



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIENCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

HEITOR GUILHERME DA SILVA CEZIAS

**A INFLUÊNCIA DA FADIGA E DA PERCEPÇÃO SUBJETIVA DO ESFORÇO NA
PRÁTICA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS EM PACIENTES COM DIABETES TIPO 2**

RECIFE

2025

HEITOR GUILHERME DA SILVA CEZIAS

**A INFLUÊNCIA DA FADIGA E DA PERCEPÇÃO SUBJETIVA DO ESFORÇO NA
PRÁTICA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS EM PACIENTES COM DIABETES TIPO 2**

Trabalho de Conclusão de Curso apresenta como requisito parcial para aprovação na disciplina do Trabalho de Conclusão de Curso II, curso de Bacharelado em Educação Física do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco

Orientador: André dos Santos Costa

Titulação: Doutor em Educação Física -USP

RECIFE

2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Cezias, Heitor Guilherme da Silva.

A INFLUÊNCIA DA FADIGA E DA PERCEPÇÃO SUBJETIVA DO
ESFORÇO NA PRÁTICA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS EM PACIENTES COM
DIABETES TIPO 2 / Heitor Guilherme da Silva Cezias. - Recife, 2025.

26 p : il., tab.

Orientador(a): André dos Santos Costa

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Educação Física - Bacharelado,
2025.

Inclui referências.

1. Diabetes mellitus tipo 2. 2. Fadiga. 3. Percepção subjetiva do esforço. I.
Costa, André dos Santos . (Orientação). II. Título.

610 CDD (22.ed.)

HEITOR GUILHERME DA SILVA CEZIAS

**A INFLUÊNCIA DA FADIGA E DA PERCEPÇÃO SUBJETIVA DO ESFORÇO NA
PRÁTICA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS EM PACIENTES COM DIABETES TIPO 2**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como
requisito parcial para obtenção de grau de bacharel
em Educação Física, curso de Bacharelado em
Educação Física do Centro de Ciências da Saúde da
Universidade Federal de Pernambuco

Data de aprovação: 04/04/2025

Conceito: Aprovado

Prof. Dr. André dos Santos Costa

Orientador – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me George Wallyson Silva

Membro da Banca – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Fatima Lucia

Membro da Banca – Universidade Federal de Pernambuco

RESUMO

A diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é um desafio global de saúde pública, com a fadiga e a percepção subjetiva de esforço (PSE) emergindo como fatores críticos que influenciam a adesão e a continuidade da prática de exercícios físicos nessa população. O objetivo deste estudo foi analisar o monitoramento da fadiga e da PSE na atividade física em pacientes com DM2. Foi realizada uma revisão integrativa da literatura utilizando as bases de dados PubMed, MEDLINE e LILACS, em janeiro de 2025, com critérios de inclusão que selecionaram estudos envolvendo indivíduos com DM2, avaliando PSE e fadiga durante a prática de exercícios. Dos 122 artigos encontrados, alcançaram a elegibilidade após a leitura do título e resumos, 23 artigos. Estes foram lidos na íntegra, restando após esta etapa, cinco artigos que incluídos nesta revisão. Como resultados, os artigos destacaram que a fadiga em pacientes com DM2 é multifatorial, influenciada por aspectos fisiológicos, psicológicos e situacionais, e que a PSE tende a ser maior nesses indivíduos, especialmente durante exercícios de alta intensidade. Conclui-se que a fadiga e a PSE são fatores significativos que podem impactar a adesão e a continuidade da prática de exercícios físicos em pacientes com DM2, reforçando a necessidade de estratégias personalizadas para essa população.

Palavras-chave: Diabetes mellitus tipo 2, fadiga, percepção subjetiva de esforço, exercício físico, adesão.

ABSTRACT

Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is a global public health challenge, with fatigue and the subjective perception of effort (SPE) emerging as critical factors influencing adherence and continuity of physical exercise in this population. The aim of this study was to analyze the monitoring of fatigue and RPE in physical activity in patients with DM2. An integrative literature review was conducted using the PubMed, MEDLINE, and LILACS databases in January 2025, with inclusion criteria selecting studies involving individuals with T2DM, evaluating SPE and fatigue during exercise. Of the 122 articles identified, 23 met the eligibility criteria after title and abstract screening. These were read in full, resulting in five articles that were included in this review. The results highlighted that fatigue in patients with T2DM is multifactorial, influenced by physiological, psychological, and situational factors, and that SPE tends to be higher in these individuals, especially during high-intensity exercises. It is concluded that fatigue and SPE are significant factors impacting adherence to and continuity of physical exercise in patients with T2DM, reinforcing the need for personalized strategies for this population.

Keywords: Type 2 diabetes mellitus, fatigue, subjective perception of effort, physical exercise, adherence

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REFERENCIAL TEORICO	10
2.1 PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO EM INDIVÍDUOS COM DIABETES MELLITUS 2	10
2.2 FADIGA EM INDIVÍDUOS COM DIABETES MELLITUS TIPO 2	11
2.3 MANUTENÇÃO DA PRÁTICA DE EXERCÍCIO FÍSICO	12
3. OBJETIVO.....	15
3.1 OBJETIVO GERAL	15
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
4. METODOLOGIA.....	16
5. RESULTADOS.....	18
6. DISCUSSÃO	20
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

1. INTRODUÇÃO

A diabetes mellitus tipo 2 (DM2) configura-se como um dos principais desafios contemporâneos no campo da saúde pública, caracterizando-se pela incapacidade das células do organismo em responder adequadamente à insulina, fenômeno denominado resistência insulínica. Essa condição, ao longo do tempo, reduz a eficácia do hormônio e eleva sua produção, agravando o quadro metabólico (IDF, 2021). Estima-se que, globalmente, aproximadamente 1 em cada 11 adultos seja portador de diabetes mellitus, com os principais fatores de risco incluindo sobrepeso, obesidade, sedentarismo e hábitos alimentares inadequados (ZHENG; LEY; HU, 2017). Dados recentes apontam que até 2022, 14% da população mundial acima de 18 anos convive com a doença, sendo que mais da metade dos adultos diagnosticados com mais de 30 anos não faziam uso de medicamentos (WHO, 2023).

