



ISSN: 2595-1661

ARTIGO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](#)

Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:
<https://revistajrg.com/index.php/jrg>



Benefícios do exercício físico no tratamento de diabetes mellitus tipo 2: uma revisão bibliográfica

Benefits of physical exercise in the treatment of type 2 diabetes mellitus: a literature review

DOI: 10.55892/jrg.v8i19.2802
 ARK: 57118/JRG.v8i19.2802

Recebido: 08/12/2025 | Aceito: 15/12/2025 | Publicado on-line: 17/12/2025

Gabriel Lima Gontijo Carneiro

<https://orcid.org/0009-0008-9244-1132>

<https://lattes.cnpq.br/4610705921609941>
Centro Universitário de Patos de Minas (Brasil)
E-mail: gabriellgcarneiro@gmail.com

Mateus Reis Cardoso Fonseca*

<https://orcid.org/0009-0005-9732-0952>

<http://lattes.cnpq.br/4366357975312821>
Centro Universitário de Patos de Minas (Brasil)
E-mail: mateuscardoso@unipam.edu.br

Natália de Fátima Gonçalves Amâncio **

<https://orcid.org/0000-0003-4006-8619>

<http://lattes.cnpq.br/3797112138697912>
Centro Universitário de Patos de Minas (Brasil)
E-mail: nataliafga@unipam.edu.br

Juliana Lilis da Silva**

<https://orcid.org/0009-0002-9966-5960>

<http://lattes.cnpq.br/8844417691814809>
Centro Universitário de Patos de Minas (Brasil)
E-mail: juliana@unipam.edu.br



Resumo

O Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) é uma doença crônica multifatorial, fortemente associada ao sedentarismo, à obesidade e a hábitos de vida inadequados, que favorecem a resistência à insulina e a hiperglicemia persistente. Nesse contexto, a prática regular de exercícios físicos desponta como eixo central tanto na prevenção quanto no tratamento da DM2, potencializando – o efeito das terapias farmacológicas. Este estudo teve como objetivo analisar os benefícios clínicos, metabólicos e funcionais do exercício físico em indivíduos com DM2 e, a partir dessas evidências, elaborar e validar uma cartilha educativa sobre o tema. Trata-se de uma revisão integrativa exploratória da literatura, conduzida em seis etapas e estruturada pela

* Discente do curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM, (Patos de Minas, MG, Brasil)

** Docente do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, (Patos de Minas, MG, Brasil). Possui graduação em Fisioterapia (2010), Pós-Doutorado, Doutorado e Mestrado em Promoção de Saúde pela Universidade Franca (UNIFRAN), Especialista em Saúde Pública Pelo UNIPAM, Especialista em Fisioterapia na Saúde da Mulher pela Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais.

*** Docente do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, (Patos de Minas, MG, Brasil). Possui graduação em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Ouro Preto (2002) e mestrado em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Uberlândia (2003).



estratégia PICO, incluindo 25 artigos publicados entre 2021 e 2025, selecionados nas bases Google Scholar e PubMed. Foram incluídos estudos em português e inglês, em texto completo, metodologicamente claros e alinhados à pergunta de pesquisa. Paralelamente, desenvolveu-se uma cartilha sobre Exercício Físico e DM2 (DOI 10.5281/zenodo.17819265), posteriormente submetida à avaliação de dois juízes com expertise em Medicina de Família e Comunidade e Educação Física. Os estudos analisados evidenciam que o exercício físico – aeróbico, de força, intervalado ou combinado – melhora o controle glicêmico, aumenta a sensibilidade à insulina, reduz a adiposidade visceral, atenua a inflamação crônica e promove benefícios cardioprotetores e renais, além de preservar funcionalidade e qualidade de vida. Também se observa que não há “limiar seguro” de sedentarismo e que volumes semanais em torno de 150 minutos de atividade moderada, com treino de resistência, já produzem efeitos relevantes, inclusive em padrões concentrados (“weekend warrior”). A validação da cartilha reforça seu potencial como ferramenta de educação em saúde, que pode apoiar a adesão ao exercício físico e subsidiar práticas clínicas e políticas públicas voltadas ao cuidado integral da pessoa com DM2.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus tipo 2; Exercício físico; Atividade física; Sedentarismo; Controle glicêmico.

Abstract

Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) is a multifactorial chronic disease strongly associated with physical inactivity, obesity, and unhealthy lifestyle habits, which favor insulin resistance and persistent hyperglycemia. In this context, regular physical exercise emerges as a central pillar in both the prevention and treatment of T2DM, potentiating the effects of pharmacological therapies. This study aimed to analyze the clinical, metabolic, and functional benefits of physical exercise in individuals with T2DM and, based on this evidence, to develop and validate an educational booklet on the topic. This is an exploratory integrative literature review conducted in six stages and structured according to the PICO strategy, including 25 articles published between 2021 and 2025, selected from the Google Scholar and PubMed databases. Studies published in Portuguese and English, available in full text, methodologically clear, and aligned with the research question were included. In parallel, an educational booklet on Physical Exercise and T2DM was developed (DOI 10.5281/zenodo.17819265) and subsequently submitted for evaluation by two judges with expertise in Family and Community Medicine and Physical Education. The analyzed studies demonstrate that physical exercise— aerobic, resistance, interval, or combined—improves glycemic control, increases insulin sensitivity, reduces visceral adiposity, attenuates chronic inflammation, and promotes cardioprotective and renal benefits, in addition to preserving functional capacity and quality of life. It is also observed that there is no “safe threshold” of sedentary behavior and that weekly volumes of approximately 150 minutes of moderate-intensity activity, combined with resistance training, already produce relevant effects, including when performed in concentrated patterns (“weekend warrior”). The validation of the educational booklet reinforces its potential as a health education tool capable of supporting adherence to physical exercise and informing clinical practices and public policies aimed at comprehensive care for individuals with T2DM.

Keywords: Type 2 Diabetes Mellitus; Physical Exercise; Physical Activity; Physical Inactivity; Glycemic Control.



1. Introdução

Diabetes Mellitus tipo 2 é uma Doença Crônica Não Transmissível (DCNT), caracterizada pelo aumento da resistência à insulina e consequentemente pelo aumento da glicemia. Isso ocorre porque o organismo perde a capacidade de utilizar adequadamente à insulina. Cerca de 95% dos indivíduos de mais de 30 anos que apresentam diabetes mellitus, são do tipo 2 (Brutsaert¹, 2019 *apud* De Lima *et al.*, 2021).

A diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é desenvolvida a partir de fatores genéticos e ambientais. Esses fatores desencadeiam a resistência periférica à insulina, além de gerar disfunção nas células beta pancreáticas das ilhotas de Langerhans (Oliveira *et al.*, 2025).

