



MARCELO CRISTHIAN DOS SANTOS JOANY

**EFEITOS DO TREINAMENTO FÍSICO NA QUALIDADE
DE VIDA DE ADULTOS COM DIABETES: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA**

LAVRAS-MG

2022

MARCELO CRISTHIAN DOS SANTOS JOANY

**EFEITOS DO TREINAMENTO FÍSICO NA QUALIDADE
DE VIDA DE ADULTOS COM DIABETES: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à
Universidade Federal de Lavras, como parte das
exigências do Curso em Educação Física, para a
obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. Gustavo Puggina Rogatto

Orientador

LAVRAS-MG

2022

RESUMO

O Diabetes Mellitus (DM) é uma doença crônica degenerativa que atinge mais de 10% da população mundial adulta. A DM é causada pela deficiência na ação do hormônio insulina, levando a prejuízos funcionais impactando negativamente na qualidade de vida de pessoas que convivem com a doença. Variadas são as formas de tratamento e controle do diabetes, incluindo o exercício físico, que por meio dos seus mecanismos fisiológicos e bioquímicos é capaz de reduzir os índices da doença. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi realizar um levantamento acerca dos efeitos da prática do exercício físico na qualidade de vida de adultos acima dos 40 anos e idosos portadores de diabetes mellitus. Para isso, foi realizada uma pesquisa exploratória da literatura em forma de revisão sistemática com a finalidade de delimitar e organizar o conteúdo sobre a temática abordada. Concluiu-se que, os efeitos da prática de exercícios físicos tem correlação positiva com a qualidade de vida de idosos e pessoas com meia-idade portadores de diabetes.

Palavras-chave: treinamento físico, diabetes, qualidade de vida.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. REFERENCIAL TEÓRICO	7
3. OBJETIVOS	11
4. METODOLOGIA	11
4.1. Tipo de pesquisa	11
4.2. Seleção dos estudos.....	11
5. DISCUSSÃO	13
6. CONCLUSÃO	27
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Design e características das amostras de cada estudo	14
Quadro 2 - identificação do delineamento de cada estudo	16

1. INTRODUÇÃO

O diabetes foi responsável por mais de quatro milhões de mortes no mundo no ano de 2019 e, de acordo com o Atlas IDF da Federação Internacional de Diabetes (2019), a doença atingia quase 10 % da população mundial de adultos, classificados entre pessoas com 20 a 79 anos de idade, número equivalente a 463 milhões de pessoas com o diagnóstico. O documento ainda traz que até o ano de 2045, a prevalência do diabetes mellitus aumentará em 1,5%, chegando a mais de 700 milhões de adultos diagnosticados com a doença. No Brasil, no ano de 2019, quase 17 milhões de pessoas portavam diabetes e a estimativa é que em 2045 este número seja de 26 milhões de pessoas (IDF, 2019).

O Diabetes Mellitus (DM) ou apenas Diabetes como é popularmente chamado, é uma doença crônica ocasionada pela deficiência na ação do hormônio insulina, seja pela ausência da sua secreção pelo pâncreas ou por uma resistência que atinge à sensibilidade dos tecidos a ela (GUYTON; HALL, 2013). Essa deficiência na ação endócrina da insulina é responsável por ocasionar uma condição de hiperglicemia crônica, quando os níveis de glicose no sangue ficam elevados promovendo prejuízos à qualidade de vida dos pacientes (LIMA, 2018). A insulina é responsável por ativar os mecanismos que promovem o transporte da glicose no interior das células corporais, diminuindo o índice de glicemia, mantendo a regulação homeostática do metabolismo.

Pesquisas realizadas com populações diabéticas indicam que a idade é um dos fatores que interfere de maneira negativa, favorecendo o aumento da incidência da doença. Segundo Satler (2021), “a influência da faixa etária, ainda que não totalmente esclarecida, apresenta-se como incidência e como um mecanismo de ação fisiopatológico do DM2 relacionando de maneira intrínseca com fatores genéticos poligênicos hereditários e fatores ambientais”. Em um inquérito de base populacional foi destacado que a idade acima dos 40 anos, sedentarismo e obesidade são fatores associados a maior incidência do DM no Brasil (FLOR; CAMPOS, 2017). No ano de 2019, a prevalência da doença em pessoas com idade entre 65 e 99 anos foi de aproximadamente 135 milhões pessoas pelo mundo. Segundo projeções da IDF (2019), esse número pode chegar 195,2 milhões em 2030 e 276,2 milhões em 2045.

Atualmente, a literatura científica traz que uma predisposição genética não é o único fator responsável por determinar se uma pessoa terá ou não DM. De fato, a genética através da realização de testes clínicos e anamnese sobre histórico familiar, pode indicar um risco

maior ou menor de adquirir a doença. No entanto, fatores ambientais como o sedentarismo e uma dieta não equilibrada contribuem para a estatística agravante de pessoas com diabetes (DE GODOY MARQUES et al., 2021). Outro fator ambiental que influencia na doença, porém não pode ser alterado, é o processo natural do envelhecimento, que acarreta em perda de capacidade funcional e, quando associada aos fatores mencionados anteriormente, eleva os riscos de sobrepeso e obesidade, contribuindo de maneira negativa para o desenvolvimento ou agravamento da doença, interferindo e prejudicando a qualidade de vida das pessoas nesta condição (COLOMBO et al., 2019). O aspecto sociodemográfico também exerce influência negativa na doença. Segundo Corrêa (2017), o nível social, tipo de assistência e educação são variáveis que interferem na qualidade de vida de portadores de diabetes.

Quando abordamos a qualidade de vida prejudicada dos portadores de diabetes, destacamos o risco aumentado para o desenvolvimento de outras doenças de origem metabólica. Além disso, pesquisadores ingleses concluíram que a expectativa de vida de pacientes com Diabetes pode ser reduzida em até 08 anos (HEALD, A. et al. 2020). Desse modo, cientistas da área da saúde se aprofundam cada vez mais na busca por soluções que impactam nos mecanismos fisiológicos e bioquímicos dessa patologia, com a intenção de encontrar meios mais eficazes para melhorar a qualidade de vida de diabéticos.

A literatura científica, acerca da ciência do exercício e atividade física, vem se atualizando constantemente e nos traz que o exercício físico quando praticado de forma sistematizada e orientada é capaz de promover inúmeros benefícios na qualidade de vida e funcionalidade não só de idosos e diabéticos, mas também de outros grupos especiais, (PEDERSEN, SALTIN, 2015). Segundo Ruegsegger e Booth (2018), a inatividade física está associada ao desenvolvimento de 40 doenças crônicas. Esses achados evidenciam a importância do acompanhamento de um profissional da Educação Física e do esporte na execução do programa de treinamento.

