

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO PLANALTO DE ARAXÁ
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

FRANCISCO ISAC DE SOUSA JACINTO

EFEITOS DA MUSCULAÇÃO EM IDOSOS: Uma revisão de literatura

FORTALEZA – CE
2021

FRANCISCO ISAC DE SOUSA JACINTO

EFEITOS DA MUSCULAÇÃO EM IDOSOS: Uma revisão de literatura

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Educação Física do Centro Universitário do Planalto de Araxá, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientadora: Dra. Ana Paula Nassif Tondato da Trindade

FORTALEZA – CE

2021

FRANCISCO ISAC DE SOUSA JACINTO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Bacharelado em Educação Física do Centro Universitário do Planalto de Araxá, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientadora: Dra. Ana Paula Nassif Tondato da Trindade

EFEITOS DA MUSCULAÇÃO EM IDOSOS: Uma revisão de literatura

Fortaleza, 01 de Setembro de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof:

Prof:

FORTALEZA – CE
2021

RESUMO

O envelhecimento ativo é como o processo de otimizar as oportunidades de saúde, participação e segurança, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida ao tempo que envelhecem. Dessa forma o processo de envelhecimento também está associado à perda progressiva de força e massa muscular. A prevenção neste aspecto está associada à realização de atividades físicas, favorecendo ao idoso a autonomia para realizar as tarefas do dia-a-dia. O objetivo geral foi descrever os efeitos fisiológicos da musculação no idoso. A metodologia usada foi do tipo revisão bibliográfica de artigos científicos publicados entre 2011 a 2021. Observamos que o envelhecimento é um processo natural, progressivo e dinâmico, no qual existem alterações morfológicas, funcionais e bioquímicas, que deixa o organismo mais exposto a agressões e a deformidades, e ao passo que a pessoa envelhece, aumentando o risco de adquirir diversas doenças. Devemos considera que para a população envelhecida, o indicador de saúde estratégico não é a existência ou ausência de doença, contudo o grau de capacidade funcional dos indivíduos e a habilidade de administrar sua própria vida de forma independente, autônoma e ativa fisicamente. A literatura aponta que idosos que realizam com frequência a musculação e/ou treinamento resistido apresentaram uma melhora significativa na qualidade de vida e maior nível de aptidão física, como consequência, esses idosos possuem um melhor desempenho nas atividades cotidianas. Concluímos que a musculação como foi apontada nesse estudo, é algo indispensável para a população idosa, visto que traz inúmeros benefícios para estes, como hipertrofia muscular, aumentos significativos de força, diminuição do tecido adiposo, diminuição da pressão arterial e melhoras significativas na sensibilidade à insulina, aumento do transportador do GLUT-4 e controle glicêmico.

Palavras chaves: Musculação, Idoso e envelhecimento, Cardiopatas.

ABSTRACT

Active aging is like the process of optimizing opportunities for health, participation and safety, with the aim of improving the quality of life as you get older. Thus, the aging process is also associated with the progressive loss of strength and muscle mass. Prevention in this aspect is associated with the performance of physical activities, favoring the elderly person's autonomy to carry out daily tasks. The general objective was to define the physiological effects of weight training in the elderly. The application used was used for bibliographic review of scientific articles published between 2011 to 2021. We observed that aging is a natural, progressive and dynamic process, there are no qualifications, morphological changes, decisions and biochemicals, which leaves the body more exposed to aggressions and deformities, and as the person ages, the risk of acquiring various diseases increases. We must consider that for the aging population, the strategic health indicator is not the existence or absence of disease, however, the degree of functional capacity of those required and the ability to manage their own life independently, autonomously and physically active. The literature points out that elderly people who frequently perform weight training and/or resistance training an improvement in their quality of life and a higher level of physical fitness, as a consequence, these elderly people have a better performance in daily activities. We conclude that weight training, as pointed out in this study, is something

essential for the elderly population, as it brings numerous benefits for them, such as muscle hypertrophy, increases in strength, decrease in adipose tissue, decrease in blood pressure and relevant improvements in sensitivity to sensitivity insulin, increased GLUT-4 transporter and glycemic control.

Key words: Bodybuilding, Elderly and aging, Cardiopaths.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. METODOLOGIA	8
3. DESENVOLVIMENTO	9
3.1.PROCESSO DE ENVELHECIMENTO E SEU IMPACTO NA FISILOGIA HUMANA.....	9
3.2.OS PRINCÍPIOS DA MUSCULAÇÃO	10
3.3.PRINCIPAIS ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS PROMOVIDAS PELA MUSCULAÇÃO EM IDOSOS SAUDÁVEIS.....	13
3.4.ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS PROMOVIDAS PELA MUSCULAÇÃO EM IDOSOS HIPERTENSOS	14
3.5.ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS PROMOVIDAS PELA MUSCULAÇÃO EM IDOSOS DIABÉTICOS	18
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
REFERÊNCIAS	21

1. INTRODUÇÃO

De acordo com dados apresentados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016), a partir do ano de 2047, a população deverá parar de crescer, mantendo o processo de envelhecimento populacional, quando os grupos mais velhos ficam em uma proporção maior, comparada aos grupos mais jovens.

Já a pesquisa também realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018) o Brasil manteve a tendência de envelhecimento dos últimos anos e ampliou em 4,8 milhões de idosos desde 2012, ultrapassando a marca dos 30,2 milhões em 2017, conforme a pesquisa Nacional por amostra de domicílios contínua: Características dos moradores e domicílios.

O envelhecimento ativo conforme Galli *et al* (2016), é como o processo de otimizar as oportunidades de saúde, participação e segurança, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida ao tempo que envelhecem. Ainda, essas abordagens do envelhecimento ativo podem desempenhar um papel importante na promoção da saúde mental de idosos, uma vez que a ansiedade é altamente prevalente entre os idosos como aponta (MACHADO *et al*, 2016).

O processo de envelhecimento também está associado à perda progressiva de força e massa muscular. A prevenção neste aspecto está associada à realização de atividades físicas, favorecendo ao idoso a autonomia para realizar as tarefas do dia-a-dia (BRESQUI *et al.*, 2015).

O envelhecimento é um processo natural e fisiológico, como também dinâmico, heterogêneo, universal e é irreversível, e ainda, o mesmo é caracterizado pelas modificações biológicas, sociais e psicológicas, que podem ou não ocasionar perda da autonomia e independência da pessoa, tornando-se possível notar maior vulnerabilidade e exposição a patologias como afirma (MACENA *et al.*, 2018).

Os idosos podem apresentar resultados positivos de força musculares parecidos aos de indivíduos mais jovens com treinamento de força (musculação) adequado a sua faixa etária e ao seu nível de condicionamento físico, e este treinamento pode ajudar a compensar a redução na massa e força muscular do mesmo, melhorando então sua massa volumar óssea e a estabilidade postural (ALBINO, 2012).

