



CENTRO UNIVERSITÁRIO FAMETRO - UNIFAMETRO

CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

ELIAS ARAUJO CARNEIRO

INDIVÍDUOS DIABÉTICOS DO TIPO 2, QUE REALIZAM TREINO DE FORÇA TEM
HIPERTROFIA ATENUADA ? UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA.

FORTALEZA

2021

ELIAS ARAUJO CARNEIRO

INDIVÍDUOS DIABÉTICOS DO TIPO 2, QUE REALIZAM TREINO DE FORÇA TEM
HIPERTROFIA ATENUADA ? UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA.

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao curso de Bacharelado em
Educação Física do Centro Universitário
Fametro - UNIFAMETRO sob orientação do
Professor Me. Bruno Nobre Pinheiro, como
parte dos requisitos para a conclusão do
curso.

FORTALEZA

2021

ELIAS ARAUJO CARNEIRO

INDIVÍDUOS DIABÉTICOS DO TIPO 2, QUE REALIZAM TREINO DE FORÇA TEM
HIPERTROFIA ATENUADA ? UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA.

Este artigo foi apresentado no dia 11 de Junho de 2021 como requisito para obtenção do grau de Bacharelado do Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO, tendo sido aprovado pela banca examinadora composta pelos professores.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Bruno Nobre Pinheiro

Orientador - UNIFAMETRO

Prof. Me. Lino Délcio Gonçalves Scipião Junior

Membro- UNIFAMETRO

Prof. Me. Paulo André Gomes Uchôa

Membro- UNIFAMETRO

INDIVÍDUOS DIABÉTICOS DO TIPO 2, QUE REALIZAM TREINO DE FORÇA TEM HIPERTROFIA ATENUADA ? UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA.

Elias Araujo Carneiro¹
Bruno Nobre Pinheiro²

RESUMO

Objetivo: Buscar respostas e compreender, se indivíduos diabéticos do tipo 2, que realizam treinamento de força, possuem boa capacidade de hipertrofia muscular. **Métodos:** Foi feita uma busca nas bases de dados: Bvs, PEDro e Pubmed, por ensaios clínicos randomizados, sem corte temporal, que avaliaram os resultados de hipertrofia de diabéticos do tipo 2, praticantes do treinamento de força. Foram incluídos na pesquisa, apenas estudos em inglês. **Resultados:** nesta revisão, quatro estudos foram incluídos, sendo que 3 deles demonstraram bons resultados de hipertrofia, aumento da área de secção transversa do músculo, aumento na força, menor resistência à insulina e um melhor controle da glicose sanguínea. Na maioria dos estudos foi utilizado 16 semanas de intervenção, apenas um utilizou 8 semanas, e eram pacientes tratados com diálise, que não obtiveram resultados para hipertrofia, porém, houve aumento na força muscular. **Conclusão:** conclui-se, que os indivíduos diabéticos do tipo 2, possuem uma capacidade significativa para hipertrofia muscular, sendo recomendado a utilização do treinamento de força em pacientes com a doença, com finalidade de aumento da massa magra, levando a diversos benefícios no tratamento e prevenção desta síndrome. Portanto, novos estudos devem ser feitos, a fim de proporcionar resultados mais aprofundados na temática.

Palavras-chave: Diabetes tipo 2, treino de força, hipertrofia muscular.

ABSTRACT

Objective: To seek answers and understand whether type 2 diabetic individuals, who perform strength training, have a good capacity for muscle hypertrophy. **Methods:** A search was carried out in the following databases: Bvs, PEDro and Pubmed, for randomized clinical trials, with no temporal cut, that evaluated the results of hypertrophy in type 2 diabetics, practitioners of strength training. only English studies were included in the survey. **Results:** four studies were included in this review, 3 of which demonstrated good results for hypertrophy, increased cross-sectional muscle area, increased strength, less insulin resistance and better glycemic control. Most studies used 16 weeks of intervention, only one used 8 weeks, and were in dialysis patients, who did not obtain results for hypertrophy, but there was an increase in muscle strength. **Conclusion:** it is concluded that type 2 diabetics have a significant capacity for muscle hypertrophy, recommending the use of strength training in patients with the disease, in order to increase lean mass, bringing several benefits in its treatment and prevention. syndrome. Therefore, further studies must be carried out in order to provide more in-depth results on the subject.