Nesse sentido, para o desenvolvimento dessa resistência, há fatores de risco, sendo que a obesidade e a lipotoxicidade, conforme Santos *et al.* (2023), são um desses que contribuem com aproximadamente 55% dos casos de DM2 (Messina *et al.*, 2023). Além desses pontos, o sedentarismo e a má alimentação são outros fatores de risco (Mustafa *et al.*, 2024). Ainda, a produção de insulina pelas células beta do pâncreas, quando não conseguem superar a resistência periférica, gera disfunção nessas células. Correlacionado a esses fatores, a predisposição genética e o histórico familiar são determinantes no desenvolvimento dessa doença (Lima *et al.*, 2021).

Dessa forma, a diabetes pode causar outros problemas, pois a condição de hiperglicemia causa danos ao sistema vascular, ou seja, tem potencial de haver consequências microvasculares e macrovasculares (Almeida *et al.*, 2023). Nesse sentido, conforme Braga *et al.* (2024), pode ocorrer retinopatia diabética, nefropatia diabética, neuropatia diabética, o pé diabético, doença coronariana, infarto do miocárdio, acidente vascular cerebral (AVC) e arteriopatia diabética, são exemplos de complicações.

Nesse contexto, é necessário medidas terapêuticas para tratar a diabetes mellitus tipo 2. Desse modo, o tratamento tem uma abordagem singular, pois é individual e multifatorial, com foco em reduzir a hiperglicemia e na prevenção de complicações. A mudança dos hábitos de vida é considerada uma estratégia de primeira linha no tratamento de diabetes mellitus tipo 2 (Schubert-Olesen *et al.*, 2022), sendo fundamental uma boa alimentação e atividades físicas (Castro *et al.*, 2023). Nessa linha de raciocínio, o recomendado é a realização de no mínimo de 150 minutos de atividade aeróbica moderada ou intensa por semana, sem um intervalo maior que dois dias sem atividade física (Silva *et al.*, 2023). Entretanto, também existem tratamentos farmacológicos, sendo a metformina muitas das vezes a primeira opção, e os inibidores de SGLT2 e os agonistas de GLP-1, que preservam um pouco mais a função renal e cardiovascular (Corcoran; Jacobs, 2023).

Diante do exposto, torna-se importante a realização de uma revisão bibliográfica observando a necessidade de sintetizar as evidências científicas mais recentes que elucidam a eficácia clínica do exercício. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo analisar e compreender os benefícios da prática regular de exercícios físicos, investigando seu papel tanto como medida preventiva quanto como estratégia terapêutica central no tratamento e na qualidade de vida de indivíduos com Diabetes Mellitus tipo 2.

¹ BRUTSAERT, E. F. Diabetes melito (DM). **Manual MSD- Versão para profissionais de saúde.** 2019.



2. Metodologia

A pesquisa em questão é uma revisão integrativa exploratória da literatura. A revisão integrativa foi conduzida em seis etapas: 1) identificação do tema e definição da questão central da pesquisa; 2) definição de critérios para inclusão e exclusão de estudos e busca na literatura; 3) determinação das informações a serem extraídas dos estudos selecionados; 4) classificação dos estudos; 5) análise dos estudos incluídos na revisão integrativa e interpretação e 6) apresentação dos resultados da revisão.

Na etapa inicial, para definição da questão de pesquisa utilizou-se da estratégia PICO (Acrônimo para Patient, Intervention, Comparison e Outcome). Assim, definiu-se a seguinte questão central que orientou o estudo: “Quais os benefícios da prática de exercícios físicos no tratamento de pessoas com diabetes mellitus tipo 2?” Nela, observa-se o P: Pessoas com diabetes mellitus tipo 2; I: Prática de exercícios físicos; C: não se aplica; O: Benefícios.

Os descritores utilizados foram: diabetes mellitus tipo 2, controle glicêmico, exercícios físicos, prática de atividades físicas, sedentarismo, benefícios e implicações - nos idiomas português e inglês. Para o cruzamento das palavras chaves utilizou-se os operadores booleanos “and” e “e”. Realizou-se um levantamento bibliográfico por meio de buscas eletrônicas nas seguintes bases de dados: Google Scholar e National Library of Medicine (PubMed).

Para complementar a pesquisa, foram utilizadas plataformas baseadas em inteligência artificial, como ChatGPT e Gemini, com o objetivo de sintetizar e analisar artigos científicos relevantes. O uso dessas plataformas visou ampliar a abrangência desta revisão.

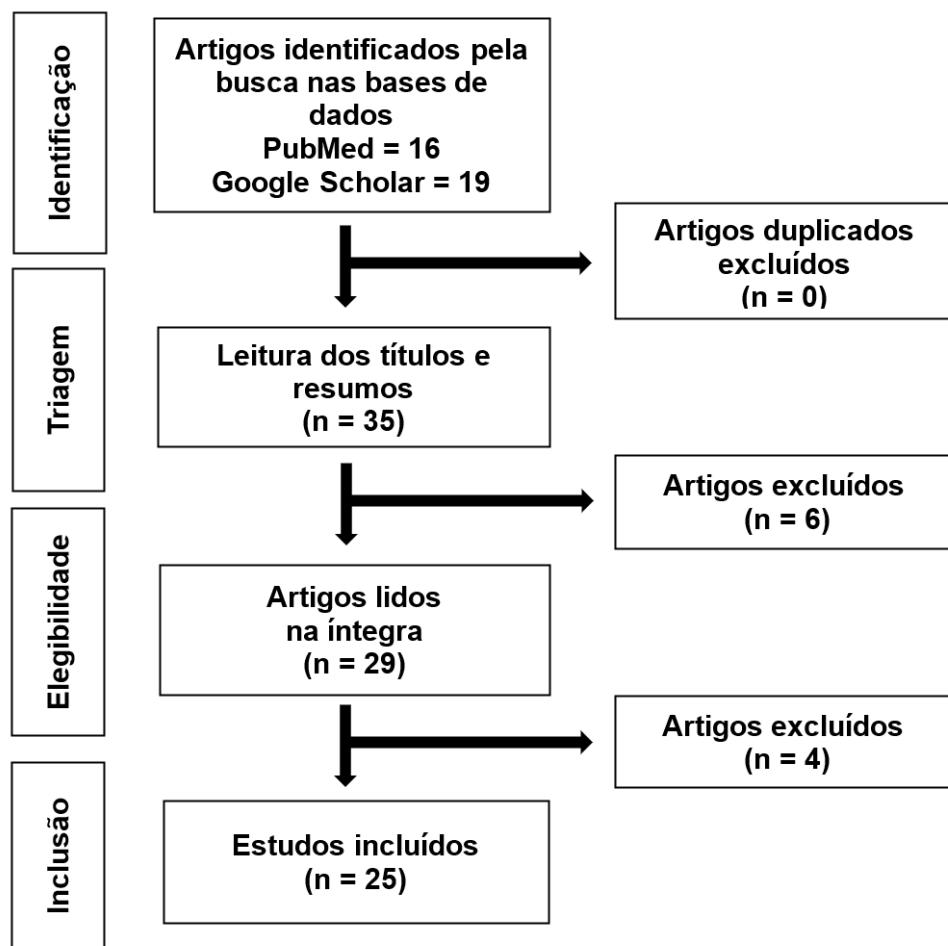
A busca ocorreu durante os meses de agosto e setembro de 2025. Como critérios de inclusão, foram considerados apenas artigos em português e inglês acessíveis eletronicamente em formato completo, com pertinência temática, rigor metodológico e atualidade das publicações (lançadas entre 2021 e 2025). Foram descartados os artigos cujo título e resumo não estavam alinhados ao tema da pesquisa, bem como aqueles que não apresentavam uma metodologia claramente definida.

