram à conclusão de que todos os tipos de exercício promoveram reduções nos sintomas de ansiedade e depressão, sendo que o treinamento combinado apresentou efeitos mais significativos nos desfechos psicológicos (ansiedade - $8,52 \pm 2,218$ para $7,57 \pm 2,00$) e (depressão- $6,47 \pm 1,40$ para $5,55 \pm 1,31$).

Em vista disso, a literatura aponta que o exercício físico exerce influência positiva sobre a saúde mental de indivíduos com DM2. A prática regular de atividade física está associada à melhora de sintomas de ansiedade, redução da depressão e maior percepção de bem-estar. Portanto, o exercício físico traz benefícios tanto fisiológicos quanto psicológicos (CAMBRI; LOPES, 2006).

Exercício físico, diabetes e qualidade de vida

Um ensaio clínico randomizado para avaliar os efeitos do exercício físico na qualidade de vida de pessoas com DM2 realizado por Tapehsari *et al.*, (2020) avaliou que a PAP tem um efeito significativo em todos os domínios da qualidade de vida. O questionário WHOQOL-BREF foi aplicado para avaliar a qualidade de vida em quatro domínios relacionados à saúde: (1) Saúde física, (2) Área psicológica, (3) Relações sociais e (4) Meio ambiente antes e após os 3 meses de intervenção.

Os autores identificaram que houve mudanças significativas na qualidade de vida dos pacientes, A saúde física melhorou de ($23,78 \pm 3,17$ para $27,42 \pm 3,34$), a área psicológica ($17,76 \pm 2,72$ para $21,44 \pm 3,24$) e meio ambiente ($24,24 \pm 3,15$ para $27,02 \pm 4,68$).

Outro ensaio clínico randomizado que avaliou os efeitos de um programa de exercícios estruturados na qualidade de vida em pacientes com DM2 foi realizado por Amaravadi *et al.*, (2024). Os autores identificaram que após 12 semana de intervenção, o programa de exercícios estruturados resultou em melhorias significativas em todos os domínios de qualidade de vida. O domínio físico teve um aumento de 24,2%, o domínio psicológico um aumento de 31,4%, domínio de relações sociais teve um aumento de 22,3% e o domínio ambiental um aumento de 25,6%.

CONCLUSÃO

O exercício físico demonstra ser uma estratégia não medicamentosa essencial no manejo a DM2. Os profissionais de educação física podem implementar programas de exercício estruturados e supervisionados, combinando atividades aeróbicas (como caminhada ou corrida) com treinamento de resistência, realizados três vezes por semana durante 12 semanas, como estratégia não medicamentosa eficaz para pacientes com diabetes tipo 2. Esses programas devem ser personalizados conforme o nível de condicionamento físico do paciente e incluir monitoramento contínuo dos níveis de hemoglobina glicada (HbA1c), circunferência abdominal e indicadores de saúde mental, uma vez que as evidências demonstram que o exercício combinado reduz significativamente a hiperglicemia, melhora a composição corporal, aumenta a força muscular, reduz sintomas de depressão e ansiedade, e melhora a qualidade de vida em múltiplos domínios (físico, psicológico e ambiental), tornando-o uma intervenção essencial que deve ser prescrita e acompanhada como parte integral do tratamento do diabetes tipo 2.

LIMITAÇÕES DE PESQUISA

Esta revisão narrativa apresenta algumas limitações metodológicas que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. A busca foi restrita a duas bases de dados (PubMed e SciELO), o que pode ter excluído estudos relevantes publicados em outras plataformas, além da dificuldade em acessar artigos na íntegra, resultando na exclusão de potenciais contribuições científicas. Adicionalmente, erros de tradução automática em alguns sites prejudicaram a compreensão precisa de estudos originalmente publicados em inglês. Essas limitações sugerem a necessidade de futuras revisões sistemáticas com acesso a outras bases de dados e análise de estudos em múltiplos idiomas para consolidar as evidências sobre os efeitos do exercício físico na qualidade de vida de pacientes com diabetes tipo 2.