Este estudo pode auxiliar para uma melhor compreensão dos efeitos fisiológicos do envelhecimento causados na população idosa, que também

mostraremos as principais alterações que a prática da musculação pode promover ao idoso, e desta forma a sua importância se dará ao passo que, o mesmo colabora com reflexões e resposta a cerca da pessoa idosa com conhecimentos pertinentes ao processo de envelhecimento e a prática da musculação por esse público. Assim, este estudo poderá também ser utilizado como base para pesquisas posteriores.

Diante disso, a presente revisão aqui exposta tem como objetivo geral descrever os efeitos fisiológicos da musculação no idoso. E como objetivos específicos, buscaremos descrever o processo de envelhecimento e seu impacto na fisiologia; descrever os princípios da musculação; identificar as principais alterações fisiológicas promovidas pela musculação em idosos saudáveis e identificar as principais alterações fisiológicas promovidas pela musculação em idosos hipertensos e diabéticos.

2. METODOLOGIA

A metodologia usada na redação deste estudo foi do tipo revisão bibliográfica de artigos científicos. Revisão da literatura é o processo de busca, análise e descrição de um corpo do conhecimento em busca de resposta a uma pergunta específica, ou seja, são estudos que visam fazer uma síntese da literatura ou identificar o estado da arte sobre determinado assunto (SOUSA, et al 2018). “Literatura” cobre todo o material relevante que é escrito sobre um tema: livros, artigos de periódicos, artigos de jornais, registros históricos, relatórios governamentais, teses e dissertações e outros tipos. São estudos que visam fazer uma síntese da literatura ou identificar o estado da arte sobre determinado assunto

A nossa pesquisa foi realizada em 05 (cinco) base de dados, sendo elas: LILACS (Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), PubMed, PEDro (Physiotherapy Evidence Database), Google Acadêmico e Bireme. Foi utilizado como descritores Musculação, envelhecimento e cardiopatas onde foram encontrados 575 estudos. A seleção dos artigos se deu da seguinte forma; Após um filtro foram incluídos os artigos de 2011 a 2021, artigos publicados na língua portuguesa e inglesa, artigos relacionados diretamente com o tema do estudo, textos completos, foram excluídos estudos repetidos ou que abordassem tratamentos em patologias degenerativas. Dessa forma foi apresentado os trabalhos mais relevantes para o desenvolvimento do trabalho.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1 PROCESSO DE ENVELHECIMENTO E SEU IMPACTO NA FISIOLÓGIA HUMANA

A Organização Mundial de Saúde (OMS) classifica cronologicamente relacionada ao envelhecimento o idoso com a idade entre 60 a 74 anos.

O envelhecimento é um processo natural e fisiológico, como também dinâmico, heterogêneo, universal e é irreversível, e ainda, o mesmo é caracterizado pelas modificações biológicas, sociais e psicológicas, que podem ou não ocasionar perda da autonomia e independência da pessoa, tornando-se possível notar maior vulnerabilidade e exposição a patologias como afirma (MACENA *et. al.*, 2018).

De acordo com Silva (2012), o envelhecimento pode ser definido como perda da eficiência nos processos envolvidos na manutenção da homeostase do organismo, aumentando a vulnerabilidade ao estresse e diminuindo a viabilidade. Ao passo que, processo biológico, transparece naturalmente e é responsável por mudanças no organismo do idoso como afirma (VIEIRA, 2017).

Silva *et al* (2017), afirma que o envelhecimento é um processo natural, progressivo e dinâmico, no qual existem alterações morfológicas, funcionais e bioquímicas, que deixa o organismo mais exposto a agressões e a deformidades, e ao passo que a pessoa envelhece, aumentando o risco de adquirir diversas doenças.

Ainda, conforme Galli *et al* (2016), o envelhecimento ativo é como um processo de otimizar as oportunidades de saúde, participação e segurança, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida ao tempo que envelhecem. Essas abordagens do envelhecimento ativo podem desempenhar um papel importante na promoção da saúde mental de idosos, uma vez que a ansiedade é altamente prevalente entre os idosos.

Em seu estudo Oliveira e colaboradores (2021), afirma que durante o processo de envelhecimento, o idoso é acometido de algumas mudanças como físicas, psicológicas e também de papéis sociais, que constituem em desafios para o idoso e para a manutenção de sua qualidade de vida.

O envelhecimento diferencia-se como um conjunto de alterações morfológicas, fisiológicas, bioquímicas e psicológicas que precisa na sua maior parte, da história de vida, dos comportamentos, adaptações ao meio ambiente e, por último, das questões

genéticas. Apresenta aspectos individuais e coletivos, nos aspectos físicos, cognitivos, psicológicos e sociais do ser humano aponta (FONSECA *et al*, 2013).

E para Santos *et al* (2020), o envelhecimento trás consigo doenças crônicas e suas incapacidades, e não são consequência inevitáveis desse processo de envelhecimento. Ainda para o mesmo autor, esse ligeiro envelhecimento da população brasileira é acompanhado também pelo crescimento da prevalência de doenças crônicas e do uso de fármacos. Em uma pesquisa realizada de base populacional com idosos do município de São Paulo, a prevalência de polifarmácia, ou seja, uso de cinco ou mais fármacos, chegou em 36%, associada à presença de hipertensão arterial e diabetes mellitus (CARVALHO *et al*, 2012). No entanto, Veras (2012), afirma em seu estudo que em uma população envelhecida, o indicador de saúde estratégico não é a existência ou ausência de doença, contudo o grau de capacidade funcional dos indivíduos e a habilidade de administrar sua própria vida de forma independente, autônoma e ativa fisicamente.

3.2 OS PRINCÍPIOS DA MUSCULAÇÃO

Primeiramente é preciso abordar a terminologia da palavra princípio, que significa origem, causa, opinião (PRESTES *et al*, 2016). Para compreendermos sobre treinamento de força que é comumente conhecido como musculação se faz necessário entendermos sobre os princípios, ou seja, os procedimentos básicos que nortearão a prescrição do treinamento.

Princípio da Individualidade biológica se fundamenta na teoria que garante a individualização do programa de treinamento, para isto também é levado em consideração às necessidades específicas ou os objetivos e as habilidades do indivíduo para quem o programa foi destinado conforme (STOPPANI apud PRESTES *et al*, 2016).

Esse princípio parte do pressuposto que existe uma distinção substancial entre as pessoas, assim, não é surpreendente que o estímulo de um mesmo exercício cause diferentes respostas e ou resultados (ZATSIORKY e KRAEMER apud PRESTES *et al*, 2016). Para o mesmo analisar todos os fatores individuais, antes que o programa de treinamento de força (Musculação) seja iniciado, pois não se deve esquecer pelo fato de que, tendo por base a complexidade que caracteriza o ser humano, é

necessário considerar não somente os aspectos biológicos, mas também os aspectos psicológicos, sociais, culturais, dentre outros .

Outro princípio abordado por Gentil apud Jesus (2017) é o da adaptação, pelo fato do organismo humano ser dinâmico e estável, e comumente com uma facilidade de se adapta com os fatores internos e externos. Sempre que um estímulo externo o afasta deste equilíbrio, os padrões de organização do sistema são alterados para se ajustar à nova realidade. Assim, de acordo com o estímulo dado, para que ocorra um rendimento satisfatório e não uma adaptação total do organismo e homeostase, o ideal é desencadear diferentes sequencias de estímulos controlados e planejados de acordo com cada pessoa.