Palavras chave: Diabetes type 2, strength training, muscle hypertrophy

¹ Graduando no Curso De Educação Física Do Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO

² Mestre em Ciências do Desporto. Professor Adjunto Do Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO

1 INTRODUÇÃO

Diabetes mellitus (DM) consiste em um distúrbio metabólico caracterizado por hiperglicemia persistente, decorrente de deficiência na produção de insulina ou na sua ação, ou em ambos os mecanismos (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2019). Brooks et. al, (2007) caracterizou a diabetes tipo 2 como uma deficiência no metabolismo dos carboidratos, proteínas e gorduras, resultando em uma hiperglicemia acentuada.

O aumento da massa muscular induzido pelo treinamento de força tem sido um fator muito importante no tratamento e prevenção da diabetes mellitus do tipo 2, e Segundo Egger et. al, (2012) o treinamento de força tem sido responsável por gerar hipertrofia muscular, juntamente com aumento da força e massa muscular, promovendo diversos benefícios com o aumento da sensibilidade à insulina e diminuição da glicose sanguínea.

A hipertrofia muscular, pode contribuir para uma melhora no transporte da glicose sanguínea, segundo Strasser e Pesta (2013) Tem sido analisado um aumento no número de transportadores do glut4, isso se dá pela expressão da proteína transportadora glut4 na membrana plasmática, que está relacionada ao volume de fibra das fibras músculo esqueléticas

De acordo com Short KR et. al, (2012) existem poucas referências para comprovar se ocorrem mudanças no metabolismo das proteínas, no músculo esquelético, em decorrência da diabetes do tipo 2. Portanto, o objetivo desta revisão sistemática, é analisar os estudos e observar se indivíduos portadores de diabetes mellitus do tipo 2, possuem boa capacidade de hipertrofia muscular, induzido pelo treinamento de força.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Diabetes mellitus tipo 2

‘O diabetes mellitus tipo 2 (T2D) é caracterizado por resistência à insulina, síntese de glicogênio prejudicada, acúmulo de lipídios e função mitocondrial prejudicada’. (STRASSER e PESTA, 2013, p. 1). Os casos dessa doença vem aumentando conforme os anos, podendo causar diversos fatores negativos ao portador da mesma, inclusive, pode contribuir para o desenvolvimento de outras complicações em decorrência da Diabetes, Como mostra Santos (2014) a Diabetes mellitus do tipo 2, pode colaborar para o surgimento de retinopatia, nefropatia, neuropatia periférica e autonômica. Portanto, é de grande importância que seja diagnosticada e tratada da melhor forma, para que não venha ocorrer casos mais graves e pertinentes nos portadores da diabetes mellitus do tipo 2.

A doença pode se desenvolver por conta dos maus hábitos das pessoas, como, obesidade, alta ingestão de açúcares, gorduras e sedentarismo tendo em vista um estilo de vida não saudável, entretanto, existe outra forma da doença se desenvolver, que é através da hereditariedade e histórico familiar. A Diabetes mellitus do tipo 2, ocorre por uma deficiência na produção de insulina pelas células beta do pâncreas, ou por uma má absorção da insulina, que tem por função carregar a glicose para dentro da célula a fim de proporcionar energia ao corpo. para Strasser e Pesta (2019, p. 2) “uma redução de 40% na função mitocondrial com envelhecimento, obesidade e T2D pode contribuir para declínios na captação de glicose e o desenvolvimento de resistência à insulina”.

Desta forma, é de total importância entender esta síndrome de forma mais complexa, para que venha a ser tratada da maneira correta, e não venha proporcionar complicações a quem a possui, portanto, deve ocorrer a adoção de um estilo de vida mais saudável, juntamente com melhores escolhas na alimentação.

Vale ressaltar que podem ser analisados outros tipos de tratamentos, como o é o caso do exercício físico, atuando no controle e prevenção desta síndrome.

