

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

**DJESSICA BRANCO**

**REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA SOBRE A IMPORTÂNCIA DO  
EXERCÍCIO FÍSICO EM DIABÉTICOS TIPO 2**



**CURITIBA  
2022**

DJESSICA BRANCO

**REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA SOBRE A IMPORTÂNCIA DO  
EXERCÍCIO FÍSICO EM DIABÉTICOS TIPO 2**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a conclusão do Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Orientador: Prof. Doutor Rodrigo Bozza

CURITIBA  
2022

Dedico este trabalho ao meu maior  
motivador: Deus.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por me dar forças para finalizar esse trabalho.

Agradeço a minha família pelo apoio em tudo.

Agradeço a todos os professores que contribuíram para minha formação e aprendizado, em especial ao professor e orientador Rodrigo Bozza pela disponibilidade e dedicação.

## RESUMO

O Diabetes Mellitus (DM) trata-se de uma síndrome de etiologia múltipla, decorrente da secreção deficiente de insulina e/ou da resistência a sua ação, isto é, incapacidade da insulina em exercer seus efeitos adequadamente. Caracteriza-se por níveis de glicose plasmática aumentados (hiperglicemia) que está relacionada a distúrbios do metabolismo de carboidratos, lipídeos e proteínas. O aumento da incidência mundial de DM está relacionado a mudanças nos hábitos alimentares, diminuição da prática de atividade física e aumento da incidência da obesidade e ao sedentarismo, tendo assim um forte impacto negativo na economia e na qualidade de vida das pessoas deste século. Uma das formas de reduzir seus efeitos negativos e prevenção da doença é por meio da prática frequente de atividade física. Sendo assim, esse estudo de revisão literária, tem por objetivo mostrar a importância do exercício físico no controle da doença e na qualidade de vida dos portadores de diabetes tipo 2. Os estudos pesquisados demonstraram que o exercício físico tem um papel fundamental no controle da glicemia, observando uma melhora na sensibilidade insulínica, além da melhora no sistema cardiovascular. Assim, a prática e a orientação correta de exercícios físicos devem fazer parte da rotina de tratamento dos portadores de diabetes.

**Palavras-chave:** Diabetes mellitus tipo 2, exercício físico, glicemia.

## ABSTRACT

Diabetes Mellitus (DM) is a syndrome of multiple etiology, resulting from deficient insulin secretion and/or resistance to its action, that is, insulin inability to exert its effects properly. It is characterized by increased plasma glucose levels (hyperglycemia) that is related to disturbances in carbohydrate, lipid, and protein metabolism. The increase in the worldwide incidence of DM is related to changes in eating habits, decreased physical activity and increased incidence of obesity and sedentary lifestyle, thus having a strong negative impact on the economy and on the quality of life of people in this century. One of the ways to reduce its negative effects and prevent the disease is through frequent physical activity. Therefore, this literary review study aims to show the importance of physical exercise in controlling the disease and in the quality of life of patients with type 2 diabetes. , noting an improvement in insulin sensitivity, in addition to an improvement in the cardiovascular system. Thus, the correct practice and orientation of physical exercises should be part of the treatment routine for patients with diabetes.

**Keywords:** Diabetes Mellitus Type 2, physical exercise, blood glucose.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2. METODOLOGIA.....</b>	<b>11</b>
<b>3. DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>12</b>
<b>4. CONCLUSÕES.....</b>	<b>17</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>18</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O Diabetes mellitus (DM) está entre os quatro principais problemas de saúde pública no Brasil, sendo suas complicações, tanto agudas quanto crônicas, responsáveis pelas altas taxas de ocupação de leitos hospitalares tanto no Sistema Único de Saúde (SUS), quanto no sistema privado (HELENO; GERALDO, 2004; SMELTZER; BARE, 2005).

Segundo Martins *et al.* (2009), o aumento da incidência mundial de diabetes mellitus tipo 2, está relacionado a mudanças nos hábitos alimentares, diminuição da atividade física e aumento da incidência da obesidade e ao sedentarismo, tendo assim um forte impacto negativo na economia e na qualidade de vida das pessoas deste século.