Em relação aos efeitos benéficos da prática regular de exercício físico (EF) pode-se notar uma redução da resistência insulínica no indivíduo, fato agravante da doença, além de que a contração muscular de forma voluntária eleva a captação de glicose sérica independente do hormônio, aumentando a carreamento de glicose pelo transportador de membrana GLUT-4 (SILVA, LACERDA, MOTA, 2015). Associar o tratamento não farmacológico para a doença pode ser uma forma essencial na prevenção de elevação da qualidade de vida do diabético. No entanto, estudos relatando estes benefícios ainda são brevemente escassos, necessitando de futuras pesquisas com a devida temática (NUNES, BARROS, 2019).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Breve Histórico do Diabetes Mellitus

De acordo com King e Rubin (2003) a DM é observada desde a antiguidade pelos egípcios e seu primeiro diagnóstico pode ter sido pelo famoso cirurgião indiano Sushruta. O nome “diabetes” foi dado por Areateus da Capadócia do vocábulo grego para a palavra “sifão”. Mellitus (do latim para a palavra mel) foi introduzido ao termo diabetes como referência a doçura da urina de pacientes diabéticos. Os gregos por volta de 164 DC equivocadamente descreveram o Diabetes como uma doença renal. Desde então sempre houve tentativas errôneas na busca por compreender e tratar a doença relacionando-a com o fígado, sangue e até mesmo estômago. Somente no final do século XVIII características verdadeiras sobre a doença foram confirmadas.

No início do século XIX, Claude Bernard formulou hipóteses a respeito do armazenamento do glicogênio no fígado e uma superprodução de glicose que causaria o Diabetes. Meio século se passou até que Paul Langerhans descobriu as células de ilhotas no pâncreas. Langerhans faleceu antes de explicar ou entendê-las. Somente no ano de 1893, que o médico francês Gustave Laguesse sugeriu que as células das ilhotas no pâncreas participavam ajudando na digestão com uma função de secreção. Ele as chamou de Ilhotas de Langerhans (KING; RUBIN, 2003).

Tempos depois, as pesquisas de Moses Barron um vivisseccionista americano começaram a mudar o panorama da doença. Barron descobriu numa autópsia de um paciente diabético, as ilhotas danificadas, levantando a hipótese de que esses danos eram os causadores da DM e no ano de 1910, o fisiologista inglês, Sir Edward Albert SharpeySchafer foi o responsável por dar o nome “Insulina” (do latim *ilha*) para a secreção das células das ilhotas de Langerhans (KING; RUBIN, 2003). Hegele e Maltman (2020) descreveram a sequência dos acontecimentos que levaram a descoberta e a extração da Insulina para uso humano pelos cientistas Frederick G. Banting, Charles Best com a colaboração de John Macleod e James B. Collip entre os anos de 1920 e 1923, possibilitando dessa forma, um tratamento para pacientes diabéticos. A primeira dose de insulina foi aplicada no jovem Leonard Thomas de 14 anos no dia 11 de janeiro de 1922.

A Insulina

O pâncreas é constituído por ácinos e pelas ilhotas de Langerhans. As ilhotas contêm três diferentes tipos celulares sendo as células betas, as responsáveis por sintetizarem o hormônio insulina. O processo de síntese se inicia com uma tradução do RNAm nos ribossomos ligados ao retículo endoplasmático formando uma pré-proinsulina. No próprio retículo endoplasmático é clivada em proinsulina, que consiste nas cadeias de peptídeos A, B e C. Grande parte desta proinsulina é clivada no Complexo de Golgi, formando de fato a insulina que é composta pelas cadeias peptídicas A e B conectadas através de uma ligação dissulfeto e peptídeos C. Quando lançada na corrente sanguínea, a maior parte é eliminada na circulação, com exceção da porção que se liga aos receptores nas células alvo. O restante é degradado pela insulinase (GUYTON; HALL, 2017).

A insulina atua diretamente no metabolismo dos carboidratos, gorduras e proteínas. Os carboidratos são armazenados em forma de glicogênio no músculo e fígado. O excesso desse carboidrato que não pode ser armazenado é transformado em gordura e armazenado no tecido adiposo. Além disso, a insulina promove a captação de aminoácidos para que sejam convertidos em proteína. Dentre todas as funções exercidas por este hormônio, o principal é o aumento da captação de glicose por parte de pelo menos 80% das células do organismo, sendo de maneira especial no tecido muscular e adiposo. Por essa razão, a falha na produção ou ação insulínica provoca um aumento de glicose sanguínea, levando a condição patológica de diabetes mellitus. (GUYTON; HALL, 2017, LEHNINGER; NELSON; COX, 2014).

Fisiopatologia da doença

De acordo com a American Diabetes Association - ADA (2019), o diabetes pode ser classificado em Diabetes Mellitus Tipo 1, Diabetes Mellitus Tipo 2, Diabetes Mellitus Gestacional (DMG) e tipos específicos de diabetes em decorrência de outras causas. O DM Tipo 1 possui menor ocorrência e é a principal causa da doença na infância. Neste tipo de diabetes ocorre uma destruição autoimune das células beta do pâncreas caracterizando baixa ou nenhuma produção do hormônio Insulina, fazendo com que o paciente necessite de fontes externas de insulina para se manter (ADA, 2009). Já a DMG, segundo Fernandes e Bezerra (2020), “[...] é uma doença sistêmica que envolve alterações no metabolismo dos carboidratos, indicando assim seus níveis consideravelmente altos, no sangue, durante a

gravidez”. As autoras ainda trazem que a falta de controle da DMG, além de aumentar as chances de desenvolvimento de DM Tipo 2 para a mulher após o parto, eleva também os riscos e as complicações para o bebê.

A principal causa de Diabetes no mundo, sendo mais de 90% dos casos, acontece com a Diabetes Mellitus Tipo 2, que é adquirida com o tempo e é caracterizada por uma resistência aumentada ao hormônio Insulina, levando a condição hiperglicêmica que, por sua vez, leva a alterações funcionais no organismo. É comum que pessoas com este tipo de diabetes possuam sobrepeso ou até mesmo obesidade, já que essas patologias também são responsáveis pela diminuição da sensibilidade à insulina. Além disso, a falta de exercícios físicos regulares e uma dieta não equilibrada são fatores impactantes que favorecem o desenvolvimento da doença (ADA, 2009).