Nesse contexto, a fadiga emerge como um sintoma multifacetado, frequentemente associado a condições crônicas como o DM2. Manifestando-se tanto em aspectos físicos quanto mentais, a fadiga pode surgir como efeito colateral de tratamentos médicos ou em decorrência de desequilíbrios energéticos (LERDAL et al., 2005). Conforme definido pelo *Institute of Medicine* (2015), trata-se de um “cansaço decorrente do esforço físico ou mental”, sendo uma queixa recorrente na atenção primária e associada a uma ampla gama de condições clínicas, psicológicas e estressores. Ademais, a fadiga fisiológica, desencadeada por descanso inadequado, esforço físico excessivo ou tensão mental, não está necessariamente vinculada a uma condição médica subjacente e é mais prevalente entre adolescentes e idosos (ROSENTHAL et al., 2008).

A percepção subjetiva de esforço (PSE), por sua vez, desempenha um papel crucial na relação entre atividade física e fadiga. Segundo Borg (1998), o esforço pode ser percebido como uma sensação que engloba fadiga, dores musculares, calor e outros desconfortos durante a prática de exercícios. Essa percepção é singular para cada indivíduo e pode ser utilizada como uma ferramenta para mensurar a intensidade do trabalho físico realizado, sendo fundamental para evitar riscos de lesões e desequilíbrios entre a demanda de esforço e a capacidade física do praticante (WILLIAMS, 2017). Além disso, a PSE pode ser monitorada em contextos onde o indivíduo está desconditionado ou em modalidades de resistência que não envolvem levantamento de peso, como exercícios funcionais ou com o próprio peso corporal (BOOTH et al., 2017).

Diante desse cenário, esse estudo busca analisar o “estado da arte” sobre a percepção subjetiva de esforço e a fadiga em indivíduos com DM2 tentando compreender suas implicações na adesão e retenção ao exercício físico. A interação entre esses fatores pode influenciar diretamente a qualidade de vida e o manejo da doença, destacando a necessidade de estratégias personalizadas que considerem as particularidades dessa população.

2. REFERENCIAL TEORICO

2.1 PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO EM INDIVÍDUOS COM DIABETES MELLITUS 2

A percepção do esforço é conceituada como a intensidade subjetiva de esforço, tensão, desconforto e/ou fadiga vivenciada durante a realização de exercício físico (ROBERTSON; NOBLE, 1997). Essa percepção pode ser influenciada não apenas por fatores fisiológicos, mas também por experiências pessoais, conhecimentos empíricos e pelo senso comum, manifestando-se por meio de sintomas como falta de ar, fadiga e dores musculares durante a atividade física (BORG, 1998).

No contexto clínico, a percepção subjetiva do esforço é reconhecida como um método válido para regular a intensidade do exercício físico, especialmente em indivíduos com condições como sobrepeso ou diabetes mellitus tipo 2. No entanto, é necessária cautela ao prescrever a intensidade do exercício com base nessa percepção, uma vez que há risco de subestimação da intensidade real do esforço nessa população (UNICK et al., 2014).

A relação entre a percepção do esforço e a intensidade do exercício é complexa. Em intensidades elevadas, a percepção do esforço pode estar associada à redução da capacidade de trabalho, enquanto em intensidades moderadas, pode ser relacionada a um estímulo positivo no desempenho (BORG, 1998). Além disso, Borg (1998) destaca que o tipo de exercício realizado pode influenciar a percepção do esforço, enfatizando certas sensações e omitindo outras, o que pode direcionar a atenção do indivíduo para aspectos específicos da atividade.

Fatores como o envelhecimento também podem influenciar negativamente a percepção do esforço, conforme apontado por Huebschmann et al. (2015). No entanto, os autores ressaltam que esse é um aspecto modificável e passível de intervenção, o que abre perspectivas para estratégias de manejo e adaptação em populações específicas, como idosos e indivíduos com comorbidades.

No caso de indivíduos com diabetes mellitus tipo 2, estudos evidenciam que a percepção do esforço durante a prática de exercício físico tende a ser maior em comparação a indivíduos sedentários sem diabetes ou com sobrepeso (HUEBSCHMANN et al., 2009). Essa diferença pode ser atribuída a fatores como resistência à insulina, adaptações metabólicas decorrentes do diabetes e aspectos psicológicos associados à condição crônica. Tais fatores podem interferir na

maneira como o esforço é percebido e interpretado, destacando a necessidade de abordagens individualizadas no planejamento de programas de exercícios para essa população.

Diante dessas considerações, recomenda-se que profissionais da área de saúde realizem uma avaliação criteriosa antes de prescrever exercícios para indivíduos com diabetes mellitus tipo 2. É fundamental considerar a correspondência entre a reserva da frequência cardíaca e a percepção subjetiva do esforço, especialmente em indivíduos com maior propensão a subestimar a intensidade do exercício ao utilizar escalas de percepção como ferramenta de controle (UNICK et al., 2014).