De acordo com Almeida, Siqueira e Khawali (2005), essa doença é encontrada em todos os níveis socioeconômicos, atingindo todos os países. Trata-se de uma síndrome de etiologia múltipla, decorrente da secreção deficiente de insulina e/ou da resistência a sua ação, isto é, incapacidade da insulina em exercer seus efeitos adequadamente. Caracteriza-se por níveis de glicose plasmática aumentados (hiperglicemia) e distúrbios do metabolismo de carboidratos, lipídeos e proteínas. Está relacionado a complicações agudas (cetoacidose diabética) e complicações crônicas que acometem olhos, rins, nervos, coração e vasos sanguíneos, frequentemente incapacitantes para a vida ou causando invalidez. O DM e suas complicações comprometem a produtividade, a qualidade de vida e a sobrevivência dos indivíduos e são ainda responsáveis por alta taxa de morbidade e mortalidade de neonatos de mães acometidas.

O DM tipo 2 é considerado por um resultado de três preceitos: resistência à insulina, excesso de produção de glicose pelo fígado e diminuição da secreção de insulina. No início do diabetes, os níveis séricos de glicose permanecem normais apesar da resistência à insulina, porque as células beta equilibram aumentando a produção desta. Por fim, as células beta são inaptas de sustentar a produção de insulina, estabelecendo assim a diminuição de tolerância à glicose. Isso é marcado pelo aumento de glicose pós prandial (CAMACHO; GHARIB; SIZEMORE, 2008).

De acordo com Bandeira (2003) e Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD, 2009), os principais sintomas do DM são poliúria, polidipsia, perda ponderal não

explicada de peso e diagnóstico de glicemia casual > 200 mg/dl. Entende-se por glicemia casual aquela realizada a qualquer hora do dia, independentemente do horário das refeições. A glicemia de jejum  $\geq$  126 mg/dl (7mmol/l). Em casos pequenos de hiperglicemia, o diagnóstico deve ser confirmado pela repetição do teste em outro dia. Glicemia de 2 horas pós-sobrecarga de 75 g de glicose > 200 mg/dl. Já o teste de tolerância à glicose deve ser executado com as precauções indicadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS), com coleta para diferença de glicemia em jejum e 120 minutos após a ingestão de glicose, para analisar se indivíduo tem alguma alteração. Dentre as complicações mais frequentes nos portadores mal controlados destacam-se as alterações em pequenos e grandes vasos sanguíneos, sendo denominadas respectivamente microangiopatias e macroangiopatias, destacando-se principalmente a presença de aterosclerose, arteriosclerose e cardiopatias coronarianas.

Para um controle metabólico de glicose sanguínea da DM tipo 2, a maioria dos planos de tratamento envolve em geral terapia nutricional no caso à dieta, exercícios físicos regulares e drogas antidiabéticas. Assim, a perda ponderal de peso aliado de uma boa dieta, podem ser consideráveis para o controle dos níveis séricos de glicose no sangue, entretanto esses pacientes precisam de cuidados e auxílios médicos, pois talvez a secreção de insulina pelas células beta pode diminuir, ou a resistência de insulina pode persistir, nesses casos, são prescritas drogas antidiabéticas orais (PORTH, 2004).

O tratamento do DM é variável durante a evolução da doença, visto estar relacionada à adaptação deste a um novo estilo de vida. É importante destacar que o objetivo terapêutico é a normalização da glicemia o mais próximo possível dos índices fisiológicos, evitando-se assim o surgimento das complicações secundárias citadas anteriormente. Os componentes básicos do tratamento são divididos em cinco esferas fundamentais, dieta, exercícios físicos, monitoração, medicações e educação (SMELTZER; BARE, 2005).