Qualidade de vida

A Qualidade de Vida (QV) é definida pelo grupo de qualidade de vida da OMS (WHOQOL, 1998) como “[...] a percepção dos indivíduos de sua posição na vida no contexto da cultura e sistemas de valores em que vivem e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações”. Dessa forma, podemos entender que a QV, além de possuir uma origem multifatorial, é também avaliada de forma subjetiva.

De acordo com De Souza et al. (1997), diversos fatores afetam a qualidade de vida de uma pessoa em decorrência do diabetes mellitus, como por exemplo, a perda da capacidade funcional que de uma maneira geral é decorrente de lesões causadas em nervos e vasos sanguíneos onde diversos órgãos também são afetados. Tais efeitos podem, em casos mais graves, levar a amputação ou cegueira. Somado a esses fatores, há também uma chance aumentada da pessoa diabética enfrentar problemas de ordem econômica, sem ter a condição necessária de acessar aos tratamentos adequados.

Dentre os fatores que mais afetam a qualidade de vida do portador de diabetes, se destacam a idade, a falta da prática de exercícios físicos, uma alimentação inadequada e também a falta de recursos médicos. Sabe-se também que, quanto maior o tempo de diagnóstico da doença, menor a qualidade de vida observada em pacientes diabéticos (LIMA et al. 2018).

Tratamentos farmacológicos e não farmacológicos

Os tratamentos para pacientes diabéticos são diversos e podem ser farmacológicos ou não farmacológicos. Dentre os medicamentos utilizados para controle de diabetes temos as sulfonilureias, que estimulam a secreção de insulina pelas células beta do pâncreas; a metformina, que promove um aumento da captação de glicose melhorando a sensibilidade do receptor de insulina pelas células; a insulinoaterapia; e tratamentos descobertos mais recentemente como os increnomimécicos (agonistas dos receptores da GLP-1 e inibidores da DPP-4) e os inibidores dos cotransportadores de sódio glicose 2 (inibidores da SGLT-2). Entre os tratamentos não farmacológicos recomendados para pacientes diabéticos, os principais são dieta controlada e os exercícios físicos (MORAES et al., 2021).

Uma dieta equilibrada, acompanhada por um profissional nutricionista, indo ao encontro com as necessidades individuais da pessoa com diabetes auxilia na manutenção da glicose sanguínea pelo metabolismo, promovendo maior qualidade de vida e melhores escolhas na hora de se alimentar (BERTONHI; DIAS, 2018).

Exercício Físico e Diabetes Mellitus

A prática de exercícios físicos de maneira sistematizada e orientada por profissionais de Educação Física vem ganhando cada vez mais destaque na área das ciências da saúde devido aos diversos benefícios, seja no combate ou na prevenção de doenças já diagnosticadas ou na melhora da qualidade de vida e do condicionamento geral.

No caso da Diabetes, os exercícios físicos são capazes de melhorar os níveis da doença por meio de dois mecanismos, diminuindo a resistência ao hormônio insulina por parte do tecido muscular, ou promovendo a captação de glicose pelas células via expressão de proteínas transportadoras de glicose 4 - GLUT4 (NUNES; BARROS, 2019). Além do controle glicêmico e diminuição da resistência à insulina, o exercício físico possui outros benefícios como aumento de massa muscular e melhora da aptidão aeróbia (SAMPATH KUMAR et al. 2018). Segundo Costa (2018), “efeitos positivos foram indicados através dos estudos que utilizaram a prática de exercícios no controle da DMT2”, concluindo que os exercícios são fundamentais no controle da patologia, impactando positivamente na qualidade de vida dos pacientes.

3. OBJETIVO

O objetivo do presente estudo é realizar um levantamento acerca dos efeitos da prática do exercício físico na qualidade de vida de adultos acima dos 40 anos e idosos portadores de diabetes mellitus.

4. METODOLOGIA

4.1. Tipo de pesquisa

Foi realizada uma pesquisa exploratória em forma de revisão sistemática com a finalidade de delimitar e organizar o conteúdo publicado na literatura a respeito do tema proposto. Para esta revisão sistemática foi seguido os procedimentos descritos por Jackson e Waters (2005).

Para a elaboração dessa pesquisa, foram realizadas buscas na base de dados eletrônicos PUBMED e SCIELO. Foi feito uma busca de forma avançada nas utilizando as seguintes palavras-chave em sequência: diabetes, physical exercise e quality of life.

4.2. Seleção dos estudos

Foram incluídos estudos de acesso livre publicados nos últimos dez anos (2012 a 2022), pois com o passar dos anos, novas técnicas ou ideias a respeito dos exercícios, bem como novas descobertas sobre variáveis fisiológicas e bioquímicas sobre o diabetes são apresentadas e dessa forma, é importante manter a pesquisa com dados mais atualizados possíveis.

Além disso, foram considerados estudos randomizados, revisões e meta-análises. Estudos que investigaram os efeitos do exercício na qualidade de vida de adultos ou idosos com idade superior aos 40 anos ou em variáveis fisiológicas, bioquímicas, psicológicas ou sociodemográficas tais como: nível de glicemia, hemoglobina glicada, força, qualidade de vida foram utilizados.

Foram excluídos protocolos de estudos, artigos em que os participantes tivessem idade inferior a 40 anos completos (idade > 40 anos), artigos que avaliaram os efeitos do exercício em pacientes pré-diabéticos ou não diabéticos e que avaliaram a qualidade de vida de diabéticos, mas não se utilizaram do exercício físico. A leitura dos artigos e a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foram feitas pelo autor.

5. DISCUSSÃO

A partir dos critérios de busca, foi encontrado um total de 20 estudos, somando as bases de dados PUBMED e SCIELO. Desses, dois foram identificados como coincidentes em ambas as bases de dados e outros oito foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão. Dessa forma, 11 estudos foram selecionados para a presente revisão.

Somando os 11 estudos incluídos nesta revisão, temos um total de 3.920 participantes, com a faixa etária acima de 40 anos, conforme critério de inclusão, sendo que, três deles foram realizados com pessoas fora da faixa etária de idoso, portanto de 40 à 65 anos; quatro englobaram participantes de meia-idade e idosos; e outros três contaram apenas com idosos (acima de 65 anos). Dos 11 estudos analisados, dez (91%) foram realizados com participantes de ambos os sexos, enquanto que apenas um (9%) foi realizado com grupos exclusivamente de mulheres.

As informações detalhadas sobre o design e características das amostras de cada um dos estudos estão apresentadas no quadro 1, e a identificação do delineamento de cada estudo no quadro 2.