Em resumo, a percepção do esforço representa um componente essencial na prescrição e monitoramento de exercícios físicos, especialmente em populações com condições crônicas como o diabetes mellitus tipo 2. A compreensão dos fatores que influenciam essa percepção, aliada a uma abordagem individualizada, pode contribuir para a otimização dos benefícios do exercício e para a redução de riscos associados à prática inadequada.

2.2 FADIGA EM INDIVÍDUOS COM DIABETES MELLITUS TIPO 2

A fadiga é um sintoma universal, frequentemente associado a uma ampla gama de doenças agudas e crônicas, além de ser comum em indivíduos saudáveis. Sua prevalência é notável em condições como artrite reumatoide, diabetes, esclerose múltipla, AIDS e em pacientes submetidos a radioterapia ou quimioterapia (AARONSON et al., 1999). Trata-se de um fenômeno multidimensional, que abarca aspectos físicos, mentais, emocionais e cognitivos, independentemente da condição médica subjacente, e representa um sintoma potencialmente debilitante que impacta significativamente a qualidade de vida relacionada à saúde (BILLONES et al., 2021).

No contexto de indivíduos saudáveis, a fadiga após o esforço físico é uma resposta fisiológica natural. No entanto, em pacientes com condições crônicas, essa fadiga pode ser exacerbada, tornando-se uma barreira à prática de atividade física e contribuindo para o evitamento de exercícios por parte desse público (ABONIE et al., 2018). A fadiga muscular, por sua vez, pode ser definida como a redução da capacidade do músculo de produzir força ou potência máxima, variando de acordo com fatores como o tipo de contração muscular, o grupo muscular envolvido e a velocidade do movimento. Além disso, diferenças entre homens e mulheres também podem influenciar sua manifestação (BARROS et al., 2020).

No que diz respeito aos mecanismos subjacentes à fadiga, uma das teorias propostas sugere que a excitação muscular desencadeia um feedback no córtex central, ativando uma resposta inibitória protetora que se propaga pelo cérebro, resultando na sensação de fadiga (PING; YANG, 2022). Contudo, é importante destacar que a fadiga induzida pelo exercício, em si, não é prejudicial à saúde. Como observado por Lu e Wang (2021), a atividade das enzimas metabólicas no corpo humano se adapta de acordo com o estado de atividade do indivíduo, indicando que a fadiga pode ser parte de um processo fisiológico adaptativo.

Em pacientes com diabetes tipo 2, a fadiga assume um caráter particularmente relevante. Estudos indicam que o nível médio de fadiga nessa população é significativamente maior do que na população geral, estando associado a comportamentos de autocuidado prejudicados, o que pode impactar negativamente o controle glicêmico e a qualidade de vida (BA; CHEN; LIU, 2020). A inflamação crônica desempenha um papel crucial no desenvolvimento da fadiga nesses pacientes, sendo um fator que pode levar a sintomas incapacitantes e comprometer a adesão ao tratamento (ABD EL-KADER; AL-JIFFRI; AL-SHREEF, 2015). Nesse sentido, a redução da fadiga está associada à diminuição dos níveis de citocinas inflamatórias, sugerindo que o exercício aeróbico pode exercer propriedades anti-inflamatórias benéficas para pacientes com diabetes tipo 2. Embora os mecanismos fisiológicos exatos ainda não tenham sido completamente elucidados, essa relação aponta para estratégias promissoras no manejo da fadiga nessa população (ABD EL-KADER; AL-JIFFRI; AL-SHREEF, 2015).

Sucintamente, a fadiga é um sintoma complexo e multifacetado, cuja compreensão requer uma abordagem integrada que considere tanto seus aspectos fisiológicos quanto psicossociais. Seu impacto na qualidade de vida e na adesão ao tratamento, especialmente em pacientes com condições crônicas como o diabetes tipo 2, reforça a necessidade de investigações adicionais e intervenções direcionadas para mitigar seus efeitos debilitantes.

2.3 MANUTENÇÃO DA PRÁTICA DE EXERCÍCIO FÍSICO

A manutenção do comportamento de prática de exercício físico é definida como a persistência de mudanças na realização de atividades físicas após seis meses da linha de base. Essa definição fundamenta-se no modelo transteórico de mudança de comportamento, que categoriza indivíduos que mantêm uma prática ativa por esse período como "mantenedores bem-sucedidos" (MURRAY et al., 2018). A relevância dessa manutenção é destacada por Kohl et al. (2012), que associam a prática regular de atividade física à redução de mortes prematuras e à

melhoria da qualidade de vida, uma vez que o sedentarismo é um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento de doenças não transmissíveis, como o diabetes mellitus.

Nesse contexto, Blicher-Hansen, Chilcot e Gardner (2024) enfatizam que a rotinização dos exercícios físicos desempenha um papel crucial na manutenção da prática. Segundo os autores, a definição de horários e dias específicos para a realização das atividades reduz a necessidade de decisões conscientes, facilitando a adesão contínua. Além disso, a sensação de bem-estar experimentada durante e após a prática de exercícios físicos atua como um fator motivacional afetivo, reforçando a manutenção do comportamento. Curiosamente, embora o diagnóstico de diabetes mellitus possa influenciar negativamente a decisão inicial de iniciar a prática de exercícios físicos, a manutenção dessa prática é sustentada por processos automáticos, como a formação de hábitos, expectativas de recompensas afetivas e a construção de uma nova identidade ativa (BLICHER-HANSEN; CHILCOT; GARDNER, 2024).