Após a fase de levantamento das publicações, foram encontrados 35 artigos, dos quais o título e o resumo foram lidos de acordo com os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos. Posteriormente, fez a leitura completa dos artigos, revisitando os critérios de inclusão e exclusão. Desses, 10 artigos foram descartados com base nos critérios de exclusão. A seleção final e a elaboração da revisão foram realizadas com 25 artigos.

Posteriormente a seleção dos artigos, realizou um fichamento das obras selecionadas a fim de selecionar a coleta e análise dos dados. Os dados coletados foram disponibilizados em um quadro, possibilitando ao leitor a avaliação da aplicabilidade da revisão integrativa elaborada, de forma a atingir o objetivo desse método.

A Figura 1 demonstra o processo de seleção dos artigos por meio das palavras-chaves de busca e da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão citados na metodologia. O fluxograma leva em consideração os critérios elencados pela estratégia PRISMA (Page et al., 2021).

Figura 1 - Fluxograma da busca e inclusão dos artigos



Fonte: Adaptado do Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analyses (PRISMA). Page et al., 2021.

Após redação da revisão integrativa da literatura, foi realizado a elaboração e validação de uma cartilha, seguindo as etapas detalhadas a seguir.

Foi elaborado uma cartilha sobre Exercício Físico e Diabetes Mellitus Tipo 2 com o DOI 10.5281/zenodo.17819265, abordando os aspectos conceituais sobre a definição da doença, seus mecanismos de ocorrência, os perigos associados e os benefícios do exercício físico no seu controle. Para melhor visualização, foi utilizado imagens ilustrativas que representassem os conteúdos abordados.

A cartilha teve como meta sensibilizar a população a respeito das vantagens da prática constante de atividades físicas, considerando-a uma estratégia não farmacológica essencial no tratamento e controle do Diabetes Mellitus tipo 2, além de promover a mudança de hábitos para evitar complicações graves.

A cartilha foi avaliada por dois “juízes” com autoridade técnica, expertise e experiência em temas relacionados ao Diabetes Mellitus Tipo 2 e Exercício Físico.

Os “juízes” possuem formação acadêmica nas áreas de Medicina, com mestrado em Medicina de Família e Comunidade, e Educação Física. Atuam como docentes de graduação no curso de Medicina e na disciplina de educação física na rede pública de ensino, respectivamente. As pessoas convidadas a compor a banca de “juízes” receberam um email enviado por correio eletrônico (online) que continha o convite, juntamente com a cartilha e o Roteiro de Medida e Avaliação (APÊNDICE A).



O roteiro para avaliação foi construído a partir da adaptação de um estudo de Silva et al. (2024) sobre “Processos de validação de instrumentos para área da saúde”, estabelecendo como critérios de avaliação os itens: Conteúdo, Relevância Técnica e Utilidade; Clareza e Compreensão; Usabilidade e Design; Impressão Geral e Recomendação. O juiz precisa considerar se o item avaliado: Discordo Totalmente; Discordo Parcialmente; Neutro (Nem concordo, nem discordo); Concordo Parcialmente; Concordo Totalmente, o conteúdo da cartilha.

Após a avaliação pelos “juízes”, a cartilha foi publicada com o DOI 10.5281/zenodo.17819265.

3. Resultados

O Quadro 1 apresenta os artigos que foram selecionados na presente revisão de literatura, contendo informações relevantes sobre os mesmos, como autores do estudo, o ano de publicação, o título e os achados principais.

Quadro 1 – Relação entre diabetes e a prática de atividades físicas e de exercício físico.

Estudo	Título	Achados principais
1. Silvério et al., 2024	Obesidade, sedentarismo e má alimentação como fatores de risco para o diabetes tipo 2 em jovens: uma revisão de literatura	O sedentarismo, exacerbado pelo uso de eletrônicos, e o consumo de ultraprocessados são fatores de risco centrais. Tais hábitos agravam a obesidade e a resistência à insulina, com adolescentes de baixa renda sendo os mais vulneráveis.
2. Nogueira et al., 2025	Nível de atividade física em idosos com diabetes e hipertensão cadastrados na UBSF	Em 26 idosos (60-79 anos) com diabetes e/ou hipertensão, a maioria realizava atividades de baixa a moderada intensidade, como caminhada. Um número significativo (6 de 26) apresentou níveis insuficientes de atividade física, com baixa escolaridade e ausência de cuidadores, influenciando a adesão ao exercício.
3. Silva et al., 2022	Influência do exercício sobre diabetes tipo 2: uma revisão da literatura	A prática de exercícios de diferentes intensidades demonstrou efeitos benéficos, como a redução da glicemia e o aumento da sensibilidade à insulina. Os achados também apontam melhora do perfil lipídico, aumento do V O ₂ de pico, redução de peso e diminuição do clearance de creatinina.
4. Braga et al., 2024	Impacto do exercício físico no ventrículo esquerdo em indivíduos com Diabetes Mellitus tipo 2: uma revisão de literatura	A prática regular de exercícios (aeróbicos e de resistência, intensidade moderada/alta) em adultos com DM2 associou-se a melhorias em parâmetros do ventrículo esquerdo, incluindo deformação longitudinal global, taxa de deformação global, taxa de



enchimento diastólico precoce e um aumento na fração de ejeção.