Dessa maneira, essa revisão de literatura tem como objetivo abranger aspectos relacionados à fisiopatologia da doença em adultos e a conjunção de seu controle e prevenção com a prática de exercícios físicos. Assim, esse trabalho é fundamentado a fim de contribuir para o maior esclarecimento dos danos que o

Diabetes mellitus tipo 2 em adultos causa e o papel fundamental do exercício físico no tratamento.

## 2. METODOLOGIA

A presente pesquisa consiste em uma revisão de literatura (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2012). Foram realizadas buscas de artigos nas seguintes bases de dados: Scielo e Pubmed, foram considerados estudos publicados no período entre os anos de 2002 a 2020, nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola. Utilizando os descritores *exercises, therapy, glyceimic, control, diabetes mellitus type 2*, diabetes tipo 2, exercícios e tratamento. As buscas se concentraram nas faixas etárias entre adultos de 20 a 60 anos, considerando os exercícios de aeróbico e força.

Para o armazenamento das informações, foi criada uma planilha no software Microsoft Excel®, na qual foram detalhados o tamanho da amostra, o estado e cidade da coleta de dados, a faixa etária da amostra, os exercícios realizados (tipo, duração, intensidade, frequência semanal) e, os principais resultados.

### 3. DESENVOLVIMENTO

A seguir na Tabela 1, os dados dos artigos selecionados presentes na pesquisa que contém as seguintes informações: autor, objetivo, metodologia, período/duração do estudo, quantidade e idade dos participantes e seus principais resultados.

Quadro 1 – A visão dos autores na importância do exercício aeróbico na terapêutica do diabetes mellitus tipo 2

Autor	Objetivo	Metodologia/treinamento	Período / Duração da Pesquisa	Quantidade e idade dos participantes	Resultados
MORO, P. R. A; SILVA, C. F; LOP, R. R. (2011).	Verificar os efeitos do exercício aeróbico no controle metabólico de indivíduos portadores de diabetes tipo 2.	O programa de exercício físico realizado foi a caminhada orientada na pista atlética de 198 m2, o regime de atividades consistiu em três sessões de exercício semanalmente, em torno de 24 sessões. A duração do exercício aeróbico foi de 15 minutos para o paciente iniciante. Esta duração foi sendo acrescido em 5 minutos/por semana.	São 12 semanas, com início às 18h e término às 19h30min.	Participaram do estudo 24 indivíduos com diabetes tipo 2, sendo 14 do gênero feminino e 10 masculino, com média de idade de 60,5±7,9 anos, IMC de 28,65 ±4,87 Kg/m2.	Os autores concluíram que o controle glicêmico dos portadores de diabetes tipo 2 tais como, glicemia de jejum, triglicédeos, colesterol total e IMC apresentaram melhoras após 12 semanas de exercício aeróbico, a caminhada, com frequência de três dias por semana e duração de sessenta minutos cada sessão.

Quadro 2 – A visão dos autores na importância do exercício de força na terapêutica do diabetes mellitus tipo 2

Autor	Objetivo	Metodologia/treinamento	Período / Duração da Pesquisa	Quantidade e idade dos participantes	Resultados
de Lara, F. N; (2009).	Verificar o efeito agudo do exercício de força e da caminhada de um portador de diabetes tipo 2 sedentário.	As sessões de exercícios foram executadas com intensidades iguais, ambas com 60% da capacidade máxima, realizadas no mesmo horário, às 09:30 da manhã, em dias diferentes alternados (terça e quinta –feira), da mesma semana, onde foram controladas as variáveis. Por cinco dias.	Cinco dias.	Um participante de 63 anos.	No exercício de caminhada, houve uma maior redução de glicemia, em 55% após 2 horas de treino, enquanto no treino de força foi de apenas 28%. Porém ambos são benéficos para o organismo.

Diabetes mellitus é uma doença metabólica caracterizada pela hiperglicemia que é o aumento de glicemia no sangue, consequente de problemas no mecanismo de produção e/ou da ação da insulina em tecidos periféricos (PASQUALOTO 2012).