No que diz respeito à eficácia de intervenções comportamentais, Balducci et al. (2019) demonstram que essas estratégias são capazes de promover mudanças sustentadas tanto na atividade física quanto na redução do tempo sedentário. No entanto, os autores alertam que a manutenção de exercícios moderados e vigorosos tende a ser mais desafiadora ao longo do tempo, especialmente entre a população idosa. Essa dificuldade é ainda mais pronunciada em indivíduos com diabetes mellitus tipo 2, que frequentemente apresentam níveis baixos de atividade física, indicando uma maior complexidade em elevar e manter níveis mais altos de engajamento físico (COOPER et al., 2012).

O *Look AHEAD Research Group* (2010) sugere que a combinação de atividades em grupo e individuais, aliada ao uso de estratégias comportamentais como automonitoramento e definição de metas, é fundamental para a adesão e manutenção da prática de exercícios físicos. Essa abordagem integrada parece ser mais eficaz do que o cuidado padrão, conforme evidenciado por Balducci et al. (2015), que concluem que intervenções comportamentais são superiores na promoção e manutenção de atividades físicas não supervisionadas e na redução do tempo sedentário.

Em síntese, a manutenção do comportamento de exercício físico é influenciada por uma complexa interação de fatores, incluindo a rotinização, a motivação afetiva, a formação de hábitos e o uso de estratégias comportamentais. Apesar dos desafios, especialmente em populações específicas como idosos e indivíduos com diabetes mellitus tipo 2, intervenções

bem estruturadas e personalizadas podem promover mudanças sustentáveis e impactar positivamente a saúde e a qualidade de vida.

3. OBJETIVO

3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a percepção subjetiva do esforço e a fadiga em indivíduos com diabetes mellitus tipo 2 durante a prática de exercícios físicos.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar qual é o impacto da fadiga e da PSE durante a pratica de exercícios em indivíduos com diabetes tipo 2.
- Avaliar a percepção subjetiva do esforço em indivíduos com diabetes mellitus tipo 2 durante a prática de exercícios.
- Identificar os fatores associados à fadiga em pacientes com diabetes mellitus tipo 2 e sua relação com a prática de exercícios físicos.

4. METODOLOGIA

Este estudo teve como questão de pesquisa analisar a percepção subjetiva de esforço e a fadiga em indivíduos com diabetes mellitus tipo 2. Para responder a essa questão, foi realizada uma revisão integrativa, baseada em critérios bem definidos de inclusão e exclusão, que garantiram a seleção de artigos relevantes e de qualidade científica.

Os critérios de inclusão foram: estudos que envolvessem indivíduos diagnosticados com diabetes mellitus tipo 2, com idade mínima de 18 anos, preferencialmente jovens adultos (até 40 anos); estudos que avaliassem a percepção subjetiva de esforço durante a prática de exercícios físicos, sendo essa percepção mensurada por meio de escalas subjetivas, como a Escala de Borg ou ferramentas equivalentes; ensaios clínicos randomizados, estudos observacionais (coorte e caso-controle), estudos transversais e revisões sistemáticas/metanálises; estudos publicados em periódicos revisados por pares e disponíveis em inglês, português ou espanhol.

Por outro lado, foram excluídos estudos que envolvessem indivíduos com outras comorbidades além do diabetes, aqueles que incluíssem atletas profissionais, devido à percepção diferenciada de esforço nesses indivíduos, e estudos que envolvessem populações com condicionamento físico extremo, como atletas.

A busca pelos artigos foi realizada em janeiro de 2025, em bases de dados amplamente reconhecidas e utilizadas na área de saúde e ciências do exercício, PUBMED, MEDLINE e LILACS. Nessas bases, foi utilizada uma estratégia de busca cuidadosamente elaborada com descritores e operadores booleanos, visando cobrir os principais termos relacionados ao tema. A estratégia incluiu os seguintes termos e combinações: ("Exercise" OR "Aerobic Exercise" OR "Acute Exercise" OR "Physical Activity" OR "Physical Exercise" OR "Exercise Trainings") AND ("Young People" OR "Young Adult" OR "Adolescents and Young Adults" OR "Early Adults" OR "Young Population") AND ("Type 2 Diabetes Mellitus" OR "Type 2 Diabetes" OR "Noninsulin Dependent Diabetes Mellitus" OR "Stable Diabetes Mellitus" OR "Diabetes") AND ("Perceived Exertion" OR "Effort Perception" OR "Exertion Perception" OR "Fatigue" OR "Exertion Intensity" OR "Self-Perceived Effort").

As informações dos artigos selecionados foram extraídas e organizadas em uma planilha contendo os seguintes dados: autores, ano de publicação. Os artigos identificados foram triados em três etapas. Na primeira etapa, realizou-se a leitura dos títulos para excluir estudos que, à primeira vista, não correspondiam ao tema proposto. Em seguida, os resumos dos artigos

restantes foram analisados, com o objetivo de verificar se atendiam aos critérios de inclusão e exclusão. Por fim, os artigos considerados elegíveis foram lidos na íntegra para confirmar sua adequação ao objetivo da pesquisa.

Essas informações foram utilizadas para categorizar os achados em temas centrais relacionados à percepção subjetiva de esforço, fadiga e adesão ao exercício físico em indivíduos com diabetes mellitus tipo 2. Foram selecionados cinco artigos que apresentaram informações compatíveis com o questionamento da pesquisa.