5. Queiroz et al., 2024	Controle glicêmico de pacientes com diabetes tipo 2 praticantes de atividades físicas e sedentários	A prática de exercícios físicos (aeróbicos e resistidos) é um fator importante para o controle glicêmico adequado no DM tipo 2. Indivíduos ativos demonstram glicemia controlada e tratamento satisfatório, enquanto o sedentarismo e a má alimentação contribuem para o desequilíbrio glicêmico.
6. Mustafa et al., 2024	Correlação entre sedentarismo e resistência à insulina	A inatividade física tem forte correlação com a resistência à insulina. A prática regular de exercícios, aeróbicos ou de resistência, melhora a sensibilidade insulínica, reduz a gordura visceral e marcadores inflamatórios, beneficiando também idosos e pessoas com sobrepeso.
7. Castro et al., 2023	Benefício do exercício físico em indivíduos portadores de Diabetes Mellitus	O exercício físico (aeróbico, resistido, pilates) melhorou o quadro da diabetes tipo I e II, principalmente nos níveis de açúcar no sangue. Associado à dieta, reduziu a glicemia, HbA1c, perímetro da cintura, pressão arterial e aumentou a massa muscular.
8. Oliveira et al., 2025	Abordagens diagnósticas e terapêuticas no manejo do Diabetes Mellitus: avanços e desafios no controle e prevenção das complicações	Os achados destacam a importância do diagnóstico preciso (glicemia de jejum, HbA1c) e precoce do DM. O controle glicêmico adequado é essencial para prevenir complicações micro e cardiovasculares, exigindo uma abordagem multidisciplinar, individualizada, com tratamentos precoces (especialmente no DM2) e controle rigoroso de fatores de risco (dieta, exercício, tabagismo, dislipidemia).
9. Almeida et al., 2023	A importância do tratamento do Diabetes Mellitus tipo 2: uma revisão de literatura	A adesão ao tratamento medicamentoso, o autocuidado, a prática de exercícios físicos e a participação de profissionais (como o farmacêutico) são cruciais para aperfeiçoar o manejo do DM2. Abordagens integradas, considerando fatores clínicos, socioeconômicos e comportamentais, são necessárias para uma melhor qualidade de vida.



10. Santos et al., 2023	Treinamento intervalado de alta intensidade em idosos com Diabetes Mellitus tipo 2	O HIIT atua na lipotoxicidade, melhora a resistência à insulina, a função endotelial, o controle autonômico e a capacidade cardiorrespiratória. Ademais, melhora a composição corporal, reduzindo gordura visceral/subcutânea e auxiliando no combate à sarcopenia em idosos com DM2.
11. Lima et al., 2021	Avaliação do risco de desenvolvimento de Diabetes Mellitus tipo 2 no cenário da pandemia SARS-COV-2	O risco de desenvolvimento de DM2 (FINDRISC) em 271 voluntários na pandemia associou-se a fatores intrínsecos (histórico familiar) e extrínsecos (estilo de vida). O isolamento social levou ao sedentarismo e piora na dieta; 28,57% dos homens e 21,37% das mulheres apresentaram risco alto.
12. Jie et al., 2022	Activities of daily living and its influencing factors for older people with type 2 diabetes mellitus in urban communities of Fuzhou, China	Em idosos com DM2 em Fuzhou, 12,4% apresentaram limitações funcionais nas atividades de vida diária. Os fatores de risco mais significativos incluíram idade (setenta anos ou mais), baixa renda, comorbidades (como AVC e tumor maligno), sedentarismo, tabagismo, falta de exercício e hábitos alimentares irregulares.
13. Iglesias, 2025	Muscle in Endocrinology: From Skeletal Muscle Hormone Regulation to Myokine Secretion and Its Implications in Endocrine-Metabolic Diseases.	O músculo esquelético atua como órgão endócrino, sendo alvo hormonal e secretor de mioquinas que regulam o metabolismo. A disfunção endócrina muscular contribui para diabetes, obesidade e sarcopenia, destacando o exercício físico e terapias hormonais como estratégias vitais para a manutenção da saúde metabólica.
14. Koh et al., 2023	Benefits of leisure-related physical activity and association between sedentary time and risk for hypertension and type 2 diabetes	A atividade física de lazer reduziu as chances de diabetes tipo 2 e hipertensão, enquanto o sedentarismo (maior que 8h/dia) aumentou o risco de hipertensão. Essas associações variaram com a idade, sendo o impacto do sedentarismo particularmente alto em jovens adultos (18-34 anos).



15. Luo et al., 2023	Accelerometer-measured intensity-specific physical activity, genetic risk and incident type 2 diabetes: a prospective cohort study	A atividade física moderada a vigorosa apresentou forte associação linear na redução do risco de diabetes tipo 2, mesmo ajustada para o risco genético. Indivíduos com alta predisposição genética obtiveram a maior redução absoluta de risco, indicando que não há limite máximo para os benefícios do exercício.
16. Schubert-Olesen et al., 2022	Continuous Monitoring and Physical Activity	A atividade física reduz os níveis de glicose devido ao aumento do consumo energético, o que pode levar à hipoglicemia durante ou após o treino. O monitoramento contínuo identifica essas quedas em tempo real, permitindo intervenções imediatas para evitar complicações e ajustar a terapia.
17. Yu et al., 2023	Effects of high-intensity interval training, moderate-intensity continuous training, and guideline-based physical activity on cardiovascular metabolic markers, cognitive and motor function in elderly sedentary patients with type 2 diabetes (HIIT-DM): a protocol for a randomized controlled trial	Prevê-se que treinamentos intervalados de alta intensidade e contínuos melhorem o controle glicêmico, funções cognitiva e motora em idosos sedentários. A hipótese sugere que o método intervalado promove benefícios superiores comparado ao exercício contínuo e orientações padrão de atividade física.
18. Messina et al., 2023	Experimental study on physical exercise in diabetes: pathophysiology and therapeutic effects	A intervenção com exercícios aeróbicos promoveu reduções significativas na glicemia, IMC, colesterol e HbA1c em diabéticos tipo 2, independentemente do nível prévio de atividade física. Os achados confirmam o exercício como terapia fundamental para o controle metabólico e prevenção de complicações.
19. Liao et al., 2025	Accelerometer-derived physical activity patterns and incident type 2 diabetes: a prospective cohort study.	Tanto a atividade física regular quanto a concentrada em poucos dias ("guerreiro de fim de semana") associaram-se a reduções significativas e comparáveis no risco de diabetes tipo 2. O aumento do volume de exercícios, independentemente da frequência semanal, proporcionou benefícios preventivos adicionais.