A doença está associada a complicações que comprometem a produtividade, a qualidade de vida e a sobrevivência dos pacientes por ela acometidos. A diabetes também acarreta altos custos para o controle de suas complicações. A diabetes é a sexta causa mais frequente de internação hospitalar e contribui para outras causas de internação, como: cardiopatia isquêmica, insuficiência cardíaca, acidente vascular cerebral e hipertensão arterial, que são as micro e macroangiopatias (SILVA, 2006).

Goldman e Ausiello (2005), consideram que o DM é um distúrbio crônico, caracterizado pelo comprometimento do metabolismo da glicose e de outras substâncias produtoras de energia, bem como pelo desenvolvimento tardio de complicações vasculares e neuropáticas. O diabetes compreende um grupo de distúrbios que envolvem mecanismos patogênicos distintos, cujo denominador comum é a hiperglicemia. Independentemente de sua etiologia, a doença está associada a um defeito hormonal comum, isto é, a deficiência de insulina.

No Brasil, existem hoje 16,8 milhões de indivíduos portadores de Diabetes Mellitus tipo I e II. O Brasil hoje é o quinto país no mundo com maior número de portadores da doença. Alguns dos fatores que favorecem esse crescimento alarmante de casos são o estilo de vida sedentário e o envelhecimento da população (IDF, 2019).

Segundo Franchi e col. (2008) a importância do exercício físico em pacientes diabéticos tipo II são vários, entre eles podemos destacar a diminuição das concentrações de glicose sanguínea antes e após o exercício, melhora do controle glicêmico, diminuição do uso de medicamentos orais ou insulinas, melhora na sensibilidade à insulina e no condicionamento cardiovascular e consequente a diminuição dos fatores de risco cardiovascular. Sendo assim, a prática sistemática de exercícios físicos é fundamental para controle e tratamento da diabetes tipo II.

Indivíduos portadores de DM tipo 2 que praticam exercícios físicos podem se beneficiar a curto e/ou em longo prazo. Em curto prazo, há o aumento da ação da insulina, aumento da captação da glicose pelo músculo, aumento da captação da glicose no período pós-exercício, diminuição da taxa de glicose e aumento da sensibilidade celular à insulina. Em longo prazo, há melhoria das capacidades

cardiorrespiratórias, diminuição de tecido adiposo, redução dos riscos de doenças coronárias e melhora da qualidade de vida (D'ÂNGELO e col., 2015).

A prática regular de exercício físico é essencial na melhora da qualidade de vida e no controle da DM tipo II e o exercício físico aumenta a captação de glicose no tecido muscular, auxilia no glicêmico, diminui os fatores de risco para doença coronariana, favorece a perda de peso e melhora a qualidade de vida desses indivíduos (BRASIL, 2013).

Colberg (2003) e Martins (2000) reiteram que a prática do exercício aeróbico pode gerar transformações crônicas no sistema metabólico, sistema neuroendócrino e no sistema cardiovascular. Origina também, consideráveis mudanças nos aspectos biológico, psicológico e sociocultural dos pacientes. Dessa maneira, o exercício faz parte de tratamentos relacionados à saúde e ao bem estar geral, contribui na mudança dos costumes das pessoas, reduzindo o sedentarismo, ajudando a diminuir a ansiedade e o estresse, proporcionando uma qualidade de vida melhor a esses indivíduos.

A prática de exercício aeróbico em relação a melhora da glicemia, devem ser realizados de forma regular, no caso do aeróbico por pelo menos 150 minutos por semana, organizados em três dias alternados. Dessa maneira, o paciente pode manter ou reduzir o peso corporal e diminuir os riscos de doenças cardiovasculares (D'ÂNGELO; LEATTE e DEFANI, 2015).

A prática de exercício aeróbico tem um papel coadjuvante tanto na aptidão cardiovascular do paciente, na qualidade de vida, quanto no bem estar psicológico. Muitos pacientes com DM tipo 2, entre os benefícios de fazer exercícios incluem a diminuição do tecido adiposo corporal, e também melhora o controle do peso e a sensibilidade à insulina, podendo assim livrar os pacientes diabéticos tipo 2, do uso de drogas antidiabéticas (PORTH, 2004).