5. RESULTADOS

No processo de revisão da literatura foram inicialmente identificados 122 artigos relevantes. Esses artigos passaram por uma triagem inicial baseada na análise de seus títulos, mantendo-se o total de 122 estudos. Em seguida, procedeu-se à leitura e avaliação dos resumos, o que resultou na seleção de 23 artigos considerados pertinentes ao escopo da pesquisa. Após essa etapa, cinco artigos foram selecionados para uma análise mais detalhada, sendo submetidos à leitura na íntegra. O processo de seleção e filtragem dos artigos está detalhadamente ilustrado na Figura 1.

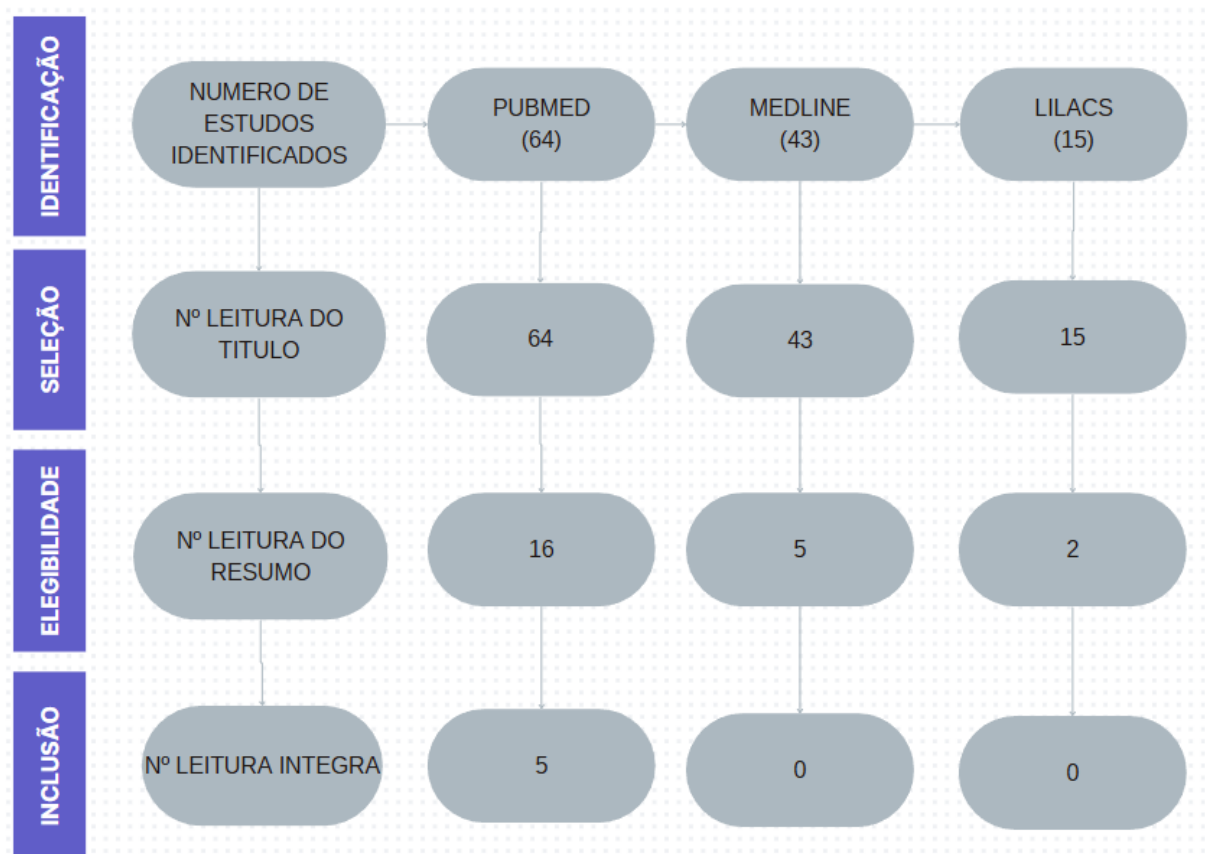


Figura 1: Fluxograma de seleção de estudos, mostrando o número de artigos identificados, lidos por título, resumo e integralmente nas bases de dados PubMed, MEDLINE e LILACS.