2.2 Treino de força e diabetes do tipo 2

“O Treinamento de Força (TF) é uma modalidade de exercício que prioriza o trabalho muscular, praticado com uso regular de pesos livres, aparelhos ou até do peso corporal, com a finalidade de gerar hipertrofia, resistência muscular e potência” (DOS SANTOS, et., al. 2016 p. 35.). De certa forma, sabemos que o treinamento de força busca a manutenção da massa muscular e aumento da fibra do músculo, proporcionando inúmeros benefícios a quem o pratica, portanto, pode ser usado para a prevenção e para o tratamento de diversas doenças crônicas.

Ultimamente a prática regular de exercícios físico vem mostrando um avanço no tratamento da diabetes mellitus do tipo 2, principalmente o treinamento de força, que pode gerar um aumento da massa muscular magra. Segundo o estudo de Gordon et., al (2006) 30 homens e mulheres com diabetes do tipo 2, foram submetidos a ao treinamento de força, e os resultados demonstraram que o treinamento resultou em hipertrofia muscular e melhora da sensibilidade à insulina em idosos saudáveis adultos e em indivíduos mais velhos com tipo 2. Sendo assim, pode-se evidenciar uma melhora no caso clínico da doença, tendo em vista que a insulina é um fator importante no caso do paciente como esta comorbidade.

Como falado no estudo de Egger et., al (2012) foi demonstrado que o treinamento de força proporciona hipertrofia da fibra muscular, e força muscular, esses resultados foram mais expressivos quando utilizado pesos maiores, chegando até a falha muscular. Porém, o mesmo estudo ressalta que nem todos os pacientes que possuem a doença podem fazer a utilização de cargas altas, por conta de problemas ortopédicos, ou por questão de escolha dos mesmos. “A redução da massa muscular é um aspecto clínico comum e que está atrelado ao turnover protéico negativo (proteólise) nos pacientes diabéticos.(1,2)” (SANTOS, et., al 2014 p. 426). Portanto como visto acima, é importante fazer a utilização do treinamento de força, que irá induzir a hipertrofia, visando esse aumento da massa muscular, e

diminuir as chances de sarcopenia, que é citada por Santos et., al (2014) como um fator de risco para o desenvolvimento de diabetes do tipo 2 e resistência a insulina.

Segundo Egger et., al (2012 p. 1052.,) “a força muscular, mas não a massa muscular, está independentemente associada ao desempenho físico e mortalidade. Ainda não está claro, entretanto, qual é o tipo mais eficaz de treinamento de resistência para DM2”. Como visto acima, o treinamento de força pode ser utilizado não só para hipertrofia, como pode também ser utilizado para a diminuição do risco de mortalidade, levando em consideração o aumento da força muscular, portanto, explica-se os benefícios do treino de força ao paciente diabetico do tipo 2.

Desta forma é explícito o efeito e a importância do treinamento de força ao paciente diabetico do tipo 2, levando em consideração a obtenção de diversos benefícios ao praticante da modalidade, podendo ter resultados de hipertrofia e aumento da massa muscular com principal objetivo, tendo em vista que o número de praticantes vem crescendo a cada dia.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Tipo de Estudo

Esse estudo foi caracterizado como uma revisão integrativa, de acordo com a abordagem PICOS: Indivíduos diabéticos do tipo 2, que realizam treinamento de força, possuem boa capacidade de hipertrofia muscular?. **População:** Diabéticos do tipo 2. **Intervenção:** Treinamento de força. **Comparador:** Diabéticos do tipo 2 que não realizaram o treinamento. **Desfecho:** Hipertrofia muscular. **Projetos de estudos a serem incluídos:** Ensaios clínicos randomizados.

Esta revisão tem por objetivo responder uma pergunta específica, de acordo com a escassez de estudos nessa área. que para Sampaio e Mancini (2007, p.83) “ As revisões sistemáticas são desenhadas para ser metódicas, explícitas e passíveis de reprodução.”

3.2 Descritores/estratégia de busca

Para buscar os estudos foram utilizados os seguintes termos: “strength training or resistance training” and “exercis* or training and diabetes type 2 and muscle hypertrophy. Os estudos foram consultados nas seguintes bases de dados: Pedro, pubmed, Bvs.