REFERÊNCIAS

- AMARAVADI, S. K. et al. Effectiveness of structured exercise program on insulin resistance and quality of life in type 2 diabetes mellitus-A randomized controlled trial. *PloS One*, v. 19, n. 5, p. e0302831, 2024.
- CAMBRI, Lucieli Teresa; LOPES, Daniela. Influência dos exercícios resistidos com pesos em diabéticos tipo 2. *Motriz. Journal of Physical Education. UNESP*, p. 33–41, 2006.
- CHEN, X. et al. Oxidative stress in diabetes mellitus and its complications: From pathophysiology to therapeutic strategies. *Chinese Medical Journal*, 2024. Disponível em: <https://typeset.io/papers/oxidative-stress-in-diabetes-mellitus-and-its-complications-3xzvfq5q9apv>. Acesso em: 10 nov. 2024.
- CHIEN, Y.-H. et al. Effects of 12-Week Progressive Sandbag Exercise Training on Glycemic Control and Muscle Strength in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus Combined with Possible Sarcopenia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 19, n. 22, p. 15009, 2022.
- DEFRONZO, R. A. et al. Type 2 Diabetes Mellitus. *Nature Reviews Disease Primers*, v. 1, n. 1, 2015.
- DUAN, Y.; LU, G. A Randomized Controlled Trial to Determine the Impact of Resistance Training versus Aerobic Training on the Management of FGF-21 and Related Physiological Variables in Obese Men with Type 2 Diabetes Mellitus. *Journal of Sports Science and Medicine*, p. 495–503, 1 set. 2024.
- FERRARI, F. et al. Biochemical and Molecular Mechanisms of Glucose Uptake Stimulated by Physical Exercise in Insulin Resistance State: Role of Inflammation. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 113, n. 6, 2019.
- KOBAYASHI, Y. et al. Strength training is more effective than aerobic exercise for improving glycaemic control and body composition in people with normal-weight type 2 diabetes: A randomised controlled trial. *Diabetologia*, v. 66, n. 10, p. 1897–1907, 2023.
- LEONG, A. et al. Type 2 Diabetes Genetic Predisposition, Obesity, and All-Cause Mortality Risk in the U.S.: A Multiethnic Analysis. *Diabetes Care*, v. 39, n. 4, p. 539–546, 16 fev. 2016.
- MAGALHÃES, J. P. et al. Effects of combined training with different intensities on vascular health in patients with type 2 diabetes: a 1-year randomized controlled trial. *Cardiovascular Diabetology*, v. 18, n. 1, 2019.
- MEAWAD ELSAYED, E. et al. Effect of Combined Exercises Program on Physical Fitness, Anxiety and Depression among Older Adults with Type 2 Diabetes Mellitus. *Assiut Scientific Nursing Journal*, v. 0, n. 0, 2023.

MODENEZE, D. M. et al. Nível de atividade física de portadores de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) em comunidade carente no Brasil. *Medicina (Ribeirão Preto)*, v. 45, n. 1, p. 78–86, 2012.

NOJOMI, M. et al. Physical activity and quality of life in people with type 2 diabetes mellitus: A randomized controlled trial. *International Journal of Preventive Medicine*, v. 11, n. 1, p. 9, 2020.

NUNES, L. B. et al. Avaliação do programa comportamental em diabetes mellitus tipo 2: ensaio clínico randomizado. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 28, n. 10.1590/1413-81232023283.10102022, p. 851–862, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/qSHtDpxYfqB6fgFsfjcFpVQ/?lang=pt>. Acesso em: 10 nov. 2024.

PAULI, J. R. et al. Novos mecanismos pelos quais o exercício físico melhora a resistência à insulina no músculo esquelético. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, v. 53, n. 4, p. 399–408, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abem/a/g3T8mdXCrqjFmbY9SH3gSxr/?format=pdf>. Acesso em: 23 set. 2021.

RODACKI, M. et al. Classificação do diabetes. Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes, 2022. Disponível em: <https://diretriz.diabetes.org.br/classificacao-do-diabetes/?pdf=2436>.

SALAZAR, B.; RIBEIRO, F.; KALSCHNE, C. COMPLICAÇÕES CRÔNICAS DO DIABETES MELLITUS TIPO 2. *Revistaft*, p. 05–06, 28 out. 2024.

SARDAR, M. A. et al. The Effects of Aerobic Exercise Training on Psychosocial Aspects of Men with Type 2 Diabetes Mellitus. *Global Journal of Health Science*, v. 6, n. 2, 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4825393/>.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Brasil já tem cerca de 20 milhões de pessoas com diabetes. [S. l.]: Sociedade Brasileira de Diabetes. Disponível em: <https://diabetes.org.br/brasil-ja-tem-cerca-de-20-milhoes-de-pessoas-com-diabetes/>. Acesso em: 10 nov. 2024.

WILCOX, G. Insulin and insulin resistance. *Clinical Biochemistry Reviews*, v. 26, n. 2, p. 19–39, maio 2005. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1204764/>. Acesso em: 10 nov. 2024.

YOUSSEF, M. K. Effect of walking and aerobic exercise on physical performance and depression in cases of type 2 diabetes mellitus. *The Egyptian Journal of Internal Medicine*, v. 31, n. 2, p. 142, 2019.