O quadro 1 apresenta as principais informações dos artigos selecionados

Quadro 1: Apresentação dos resultados

AUTOR/ANO	OBJETIVO	MÉTODO	RESULTADOS
COQUART et al. (2008)	Determinar qual modalidade de exercício (contínuo ou intermitente) é percebida como menos extenuante por mulheres obesas e analisar os efeitos do treinamento.	40 mulheres obesas (20 com diabetes tipo 2 e 20 sem) divididas em grupo de treinamento e controle. Programa de 10 semanas com exercícios intermitentes (32 minutos, 3x/semana).	Exercício intermitente foi menos extenuante que o contínuo. Mulheres com diabetes tiveram maior percepção de esforço em ambos os tipos de exercício.
KUO et al. (2021)	Sintetizar pesquisas sobre fatores relacionados à fadiga e seu impacto no autocuidado e qualidade de vida em adultos com diabetes tipo 2.	Revisão integrativa seguindo PRISMA, com 29 artigos incluídos (23 observacionais, 2 ensaios clínicos, 1 quase-experimental, 3 qualitativos).	Fadiga é multifatorial (fisiológica, psicológica, situacional) e afeta autocuidado e qualidade de vida. Estratégias de manejo devem ser individualizadas.
SENEFELD et al (2018)	Investigar a fadigabilidade dos músculos extensores do joelho em indivíduos com diabetes tipo 2 e identificar mecanismos neurais e musculares.	120 contrações concêntricas de alta velocidade com carga de 20% do torque máximo. Avaliação de torque, EMG e respostas contráteis.	Maior fadigabilidade muscular em diabéticos, atribuída a alterações nos mecanismos contráteis, não na atividade neural.
VIANA et al (2018)	Comparar a eficácia da escala RPE com a prescrição baseada na frequência cardíaca para HIIIE em diabéticos tipo 2.	11 indivíduos realizaram HIIIE regulado por RPE e HR, MICE e repouso. Medidas de glicemia, pressão arterial, reatividade endotelial e velocidade da onda de pulso.	HIIIE foi superior ao MICE na redução da glicemia e pressão arterial. RPE foi eficaz para prescrever HIIIE, com respostas similares à prescrição por HR.
KNAUF; KOLTYN (2014)	Examinar a modulação da dor induzida por exercício em adultos com e sem neuropatia diabética dolorosa (PDN).	18 adultos (9 com PDN e 9 sem) realizaram exercício isométrico a 25% da contração máxima. Avaliação de dor e esforço percebido.	Adultos com PDN tiveram maior dor muscular e não apresentaram hipoalgesia induzida por exercício. Maior percepção de esforço em PDN.

Fonte: próprio autor.

6. DISCUSSÃO

Este estudo tem como objetivo analisar e discutir os achados presentes na literatura selecionada, com o intuito de compreender de que maneira a percepção do esforço e a fadiga influenciam a adesão e a continuidade de indivíduos diagnosticados com diabetes mellitus tipo 2 à prática regular de exercício físico. Por meio de uma revisão crítica das evidências disponíveis, as conclusões dos artigos foram minuciosamente examinadas e interpretadas, visando oferecer subsídios para respostas mais consistentes e embasadas cientificamente. A relação entre a percepção subjetiva do esforço, os níveis de fadiga e a manutenção de um estilo de vida ativo em pacientes com diabetes mellitus tipo 2 foi explorada, destacando-se a importância de estratégias que minimizem barreiras e promovam a sustentabilidade da atividade física nessa população.

Segundo Coquart et al. (2008), mulheres obesas, com ou sem diabetes tipo 2, perceberam o exercício intermitente como menos extenuante em comparação ao exercício contínuo. Porém, além disso, trouxe a informação que a RPE foi significativamente menor durante o exercício intermitente em comparação ao contínuo, tanto em mulheres obesas com diabetes quanto sem diabetes. O que já pode dar indicativos da influência da diabetes mellitus do tipo 2 durante a prática do exercício físico. Essas informações somadas ao que foi analisado por Kuo et al. (2021) de que a fadiga em adultos com diabetes mellitus tipo 2 é multifatorial e está interligada com aspectos fisiológicos, psicológicos e situacionais, e que afeta diretamente o autocuidado e a qualidade de vida. Podem se acrescentarem demonstrando a possível interferência de ambos na retenção de diabéticos do tipo 2 na prática de exercícios físicos constantes. O fato de que indivíduos com diabetes tipo 2 apresentaram maior redução no torque máximo após o protocolo de fadiga em comparação com os controles, indicando maior fatigabilidade muscular, que foi atribuída principalmente a alterações nos mecanismos contráteis musculares, sugerindo comprometimento na função muscular intrínseca. (SENEFELD et al., 2018).

O estudo de Viana et al. (2018) mostrou que o exercício intervalado de alta intensidade é superior ao exercício contínuo de intensidade moderada na redução da glicemia e da pressão arterial ambulatorial em indivíduos com diabetes de tipo 2. Porém, mostra também que indivíduos com diabetes tipo 2 podem ter maior dificuldade com a percepção de esforço durante o exercício devido a alterações na função muscular e no metabolismo energético. Isso pode

resultar em uma percepção de esforço mais intensa ou precoce, especialmente durante exercícios de maior intensidade.

Com um público de uma especificidade maior que os demais, Knauf e Koltyn (2014) demonstraram que adultos com neuropatia diabética dolorosa (PDN) relataram dor muscular significativamente maior durante o exercício em comparação com adultos sem PDN. Em relação ao esforço percebido ambos os grupos aumentaram o esforço percebido durante o exercício, mas os adultos com PDN relataram maior esforço no final do exercício.

Esses achados para essa determinada população acaba sendo importante devido a importância de individualização dos exercícios para cada indivíduo, como afirma Hoffmann et al. (2016), que o exercício não é uma entidade única, mas deve ser adaptado à condição e que intervenções de exercício não forem implementadas de maneira consistente, assim como nos estudos, os efeitos podem não apresentarem os mesmos efeitos. Dessa forma, de acordo com UMPIERRE (2011), a estruturação de um treinamento estruturado para o público diabético apresenta melhores resultados no controle glicêmico.

A atividade física é um dos componentes do tratamento que apoia o autocuidado dos pacientes ou a prevenção de doenças cardiovasculares, diabetes tipo II e fatores de risco associados, como por exemplo a hipertensão (SCOTT; BRECKON; COPELAND, 2018) o que pode ser um fator importante para a permanência de indivíduos com diabetes tipo 2 na prática de atividade física. Mas que essa permanência também sofre interferências de fatores psicológicos e requer uma abordagem integrada que considere tanto os aspectos físicos quanto os psicológicos da saúde (PIETTE; RICHARDSON; VALENSTEIN, 2004)

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo evidenciou que a fadiga e a percepção subjetiva de esforço (PSE) são fatores determinantes na prática de exercícios físicos em pacientes com diabetes mellitus tipo 2 (DM2). A fadiga, multifatorial e influenciada por aspectos fisiológicos, psicológicos e situacionais, e a PSE, frequentemente mais elevada nessa população, representam barreiras significativas para a manutenção de um estilo de vida ativo. Estratégias personalizadas, como a prescrição de exercícios intermitentes e o uso de escalas de PSE, mostraram-se promissoras para superar esses desafios. No entanto, a individualização do exercício, considerando comorbidades como a neuropatia diabética dolorosa, é essencial para garantir a adesão e os benefícios à saúde.