O processo de seleção dos artigos deu-se a partir de uma sequência de passos: 1) Análise baseada nos títulos e resumos dos artigos nas bases de dados apresentadas; 2) Importação dos estudos identificados para o software ZOTERO; 3) Eliminação dos estudos duplicados; 4) Identificação das pesquisas que cumpram com os critérios do estudo, através da leitura dos resumos, o que irá proporcionar a exclusão dos trabalhos que não se encaixavam na pesquisa; 5) Por fim, a leitura completa dos artigos permitirá a aplicação dos critérios de elegibilidade.

3.3 Período da pesquisa

A pesquisa foi realizada no período de: Fevereiro 15 de 2021 a 31 de maio de 2021

3.4 Amostra

Nas estratégias de busca no Pubmed, Pedro e Bvs, não foi utilizado corte temporal pelo fato de existirem poucos estudos elegíveis para pesquisa com essa temática, nas estratégias de busca foi utilizado apenas o idioma inglês.

3.5 Critérios de Inclusão / Exclusão

Humanos independente da idade, portadores de diabetes mellitus do tipo 2, com a intervenção baseada no treinamento de força, foram incluídos apenas artigos em

inglês, sem nenhum tipo de corte temporal. Não foram incluídos estudos de literatura cinzenta, artigos de revisão de literatura, e artigos que estavam duplicados. Foram excluídos indivíduos com diabetes do tipo 1, juntamente com estudos que não respondiam à questão de pesquisa da revisão.

3.6 Coleta de dados

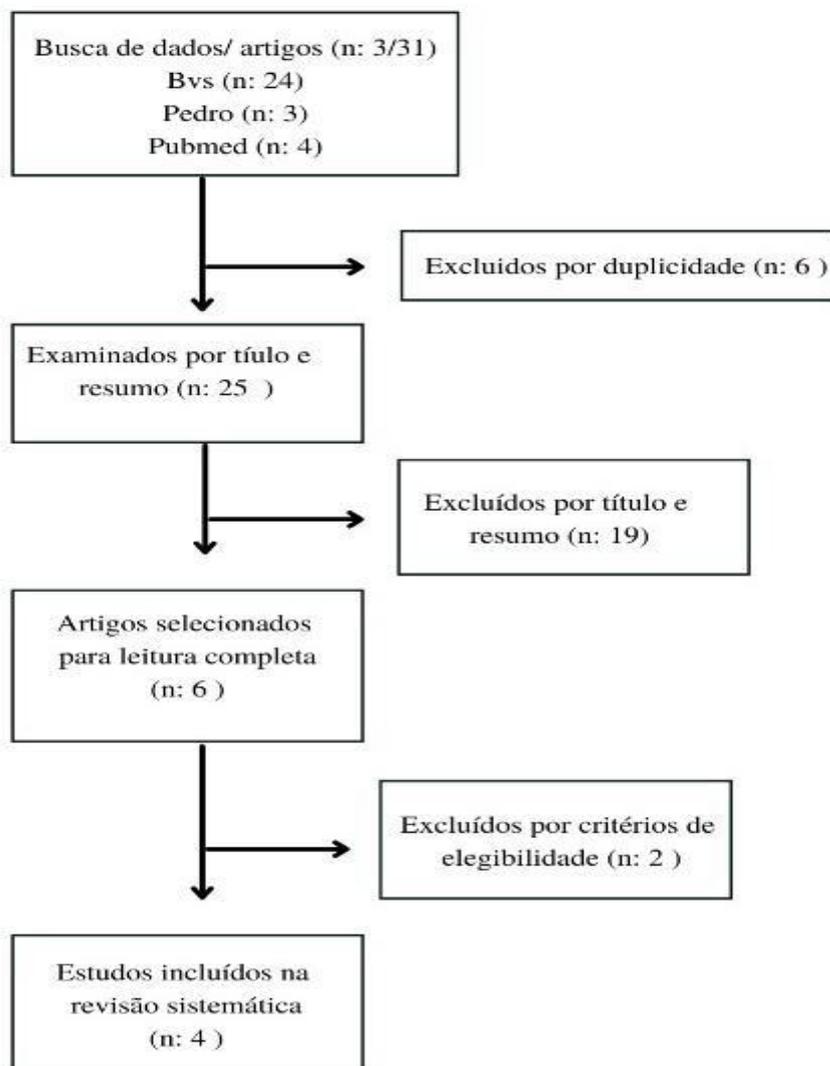
Os dados foram coletados utilizando as seguintes bases de dados eletrônicas: Bvs, PEDro e Pubmed. A seguir as informações sobre as bases de dados: Bvs: biblioteca virtual em saúde, é uma plataforma especializada em Saúde. PEDro: é uma base de dados de fisioterapia com ensaios clínicos, revisões sistemáticas, e outros tipos de estudos. Pubmed: É uma ferramenta que busca estudos científicos, que foi criada pela biblioteca nacional de medicina dos Estados Unidos.