QUADRO 1. Design dos estudos e características das amostras

AUTOR	TÍTULO (traduzido)	DESIGN	PARTICIPANTES	IDADE	SEXO	LOCAL
Nam, S.; Dobrosielksi, D. A.; Stewart, K. J. (2012)	Preditores de abandono da intervenção com exercícios em indivíduos sedentários com diabetes tipo 2.	Estudo Controlado Randozimado	140	40-65 anos	Fem./Masc.	Não informado
Nicolucci A. et al. (2012)	Relação do volume de exercício com melhorias na qualidade de vida com treinamento físico supervisionado em pacientes com diabetes tipo 2 em um estudo controlado randomizado: o Italian Diabetes and Exercise Study (IDES)	Estudo Multicêntrico Controlado Randozimado	563	< 60 x > 60	Fem./Masc.	ITÁLIA
Ahn S, Song R. (2012)	Efeitos do exercício de Tai Chi no controle da glicose, escores de neuropatia, equilíbrio e qualidade de vida em pacientes com diabetes tipo 2 e neuropatia	Estudo Controlado Randomizado	39	Média de 65 anos	Fem./Masc.	COREIA DO SUL
Daniele et al. (2013)	Associações entre atividade física, comorbidades, sintomas depressivos e qualidade de vida relacionada à saúde em diabetes tipo 2	Estudo Transversal Observacional	200	40-60 anos	Fem./Masc.	Fortaleza-BRA
Mendes et al. (2016)	Impacto de um programa de exercícios comunitário na aptidão física de pacientes de meia-idade e idosos com diabetes tipo 2	Estudo Transversal Observacional	43	55-75 anos	Fem./Masc.	Covilhã-POR
Mangiamarchi et al. (2017)	Exercício intermitente e aconselhamentos nutricionais melhoram o controle glicêmico e qualidade de vida em pacientes com diabetes mellitus tipo 2	Estudo Experimental Randomizado	19	40-65 anos	Fem.	CHILE

Casals et al. (2017)	Relação entre qualidade de vida, atividade física, dieta alimentar e controle glicêmico com sarcopenia em idosos com diabetes mellitus tipo 2	Estudo Descritivo Transversal	279	> 65 anos	Fem./Masc.	Málaga-ESP
Huang et al. (2020)	Associação entre exercício e qualidade de vida relacionada à saúde e uso de recursos médicos em idosos com diabetes: um estudo transversal de base populacional	Estudo de Coorte	1572	Média de 72 anos	Fem./Masc.	EUA
Pisabarro et al. (2018)	Um programa de exercício de 20 semanas melhora marcadores de status cognitivo, inflamatórios e metabólicos em pacientes diabéticos tipo 2	Ensaio Clínico Randozimado Controlado	35	55-75 anos	Fem./Masc.	URUGUAI
Deng e Liu (2020)	Exercício físico, interação social, acesso a cuidados e serviço comunitário: mediadores na relação entre status socioeconômico e saúde entre pacientes idosos com diabetes	Estudo Transversal Randozimado	1030	> 65 anos	Fem./Masc.	CHINA

FONTE: O Autor (2022).

QUADRO 2. Identificação do delineamento de cada estudo.

AUTOR	MEDIDA DE QVRS	INTERVENÇÃO	DURAÇÃO; FREQUÊNCIA; INTENSIDADE	OBJETIVOS	CONCLUSÃO
Nam, S.; Dobrosielksi, D. A.; Stewart, K. J. (2012)	Sem medida de QVRS	Treino Combinado (Musculação + Aeróbio)	03 dias/semana durante 06 meses; ER com 02 séries de 10-15 rep's e 50% do RM seguido de 45 min. de treino aeróbio.	Investigar os preditores de desistências em um ensaio clínico randomizado (RCT) de intervenção com exercícios entre indivíduos sedentários com DM2 que se voluntariaram para participar de um estudo de pesquisa sobre exercício e diabetes.	Em uma amostra de indivíduos sedentários com DMT2 controlada, baixo nível inicial de aptidão aeróbica, diminuição da sensibilidade à insulina e designação de grupo de intervenção de exercício foram preditores independentes e significativos de abandono do RCT de 6 meses.
Nicolucci A. et al. (2012)	Versão italiana do SF-36 (36 Item Short Form Health Survey)	Treino Combinado (Musculação + Aeróbio)	02 dias/semana totalizando 150 min.; 04 ER e Aeróbio em esteira, step, elíptico, braço ou cicloergômetro.	Avaliar a relação entre as mudanças na QV e o volume de atividade física/exercício, em pacientes com diabetes tipo 2 participantes do estudo multicêntrico randomizado controlado.	Em conclusão, este grande ensaio mostra que as melhorias nas medidas de QV relacionadas à saúde física e mental estão relacionadas ao volume de AF, com o treinamento de exercício supervisionado também fornecendo benefícios independentes do volume, que reduzem o limite de volume de AF acima do qual uma melhoria da QV pode ser detectado.

Ahn S, Song R. (2012)	Versão coreana do SF-36 (36 Item Short Form Health Survey)	Tai-Chi	Sessão de 01 hora 02 dias/semana durante 12 semanas (24 sessões)	O objetivo deste estudo foi determinar os efeitos de 12 semanas de exercício TC no controle da glicose, escore de neuropatia, equilíbrio e qualidade de vida em pacientes diabéticos com neuropatia que estavam em terapia de acompanhamento.	O programa de TCD de 12 semanas foi eficaz na redução dos níveis de glicose no sangue e HbA1c, neuropatia TSSs e na melhoria do equilíbrio e algumas dimensões da QV desses pacientes. O programa foi suficiente para exercer efeitos positivos no controle da glicose e na qualidade de vida em indivíduos com DPN.
Daniele et al. (2013)	SF-36	S/I	IPAQ	Investigar as associações entre AF, gravidade das comorbidades, sintomas depressivos e QVRS em pacientes com DM tipo 2.	A capacidade funcional está independentemente relacionada à atividade física em pacientes diabéticos. Além disso, indivíduos com estilo de vida sedentário apresentam mais sintomas depressivos.