20. Oyewole et al., 2023	Burden of disability in type 2 diabetes mellitus and the moderating effects of physical activity	A atividade física modera a incapacidade no diabetes tipo 2 ao regular o metabolismo glicolipídico e otimizar a composição corporal. Além de melhorar o controle glicêmico e reduzir riscos cardiovasculares, o exercício preserva a funcionalidade e a qualidade de vida do paciente.
21. Huang et al., 2024	Physical Activity and Weight Loss Among Adults With Type 2 Diabetes and Overweight or Obesity: A Post Hoc Analysis of the Look AHEAD Trial	A manutenção da perda de peso combinada com alto volume de atividade física associou-se a uma redução de 61% no risco de eventos cardiovasculares. Os achados sugerem que o emagrecimento potencializa os benefícios do exercício em indivíduos com diabetes tipo 2 e sobrepeso.
22. Francesconi et al., 2023	Lifestyle: physical activity and training as prevention and therapy of type 2 diabetes mellitus (Update 2023)	A prática regular de exercícios aeróbicos e de força melhora a resistência à insulina, o controle glicêmico e reduz o risco cardiovascular no diabetes tipo 2. Recomenda-se, no mínimo, 150 minutos semanais de atividade moderada a vigorosa, sendo crucial evitar o sedentarismo prolongado para otimizar os resultados terapêuticos.
23. Cartagena et al., 2021	Barriers and Facilitators for Physical Activity in Adults with Type 2 Diabetes Mellitus: A Scoping Review.	A motivação e o apoio social foram os principais facilitadores para a prática de atividades físicas. Idade avançada e falta de tempo surgiram como barreiras, enquanto o suporte familiar e profissional mostrou-se essencial para a adesão e o autocuidado no diabetes tipo 2.
24. Cao et al., 2025	Accelerometer-derived "weekend warrior" physical activity pattern and incident type 2 diabetes.	Concentrar a atividade física em um ou dois dias ("guerreiro de fim de semana") associou-se a uma redução no risco de diabetes tipo 2 comparável à prática regular distribuída na semana. Ambos os padrões mostraram-se eficazes na prevenção, independentemente da predisposição genética.



25. Cavallo et al., 2022 <i>The association between sedentary behaviour, physical activity and type 2 diabetes markers: A systematic review of mixed analytic approaches</i>	A substituição do comportamento sedentário por atividades físicas, leves ou vigorosas, melhorou a insulina de jejum, a glicose de 2 horas e a sensibilidade à insulina. A realocação do tempo inativo para o exercício evidenciou benefícios metabólicos significativos, essenciais para o manejo do diabetes tipo 2.
---	---

Fonte: Dados da Pesquisa, 2025.

4. Discussão

4.1. Sedentarismo, fatores de risco e carga de incapacidade no diabetes tipo 2

A análise feita, a partir dos dados, aponta que o sedentarismo é um fator de risco para o desenvolvimento de diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Isso ocorre, pois o sedentarismo gera uma disfunção endócrina, que aumenta a resistência à insulina e gera uma inflamação crônica (Iglesias, 2025). Nessa linha de raciocínio, os músculos esqueléticos são considerados um órgão endócrino pela liberação de miocinas, sendo a IL-6, IL-15, irisina, Metrnl, SPARC e mionectina algumas dessas. Dessa forma, os músculos vão promover a redução da resistência à insulina, e do TNF- α , causando um efeito anti-inflamatório. É importante destacar a ação da mionectina na melhora da captação de glicose e do perfil lipídico, e a irisina na transformação de gordura branca em gordura marrom. Assim, no sedentarismo, a falta de estímulo muscular predispõe a atrofia desse órgão, consequentemente levando a essa disfunção (Iglesias, 2025).

Nesse cenário, segundo Cavallo *et al.* (2022), o sedentarismo está ligado à maior resistência à insulina (HOMA-IR), e de inflamação, e consequentemente ao desenvolvimento de DM2, principalmente em janelas de análise mais longas. A prática de exercícios físicos de intensidade moderada a vigorosa leva a um aumento expressivo na sensibilidade à insulina. Desse modo, até mesmo atividades de intensidade leve levariam a um aumento dessa sensibilidade, embora não exista um patamar de sedentarismo seguro, o que significa que o simples ato de reduzir o tempo sentado auxiliaria nisso.

Oliveira *et al.* (2025) levantam o problema de que, apenas com o tratamento medicamentoso, não há o controle glicêmico em adultos, principalmente naqueles que têm ainda outros fatores de risco à DM2, como obesidade, histórico familiar, hipertensão e dislipidemia. Já Silvério *et al.* (2024), relatam que a falta de exercícios físicos em crianças obesas de 4 a 9 anos predispõe o desenvolvimento de DM2, já exigindo atenção. Na terceira idade, Jie *et al.* (2022), relatam um estudo com idosos chineses que tinham DM2 e não praticavam exercícios físicos e conclui que eles tinham 35% mais chances de ter dificuldades nas atividades básicas diárias, sendo que se fosse acentuado o sedentarismo, essa chance dobrava, com o odds ratio de 2,04.

4.2. Atividade física como solução central: prevenção e tratamento da dm2

Nesse contexto, a prática de exercícios físicos é relevante não só no tratamento de DM2, mas também em sua prevenção. Nesse sentido, Silvério *et al.* (2024) afirmam que a adoção da prática de atividades físicas combinada com uma alimentação saudável já normalizam o índice glicêmico em crianças obesas, sendo



importante o manejo precoce como forma de prevenção, podendo a prática de exercícios físicos ser mais eficaz que fármacos para a prevenção de DM2 em adultos.

Em favor disso, Lima *et al.* (2021) citam dois estudos longitudinais, o Diabetes Prevention Program e o DPS finlandês, que concluíram que a mudança dos hábitos de vida, com o aumento de atividades físicas, reduziram a incidência em 43-58% de DM2, de acordo com os anos. Ainda, Koh *et al.* (2023) realizaram um estudo transversal em Singapura que associou a redução de 54% da chance de desenvolver DM2 em indivíduos que têm uma Metabolic Equivalent of Task (MET) maior que 826 MET-min/semana de atividades físicas de lazer. De forma complementar, Luo *et al.* (2023) afirmam que de acordo com o UK Biobank, quanto maior o MVPA, que é a quantidade de minutos de atividade física de intensidade moderada a vigorosa, menor a chance de desenvolver DM2, podendo reduzir esse risco em aproximadamente 74%, sem ter sinal de platô que contribua com algum benefício.

Em conformidade com todas afirmações acima, Liao *et al.* (2025) afirmam que indivíduos que têm predisposição genética ao aumento de resistência à insulina e praticam regularmente exercícios físicos, têm uma chance menor de desenvolvimento de DM2 do que pessoas que não têm essa predisposição, mas são sedentárias. Cao *et al.* (2025) também dizem que, até mesmo com o padrão “weekend warrior”, que seria aquela pessoa que pratica exercícios físicos apenas durante o final de semana, se esse indivíduo tem aproximadamente um MVPA de 150, há resultados relevantes, sendo semelhantes a um outro sujeito que também tem um MVPA de mesmo valor, reduzindo o risco de desenvolver DM2 em aproximadamente 25%, pois a distribuição dessas atividades ao longo da semana não gera grande influência, o que tem mais peso é sua quantidade por semana. Nesse sentido, todos esses estudos reforçam ainda mais a importância do exercício físico na prevenção de DM2.