3.7 Análise dos dados

Os estudos foram extraídos das bases de dados, sendo coletados de forma organizada através do software Zotero, vale ressaltar declarar que não existem conflitos de interesse nessa revisão integrativa.

4 Resultados e discussões

Foram identificados 31 estudos, sendo 6 estudos duplicados. Com base no título e resumo, 25 estudos foram analisados, 19 excluídos e 6 estudos avaliados por texto completo. Nesta revisão integrativa, 4 estudos foram incluídos. As exclusões foram feitas por conta da falta de resposta à questão de pesquisa do trabalho. Foi feito um fluxograma simples conforme apresentado.



Para a análise descritiva dos estudos elegíveis, foram recolhidas as demais variáveis: amostra, instrumento de coleta, intervenção utilizada nos estudos e resultados. Os estudos foram classificados como ensaios clínicos, sendo todos publicados em inglês, sendo por sua vez, aplicados em seres humanos. A faixa etária entre o público alvo, ocorreu de forma variada de acordo com os estudos **(Quadro 1)**

Tabela: Análise descritiva dos estudos elegíveis.

ESTUDOS ELEGÍVEIS	AMOSTRA	INSTRUMENTO DE COLETA	INTERVENÇÃO	RESULTADOS
Brooks et al., (2007)	62 indivíduos hispânicos, de 55 anos ou mais com diabetes tipo 2 foram randomizados em 16 semanas de treinamento de força mais tratamento padrão (grupo ST, n = 31) ou tratamento padrão sozinho (grupo CON, n = 31).	Glicosímetro, lmc, dxa, 1rm, biópsia percutânea, exames bioquímicos, (homa-ir)	Treinamento de força com pesos.	<p>O grupo ST apresentou melhora na qualidade muscular (média \pm DP: 28 ± 3) vs CON (-4 ± 2, $p < 0,001$), aumento do tipo I ($860 \pm 252\mu\text{m}^2$) e área da seção transversal da fibra tipo II ($720 \pm 285\mu\text{m}^2$) em comparação com CON (tipo I: $-164 \pm 290\mu\text{m}^2$, $p = 0,04$; e tipo II: $-130 \pm 336\mu\text{m}^2$, $p = 0,04$).</p> <p>Isso foi acompanhado por resistência à insulina reduzida [ST: mediana (intervalo interquartil) - 0,7 (3,6) vs CON: 0,8 (3,8), $p = 0,05$]; FFA (ST: $-84 \pm 30 \mu\text{mol} / \text{L}$ vs CON: $149 \pm 48 \mu\text{mol} / \text{L}$, $p = 0,02$); e CRP [ST: $-1,3 (2,9) \text{ mg} / \text{L}$ vs CON: $0,4 (2,3) \text{ mg} / \text{L}$, $p = 0,05$]. A adiponectina sérica aumentou com ST [$1,0 (1,8) \mu\text{g} / \text{mL}$] em comparação com CON [$-1,2 (2,2) \mu\text{g} / \text{mL}$, $p < 0,001$]. O treinamento de força melhorou a qualidade muscular e a sensibilidade à insulina em todo o corpo. A diminuição da inflamação e o aumento dos níveis de adiponectina foram relacionados com a melhora do controle metabólico.</p>
Egger et al., (2012)	O estudo, 32 pacientes (idade média de 64,8 \pm 7,8 anos; 13 homens e 19 mulheres) com DM2 foram randomizados entre dois grupos supervisionados de TRH ou TRE, ambos realizados em combinação com AET.	Perímetro corporal, estatura corporal, dexta, tomografia, exames bioquímicos, pressão arterial, dinamômetro	Treinamento de força e resistência e treinamento aeróbico.	<p>Após 8 semanas de intervenção, houve efeitos de tempo, mas não de grupo, para redução dos níveis de glicose e frutossamina, peso, IMC, circunferência da cintura, gordura abdominal subcutânea, frequência cardíaca em repouso, pressão arterial sistólica e diastólica; a massa muscular dos braços e a capacidade de exercício físico aumentaram significativamente. Tempo significativo e efeitos de grupo foram documentados para a força máxima do tórax, com um aumento maior para treinamento de resistência e hipertrofia (TRH) do que aeróbico ($p = 0,01$).</p>