Mendes et al. (2016)	Sem medida de QVRS	Exercícios combinados de baixo custo (aeróbio + resistência + agilidade/equilíbrio + flexibilidade)	03 sessões/semana durante 09 meses	Analisar o impacto de um programa de exercícios combinados de longo prazo baseado na comunidade (aeróbio + resistência + agilidade / equilíbrio + flexibilidade) desenvolvido com estratégias de exercícios de alta aplicabilidade e com recursos materiais mínimos e de baixo custo na aptidão aeróbia, força muscular, agilidade / equilíbrio e flexibilidade em pacientes de meia-idade e idosos com diabetes tipo 2.	Um programa supervisionado de exercícios combinados de longo prazo (aeróbio + resistência + agilidade / equilíbrio + flexibilidade) desenvolvido com estratégias de exercícios de alta aplicabilidade e com recursos materiais mínimos e de baixo custo foi capaz de induzir benefícios significativos na aptidão física em todas as capacidades físicas treinadas em pessoas de meia-idade e idosos com DM2. Além disso, o treinamento intervalado de alta intensidade parece um método de exercício aeróbio adequado para ser incluído neste tipo de intervenções.
Mangiamarchi et al. (2017)	SF-12	Protocolo HIIT	03 sessões/semana com duração de 30 minutos, durante 12 semanas. Foram realizados 20 ciclos com (30":60")	Determinar os efeitos das 12 semanas de um programa HIIT, mais recomendações nutricionais em variáveis cardiometabólicas e de qualidade de vida em pacientes com DM2.	Em comparação com uma condição controle (somente aconselhamento nutricional), 12 semanas de exercício HIIT + aconselhamento nutricional melhoram não apenas os parâmetros de saúde cardiometabólica (redução de gordura, glicemia, HbA1c), mas também parâmetros relacionados com a qualidade de vida de pacientes com diabetes.

Casals et al. (2017)	EuroQol-5D (EQ-5D)	Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire (VREM) versão validada em espanhol para a faixa etária	Sem intervenção	01. Analisar a prevalência de sarcopenia em adultos maiores de 65 anos com DM2. 02. Examinar a influência da atividade física, padrão alimentar, controle glicêmico, sexo e idade na presença de sarcopenia, bem como analisar a qualidade de vida desses pacientes.	A prevalência de sarcopenia no DM2 é moderada, mas está relacionada a importantes fatores de saúde, incluindo menor qualidade de vida, menos exercício físico e maior presença de desnutrição, que parece piorar em idosos do sexo masculino. Os resultados deste estudo mostram a importância da inclusão de atividades físicas e intervenções nutricionais juntamente com tratamentos farmacológicos em pacientes com sarcopenia e DM2.
Pisabarro et al. (2018)	WHOQOL-BREF	Caminhada	Caminhada de 45 minutos, 06 vezes por semana durante 20 semanas.	O principal objetivo do estudo foi explorar o impacto de um programa de exercícios controlados de 20 semanas (PVSEC) no estado cognitivo, qualidade de vida e marcadores de inflamação em uma amostra de pacientes com diagnóstico recente de DM2 (=10 anos). O segundo objetivo foi avaliar os efeitos do PVSEC sobre o risco metabólico e cardiovascular da amostra.	A aplicação precoce e sistemática de um programa de exercícios na rotina de tratamento de pacientes com DM2 por instituições de saúde pode contribuir para a prevenção do declínio cognitivo associado ao diabetes, bem como para o estado de saúde geral desses pacientes

Huang et al. (2020)	Depressão, piora da saúde em comparação com o ano anterior, febre no ano anterior, crise de asma no ano anterior e visitas a profissionais de saúde mental no ano anterior	Nível de exercício	(1) nenhum exercício; (2) baixa intensidade: hábito positivo de exercício, sem atingir o nível de exercício de intensidade moderada; (3) intensidade moderada: 150 min de atividade aeróbia moderada (ex, pedalar ou caminhar) ou 75 min de atividade aeróbia vigorosa (ex, correr ou jogar basquete) /semana; (4) alta intensidade: 300 min de atividade aeróbia moderada ou 150 min. de atividade aeróbia vigorosa /semana.	Comparar a QVRS e o uso de recursos médicos entre idosos com diabetes com e sem exercícios.	O exercício está associado a uma melhor QVRS, e a falta de exercício está associada ao maior uso de recursos médicos em idosos com diabetes. Incentivar o exercício é recomendado nesta população.
Deng e Liu (2020)	QWB (Quality of Well-being Scale)	"Você se exercitou no passado?"	Sem intervenção	Este estudo tem como objetivo investigar a associação entre o NSE e a saúde em pacientes idosos com diabetes e os mediadores inter-relacionados entre eles.	O SES provavelmente melhorou a saúde ao aumentar os exercícios regulares e fornecer mais serviços comunitários

FONTE: O Autor (2022).

Sobre a relação do volume de exercícios e melhorias na QV, Nicolucci et al. (2012) analisaram através do IDES (Italian Diabets and Exercise Study) 606 pacientes sedentários com diabetes mellitus tipo 2, separados em grupo controle (CON), que recebeu aconselhamento sobre treinamento, e grupo exercício (EXE) que teve além dos aconselhamentos, treinamento supervisionado. O programa de treinos para o grupo EXE acontecia com a frequência de duas sessões por semana, totalizando 150 minutos/semanais e contendo exercícios resistidos e aeróbios. Os resultados indicam que o grupo que treinou de maneira supervisionada e com aumento de volume teve melhorias significativas na medida de saída principal que era a HbA1c, além de outras medidas como pressão arterial, colesterol HDL e LDL, e circunferência abdominal. A QV, que foi medida pela versão italiana do SF-36, teve benefícios significativos no grupo EXE, independente do volume de exercício. Os autores chamam atenção ainda para que a relação entre volume de exercício e QV também pode ser interpretada de maneira oposta, ou seja, quanto maior a QV, maior o volume de exercícios que a pessoa irá praticar. Os resultados corroboram com demais estudos que demonstram a importância dos profissionais de Educação Física e do Exercício supervisionando as atividades (PAN et al, 2018).

Apesar da literatura científica acerca da Fisiologia do Exercício preconizar a prática regular e sistematizada do exercício como um tratamento seguro e preventivo contra a Diabetes, ainda há muita repulsa e fatores de abandono dos programas de exercício que necessitam de mais atenção. Nam et al. (2012) investigaram alguns desses preditores de abandono, analisando variáveis fisiológicas e psicossociais em um ensaio clínico randomizado com uma amostra de 140 homens e mulheres sedentários, com idade entre 40 e 65 anos e Diabetes Mellitus Tipo 2 diagnosticada. Os participantes foram divididos entre dois grupos: treinamento supervisionado e controle de cuidados usuais. Os autores encontraram que naquela amostra de indivíduos sedentários com DMT2, um baixo nível inicial de aptidão aeróbia, sensibilidade à insulina diminuída e a atribuição a um grupo de exercícios supervisionados de maneira obrigatória foram fatores significativos no abandono da intervenção de exercícios. Os autores destacaram também que a autoeficácia para exercícios resistidos é mais baixa que a autoeficácia para exercícios aeróbios devido a familiaridade com os mesmos.