Assim, há a defesa da ideia de que os exercícios físicos são a base do tratamento de DM2 (Oyewole *et al.*, 2023). Os exercícios são defendidos como o componente central pensando em tratamentos não farmacológicos, segundo Queiroz *et al.* (2024). No contexto da terapia intensiva, Messina *et al.* (2023) ainda dizem que após 6 meses, mesmo a pessoa sendo inicialmente sedentária, com um exercício aeróbico moderado estruturado, há queda de glicemia em jejum, da hemoglobina glicada (HbA1c).

4.3. Mecanismos fisiopatológicos que explicam os efeitos do exercício

Os principais motivos pelos quais o exercício físico é tão eficaz como forma de prevenção de DM2 são: o aumento da captação de glicose pelos músculos (Silva *et al.*, 2022), a redução da resistência à insulina (Francesconi *et al.*, 2023), a diminuição da adiposidade, e a ação aguda mimética do exercício em relação à insulina (Silva *et al.*, 2022).

Nessa linha de pensamento, Mustafa *et al.* (2024) dizem que o exercício físico aumenta a sensibilidade à insulina por meio do aumento da captação de glicose pelo fígado e pelos músculos. Santos *et al.* (2023) aprofundam um pouco mais nesse sentido, afirmando que com a atividade física há ativação de vias moleculares-chave, como a AMPK, PGC1- α , SIRT1 nas células musculares. Sendo assim, há o aumento da biogênese mitocondrial, melhorando sua capacidade oxidativa, o que facilita a perda de adiposidade por aumentar a capacidade de consumo de ácidos graxos; aumento também da translocação de GLUT4 para as fibras musculares. Dessa forma, há um melhor controle da glicemia e a redução da gordura corporal. Ainda, Iglesias (2025) diz que o músculo, por ser um órgão endócrino, libera miocinas com ação anti-inflamatórias e insulino-sensibilizantes, o que acaba reduzindo a liberação de TNF- α ,

e consequentemente, reduz a resistência à insulina e tende a acabar com a inflamação crônica.

4.4. Modalidade, intensidade, volume e padrão de exercício

Silva *et al.* (2022) afirmam que tanto exercícios aeróbicos, quanto a musculação, tem evidência de eficácia na redução de glicemia e da HbA1c, sendo que combinados, têm efeito ainda maior. Nesse sentido, Castro *et al.* (2023) explicam que as atividades aeróbicas têm um papel importante no aumento da sensibilidade à insulina, diferentemente dos treinos de fortalecimento muscular, que têm uma função mais relevante na mudança da composição corporal, reduzindo a adiposidade e aumento da musculatura, alterando o metabolismo. Ainda, Francesconi *et al.* (2023) concordam com essa abordagem da combinação desses exercícios.

Sobre a intensidade do exercício físico, Braga *et al.* (2024) mostram que o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) traz melhorias no modelamento cardioprotetor, mas que essas melhorias não são superiores a dos treinos moderados contínuos. Já Yu *et al.* (2023) têm a hipótese de que o HIIT é superior aos treinos moderados contínuos na melhoria do controle glicêmico, da capacidade cardiopulmonar, cognitiva e motora, mas ele disse que não tem uma conclusão definitiva, já que na literatura há divergências. Santos *et al.* (2023) complementam dizendo que a prática de HIIT por idosos, se for bem acompanhado, é seguro e que traz grandes melhorias na sensibilidade à insulina.

Em questão de volume semanal, Francesconi *et al.* (2023) defendem a realização de no mínimo 150 minutos de aeróbio por semana com 2 a 3 sessões de musculação. Koh *et al.* (2023) ainda completam dizendo que o que for realizado adicionalmente, reduz ainda mais o risco, já que não existe evidência de um platô. Cao *et al.* (2025) também afirmam que a concentração dessa prática em 1 ou 2 dias, também traz grandes resultados, não fazendo diferença significativa entre a estratégia de “weekend warrior” ou se a pessoa distribui essas atividades durante a semana.

4.5. Impactos cardiometabólicos, órgãos-alvo, função física e qualidade de vida

Braga *et al.*, 2024 dizem que o exercício físico regular induzem melhora nos parâmetros da função do ventrículo esquerdo em diabéticos do tipo 2, melhorando deformação miocárdica longitudinal global (GLS), taxa global de deformação (GSR), função diastólica e fração de ejeção, entre outros; o que causa uma hipertrofia fisiológica e um remodelamento cardíaco. Assim é evitado as disfunções cardíacas típicas de diabéticos, incluindo a progressão da insuficiência cardíaca. De forma um pouco contrária, Huang *et al.* (2024) dizem que há essa melhora em obesos com DM2, se houver a sinergia de perda de peso alinhada com exercícios físicos, afirmando que se houver só a perda de peso ou só a prática de atividades físicas não há comprovação desses ganhos. Sendo assim, 7% ou mais de perda de peso associado com HIIT, há uma redução de 61% em problemas cardiovasculares maiores.

Ademais, Silva *et al.* (2022) destacam melhorias na taxa de filtração glomerular (TFG) pela alteração observada do clearance de creatinina em indivíduos treinados, evitando a nefropatia diabética. Além disso, Almeida *et al.* (2023) dizem que reduz as complicações causadas por lesões micro e macrovasculares, em razão de melhor controle da glicemia. Segundo Queiroz *et al.* (2024) o exercício físico reduz o tecido adiposo visceral e a gordura ectópica, auxiliando todas essas alterações citadas.

Assim, Jie *et al.* (2022) reconhecem que quanto maior a frequência de exercícios físicos, menor é a restrição funcional em atividades do dia a dia,



preservando assim a sua independência; o que faz fundamental os exercícios físicos. Embora isso tudo, Nogueira *et al.* (2025) relatam que mesmo cientes disso, os idosos diabéticos e hipertensos da comunidade estudada, em sua maioria não realizam quantidade suficiente de atividades físicas para fazer um controle da DM2.

4.6. Adesão, barreiras, motivação e implicações para políticas públicas e prática clínica

Cartagena *et al.* (2021) apontam vários fatores que facilitam ou dificultam a prática de exercícios físicos pelas pessoas, e vários artigos fazem uma proposta de intervenção para isso. Ele diz que a falta de motivação, o medo de lesão, o sentimento de incapacidade de realizar tal atividade constantemente e outras questões psicológicas e clínicas são os principais fatores dificultadores. Já os principais facilitadores seriam suporte social e uma boa autoestima.