O princípio da especificidade impõe que o treinamento deve ser estruturado conforme a demanda específica da modalidade, levando em conta os fatores energéticos, físicos, segmento corporal e de coordenação em consideração (DANTAS, apud JESUS 2017). Logo, para uma intervenção direta no treinamento compete o treinador conhecer de maneira detalhada a modalidade a ser planejada, planejada e executada, sabendo as imposições que será feita nas etapas do treinamento e sobretudo sabendo da especificidade do indivíduo em cada fase.

O princípio da sobrecarga, conforme Dantas apud Jesus (2017), imediatamente após uma carga de trabalho, há uma recuperação do organismo, querendo reestabelecer a homeostase. Assim, um novo trabalho deve ser aplicado para que novas modificações continuem a acontecer, sendo possível principalmente através de sobrecargas progressivas. Para que ocorra uma evolução, o organismo precisa continuamente de sobrecargas maiores do qual estão adaptados, através de amplitude de movimento, intervalo de descanso, forma de execução, tipos de contração, métodos de treinamentos etc (GENTIL apud JESUS, 2017).

De acordo com *Preste et al* (2016, p. 54), a forma mais comum de aplicar a sobrecarga progressiva é aumentar o peso (em Kg) durante um número específico de repetições. Toda via, o mesmo aponta em seu livro, outras formas de promover a sobrecarga, como: Aumento de intensidade através da resistência/peso absoluto ou relativo para um determinado exercício/movimento; Aumento do número de repetições executadas com determinada sobrecarga; A velocidade e o tempo da repetição com cargas submáximas podem ser alterados em função dos objetivos (como por ex., aumentar a velocidade da fase concêntrica de um determinado movimento quando o objetivo do treinamento for aumentar a potência muscular); Redução ou aumento do

tempo de intervalo entre as séries e os exercícios; Aumento do volume do treinamento através do número de séries ou repetições por série.

Outro princípio é o da variabilidade, o treinamento desportivo dispõe de uma constante variação nas atividades peculiares da modalidade, este princípio está ligado com volume e intensidade do treinamento Bompa apud Jesus (2017). Para evitar uma estagnação, apatia e monotonia, se deve variar constantemente os exercícios, variações tipos de contração, velocidade, volume e intensidade.

Além de maximizar o resultado, a modificação aguda nos sistemas de treinos e/ou na periodização do treinamento reduz o tédio e a monotonia, que são barreiras para a motivação e motivos de abandono em academias (PRESTES, 2016).

O princípio da manutenção é fundamentado em achados científicos e clínicos de que a diminuição do volume (dias de treino, tempo de execução de um exercício, número de séries etc.) relacionado à manutenção de intensidade do treinamento auxilia a manter os resultados relativos à variável em questão. No esporte, esse período é interessante para incrementar outros tipos de treinamento (STOPPANI apud PRESTES *et al*, 2016).

O princípio da reversibilidade em decorrência da interrupção ou da diminuição da intensidade e/ou do volume de treinamento é a regressão dos resultados atingidos (STOPPANI apud PRESTES *et al*, 2016). A reversibilidade é a manifestação do potencial do organismo de eliminar as estruturas não utilizadas com a finalidade de que os recursos estruturais liberados sejam aproveitados por outros sistemas do organismo (PLATONOV apud PRESTES *et al* 2016).

O princípio do volume-intensidade dentro de um programa de treinamento deve ocorrer manipulação tanto no volume (quantidade de carga, duração do exercício, repetições) quanto na intensidade (carga, velocidade etc.). Essas variáveis são organizadas através das demandas específicas de cada pessoa, envolvendo fatores fisiológicos, funcionais, psicológicos e do treinamento em especial (BOMPA; HAFF, 2013).

3.3 PRINCIPAIS ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS PROMOVIDAS PELA MUSCULAÇÃO EM IDOSOS SAUDÁVEIS.

A musculação é uma atividade onde uma determinada resistência é vencida, podendo ser essa resistência aparelhos, barras livres, halteres, anilhas e até mesmo o próprio peso corporal como afirma (AZEVEDO et al, 2012)

A musculação é um treinamento resistido caracterizado pela utilização de pesos e máquinas e com esse tipo de treinamento, a pessoa obtém resultados como a hipertrofia muscular, aumento da força máxima e resistência de força afirmam (CHAGAS; LIMA, 2015).

Estudos realizados por Vital e colaboradores (2011), mostram que a musculação realmente é eficaz para a força muscular dos idosos. Conforme uma análise de Carvalheri e Souza (2016), idosos que realizam com frequência a musculação e/ou treinamento resistido apresentaram uma melhora significativa na qualidade de vida e maior nível de aptidão física, como consequência, esses idosos possuem um melhor desempenho nas atividades cotidianas.

A prática sistematizada e supervisionada do treinamento de força (musculação) pode gerar efeitos fisiológicos e até, psicológicos positivos à saúde da população idosa Medeiros (2010 apud SILVA, 2017).

Os autores Pícoli et al., (2011) mencionam que o treinamento de força pode minimizar ou retardar o processo da sarcopenia, promovendo a hipertrofia muscular e força muscular, por meio da capacidade contrátil dos músculos esqueléticos.

Em outra pesquisa realizada por Coelho *et al.*, (2014) analisaram 36 idosos ($63,6 \pm 4,1$ anos), sendo 12 praticantes de musculação, 12 praticantes de hidroginástica e 12 não praticantes de exercício físicos, com objetivo de comparar a força máxima e a capacidade funcional entre idosos praticantes de musculação, hidroginástica e não praticantes de exercícios físicos. Os indivíduos deveriam estar praticando musculação ou hidroginástica há mais de 12 meses, com frequência semanal de, no mínimo, duas vezes por semana. O grupo controle foi composto por indivíduos que não praticavam exercícios físicos regularmente há, pelo menos, 12 meses. Eles concluíram que idosos praticantes de musculação apresentaram maiores níveis de força muscular, em membros inferiores e superiores quando comparados a idosos que praticam a hidroginástica e os que não praticam exercícios físicos.

Conforme Helrigle *et al.*, (2013) verificaram em seu estudo que exercícios de resistência muscular em membros inferiores, por seis semanas, proporcionaram melhora significativa no equilíbrio estático e dinâmico dos idosos, dispondo uma independência funcional na população idosa com aumento de aptidão física

cardiorrespiratória, força muscular, resistência muscular e flexibilidade corporal, além de reduzir o risco de desenvolver patologias associadas com a idade avançada.

Já para Albino *et al.*, (2012) o treinamento de força (musculação) tem sido apontado como fator atuante para evitar quedas nas situações de desequilíbrio do corpo, pelo aumento da massa magra e força muscular, logo sugere-se que esse tipo de treinamento, por período mínimo de duas vezes por semana, com cargas aproximadamente 70% da carga máxima e com foco maior em membros inferiores, gera melhoras significativas no equilíbrio corporal em idosos.