Como já citado anteriormente, o diabetes é uma doença crônica e degenerativa que pouco a pouco vai levando o paciente a ter diversas complicações, sendo uma delas a Neuropatia Periférica Diabética. Anh e Song (2012) avaliaram os efeitos do exercício de Tai-

Chi (TC) nos níveis de glicose sanguínea, equilíbrio, função sensorial periférica e qualidade de vida em pacientes diabéticos portadores NPD. Devido à perda de sensibilidade e desequilíbrio postural causada pela neuropatia periférica, os autores avaliaram um exercício aeróbio e de baixo risco para os participantes. Na pesquisa, realizada com 59 participantes com média de 65 anos, foram promovidas duas sessões de TC com duração de uma hora, durante 12 semanas. Os resultados apontam para melhora significativa dos níveis de glicose no sangue, no equilíbrio e também em escores de qualidade de vida.

Um estudo realizado no Brasil, na cidade de Fortaleza, avaliou o nível de atividade física e a qualidade de vida relacionada à saúde, além de alguns fatores associados como a gravidade da comorbidade e os sintomas de depressão. Nesse estudo, Daniele et al. (2013) utilizaram o IPAQ (Questionário Internacional de Atividade Física) para medir o nível de atividade física praticada pelos pacientes e utilizaram SF-36, para quantificar a qualidade de vida. Vale destacar que o IPAQ leva em consideração atividades cotidianas que não sejam somente a prática de exercícios físicos sistematizados e orientados. Os resultados sugerem que o estado geral de saúde e a capacidade funcional dos indivíduos estão associados ao nível de atividade física. Ainda sobre a qualidade de vida, outro achado importante indica que os pacientes mais sedentários são os que mais sofrem com sintomas depressivos.

Como destacado anteriormente, a literatura científica aponta para um consenso a respeito dos benefícios dos exercícios nos cuidados com o diabetes, porém, ainda assim o número de pessoas que buscam os exercícios como um dos tratamentos para a doença é baixo. É certo que, fazer exercícios físicos em uma academia de maneira orientada por um profissional de Educação Física pode ter custos mais elevados, devido principalmente aos valores de aparelhos específicos para alguns exercícios. Dessa forma, Mendes et al. (2016), em estudo realizado em Portugal, verificaram o impacto de um programa de exercícios com baixo custo, se utilizando de recursos materiais mínimos e alta aplicabilidade em uma amostra com diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2. A amostra foi composta por 60 participantes, sendo 30 homens e 30 mulheres, com idade entre 55 e 75 anos.

Foram avaliados nos participantes, a aptidão aeróbia, nível de força muscular, agilidade, equilíbrio e flexibilidade, além do nível de atividade física habitual medida pelo IPAQ. O programa de treinamento foi aplicado num complexo esportivo em três dias não consecutivos por semana durante nove meses. Como destacado, o principal objetivo do estudo foi a aplicação do programa de treinamento com materiais de baixo custo, dessa forma foram

utilizados, cadeiras, garrafas pet com areia, alguns halteres, bolas de ginástica, entre outros objetos que serviam para demarcação.

Os autores concluíram que o programa de exercícios combinados melhorou significativamente os níveis de força muscular, aptidão aeróbia, flexibilidade, agilidade e equilíbrio em pacientes diabéticos de meia-idade e idosos que levavam uma vida independente na comunidade com a diabetes controlada. Os resultados do estudo diferem de outros similares que abordam a população diabética, pelo fato de não incluir testes bioquímicos para verificar, por exemplo, a glicose sanguínea ou a hemoglobina glicada. No entanto, a literatura apresenta que as variáveis fisiológicas medidas aqui, impactam diretamente na saúde e qualidade de vida dos pacientes (SAÑUDO et al., 2013).

De maneira diferente, Mangiamarchi et al. (2017) pesquisaram a influência do protocolo HIIT para uma amostra de mulheres chilenas com diagnóstico de Diabetes Mellitus Tipo 2, com idade entre 45 e 60 anos. Os pesquisadores relatam que muitas pessoas não se envolvem em um programa de exercícios físicos regulares pela falta de tempo demandado. Dessa forma, a escolha do protocolo HIIT se deu pelo fator tempo-eficiência promovida pelo mesmo. No estudo, foram comparados dois grupos, sendo um experimental (GE), que realizou o protocolo por 12 semanas junto a um aconselhamento nutricional e outro controle (GC) que teve apenas o aconselhamento nutricional. Foram avaliados HbA1c (hemoglobina glicosilada), gordura, colesterol, variáveis de QV. Apesar de a amostra ter sido composta apenas por 19 participantes e do estudo não ser randomizado, os resultados encontrados apontam para melhoras significativas para o GE tanto nas variáveis fisiológicas e bioquímicas, quanto nos parâmetros de qualidade de vida.

O processo de envelhecimento é um processo geneticamente pré-determinado que atinge a todos os seres humanos onde ocorre a perda ou prejuízo de determinadas funções do organismo, que podem sofrer alterações de fatores externos como, condição socioeconômica, estilo de vida, histórico de lesões ou doenças, entre outros (FECHINE e TROMPIERE, 2012). Dessa forma, o envelhecimento pode ser acelerado ou retardado de acordo com as escolhas e ações realizadas pelo indivíduo ao longo de sua vida. Uma das alterações musculoesqueléticas que ocorrem naturalmente com o envelhecimento é a sarcopenia. Casals et al. (2017) trazem que “a sarcopenia é definida como a perda de massa muscular e a deterioração de sua função associada à idade [...]. E está frequentemente ligada a diabetes mellitus”. Os autores completam “mecanismos semelhantes como resistência à insulina, inflamação crônica e

disfunção mitocondrial podem estar envolvidos tanto no desenvolvimento da sarcopenia quanto na patogênese do diabetes mellitus”.

Dessa forma, os autores citados em estudo realizado na Espanha com 279 participantes, entre homens e mulheres com mais de 65 anos de idade, buscaram identificar a relação existente entre atividade física, qualidade de vida e a sarcopenia em pacientes diabéticos. Dentre as variáveis avaliadas, a atividade física foi medida através do Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire (VREM), um teste que classifica os indivíduos de acordo com o gasto energético em: muito ativos, ativos, moderadamente ativos e sedentários. Para a qualidade de vida foi aplicado o teste EuroQol-5D (EQ-5D). Os resultados encontrados pelos autores mostram que houve uma maior prevalência de sarcopenia nos homens, que pode estar relacionada por um menor nível atividade física realizada em comparação com as mulheres. Os resultados mostram também que portadores de diabetes com sarcopenia associada possuem uma qualidade de vida mais baixa do que outros pacientes diabéticos. Em conclusão, Casals et al. (2017) concluem que o aumento da atividade física é de suma importância para pacientes com sarcopenia e diabetes mellitus tipo 2.