Foram identificadas algumas limitações relevantes nos estudos analisados, tais como o reduzido tamanho amostral em determinadas pesquisas e a ausência de comparações diretas entre grupos de indivíduos diabéticos e não diabéticos. Ademais, observou-se uma lacuna significativa na investigação da relação direta entre a fadiga e a percepção do esforço, especificamente no contexto da população com diabetes mellitus tipo 2. Tais constatações evidenciam a necessidade de futuros estudos que explorem, de forma mais aprofundada, os mecanismos fisiopatológicos da fadiga nesse público, bem como suas implicações na percepção subjetiva do esforço durante a prática de atividades físicas. A elucidação desses aspectos poderá contribuir para o desenvolvimento de intervenções mais eficazes, visando à promoção da adesão e da manutenção de um estilo de vida ativo nessa população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **IDF Diabetes Atlas: 10th edition.**

Brussels: International Diabetes Federation, 2021. Disponível em: <https://diabetesatlas.org/>. Acesso em: 10 out. 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Diabetes.** 2023. Disponível em:

<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>. Acesso em: 10 out. 2023.

ZHENG, Yan; LEY, Sylvia H.; HU, Frank B. **Global aetiology and epidemiology of type 2 diabetes mellitus and its complications.** *Nature Reviews Endocrinology*, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 88-98, 2017. DOI: [10.1038/nrendo.2017.151](https://doi.org/10.1038/nrendo.2017.151).

LERDAL, Anners; WAHL, Astrid K.; RUSTOEN, Tone; HANESTAD, Berit R.; MOUM, Torbjorn. **Fatigue in the general population: A translation and test of the psychometric properties of the Norwegian version of the fatigue severity scale.** *Scandinavian Journal of Public Health*, [S. l.], v. 33, n. 2, p. 123-130, 2005.

Committee on the diagnostic criteria for myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome; board on the health of select populations; institute of medicine. **Beyond myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome: redefining an illness.** Washington, dc: national academies press (us), 10 fev. 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/nbk284897/>.

ROSENTHAL, Thomas C.; MAJERONI, Barbara A.; PRETORIUS, Rudi; MALIK, Kashif. **Fatigue: an overview.** *American Family Physician*, [S. l.], v. 78, n. 10, p. 1173-1179, 2008.

BORG, Gunnar. **Borg's perceived exertion and pain scales.** Human kinetics, 1998.

WILLIAMS, Nerys. The Borg rating of perceived exertion (RPE) scale. **Occupational medicine**, v. 67, n. 5, p. 404-405, 2017.

BOOTH, John et al. **Exercise for chronic musculoskeletal pain: a biopsychosocial approach.** *Musculoskeletal Care*, [S. l.], v. 15, n. 4, p. 413-421, 2017.

UNICK, Jessica L. et al. **Validity of Ratings of Perceived Exertion in Patients with Type 2 Diabetes.** *Journal of Novel Physiotherapy and Physical Rehabilitation*, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 102, 2014.

HUEBSCHMANN, Amy G. et al. **Women with type 2 diabetes perceive harder effort during exercise than nondiabetic women.** *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, [S. l.], v. 34, n. 5, p. 851-857, 2009. DOI: [10.1139/h09-074](https://doi.org/10.1139/h09-074). Disponível em: <https://cdnsiencepub.com/doi/10.1139/H09-074>.

HUEBSCHMANN, Amy G. et al. **Type 2 diabetes exaggerates exercise effort and impairs exercise performance in older women.** *BMJ Open Diabetes Research & Care*, [S. l.], v. 3, n. 1, p. e000124, 2015. DOI: [10.1136/bmjdr-2015-000124](https://doi.org/10.1136/bmjdr-2015-000124). Disponível em: <https://drc.bmj.com/content/3/1/e000124>.

ROBERTSON, Robert J.; NOBLE, Brian J. **Perception of physical exertion: methods, mediators, and applications.** *Exercise and Sport Sciences Reviews*, [S. l.], v. 25, p. 407-452, 1997.

AARONSON, Lauren S. et al. Defining and Measuring Fatigue. **Image: Journal of Nursing Scholarship**, Kansas City, v. 31, n. 1, p. 45-50, 1999.

ABONIE, Ufedojo S. et al. **Effects of activity pacing in patients with chronic conditions associated with fatigue complaints: a meta-analysis.** *Disability and Rehabilitation*, [S. l.], p. 1-10, 2018. DOI: [10.1080/09638288.2018.1504994](https://doi.org/10.1080/09638288.2018.1504994). Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09638288.2018.1504994>.

BILLONES, Rowena et al. **Dissecting the fatigue experience: A scoping review of fatigue definitions, dimensions, and measures in non-oncologic medical conditions.** *Brain, Behavior, & Immunity - Health*, [S. l.], v. 15, p. 100266, 2021. DOI: [10.1016/j.bbih.2021.100266](https://doi.org/10.1016/j.bbih.2021.100266). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666354621000493>.