3.4 ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS PROMOVIDAS PELA MUSCULAÇÃO EM IDOSOS HIPERTENSOS.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (2013), declara que as Doenças Cardiovasculares (DCV) são responsáveis por 17 milhões de mortes por ano e que entre as complicações, a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) representa 9,4 milhões dessas mortes. Nos países europeus, essa prevalência de HAS é de cerca de 30 a 45% da população geral, com crescimento acentuado no envelhecimento como afirma (MANCIA *et al.*, 2013). No Continente Americano a doença apresenta um predomínio de 35% nos adultos acima de 25 anos e no Brasil 25% das mortes por doenças cardiovasculares (DCVS), são em decorrência de HAS (BRASIL, 2012) e entre os brasileiros acima de 65 anos de idade, 59,2% declaram-se hipertensos, de acordo com Ministério da Saúde (BRASIL, 2013).

A pressão sanguínea compreende duas medidas, a sistólica e a diastólica, as quais se referem ao período em que o músculo cardíaco está contraído (sistólica) ou relaxado (diastólica). Posto isso, a Organização Mundial de Saúde (OMS) preconiza como hipertensão arterial uma pressão sistólica maior que 140mmHg e uma pressão diastólica superior a 90mmHg (FREITAS *et al.*, 2013).

Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é a condição clínica multifatorial caracterizada por elevação sustentada dos níveis pressóricos ≥ 140 e/ou 90 mmHg (VII DIRETRIZES BRASILEIRAS DE HIPERTENSÃO ARTERIAL)

Fisiologicamente, conforme Santarém (2014) relata que o principal benefício da prática de musculação no controle e tratamento da hipertensão arterial é a redução da sensibilidade adrenérgica das artérias. Ainda segundo o mesmo, a adrenalina é uma substância vasoconstritora a qual aumenta no organismo em situações

estressantes, tais como durante os exercícios físicos. Com a repetição habitual desses esforços, o organismo desenvolve resistência à ação da adrenalina e a contração arterial em repouso tende a diminuir, reduzindo assim a pressão arterial.

O treinamento resistido estático ou isométrico (contração de segmentos corporais localizados sem movimento articular) (Musculação) reduz a PA de hipertensos, mas os estudos utilizam massas musculares pequenas, havendo necessidade de mais informação antes de sua recomendação como aponta. Além disso, o treinamento resistido dinâmico é recomendado na HA, em complemento ao aeróbio. (CARLSON *et al*, 2014).

Um estudo feito por Brito et al., (2012) foi desenvolvido com 20 idosas, participantes do programa de exercício físico para idosos, onde elas foram divididas em dois grupos: grupo hipertenso e normotenso Para participar do estudo, as mulheres deveriam apresentar entre 60 e 70 anos e deveriam praticar exercícios de força regularmente há pelo menos seis meses. Na primeira semana, as idosas foram submetidas a uma sessão de adaptação aos exercícios de força (musculação). Os protocolos promoveram redução significativa apenas da pressão arterial sistólica, em ambos os grupos. Com relação à pressão arterial diastólica não foram encontradas modificações significativas entre as duas intensidades para os dois grupos, tanto durante, quanto após as sessões de exercício.

Cunha et al., (2012) realizou um estudo que tinha como objetivos voltados para a Intensidade do treinamento, examinou a pressão arterial de idosos hipertensos controlados por meio de medicamentos durante dois tipos de treinamentos, o grupo 1 que realizava os exercício com uma determinada carga, e o outro grupo 2 realizava os exercícios com a metade da carga, porém, o primeiro grupo utilizava 8 repetições e o segundo grupo 16 repetições, os mesmo exercícios, ou seja, utilizava intensidades diferentes, contudo, o trabalho igual, os resultados achados do estudo, apresentou que dos valores da pressão arterial dos dois grupos, o grupo 1 teve redução significativa na pressão arterial diastólica e pressão arterial média, e o grupo 2 teve redução na pressão arterial diastólica. Logo, a intensidade relativa do exercício não parece influenciar os efeitos crônicos do exercício de força na pressão arterial de idosos.

Uma intervenção realizada por Silva e colaboradores (2019) verificou o efeito hipotensivo do treinamento resistido (musculação) em 16 idosos de ambos os sexos, com idades de 60 a 75 anos que apresentaram hipertensão arterial e faziam uso de

medicamentos anti-hipertensivos. O treinamento teve ênfase em exercícios multiarticulares e nos membros inferiores, onde foi realizado 3 vezes por semana, foram utilizados 10 exercícios, preconizado de 3 a 4 séries com repetições que variaram de 10 a 14. Após a aplicação do estudo, os autores obtiveram como resultados redução significativa da pressão arterial, além disso, houve também melhora na qualidade de vida, socialização com outras pessoas do grupo, melhor autoestima, aumento no apetite, melhor mobilidade, melhor disposição nas atividades cotidianas.

Em outras revisões feitas por Cornelissen e Smart (2013) e Pattyn e colaboradores (2013) corroboram que o exercício de resistência (musculação) seja dinâmica, estática, possuem um potencial efeito favorável na maioria dos fatores de risco cardiovascular, como a redução da pressão arterial sistólica e diastólica, e assim, diminuindo o risco cardiovascular total.

Em uma intervenção de Sousa *et al* (2013) realizada em 33 idosos do sexo masculino com idade entre 65 a 75 anos, no treinamento resistido (musculação) foram executados 10 exercícios, com 3 séries de 8 a 12 repetições entre 65% a 75% de 1 RM (Repetição máxima) e complementado com 30 minutos de caminhada. Como resultados os mesmos obtiveram diminuição significativa na pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica e no percentual de gordura, além de aumentos significativos na força muscular e no VO₂max, após 36 semanas.

Em outro estudo de Santos *et al.*, (2014) realizada com 60 idosas do sexo feminino, com idades entre 60 a 65 anos, o protocolo utilizado no treinamento de resistência (musculação) foram 8 exercícios, com 3 séries de 10 repetições entre 70% e 90% de 10 RM (Repetições máximas) e 20 minutos de caminhada entre 65% e 75% da frequência cardíaca máxima. Os resultados obtidos na intervenção mostraram que houve um aumento significativo do HDL (colesterol bom), na força muscular e diminuição significativa da pressão arterial diastólica e pressão arterial sistólica, após 16 semanas.

Lima *et al.* (2015) em uma intervenção realizada com 44 idosos de ambos os sexos com idades entre 60 a 75 anos, utilizou como protocolo de treinamento de resistência (musculação), 9 exercícios, com 2 séries de 15 a 20 repetições entre 50% a 60% de 1 RM (Repetição máxima), complementado com 20 a 30 minutos de exercício aeróbio. Como resultados, observou-se melhora significativa nos de índice

de massa corporal (IMC), interleucina 6 (IL -6) e nos fatores de necrose tumoral alfa (TNF-a), após 10 semanas.

Em outra intervenção, Son *et al.*, (2017) realizou um estudo com 20 idosas do sexo feminino com idades de $75,0 \pm 2,0$ anos, o protocolo de treinamento de resistência (musculação) consistiu em 12 exercícios, com resistência elástica e 30 minutos de caminhada na entre 50% e 70% da frequência cardíaca máxima. Os resultados obtidos na pesquisa mostraram uma diminuição significativa na rigidez arterial, pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica, percentual de gordura. Houve também aumento significativo na massa magra, VO₂max e em variáveis de desempenho funcional, após 12 semanas.