Pisabarro et al. (2018) analisaram, sob outra perspectiva, os efeitos do programa de exercício na qualidade de vida, estado cognitivo e marcadores de inflamação em uma amostra de 41 pessoas, entre homens e mulheres sedentários de acordo com o estudo, seguindo recomendações do CDC e ACSM. Os participantes foram divididos de forma aleatória em: grupo controle, que recebeu orientação para realizar caminhada; e grupo de intervenção, que durante 20 semanas, caminhou 45 minutos, seis dias por semana, acompanhados de uma enfermeira. Nas primeiras quatro semanas o grupo intervenção, caminhou 43 minutos em intensidade moderada e dois minutos em intensidade vigorosa. Nas quatro semanas subsequentes, foram realizados 41 minutos de intensidade moderada e quatro minutos vigorosa. Entre as semanas nove e 12, foram 39 minutos moderados e seis minutos vigorosos. Nas semanas 13 a 16, foram 37 minutos moderados e 08 minutos vigorosos. E nas últimas quatro semanas, os 10 minutos finais foram realizados em intensidade vigorosa. Foram avaliados neste estudo marcadores metabólicos, marcadores de inflamação, variáveis de qualidade de vida e estado cognitivo dos participantes.

Os resultados indicaram melhoria em todas as variáveis pesquisadas no grupo intervenção, enquanto o grupo controle não apresentou diferenças em nenhuma das variáveis. Os autores concluem que a prescrição de exercícios sistematizados e acompanhados de forma precoce no tratamento de pacientes com DMT2, contribuiu na prevenção do declínio

cognitivo, além de melhorar marcadores metabólicos, inflamatórios e a qualidade de vida de forma geral.

Como apresentado acima, os autores optaram por utilizar uma forma de exercício básica, sem nenhuma complexidade e que pode ser realizada por qualquer pessoa que não possua limitação de ordem física que comprometa o sistema musculoesquelético e os resultados se mostraram positivos nas medidas avaliadas.

Deng e Liu (2020) exploraram outra variável que influencia a saúde e a qualidade de vida de pessoas com diabetes, que é o status socioeconômico. Sabemos que o aspecto socioeconômico está intimamente ligado com uma maior qualidade de vida na população em geral (KNORST et al., 2021), o que é reflexo também de maiores cuidados ou não com a saúde. Dessa forma, os autores adaptaram o modelo de Anderson e investigaram a partir dos domínios comportamento de saúde e meio ambiente a relação entre as características da amostra com os resultados de saúde.

O exercício físico foi incluído juntamente com a interação social no domínio comportamentos de saúde, enquanto que o meio ambiente incluía o acesso a cuidados e serviços, todas como variáveis mediadoras do estudo. A escala de Qualidade de Bem-Estar (QWB) e o status socioeconômico foram utilizados respectivamente como variáveis de resultado e variável explicativa do estudo. No total, 1030 idosos com idade acima de 65 anos participaram da pesquisa que foi realizada na China. Entre esses participantes 342 tinham idade entre 65-74 anos; 502 pessoas entre 75-89 anos; e 186 possuíam mais de 90 anos.

Todas as variáveis foram medidas através de autorrelato. Especificamente sobre o exercício, foi perguntado se os idosos já haviam realizado exercício físico de forma regular no passado, com a opção dicotomizada de resposta em sim ou não. Ao final foram construídos vários modelos como tentativa de cruzar as informações obtidas a respeito da qualidade de vida, status socioeconômico e as variáveis mediadoras (exercício físico, interação social, acesso a cuidados e serviços comunitários). Os achados desse estudo indicam que um maior status socioeconômico foi capaz de melhorar a saúde e QV, tendo aumentado os exercícios de forma mais regular e também o acesso a serviços de saúde.

Dentre as principais estratégias para a prevenção e o tratamento do diabetes estão medicamentos, injeções de insulina e dieta controlada, mas sabe-se também que a prática de exercícios físicos pode potencializar esse combate a doença normalizando os níveis de glicemia (DE SOUZA, TOIGO, 2018). Dessa forma, Huang et al. (2020) realizaram um estudo transversal de base populacional com idosos portadores de diabetes, para encontrar a

relação entre o exercício físico e qualidade de vida relacionada à saúde e o uso de recursos médicos. O estudo envolveu 1572 participantes, com média de idade pouco acima de 70 anos, que foram divididos em quatro grupos: 1) nenhum exercício; 2) exercício de baixa intensidade; 3) exercício de moderada intensidade, 150 minutos de atividade aeróbia moderada ou 75 de minutos de atividade aeróbia vigorosa por semana; e 4) exercício de alta intensidade, definido em 300 minutos de atividade aeróbia moderada ou 150 minutos de atividade aeróbia vigorosa por semana. No total, 1119 participantes se enquadraram no grupo sem exercícios, enquanto os outros 453 participantes estavam divididos em 195 no grupo exercício de baixa intensidade, 118 no grupo exercício de moderada intensidade e 140 no grupo exercício de alta intensidade.

Os resultados encontrados mostraram que em comparação com a QVRS, o maior grupo, participantes sem nenhum exercício relataram maiores sintomas de depressão e uma saúde piorada. Em comparação com recursos médicos indicou também que o grupo sem exercícios necessitou mais de serviços de emergência, hospitalizações e consultas em geral. Os autores concluíram que o exercício físico está diretamente ligado a um menor uso de recursos médicos e conseqüentemente também está relacionado a uma melhor qualidade de vida relacionada à saúde.

6. CONCLUSÃO

Levando em consideração os aspectos observados no presente trabalho, podemos concluir que os efeitos dos programas de treinamento físico demonstram uma correlação positiva no quadro clínico e na qualidade de vida de pessoas de meia-idade e idosos portadores de diabetes. Dentre os benefícios promovidos pela prática regular de atividades físicas, indivíduos diabéticos podem apresentar favorecimentos tanto de aspectos metabólicos e funcionais quanto de componentes psicossociais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHN, S.; SONG, R. Efeitos do exercício de tai chi no controle da glicose, escores de neuropatia, equilíbrio e qualidade de vida em pacientes com diabetes tipo 2 e neuropatia. **The Journal of Alternative and Complementary Medicine**, v. 18, n. 12, pág. 1172-1178, 2012.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. **Diabetes care**, v. 32, n. Supplement_1, p. S62-S67, 2009.