Dessa forma, o Nogueira *et al.* (2025) propõem programas comunitários, Francesconi *et al.* (2023) que tenha uma abordagem multidisciplinar e individualizada, Cao *et al.* (2025) sugerem a flexibilização das orientações, passando a incluir o padrão “weekend warrior”. Almeida *et al.* (2023) indicam a integração do exercício físico como a base principal do tratamento de DM2, já Silvério *et al.* (2024) indicam a criação de ambientes favoráveis à prática de exercícios e Oyewole *et al.* (2023) acreditam que tem a necessidade de supervisionar e adaptar essas atividades para cada indivíduo para aumentar a adesão.

5. Conclusão

Os estudos analisados apontam que o exercício físico é fundamental na prevenção e tratamento de Diabetes Mellitus tipo 2, sendo a base do tratamento não farmacológico. Foi destacado sua importância no aumento da sensibilidade à insulina e controle glicêmico no tratamento direto à DM2, mas também foram destacados outros fatores que contribuem, indiretamente, muito no seu tratamento. Nesse sentido, as atividades físicas reduzem a adiposidade, reduzindo os efeitos inflamatórios, fazem a proteção cardiovascular, além de evitar muitas complicações causadas pela hiperglycemia, como as lesões micro e macrovasculares associadas à DM2. Sendo assim, fica bem claro a importância de conduzir o tratamento de DM2 dando bastante ênfase nos exercícios físicos.

Nesse contexto, os artigos explicitam que mesmo simples atividades físicas, já trazem resultados, ficando evidente que não existe um “limiar seguro de sedentarismo”. Então, destaca-se a relevância tanto dos exercícios aeróbicos, quanto dos treinamentos de força, sendo o recomendado de pelo menos 150 minutos de exercícios aeróbicos por semana e 2 a 3 sessões por semana de treinamento de resistência. Não é observado grande relevância sobre a distribuição dessas atividades durante a semana, sendo evidenciado mesmo a importância de ser praticado atividade física.

Dessa maneira, é tratado muito sobre como pode ser abordado a orientação de exercícios físicos para aumentar a adesão ao tratamento. Então, a flexibilização da prescrição seria uma estratégia, no sentido de inclusão do padrão do “weekend warrior”. Uma abordagem multidisciplinar e individualizada, ações educativas, e a criação de ambientes e programas para a prática de atividades físicas seriam outras estratégias. Portanto, a adoção dessas propostas melhoraria muito a qualidade de vida da população.



Referências

- BRAGA, Luisa Reis et al. Impacto do exercício físico no ventrículo esquerdo em indivíduos com Diabetes Mellitus tipo 2: uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n. 4, p. e71834-e71834, 2024.
- CAO, Zhi; MIN, Jiahao; XU, Chenjie. Accelerometer-derived “weekend warrior” physical activity pattern and incident type 2 diabetes. **Cardiovascular Diabetology**, v. 24, n. 1, p. 1-10, 2025.
- CASTRO, Pedro Junio Cardoso et al. BENEFÍCIO DO EXERCÍCIO FÍSICO EM INDIVÍDUOS PORTADORES DE DIABETES MELLITUS. **Revista Contemporânea**, v. 3, n. 9, p. 16385-16399, 2023.
- CAVALLO, Francesca Romana et al. The association between sedentary behaviour, physical activity and type 2 diabetes markers: a systematic review of mixed analytic approaches. **PLoS One**, v. 17, n. 5, p. e0268289, 2022.
- CORCORAN, Calette; JACOBS, Tibb F. Metformin. In: CORCORAN, Calette; JACOBS, Tibb F. **StatPearls**. [s.l.]. [s.n.]. 2025.
- DA SILVA, Beatriz Aguiar et al. Processos de validação de instrumentos para área da saúde. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 24, n. 2, p. e14695-e14695, 2024.
- DA SILVA, Guilherme Xavier Corrêa; DE ALMEIDA JÚNIOR, Eduardo Herrera Rodrigues; DE SOUZA, Maria Cristina Almeida. Influência do exercício sobre diabetes tipo 2: uma revisão da literatura. **Revista Fluminense de Extensão Universitária**, v. 12, n. 1, p. 16-20, 2022.
- DE ALMEIDA, Maila Costa; SILVA, Mariana Victória Santos; METZKER, Cristiane. A IMPORTÂNCIA DO TRATAMENTO DO DIABETES MELLITUS TIPO 2: UMA REVISÃO DE LITERATURA. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 11, p. 235-248, 2023.
- DE LIMA, Érica Grassi; TIAGO, Renan Cardoso; RODRIGUES, Ismar. Avaliação do risco de desenvolvimento de diabetes mellitus tipo 2 no cenário da pandemia SARS-COV-2. **Revista Científica da FHO| Uniararas**, v. 9, n. 1, p. 42-52, 2021.
- DE MATTOS OLIVEIRA, Carlos Walmyr et al. ABORDAGENS DIAGNÓSTICAS E TERAPÉUTICAS NO MANEJO DO DIABETES MELLITUS: AVANÇOS E DESAFIOS NO CONTROLE E PREVENÇÃO DAS COMPLICAÇÕES. **Revista Contemporânea**, v. 5, n. 3, p. e7780-e7780, 2025.
- DE QUEIROZ, Sara Mendonça et al. Controle glicêmico de pacientes com diabetes tipo 2 praticantes de atividades físicas e sedentários. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v. 7, n. 15, p. e151705-e151705, 2024.
- DOS SANTOS, Elton Carlos Lima; RIBEIRO, Davi Soares Santos. TREINAMENTO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE EM IDOSOS COM DIABETES MELLITUS TIPO 2. **Revista Saúde Dos Vales**, v. 1, n. 1, 2023.



FRANCESCONI, Claudia et al. Lifestyle: physical activity and training as prevention and therapy of type 2 diabetes mellitus (Update 2023). **Wiener Klinische Wochenschrift**, v. 135, n. Suppl 1, p. 78-83, 2023.

HUANG, Zihao et al. Physical activity and weight loss among adults with type 2 diabetes and overweight or obesity: a post hoc analysis of the look AHEAD trial. **JAMA Network Open**, v. 7, n. 2, p. e240219-e240219, 2024.

IGLESIAS, Pedro. Muscle in Endocrinology: From Skeletal Muscle Hormone Regulation to Myokine Secretion and Its Implications in Endocrine–Metabolic Diseases. **Journal of Clinical Medicine**, v. 14, n. 13, p. 4490, 2025.

JIE, Jin-Hua et al. Activities of daily living and its influencing factors for older people with type 2 diabetes mellitus in urban communities of Fuzhou, China. **Frontiers in Public Health**, v. 10, p. 948533, 2022.