Aguiar *et al.*, (2017) realizou uma intervenção com 18 idosas do sexo feminino com idades acima de 60 anos, onde a intervenção do treinamento de resistência consistiu em exercícios resistidos com bandas elásticas, peso corporal e halteres com 30 minutos de caminhada. Após a realização do protocolo, observou-se melhoras significativas na pressão arterial sistólica e pressão arterial diastólica, após 24 semanas.

Conforme Lima *et al.*, (2017) em seu estudo realizado com 44 idosos de ambos os sexos com idades entre 60 a 75 anos, onde o protocolo de treinamento de resistência consistiu em 9 exercícios, com 2 séries de 15 a 20 repetições, entre 50% e 60% de RM (Repetição máxima) e 20 a 30 minutos de exercício aeróbio. Após a aplicação, observou-se diminuição significativa no índice de massa corporal, massa gorda (Kg), circunferência abdominal e da cintura, pressão arterial sistólica, pressão diastólica, aumento significativo da força muscular, VO₂max, após 10 semanas.

Conforme os estudos expostos pelos autores (Sousa et al., 2013; Santos et al., 2014; Lima et al., 2017; Son et al., 2017; Aguiar et al., 2017) foi possível observa que a o treinamento resistido (musculação) juntamente com o exercício aeróbio, que são conhecidos como treinamento concorrente, aparenta ser uma excelente alternativa como tratamento não-medicamentoso, para controle dos níveis pressóricos de idosos com hipertensão arterial. Além de melhoria na rigidez arterial (SON et al., 2017), o que traz sua importância na manutenção da saúde e autonomia dos idosos acometidos, tendo em vista que o mesmo pode culminar em complicações como acidente vascular encefálico, infarto agudo do miocárdio e doença renais crônicas (MALACHIAS et al., 2016).

3.5 ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS PROMOVIDAS PELA MUSCULAÇÃO EM IDOSOS DIABÉTICOS.

Diabetes Mellitus é uma doença metabólica bem predominante nos idosos, e pode ser desencadeada por vários fatores. A condição patológica acontece devido ao excesso de glicose na corrente sanguínea em decorrência de alguma alteração na secreção ou mecanismo fisiológico do hormônio insulina. A insulina tem papel fundamental de facilitar a passagem da molécula de glicose para o interior da célula, garantindo energia suficiente para esta desempenhar a sua função (FERREIRA; et al., 2011; BOLOGNANI; SOUZA, CALDERON, 2011; CAMPOLINA; DINI; CICONELLI, 2011).

A diabetes mellitus pode ser classificada em tipo I, tipo II e gestacional. O diabetes mellitus tipo 1 (DM1) é uma doença autoimune, poligênica, decorrente de destruição das células β pancreáticas, ocasionando deficiência completa na produção de insulina (CHIANG, et al., 2014; INSEL, et al., 2015). A tipo II, por sua vez, é caracterizada pela ausência do hormônio ou então produção hormonal, no entanto há uma resistência periférica que impede a ligação da insulina com seu respectivo receptor celular (FERREIRA; et al., 2011). A diabete gestacional trata-se de uma intolerância a carboidratos de gravidade variável, que se inicia durante a gestação atual, sem ter previamente preenchido os critérios diagnósticos de DM (NEGRATO e colaboradores, 2016).

A regulação da taxa de glicose depende de fatores reguladores como a presença da insulina e fatores independentes da presença da insulina como os transportadores de glicose (GLUT-4). Assim, Ribeiro et al (2011) aponta que a contração muscular estimula as vias independentes de insulina, aumentando a quantidade e a transportação de GLUT-4 e a captação de glicose, e além disso, a sensibilidade da insulina aumenta com a prática de exercício, a exemplo da musculação.

O treinamento de força, comumente conhecido como musculação se mostra uma das opções muito interessante, uma vez que já está bem fundamentado na literatura que este gera adaptações na função neuromuscular, a qual é severamente afetada pelo envelhecimento, como a perda de massa muscular, força e qualidade muscular (FRAGALA et al., 2014; STEWART et al., 2014). Assim, os idosos portadores DM2 provavelmente podem se beneficiar da mesma forma, com a redução

dos declínios acentuados na função neuromuscular (BROOKS et al., 2007). Assim como no controle glicêmico de maneira similar ao treino aeróbio (BACCHI et al., 2012). Além do mais, os exercícios resistidos podem ser uma estratégia de maior adesão ao exercício nesse público, quando comparado ao exercício aeróbio, pois grandes partes desses pacientes estão em sobrepeso.

A utilização de exercícios aeróbios e resistidos no caso à musculação no tratamento da diabetes mellitus visa manter e melhorar algumas condições físicas do indivíduo, proporcionando melhorias da composição corporal, aptidão cardiorrespiratória, força muscular e outros, porém existe uma dificuldade em como trabalhar a glicemia pré, durante e pós-exercício, havendo ainda diferentes opiniões no que se refere a intensidade, a duração e a frequência ideal para o paciente no TR. (ANDRELLA; NERY, 2012).

No treinamento resistido (musculação) as fontes energéticas usadas são anaeróbias, o que promove um aumento da massa muscular, fazendo com que o processo do GLUT-4 (que é responsável pela captação de glicose estimulada pela insulina nos músculos) facilite a atuação da glicose e melhore a sensibilidade à insulina (LIMA et al, 2013).

A musculação altera os processos, segundo Santos et al. (2014), podendo também atenuá-los na resistência à insulina de diabéticos tipo II, que ocorre no processo de sarcopenia durante a senescência. Fatores como a perda de neurônios motores e apoptose celular, que causam a redução de fibras musculares (tipo II), provocando assim, a perda de força com o avanço da idade, portanto, o treinamento resistido é utilizado para ganhos de força, melhoras metabólicas e aptidão funcional em potencial, assim diversos tipos de treinamentos vem se desenvolvendo, sendo os lineares (clássicos) e os não lineares (ondulatórios) os mais utilizados, este último com melhores resultados sendo de maior frequência, como mudanças de intensidade e volume dos exercícios, variando os treinos entre dias ou semanas. Strasser e Pesta (2013) corroboram que o “aumento do gasto energético basal, redução de adiposidade corporal e do processo inflamatório de baixo grau (citocinas inflamatórias) e o aumento de captação de glicose”, são adquiridos com o treinamento resistido, algumas pesquisas mostram melhores resultados com treinamentos ondulatórios.

Bernardini; Manda e Burine (2010) apud Montenegro (2015), afirmam que a musculação traz diversos benefícios, como o aumento da sensibilidade à insulina, da massa muscular, aumenta o fluxo sanguíneo, diminuí o tecido adiposo, além do

aumento do transportador de glicose (GLUT-4). Hall e Guyton (2017) apud Santos et al. (2014) afirmam que “durante a realização de exercícios físicos de moderada e alta intensidade os músculos utilizam-se de grande quantidade de glicose”.