BERTONHI, L. G.; DIAS, J. C. R. Diabetes mellitus tipo 2: aspectos clínicos, tratamento e conduta dietoterápica. **Revista Ciências Nutricionais Online**, v. 2, n. 2, p. 1-10, 2018.

CASALS, C. et al. Relación entre calidad de vida, actividad física, alimentación y control glucémico con la sarcopenia de adultos mayores con diabetes mellitus tipo 2. **Nutrición Hospitalaria**, v. 34, n. 5, p. 1198-1204, 2017.

COLOMBO, R. et al. A importância do treinamento físico funcional frente à sarcopenia decorrente do envelhecimento. **Arquivos do MUDI**, v. 23, n. 3, p. 22-34, 2019.

CORRÊA, K. et al. Qualidade de vida e características dos pacientes diabéticos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, p. 921-930, 2017.

COSTA, R. F. P. **Efeito de diferentes programas de exercício físico no controle do diabetes Mellitus 2: uma revisão sistemática**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

DANIELE, T. M. C. et al. Associações entre atividade física, comorbidades, sintomas depressivos e qualidade de vida relacionada à saúde no diabetes tipo 2. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 57, p. 44-50, 2013.

DE GODOY MARQUES, C. M. et al. Diabetes Mellitus e fator de risco genético-uma pequena revisão. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 5, p. 23264-23281, 2021.

DE SOUZA, D. R.; TOIGO, A. M. O efeito do treinamento de alta intensidade nos níveis glicêmicos em pessoas com diabetes mellitus tipo 2. **Revista de Atenção à Saúde**, v. 16, n. 57, 2018.

DENG, Q.; LIU, W.. Physical exercise, social interaction, access to care, and community service: Mediators in the relationship between socioeconomic status and health among older patients with diabetes. **Frontiers in Public Health**, p. 625, 2020.

FERNANDES, C.N.; BEZERRA, M.M.M. O Diabetes Mellitus Gestacional: Causa e Tratamento. **Id on Line Rev.Mult. Psic.**, Fev/2020, vol.14, n.49, p. 127-139.

FLOR, L. S.; CAMPOS, M. R. Prevalência de diabetes mellitus e fatores associados na população adulta brasileira: evidências de um inquérito de base populacional. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 20, p. 16-29, 2017.

GUYTON, A.C. e HALL J.E. **Tratado de Fisiologia Médica**. Editora Elsevier. 13ª ed., 2017.

HEGELE R.A.; MALTMAN G.M. Insulin's centenary: the birth of an idea. **Lancet Diabetes Endocrinol**. Out. 2020.

HUANG, Chien-Cheng et al. Association between exercise and health-related quality of life and medical resource use in elderly people with diabetes: a cross-sectional population-based study. **BMC geriatrics**, v. 20, n. 1, p. 1-9, 2020.

IDF - Federação Internacional de Diabetes. **IDF Diabetes Atlas, 9ª ed.** Bruxelas, Bélgica: 2019. Disponível em: <<https://www.diabetesatlas.org>>

KNORST, J. K. et al. Socioeconomic status and oral health-related quality of life: A systematic review and meta-analysis. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, v. 49, n. 2, p. 95-102, 2021.

LEHNINGER, T. M.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de Bioquímica**. 6ª Ed. Artmed, 2014.

LIMA, L. R. et al. Qualidade de vida e o tempo do diagnóstico do diabetes mellitus em idosos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 21, p. 176-185, 2018.

MANGIAMARCHI, P. et al. Ejercicio intermitente y consejería nutricional mejoran control glicémico y calidad de vida en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. **Revista médica de Chile**, v. 145, n. 7, p. 845-853, 2017.

MENDES, R. et al. Impact of a community-based exercise programme on physical fitness in middle-aged and older patients with type 2 diabetes. **Gaceta Sanitaria**, v. 30, n. 3, p. 215-220, 2016.

MORAES, A. et al. Novos tratamentos para o diabetes mellitus tipo 2. **Revista Científica da Faculdade de Medicina de Campos**, v. 16, n. 2, p. 89-97, 2021.

NAM, S.; DOBROSIELSKI, D. A.; STEWART, K. J. Predictors of exercise intervention dropout in sedentary individuals with type 2 diabetes. **Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention**, v. 32, n. 6, p. 370, 2012.

NICOLUCCI, A. et al. Relationship of exercise volume to improvements of quality of life with supervised exercise training in patients with type 2 diabetes in a randomised controlled trial: the Italian Diabetes and Exercise Study (IDES). **Diabetologia**, v. 55, n. 3, p. 579-588, 2012.

NUNES, C. C.; BARROS, L. S. A. A influência do exercício físico na captação de glicose independente de insulina. **HU rev**, p. 59-64, 2019.

PAN, B. et al. Exercise training modalities in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and network meta-analysis. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 15, n. 1, p. 1-14, 2018.

PEDERSEN, B. K.; SALTIN, B.. Exercise as medicine—evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 25, p. 1-72, 2015.

PISABARRO, R. et al. Un programa de ejercicio de 20 semanas mejora marcadores de estatus cognitivo, inflamatorios y metabólicos en pacientes diabéticos tipo 2. **Revista Médica del Uruguay**, v. 34, n. 3, p. 62-85, 2018.

RUEGSEGER, G. N.; BOOTH, F. W. Benefícios do exercício para a saúde. **Perspectivas de Cold Spring Harbor na medicina**. V. 8, n. 7, pág. a029694, 2018.

SAÑUDO, B. et al. Influência do nível de atividade física sobre a aptidão física e qualidade de vida relacionada à saúde em idosos portadores ou não de diabetes mellitus tipo 2. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 19, p. 410-414, 2013.

SATLER, L. D. et al. Fatores associados à prevalência de diabetes mellitus tipo 2: uma revisão de literatura. **Anais do Seminário Científico do UNIFACIG**, n. 6, 2021.

SILVA, A. S; LACERDA, F. V; MOTA, M. P. G. Efeito do treinamento aeróbio nos níveis de homocisteína em indivíduos diabéticos do tipo 2. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 21, p. 275-278, 2015.

SOUZA, T. T. de. et al. Qualidade de vida da pessoa diabética. **Rev. Esc. Enf. USP**, v. 31, n. 1, p. 150-64, abr. 1997.