PING, Na; YANG, Juan. **Exercise Fatigue Injury Under Sport Resistance.** *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 28, n. 6, p. 682-685, nov./dez. 2022.

LU, Yang; WANG, Xiaoli. **Effect of metabolic enzymes on acceleration ability in exercise fatigue.** *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 27, n. 3, p. 257-261, jul./ago./set. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1517-8692202127032021_0128.

BARROS, Camilia Brasileiro Azevedo et al. **Indicators of neuromuscular fatigue in leg press exercise in men and women.** *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 26, n. 3, p. 244-247, maio/jun. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1517-869220202603216124>.

BA, J.; CHEN, Y.; LIU, D. Fatigue in Adults with Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-analysis. **Western Journal of Nursing Research**, v. 00, n. 0, p. 1-10, 2020.

ABD EL-KADER, Shehab M.; AL-JIFFRI, Osama H.; AL-SHREEF, Fadwa M. Aerobic exercises alleviate symptoms of fatigue related to inflammatory cytokines in obese patients with type 2 diabetes. **African Health Sciences**, v. 15, n. 4, p. 1142-1148, 2015.

DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ahs.v15i4.13>.

MURRAY, Jennifer M. et al. Mediators of Behavior Change Maintenance in Physical Activity Interventions for Young and Middle-Aged Adults: A Systematic Review. **Annals of Behavioral Medicine**, v. XX, n. 1, p. 1–17, 2018. Disponível

em: <https://academic.oup.com/abm/advance-article-abstract/doi/10.1093/abm/kay012/4972881>.

KOHL, Harold W. et al. **The pandemic of physical inactivity: global action for public health**. The Lancet, v. 380, n. 9838, p. 294-305, 2012. Disponível

em: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60898-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60898-8).

BLICHER-HANSEN, Jennie; CHILCOT, Joseph; GARDNER, Benjamin. Experiences of successful physical activity maintenance among adults with Type 2 diabetes: A theory-based qualitative study. **Psychology & Health**, v. 39, n. 3, p. 399-416, 2024. Disponível

em: <https://doi.org/10.1080/08870446.2022.2063863>.

BALDUCCI, S. et al. Effect of a Behavioral Intervention Strategy on Sustained Change in Physical Activity and Sedentary Behavior in Patients With Type 2 Diabetes: The IDES_2 Randomized Clinical Trial. **JAMA**, v. 321, n. 9, p. 880-890, 2019.

COOPER, A. R. et al. Sedentary time, breaks in sedentary time and metabolic variables in people with newly diagnosed type 2 diabetes. **Diabetologia**, v. 55, n. 3, p. 589-599, 2012.

BALDUCCI, S. et al. The Italian Diabetes and Exercise Study 2 (IDES-2): a long-term behavioral intervention for adoption and maintenance of a physically active lifestyle. **Trials**, v. 16, n. 569, p. 1-17, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13063-015-1088-0>.

COQUART, J. B. J. et al. Intermittent versus Continuous Exercise: Effects of Perceptually Lower Exercise in Obese Women. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 40, n. 8, p. 1546–1553, 2008.

KUO, H.-J.; HUANG, Y.-C.; GARCÍA, A. A. An integrative review of fatigue in adults with type 2 diabetes mellitus: Implications for self-management and quality of life. **Journal of Clinical Nursing**, v. 31, p. 1409–1427, 2021.

KNAUF, M. T.; KOLTYN, K. F. Exercise-Induced Modulation of Pain in Adults With and Without Painful Diabetic Neuropathy. **The Journal of Pain**, v. 15, n. 6, p. 656-663, jun. 2014. Disponível em: [https://www.jpain.org/article/S1526-5900\(14\)00462-6/fulltext](https://www.jpain.org/article/S1526-5900(14)00462-6/fulltext).

SENEFELD, J.; MAGILL, S. B.; HARKINS, A.; HARMER, A. R.; HUNTER, S. K. Mechanisms for the increased fatigability of the lower limb in people with type 2 diabetes. **Journal of Applied Physiology**, v. 125, n. 2, p. 553-566, 2018. Disponível em: <https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/japplphysiol.00160.2018>.

VIANA, A. A.; FERNANDES, B.; ALVAREZ, C.; GUIMARÃES, G. V.; CIOLAC, E. G. Prescribing High-intensity Interval Exercise by RPE in Individuals with Type 2 Diabetes: Metabolic and Hemodynamic Responses. **Journal of Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 43, n. 11, p. 1170-1178, 2018.

HOFFMANN, Tammy C. et al. Prescribing exercise interventions for patients with chronic conditions. **Cmaj**, v. 188, n. 7, p. 510-518, 2016.

UMPIERRE, D. Physical activity advice only or structured exercise training and association with HbA1c levels in type 2 diabetes. **JAMA**, v. 305, n. 17, p. 1790, 2011. DOI: 10.1001/jama.2011.576

SCOTT, S. E.; BRECKON, J. D.; COPELAND, R. J. An integrated motivational interviewing and cognitive-behavioural intervention promoting physical activity maintenance for adults with chronic health conditions: a feasibility study. **Chronic Illness**, v. 14, n. 4, p. 1-15, 2018. DOI: 10.1177/1742395318769370.

PIETTE, J. D.; RICHARDSON, C.; VALENSTEIN, M. Addressing the needs of patients with multiple chronic illnesses: the case of diabetes and depression. **American Journal of Managed Care**, v. 10, p. 152-162, 2004.