KOH, Yen Sin et al. Benefits of leisure-related physical activity and association between sedentary time and risk for hypertension and type 2 diabetes. **Annals of the Academy of Medicine Singapore**, 2023.

LIAO, Dan-Qing et al. Accelerometer-derived physical activity patterns and incident type 2 diabetes: a prospective cohort study. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 22, n. 1, p. 38, 2025.

LUO, Mengyun et al. Accelerometer-measured intensity-specific physical activity, genetic risk and incident type 2 diabetes: a prospective cohort study. **British Journal of Sports Medicine**, v. 57, n. 19, p. 1257-1264, 2023.

MESSINA, Giuseppe et al. Experimental study on physical exercise in diabetes: pathophysiology and therapeutic effects. **European Journal of Translational Myology**, v. 33, n. 4, p. 11560, 2023.

MUSTAFA, Rafael Caetano; BERTOLIN, Daniela Comelis; GABRIEL, Sthefano Atique. CORRELAÇÃO ENTRE SEDENTARISMO E RESISTÊNCIA À INSULINA. **Revista Corpus Hippocraticum**, v. 1, n. 2, 2024.

NOGUEIRA, Júlia Fernandes; DE FARIA, Mateus Lopes. Nível de atividade física em idosos com diabetes e hipertensão cadastrados na UBSF: análise quantitativa em uma cidade do interior de Minas Gerais. **Perquirere**, v. 22, n. 1, p. 406-415, 2025.

OYEWOLE, Olufemi O. et al. Burden of disability in type 2 diabetes mellitus and the moderating effects of physical activity. **World Journal of Clinical Cases**, v. 11, n. 14, p. 3128, 2023.

SCHUBERT-OLESEN, Oliver et al. Continuous glucose monitoring and physical activity. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 19, p. 12296, 2022.



SILVA JÚNIOR, Wellington S. et al. Atividade física e exercício no pré-diabetes e DM2. **Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes.**

SILVÉRIO, Diullia Antônia et al. Obesidade, sedentarismo e má alimentação como fatores de risco para o diabetes tipo 2 em jovens: uma revisão de literatura. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v. 7, n. 15, p. e151707-e151707, 2024.

VILAFRANCA CARTAGENA, Mireia; TORT-NASARRE, Glòria; RUBINAT ARNALDO, Esther. Barriers and facilitators for physical activity in adults with type 2 diabetes mellitus: a scoping review. **International journal of environmental research and public health**, v. 18, n. 10, p. 5359, 2021.

YU, Peng et al. Effects of high-intensity interval training, moderate-intensity continuous training, and guideline-based physical activity on cardiovascular metabolic markers, cognitive and motor function in elderly sedentary patients with type 2 diabetes (HIIT-DM): a protocol for a randomized controlled trial. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 15, p. 1211990, 2023.



APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PRODUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO

Prezado Professor (a) _____.

Agradecemos a sua colaboração na avaliação da Cartilha “Exercício Físico e Diabetes Mellitus tipo 2”.

Você foi especialmente convidado(a) para realizar a avaliação deste PTT por ser um(a) profissional com reconhecida experiência e especialização na área. Sua análise é de grande importância para aprimorar o conteúdo, a clareza e a relevância das informações apresentadas, garantindo que o material atenda aos objetivos educativos e às necessidades do público-alvo. Contamos com sua colaboração e valiosa contribuição para o aperfeiçoamento deste trabalho.

Discentes: Gabriel Gontijo Carneiro e Mateus Reis Cardoso Fonseca

Docentes: Profª Juliana Lilis da Silva E Profª Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

Tipo de PTT: Cartilha

Objetivo: Informar e conscientizar a população sobre os benefícios da prática regular de exercícios físicos como estratégia não farmacológica fundamental no tratamento e controle do Diabetes Mellitus tipo 2

Impacto social ou econômico: Socialmente, o produto busca promover a autonomia e a qualidade de vida dos pacientes, incentivando a mudança de hábitos para prevenir complicações severas.

Aplicabilidade/Acesso: A cartilha foi desenhada com linguagem simplificada e direta, tornando-a aplicável em diversos cenários de atenção primária, como Unidades Básicas de Saúde (UBS), grupos de convivência de idosos e ambientes escolares. O formato permite fácil distribuição tanto impressa quanto digital.

Público-Alvo: Indivíduos diagnosticados com Diabetes Mellitus tipo 2, pessoas com pré-diabetes ou fatores de risco associados (obesidade, sedentarismo, histórico



familiar) , bem como idosos que necessitam combater a perda de massa muscular e limitações funcionais.

Por favor, especifique o seu nível de concordância para cada uma das afirmações abaixo, utilizando a seguinte escala:

1 = Discordo Totalmente

2 = Discordo Parcialmente

3 = Neutro (Nem concordo, nem discordo)

4 = Concordo Parcialmente

5 = Concordo Totalmente

Caso tenha considerações a serem feitas, podem indicar no campo de observações.

Seção 1: Conteúdo, Relevância Técnica e Utilidade

1 2 3 4 5

1. O conteúdo técnico apresentado no PTT é preciso e confiável.	() () () () ()
2. O PTT aborda os tópicos relevantes para a minha área de atuação/interesse/prática.	() () () () ()
3. As informações são completas e suficientes para o propósito a que se destinam.	() () () () ()
4. O PTT me ajudou a adquirir novos conhecimentos ou aprofundar os existentes.	() () () () ()
5. O PTT tem potencial para alcançar a aplicabilidade e impacto propostos.	() () () () ()

OBSERVAÇÕES:

Seção 2: Clareza e Compreensão

1 2 3 4 5

6. A linguagem utilizada é clara, acessível, de fácil compreensão e apropriada para o público-alvo.	() () () () ()
7. Os termos técnicos são bem explicados ou de fácil entendimento.	() () () () ()
8. A estrutura e a organização do conteúdo facilitam a compreensão.	() () () () ()
9. Os exemplos e ilustrações (se houver) contribuem para o aprendizado.	() () () () ()

OBSERVAÇÕES:

**Seção 3: Usabilidade e Design**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| 10. A apresentação visual (layout, cores, fontes) é agradável e profissional | () | () | () | () | () |
| 11. A navegação ou fluxo de leitura no PPT é intuitivo (para versão digital ou impressa). | () | () | () | () | () |
| 12. A qualidade geral do material (impressão, papel ou formato digital) é satisfatória. | () | () | () | () | () |

OBSERVAÇÕES:**Seção 4: Impressão Geral e Recomendação**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| 13. No geral, estou satisfeito(a) com o PTT. | () | () | () | () | () |
| 14. Eu recomendaria este PTT a colegas ou outras pessoas interessadas no assunto. | () | () | () | () | () |

OBSERVAÇÕES:

Assinatura avaliador