Conforme Santos *et al.*, (2014) apud Pesta *et al.*, (2017) o a musculação traz impacto positivo na resposta à insulina e no controle glicêmico, por promover saúde metabólica geral, sendo uma estratégia viável para diabéticos tipo II.

Em um estudo de Gonela (2014) com uma amostra de 23 idosos que participaram de um programa de treinamento com pesos, o tempo de intervenção foi de 12 semanas de treinamento que ocorreu 3 vezes por semana, com intensidade moderada de 60 a 80% de 1 RM (repetição máxima), equivalente a 12RM. Após a aplicação do protocolo proposto no estudo pelos autores observou-se manutenção do peso corporal, Índice de massa corporal e circunferência da cintura. Ocorreu aumento da cintura escapular, da área muscular do braço e da perna e da massa isenta de gordura. Constatou-se redução da circunferência do tórax e do percentual de gordura. O índice HOMA-IR diminuiu de 3,8 para 2,8 nos pacientes sem uso de insulina. Observou-se tendência de redução da glicemia inicial durante as 37 sessões do treinamento. Houve melhora da sensibilidade à insulina após o Programa de Treinamento com pesos, com valores menores no final do treinamento. Verificou-se também manutenção do peso corporal, Índice de massa corporal e circunferência da cintura. Constatou-se redução da circunferência do tórax e do percentual de gordura. O índice HOMA-IR diminuiu de 3,8 para 2,8 nos pacientes sem uso de insulina. Observou-se tendência de redução da glicemia inicial durante as 37 sessões do treinamento. Houve melhora da sensibilidade à insulina após o Programa de Treinamento com pesos, com valores menores no final do treinamento.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de envelhecimento é um fenômeno irreversível. Advindo desse processo, são desencadeadas inúmeras mudanças fisiológicas, morfológicas, psicológicas e físicas e sociais no organismo do ser humano, como já foi mostrado no estudo. Essas alterações afetam diretamente no funcionamento do corpo do ser humano, assim o indivíduo idoso quando passa e chega nesta fase de sua vida, o

envelhecimento, pode ser acometido de várias doenças crônicas e incapacidades, como a hipertensão arterial e diabetes.

Assim, a musculação como foi apontada nesse estudo, é algo indispensável para a população idosa, visto que traz inúmeros benefícios para estes, como hipertrofia muscular, aumentos significativos de força, diminuição do tecido adiposo, diminuição da pressão arterial e melhoras significativas na sensibilidade à insulina, aumento do transportador do GLUT-4 e controle glicêmico.

É importante ressaltar, que não somente a musculação mostrou resultados interessantes para o público idoso, mas, o exercício aeróbio juntamente com a musculação mostrou resultados satisfatórios, assim esse tipo de treinamento, que, é conhecido e abordado como treinamento concorrente também pode ser um ótimo meio e aliado para a promoção e busca dos resultados que são almejados e importantes para os idosos.

5. REFERÊNCIAS

AGUIAR, R.E.M. et al. Effects of concurrent training on morphological and functional parameters and blood pressure in hypertensive women. **Rev. bras. ciênc. mov**, v25, n.3, p. 53-60, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18511/rbcm.v25i3.7372>. Acesso em 20 de Agosto de 2021.

AHMADIZAD S; GHORBANI S; GHAZEMIKARAM M; BAHMANZADEH M. Effects of short-term nonperiodized, linear periodized and daily undulatory periodized resistance training on plasma adiponectin, leptin and insulin resistance. **Clin Biochem.** ;v. 47, n.6, p.417-22, 2014. Disponível em: Effects of short-term nonperiodized, linear periodized and daily undulating periodized resistance training on plasma adiponectin, leptin and insulin resistance - ScienceDirect. Acesso em 20 de Agosto de 2021.

ALBINO, I. L. R.; FREITAS, C. R.; TEIXEIRA, A. R.; GONÇALVES, A. K.; SANTOS, M. P. V.; BÓS A. J. G. Influência do treinamento de força muscular e de flexibilidade articular sobre o equilíbrio corporal em idosas. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 15, p. 17-25, 2012.

ALBINO, I.L.R. et al. Influência do treinamento de força muscular e de flexibilidade articular sobre o equilíbrio corporal em idosas. **REV. BRAS. GERIATR. GERONTOL.**, RIO DE JANEIRO. v.15, n.1, p.17-25, 2012.

ANDRELLA, J.L; NERY, S.S. Treinamento resistido para populações especiais: relação entre benefícios e agravo patológico. 2012.

AZEVEDO, M.G.; SOUZA, A.D.; SILVA, P.A.; CURTY V.M. Correlação entre volume total e marcadores de dano muscular após os exercícios excêntricos com diferentes intensidades no efeito protetor da carga. **Revista Brasileira de Prescrição e**

Fisiologia do Exercício. v. 6, n. 35. p.455-464. 2012. Disponível em: <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/442/433>. Acesso em 05 de Agosto de 2021.

BACCHI, E. et al. Metabolic effects of aerobic training and resistance training in type 2 diabetic subjects: a randomized controlled trial (the RAED2 study). **Diabetes Care**, v. 35, n. 4, p. 676-82, Apr 2012.

BERNARDINI, A. O.; MANDA, R. M.; BURINE, R. C. Características do protocolo de exercícios físicos para atenção primária ao diabetes tipo 2. **Revista Brasileira de Ciências e Movimento.** v.3, n. 18. 2010. Disponível em: CARACTERÍSTICAS DO PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS FÍSICOS PARA ATENÇÃO PRIMÁRIA AO DIABETES TIPO 2 | Bernardini | Revista Brasileira de Ciência e Movimento (ucb.br). Acesso em 20 de Agosto de 2021.

BOLOGNANI, C.V.; SOUZA, S.S.; CALDERON, I.M.P. Diabetes mellitus gestacional - enfoque nos novos critérios diagnósticos. **Comunicação em Ciências da Saúde**, v. 22, s. 1, p. S31-S42, 2011.

BOMPA, T; HAFF, G. Periodização teoria e metodologia do treinamento. 5ª edição. São Paulo: Phorte, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Acolhimento à demanda espontânea: queixas mais comuns na Atenção Básica/Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – **Brasília: Ministério da Saúde.** 2012; II(28):290.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção de Saúde. Vigitel Brasil 2012: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção de Saúde. – **Brasília: Ministério da Saúde.** 2013.p.136.

BRESQUI, G.N. et al. Avaliação da força muscular de membros inferiores em idosas praticantes de atividade física. **Revista Unoeste**, v. 7, n. 1, p. 38-45, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5747/cv.2015.v07.n1.v123>. Acesso em 17 de Julho de 2021.

BRITO, A. F. et al. Resistance exercise for elderly and hypertensive women: safety and Postexercise hypotension. **Gazzetta Medica Italiana.** Archivio per le Scienze Mediche. Itália; v.171: p. 1–9, mar. 2012.

CAMPOLINA, A.G.; DINI, P.S.; CICONELLI, R.M. Impacto da doença crônica na qualidade de vida de idosos da comunidade em São Paulo (SP, Brasil). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 6, p. 2919-2925, 2011.