Segundo Molena et al. (2005) e Cardoso et al. (2007) a indicação do exercício aeróbico para indivíduos com DM2 deve ser de cinco a sete vezes por semana em uma intensidade equivalente a 50% de  $VO_2$  max, com a finalidade de garantir o aumento da sensibilidade à insulina e a perda ou manutenção do peso corporal. Desse modo, a prática de exercício aeróbico regular melhora consideravelmente as adaptações metabólicas e hormonais em diabéticos tipo 2 e no decorrer do exercício

a contração muscular aumenta a translocação da proteína GLUT4 (transportador de glicose 4) independente da disponibilidade da insulina.

De acordo com Silva e Lima (2002) o exercício de força possibilita melhoras significativas para o DM2, como a redução da glicemia após a realização do exercício, redução da glicemia de jejum, da hemoglobina glicada, bem como uma melhora na função vascular. Assim, realizando um aumento na massa muscular e reduzindo a gordura, contribuindo para uma melhora na sensibilidade à insulina, principalmente em diabéticos com obesidade.

Segundo Lara (2009), verificou-se que nesse estudo, os exercícios de força e de caminhada, com 60% da carga máxima, relataram uma diminuição nos valores glicêmicos, no pós exercício, onde o exercício aeróbio teve um resultado mais expressivo do que o exercício de força.

Durante o exercício físico, a entrada da glicose nos músculos esqueléticos aumenta, diminuindo assim a glicemia em diabéticos, contribuindo de forma favorável na melhora do seu estado metabólico. A explicação para essa redução da glicemia, consiste no aumento do transpasse da fibra muscular a glicose, mesmo na ausência de insulina, em virtude do processo de contração (GUYTON e HALL, 2006).

Em síntese, é importante salientar que tanto o exercício aeróbio quanto o treinamento de força auxiliam no transporte e na captação da glicose, aumentam o metabolismo basal contribuindo para a perda de peso e diminuição do risco de desenvolver outras doenças associadas ao diabetes (KRISKI e col., 2006).

#### 4. CONCLUSÕES

Essa revisão de literatura mostra que buscar estratégias de tratamento para a diabetes é fundamental, uma vez que esta patologia gera grandes gastos a saúde pública, sendo que o número de pessoas com essa doença no Brasil e no mundo só cresce.

Vários autores mostraram que a importância do exercício físico pode auxiliar na melhora dos valores de glicemia tanto em efeito agudo como crônico.

Contudo, a maior eficiência da prática de exercícios físicos, seja o treinamento de força ou o exercício aeróbio é observado quando é praticado de forma regular, melhorando no DM tipo II o controle glicêmico, diminuindo o consumo de medicamentos orais e/ou insulinas exógeno, melhora na sensibilidade à insulina, melhora do condicionamento cardiorrespiratório, aumento da força muscular, previne a perda da massa óssea decorrente da diabetes, aumento da taxa metabólica basal e redução de tecido adiposo.

Destaca-se, ainda, para que esses benefícios aconteçam de forma eficaz, os exercícios devem ser prescritos e acompanhados por um profissional de educação física e, além disso, é preciso levar em conta que o diabético também precisa ser acompanhado por um profissional da nutrição, pois uma dieta balanceada é fundamental no controle da diabetes mellitus do tipo II.