Gordon et al., (2006)	Trinta Homens e Mulheres (67 ± 7 anos) foram randomizados para 16 semanas de treinamento de resistência e cuidados habituais para diabetes (EX) ou apenas para cuidados habituais de diabetes (CON)	Biópsias musculares, teste de força máxima, Pcr	Treinamento resistido	<p>O treinamento aumentou a área de seção transversal das fibras do tipo I e II (ambos $P < 0,05$) e os níveis de transcrição IL-t P ($P = 0,05$). TNF-α ($P < 0,05$) e os transcritos de TGF-P I ($P < 0,05$) aumentaram ao longo do tempo no grupo EX, mas esses aumentos não se diferenciou daqueles do grupo CON. Em ambos os grupos, o aumento nas transcrições de CotS permaneceu mínimo. Os dois grupos diferem pela relação entre mudanças no CotS e mudanças na citocina transcritos, sugerindo que o treinamento de resistência afeta a fonte de citocinas no músculo.</p>

Molsted et al., (2013)	23 pacientes tratados por diálise foram submetidos a um período de controle de 16 semanas, seguido por 16 semanas de treinamento de força três vezes por semana.	Biópsia muscular, teste de tolerância à glicose.	Treinamento de força	Após o treinamento de força, a área relativa das fibras do tipo 2X foi diminuída. O tamanho da fibra muscular e a densidade capilar permaneceram inalterados. Após o treinamento de força, as concentrações de insulina foram significativamente menores em pacientes com tolerância à glicose diminuída ou diabetes tipo 2 (n = 14). As concentrações de insulina permaneceram inalteradas em pacientes com tolerância normal à glicose (n = 9)
------------------------	--	--	----------------------	--

Fonte de dados da pesquisa: 2021

O objetivo deste estudo foi, analisar se diabéticos do tipo 2, possuíam uma boa capacidade de hipertrofia muscular, com a prática do treinamento de força. Os resultados desta revisão indicam que a prática do treinamento de força é um fator muito importante na vida do indivíduo diabético do tipo 2, podendo gerar mudanças significativas, na qualidade muscular, e proporcionar uma boa capacidade de hipertrofia muscular, porém, também foi evidenciado melhoras no controle glicêmico, diminuição da resistência à insulina juntamente com a melhora da sensibilidade da mesma. Com o presente estudo, foi identificado que a maioria dos estudos utilizou a biópsia muscular como uma das ferramentas de avaliação.

Dos quatro estudos que analisaram a hipertrofia muscular nos diabéticos do tipo 2, somente um artigo não gerou hipertrofia muscular ou melhora da densidade do músculo, tendo ainda uma diminuição na fibra do tipo 2x, podendo ser levado em consideração que nesse estudo incluído na revisão, os pacientes submetidos ao treino de força, faziam tratamento com diálise, podendo ser explicado por doença renal crônica ou degradação da síntese protéica, entretanto, ocorreu um aumento da força muscular. Em contrapartida, os outros 3 estudos evidenciaram um aumento da área de secção transversa do músculo, gerando uma boa capacidade de hipertrofia, em decorrência do treinamento de força, levando a um aumento da síntese proteica, e do hormônio do crescimento através do igf-1.