CARLSON, D.J. et al. Isometric exercise training for blood pressure management: a systematic review and meta-analysis. **Mayo Clin Proc.** v. 89, n.3, p. 327-34, 2014.

CARVALHO M.F.C. et al. Polypharmacy among the elderly in the city of. São Paulo, Brazil - SABE Study. **Rev Bras Epidemiol** v. 15, n. 4, p. 817-27, 2012. Disponível em:

» <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2012000400013>. Acesso em 17 de Julho de 2021.

CAVALHERI, I.M., SOUZA, E.A. A influência da prática do treinamento resistido na capacidade funcional de indivíduos idosos. **Revista Iniciare**, Campo Mourão, v. 1, n. 1, p. 103-118, Jul./Dez., 2016.

CHAGAS, M.H.; LIMA, F.V.; Musculação variáveis estruturais – Programas de treinamento e força muscular. 3.ed. Belo Horizonte, 2015.

CHIANG J.L, KIRKMAN M.S, LAFFEL L.M, PETERS A.L; Type 1 Diabetes Sourcebook Authors. Type 1 diabetes through the life span: a position statement of the American Diabetes Association. **Diabetes Care**. v. 37, n. 7, p. 2034-54, 2014.

COELHO B. S.; SOUZA L. K.; BORTOLUZZI R. R. C.; TIGGEMANN C. L.; DIAS C. P. Comparação da força e capacidade funcional entre idosos praticantes de musculação, hidroginástica e não praticantes de exercícios físicos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**. Rio de Janeiro, v. 17, n.3, p. 497-504, 2014.

CORNELISSEN, V.A.; SMART, N.A. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. **Journal of American Heart Association**. v. 12. n. 1, p. 4473. 2013.

CUNHA, G. A. et al. Intensidade de treinamento resistido e pressão arterial de idosas Hipertensas – um estudo piloto. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Natal, v. 18, n. 6, p. 273 – 275, Nov-Dez 2012.

DANTAS, Estélio. A Prática da Preparação Física. 3ª edição. Rio de Janeiro: **Shape**, 1995.

FERREIRA, L.T.; SAVIOLLI, I.H.; VALENTI, V.E.; DE ABREU, L.C. Diabetes melito: hiperglicemia crônica e suas complicações. **Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde**, v. 36, n. 3, p. 182-8, 2011.

FONSECA, G. G. P., et al. Qualidade de vida na terceira idade: considerações da enfermagem. 2013; **Revista Enfermagem da UFSM**, v. 3, n. 1, p. 362-366. Recuperado em 30 Julho, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/217976926390>. Acesso em 17 de Julho de 2021.

FRAGALA, M.S. et al. Muscle quality index improves with resistance exercise training in older adults. **Exp Gerontol**, v. 53, p. 1-6, May 2014.

FREITAS, J. G. A.; SKOREK, J.; SOUZA, R. A. Avaliação do conhecimento sobre a Hipertensão arterial sistêmica de pessoas de uma comunidade da periferia do município de Anápolis-GO. **Revista Pensar e Agir**, v.1, 2013.

GALLI, R. et al. Active aging is associated with low prevalence of depressive symptoms among brazilian older adults. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. v. 19, n. 02, p. 307-316, 2016. Disponível em: https://scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1415-790x2016000200307. Acesso em 10 de Outubro de 2021.

GENTIL, P. Bases Científicas do Treinamento de Hipertrofia: Princípios do treinamento desportivo aplicados ao treinamento de hipertrofia. Rio de Janeiro: **Sprint**, 2005.

GONELA, J.T. Treinamento com pesos e cargas progressivas em idosos com diabetes mellitus tipo 2. **Tese de Doutorado**. Universidade de São Paulo). Disponível em: Treinamento com pesos e cargas progressivas em idosos com diabetes mellitus tipo... (usp.br). Acesso em 20 de Agosto de 2021.

HELRIGLE C.; FERRI L. P.; NETTA C. P. O.; BELEM J. B.; MALYSZ T. Efeitos de Diferentes Modalidades de treinamento Físico e do Hábito de Caminhar sobre o Equilíbrio Funcional dos Idosos. **Fisioterapia em Movimento Curitiba**, v.26, n.2, p. 321-327, junho 2013.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua – Características dos Moradores e Domicílios. **Agência IBGE Notícias, 2018**. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/20980-numero-de-idosos-cresce-18-em-5-anos-e-ultrapassa-30-milhoes-em-2017>. Acesso em 10 de Outubro de 2021.

INSEL R.A. et al. Staging presymptomatic type 1 diabetes: a scientific statement of JDRF, the Endocrine Society, and the American Diabetes Association. **Diabetes Care**, v. 38, n. 10, p. 1964-74, 2015.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística –IBGE (2016). Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira: 2016. Rio de Janeiro: **IBGE**. Recuperado em 30 julho, 2020, de: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/bibliotecacatalogo?id=298965&view=detalhes>. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/kairos/article/view/53768/34973>. Acesso em 17 de Julho de 2021.

JESUS, A. L. Análise das prescrições de treinamento resistido voltado a hipertrofia muscular em sites de musculação. 2017. **Monografia** – Graduação de Educação Física pela Faculdade Maria Milza. Governador Mangabeira – BA, 2017.

LIMA, L.G. et al. Combined aerobic and resistance training: are there additional benefits for older hypertensive adults?. **Clinics**, v. 72, n. 6, p. 363-369, 2017. Disponível em: [https://doi.org/10.6061/clinics/2017\(06\)06](https://doi.org/10.6061/clinics/2017(06)06). Acesso em 19 de Agosto de 2021.

LIMA, L.G. et al. Effect of aerobic training and aerobic and resistance training on the inflammatory status of hypertensive older adults. **Aging clinical and experimental research**, v. 27, n. 4, p. 483-489, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40520-014-0307-y>. Acesso em 19 de Agosto de 2021.

LIMA, V. A. et al. A influência do treinamento resistido e aeróbio em forma de Circuit Training no controle glicêmico do diabetes tipo I: estudo de caso. **Revista Uniandrade**, v. 13, n.3, p. 248-257, 2013.

MACENA, W.G; HERMANO, L.O; COSTA, T.C. Alterações fisiológicas decorrentes do envelhecimento. **Rev Mosaicum**; v. 15, p. 223-38, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.26893/rm.v15i27.64>. Acesso em 16 de Julho de 2021.

MALACHIAS, M.V.B. et al. 7ª Diretriz brasileira de hipertensão arterial. **Arq Bras Cardiol**, v. 107, n. 3, p. 1-103, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5935/abc.20160152>. Acesso em 19 de Agosto de 2021.n

MANCIA; G, FAGARD; R, NARKIEWICZ; K, REDON; J, ZANCHETT;I A, BÖHM; M. et al. ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). **J Hyper-tens**, v. 31, n. 7, p. 1281-357, 2013.

MEDEIROS, J.F. Efeitos do treinamento de força na saúde do idoso. Buenos Aires: **EFDeportes.com, Revista Digital, Buenos Aires**, a.15, n 148, sept. 26 2010. Disponível em: Efeitos do treinamento de força na saúde do idoso (efdeportes.com) Acesso em 20 de Julho de 2021.