## REFERÊNCIAS

1. ALMEIDA, B.; SIQUEIRA, A.F.A.; KHAWALI, C. Intervenções na prevenção do diabetes mellitus tipo 2: é viável um programa populacional no nosso meio? **Arq. Bras. Endocrinologia e Metabolismo**, 2005.
2. BANDEIRA, F. **Endocrinologia e diabetes**. São Paulo: Medsi, 2003.
3. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Departamento de Atenção Básica. Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: diabetes mellitus**. Brasília: Ministério da Saúde, n. 36, 2013.
4. CAMACHO, P.M.; GHARIB, H.; SIZEMORE, G.W. **Endocrinologia baseada em evidências**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.
5. COLBERG, Saeri R. **Atividade Física e Diabetes**. Barueri, SP: Manole, 2003.
6. COSTA, A.A; ALMEIDA N.J.S. **Manual de diabetes: alimentação, medicamentos, exercícios**. 3 ed. São Paulo: Sarvier, 1998.
7. D'ÂNGELO, F. A; LEATTE, P. E; DEFANI, M. A. O exercício físico como coadjuvante no tratamento do diabetes, **Revista Saúde e Pesquisa**, v.8, n.1, p.157-166, 2015.
8. FRANCHI, K. M. B; MONTEIRO, L. Z; MEDEIROS, A. I. A; ALMEIDA, S. B; PINHEIRO, M. H. N. P; MONTENEGRO, R. M; JÚNIO, R. M. M. **Estudo comparativo do conhecimento e prática de atividade física de idosos diabéticos tipo 2 e não diabéticos**. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia, v. 11 p. 327- 339, 2008.
9. GOLDMAN L.; AUSIELLO D. **Tratado de medicina interna**. 22. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
10. GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
11. IDF. **[Acessado 26 Julho 2022]** Disponível em: <https://www.idf.org/privacy-policy>. 2019.
12. KRINSKI, K. et al. **Efeitos do exercício físico em indivíduos portadores de diabetes e hipertensão arterial sistêmica**. Revista Digital, Buenos Aires, fev. 2006.
13. LARA, F. N. **O efeito agudo do exercício de força e da caminhada, na glicemia de um indivíduo sedentário, diabético do tipo 2**. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, v. 3, n. 15, p. 248-254, 2009.
14. MARTINS, M.A.; CARRILHO, F.J.; ALVES, V.A.F.; CASTILHO, E.A. **Clínica médica: doenças endócrinas e metabólicas, doenças ósseas, doenças reumatológicas**. São Paulo: Manole, 2009.

15. MARTINS, D. M. **Exercício Físico no Controle do Diabetes Mellitus**. Guarulhos: Phorte, 2000.
16. MOLENA-FERNANDES, C; NARDO JUNIOR, N; TASCA, R. S; CUMAN, R. K. N. A. **Importância da Associação Dieta e Atividade Física na Prevenção e Controle do Diabetes Mellitus tipo 2**. Acta Scientiarum, Maringá, v. 27, n. 02, p. 195-205, 2005.
17. MORO, P. R. A; SILVA, C. F; LOP, R. R. **Verificar os efeitos do exercício aeróbico no controle metabólico de indivíduos portadores de diabetes tipo 2**. Fisioterapia em Movimento [online]. 2012, v. 25, n. 2 [Acessado 26 Julho 2022], pp. 399-409. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-51502012000200018>.
18. PASQUALOTTO, K. R; ALBERTON, D; FRIGERI, H. R. **Diabetes mellitus e Complicações**. Journal of Biotechnology and Biodiversity, v. 3, n. 4, p. 134-145, 2012.
19. PORTH, C. M.; GLENN, M. **Fisiopatologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.
20. SILVA, C. A; LIMA, W. C. Efeito Benéfico do Exercício Físico no Controle Metabólico do Diabetes Mellitus Tipo 2 à Curto Prazo. Campinas: **Arquivos Brasileiros Endocrinologia e metabologia**, 2002.
21. SMELTZER, S.C.; BARE, B.G. **Brunner e Suddarth: tratado de enfermagem médico-cirúrgica**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.
22. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes SBD 2009**. Disponível em: <http://www.diabetes.org.br/para-profissionais/diretrizes-da-sbd>. Acessado em: 10/09/2012 às 14h00min.
23. THOMAS, J.R.; NELSON, J.K.; SILVERMAN, S.J. **Métodos de Pesquisa Em Atividade Física**. 6. Ed, Porto Alegre: Artmed, 2012.