Um ponto bastante importante para a determinação dos resultados são os instrumentos de coleta de dados, que na presente revisão sistemática foram bem

diversificados, uns utilizaram biópsia muscular, dexta, perimetria, teste de força máxima, glicosímetro e exames bioquímicos, tornando o estudo interessante por essa complexidade, entretanto, essas variações podem proporcionar conclusões pouco precisas. Vale ressaltar que apenas um artigo desta revisão utilizou 8 semanas como período de intervenção com o treinamento de força, os demais estudos da pesquisa foram feitos em dezesseis semanas cada.

Apenas um estudo foi utilizado mais de uma forma de intervenção, que foi o caso do artigo de Egger et., al (2012) que utilizou o treinamento de força, treinamento aeróbio e combinado, porém, os outros trabalhos utilizaram apenas o treinamento de força como parâmetro, visando uma maior especificidade nos resultados que foram obtidos. O estudo de Gordon et., al (2006) mostrou que o treinamento de resistência indivíduos mais velhos com diabetes tipo 2 resulta em músculos hipertrofia e melhor controle glicêmico, apesar do aumento da expressão do gene de citocinas inflamatórias no músculo treinado.

Desta forma, o treinamento de força deve ser utilizado por pacientes com diabetes do tipo 2, para aumentar a massa magra e gerar hipertrofia muscular, sendo um fator muito importante no tratamento da doença, e proporcionar melhorias nos índices glicêmicos, diminuição da resistência à insulina, aumento da sensibilidade à insulina, e outros parâmetros que venham proporcionar bons desfechos para esse determinado público.

Esta revisão apresenta algumas limitações. Foram incluídos artigos disponíveis em 3 bases de dados, que analisou, se indivíduos diabéticos do tipo 2, que realizam treino de força, possuem boa capacidade de hipertrofia muscular. Portanto, é possível que outros estudos sobre essa temática tenham sido indexados em outras bases de dados e não foram incluídos nesta revisão, vale ressaltar, não foram realizadas buscas em bancos de teses e dissertações ou livros. Portanto novos estudos devem ser feitos com essa temática, com os seguintes pontos: um instrumento de coleta unificado, estudos mais recentes sobre o tema, tendo uma quantidade maior de estudos para que se possa ter uma conclusão mais clara e direta sobre o assunto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a literatura, concluiu-se que os indivíduos diabéticos do tipo 2, possuem uma capacidade significativa de hipertrofia muscular, sendo recomendado a utilização do treinamento de força em pacientes com a doença, com finalidade de aumento da massa magra, levando a diversos benefícios no tratamento e prevenção desta síndrome. Portanto, novos estudos devem ser feitos, a fim de proporcionar resultados mais aprofundados na temática.

REFERÊNCIAS

Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020, disponível em https://www.researchgate.net/publication/338111816_Diretrizes_da_Sociedade_Brasileira_de_Diabetes_2019-2020. Acesso em 13 de abril de 2021. XXXXXX

BROOKS, Naomi; LAYNE, Jennifer E.; GORDON, Patricia L.; ROUBENOFF, Ronenn; NELSON, Miriam E.; CASTANEDA-SCEPPA, Carmen. Strength training improves muscle quality and insulin sensitivity in Hispanic older adults with type 2 diabetes. **International Journal Of Medical Sciences**, [S.L.], p. 19-27, 2007. Ivyspring International Publisher. <http://dx.doi.org/10.7150/ijms.4.19>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17211497/>. Acesso em: 28 maio 2021. XXXXX

EGGER, Andreas; NIEDERSEER, David; DIEM, Gernot; FINKENZELLER, Thomas; LEDL-KURKOWSKI, E; FORSTNER, Rosemarie; PIRICH, Christian; PATSCH, Wolfgang; WEITGASSER, Raimund; NIEBAUER, Josef. Different types of resistance training in type 2 diabetes mellitus: effects on glycaemic control, muscle mass and strength. **European Journal Of Preventive Cardiology**, [S.L.], v. 20, n. 6, p. 1051-1060, 25 maio 2012. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1177/2047487312450132>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22637738/>. Acesso em: 28 maio 2021. XXX

PESTA, Dominik H.; GONCALVES, Renata L. S.; MADIRAJU, Anila K.; STRASSER, Barbara; SPARKS, Lauren M.. Resistance training to improve type 2 diabetes: working toward a prescription for the future. **Nutrition & Metabolism**, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 1-10, 2 mar. 2017. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s12986-017-0173-7>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28270856/>. Acesso em: 28 maio 2021. XXX

SHORT, Kevin R.; IRVING, Brian A.; BASU, Ananda; JOHNSON, C. Michael; NAIR, K. Sreekumaran; BASU, Rita. Effects of Type 2 Diabetes and Insulin on Whole-Body,

Splanchnic, and Leg Protein Metabolism. **The Journal Of Clinical Endocrinology & Metabolism**, [S.L.], v. 97, n. 12, p. 4733-4741, 1 dez. 2012. The Endocrine Society. <http://dx.doi.org/10.1210/jc.2012-2533>. Disponível em: <https://academic.oup.com/jcem/article/97/12/4733/2536653>. Acesso em: 28 maio 2021. XXX

SAMPAIO, RF; MANCINI, MC. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência. **Rev. bras. fisioter.**, São Carlos, v. 11, n. 1, pág. 83-89, fevereiro de 2007. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-35552007000100013](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-35552007000100013&lng=en&nrm=iso) &lng=en&nrm=iso>. acesso em 13 de abril de 2021. XXX

GORDON, P.L. *et al.* Resistance Training Alters Cytokine Gene Expression in Skeletal Muscle of Adults with Type 2 Diabetes. **International Journal Of Immunopathology And Pharmacology**, [S.L.], v. 19, n. 4, p. 739-749, out. 2006. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/039463200601900404>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17166396/>. Acesso em: 28 maio 2021. XXX

MOLSTED, Stig *et al.* Improved Glucose Tolerance after High-Load Strength Training in Patients Undergoing Dialysis. **Nephron Clinical Practice**, [S.L.], v. 123, n. 1-2, p. 134-141, 2013. S. Karger AG. <http://dx.doi.org/10.1159/000353231>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23887226/>. Acesso em: 28 maio 2021. XXX

STRASSER, Barbara *et al.* Resistance Training for Diabetes Prevention and Therapy: experimental findings and molecular mechanisms. **Biomed Research International**, [S.L.], v. 2013, p. 1-8, 2013. Hindawi Limited. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/805217>. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2013/805217/>. Acesso em: 28 maio 2021.

SANTOS, Gilberto Monteiro dos; MONTREZOL, Fábio Tanil; PAULI, Luciana Santos Souza; SARTORI-CINTRA, Angélica Rossi; COLANTONIO, Emilson; GOMES, Ricardo José; MARINHO, Rodolfo; MOURA, Leandro Pereira de; PAULI, José Rodrigo. Undulatory physical resistance training program increases maximal strength in elderly type 2 diabetics. **Einstein (São Paulo)**, [S.L.], v. 12, n. 4, p. 425-432, dez. 2014.

FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1679-45082014ao3162>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eins/a/TpYw5KfWBjqPyrLny8g6vXN/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 26 maio 2021. XXX

DOS SANTOS, Arielle Francisquini *et al.* EFEITOS DO TREINAMENTO DE FORÇA EM PESSOAS PORTADORAS DO DIABETES MELLITUS TIPO 2. **Revista Odontológica de Araçatuba**, Araçatuba, v. 37, n. 1, p. 33-40, jan./abr. 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/304998458_EFEITOS_DO_TREINAMENTO_DE_FORCA_EM_PESSOAS_PORTADORAS_DO_DIABETES_MELLITUS_TIPO_2_STRENGTH_TRAINING_EFFECTS_ON_PERSONS_WITH_DIABETES_MELLITUS_TYPE_2. Acesso em: 26 maio 2021. XXX