MONTENEGRO, L.P. Musculação para a qualidade de vida relacionada à saúde de hipertensos e diabéticos tipo 2. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo. v.9. n.51. p.105-109. jan./fev. 2015.

NEGRATO, C.A.; ZAJDENVERG, L; MONTENEGRO JÚNIOR R.M. Diabetes melito e gestação. In: Vilar L, editor. *Endocrinologia clínica*. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara **Koogan**; 2016. p. 716-29.

OLIVEIRA, A.L; KAMIMURA, Q. P; NOGUEIRA, P. S. Resiliência e envelhecimento ativo: Estudo qualitativo sobre os fatores de risco e proteção na Terceira idade. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v.4, n.1, p.2621-2641 Jan/Feb. 2021. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/24467/19544#>. Acesso em 17 de Julho de 2021.

PATTYN, N.; CORNELISSEN, V. A.; ESHGHI, S. R.; VANHEES, L. O efeito do exercício sobre os fatores de risco cardiovascular que compõem a síndrome metabólica: a meta-análise de ensaios clínicos. **Sports Med**. v. 43, n. 2, p. 121-33, 2013.

PESTA, D.H. et al. Resistance training to improve type 2 diabetes: working toward a prescription for the future. **Nutrition & Metabolism**, [s. l.], v. 14, n. 24, 2 mar. 2017.

PÍCOLI, T. da S.; FIGUEIREDO, L. L.; PATRIZZI, L. J.; Sarcopenia e envelhecimento. **Fisioterapia Movimento Curitiba**, v. 24, n. 3, p. 455-462, 2011.

POLITO; M.D, DA NOBREGA; A.C, FARINATTI; P. Blood pressure and forearm blood flow after multiple sets of a resistive exercise for the lower limbs. **Blood Press Monit**. 2011; v. 16, n. 4, p. 180-5.

PRESTES, J. et al. Prescrição e periodização do treinamento de força em academias. 2ª ed. Barueri. Manole, 2016. p. 51-62.

RIBEIRO, H. Q. T.; CAMARGO, R. G.; LIMA, W. P.; ZANUTO, T.; JÚNIOR, L. C. C. Adaptações agudas promovidas por exercícios no aumento da expressão gênica, conteúdo e translocação da proteína GLUT-4 no músculo esquelético e melhora na responsividade da insulina. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**. v. 10, n. 2, 2011.

SANTAREM, J. M. Musculação em todas as idades. Edição digital. São Paulo: Editora Manole Ltda., 2014, 238p.

SANTOS, A.N.M. et al. Doenças cardiometabólicas e envelhecimento ativo – a polifarmácia no controle. **Artigo Original, Revista Bras. Enferm.** v. 73, n. 2, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0324>. Acesso em 17 de Julho de 2021.

SANTOS, E.S. et al. Acute and chronic cardiovascular response to 16 weeks of combined eccentric or traditional resistance and aerobic training in elderly hypertensive women: a randomized controlled trial. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 28, n. 11, p. 3073-3084, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000537>. Acesso em 19 de Agosto de 2021.

SANTOS, G.M. et al. Programa de treinamento físico ondulatório aumenta a força máxima em idosos diabéticos tipo 2. **Revista Einstein**, v. 12, n. 4, São Paulo. Out./dez. 2014. Disponível em: SciELO - Brasil - Undulatory physical resistance training program increases maximal strength in elderly type 2 diabetics Undulatory physical resistance training program increases maximal strength in elderly type 2 diabetics. Acesso em 26 de Agosto de 2021.

SILVA M.F. et al. Relação entre os níveis de atividade física e qualidade de vida de idosos sedentários e fisicamente ativos. **Revista Brasileira geriatr gerontol [Internet]**. [cited 2017 Mar 15]; v. 15, n. 4, p. 634-42, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S180998232012000400004&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em 17 de Julho de 2021.

SILVA, I. A. et al. Efeito de um protocolo de Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) no equilíbrio postural de idosas. **Fisioter Pesqui.** v. 24, n. 1, p. 62-67, 2017.

SILVA, J.V.L. Benefícios do treinamento resistido em idosos: Uma revisão de literatura. 2017. **Tcc (GRADUAÇÃO)**. Apresentado ao curso de bacharelado em educação física da Universidade Federal de Pernambuco – Vitória de Santo Antão, 2017. Disponível em: <https://attena.ufpe.br/bitstream/123456789/23382/1/SILVA%2c%20J.V.L..pdf>. Acesso em 20 de Julho de 2021.

SILVIA, C.; DIAS, V.R.; SANTOS, C.R. Treinamento resistido: Efeito hipotensivo em idosos hipertensos que frequentam as academias da cidade de Inhumas – GO. **Revista da Faculdade União Goyazes, Trindade (GO)**, v.13, n.2, jul./dez. 2019. ISSN 1982-5951, p. 79. Disponível em: Vista do Treinamento Resistido: efeito hipotensivo em idosos hipertensos que frequentam as academias da cidade de Inhumas - GO (fug.edu.br). Acesso em 25 de Agosto de 2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Sociedade Brasileira de Hipertensão. V Diretrizes Brasileira de Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial (MAPA) e III Diretrizes Brasileira de Monitorização Residencial da Pressão Arterial (MRPA). **Revista Brasileira de Hipertensão**. v. 97, n. 3, p. 1-24, 2011.

SON, W.M., et al. Combined exercise reduces arterial stiffness, blood pressure, and blood markers for cardiovascular risk in postmenopausal women with hypertension. **Menopause**, v. 24, n. 3, p. 262-268, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/gme.0000000000000765>. Acesso em 20 de Agosto de 2021.

Sousa, L.M.M. et al. Revisões da literatura científica: tipos, métodos e aplicações em enfermagem. **Revista portuguesa de enfermagem de reabilitação [Internet]**. v. 1, n. 1, p. 45-54, 2018. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/232112845.pdf>. Acessado em 24 de Junho de 2021.

SOUSA, N., et al. A randomized 9-month study of blood pressure and body fat responses to aerobic training versus combined aerobic and resistance training in older men. **Experimental gerontology**, v. 48, n. 8, p. 727-733, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.exger.2013.04.008>. Acesso em 20 de Agosto de 2021.

STEWART, V. H.; SAUNDERS, D. H.; GREIG, C. A. Responsiveness of muscle size and strength to physical training in very elderly people: a systematic review. **Scand J Med Sci Sports**, v. 24, n. 1, p. e1-10, Feb 2014.

STRASSER B.; PESTA D. Resistance training for diabetes prevention and therapy: experimental findings and molecular mechanisms. **Biomed Res Int**. 2013. Review.

VERAS, R.P. Chronic disease management: mistaken approach in the elderly. **Ver. Saúde Pública**. v. 46, n. 6, p. 929-34, 2012. Disponível em: » <https://doi.org/10.1590/S0034-89102012000600001>. Acesso em 17 de Julho de 2021.

VIEIRA G.A.C.M. et al. Evaluation of fragility in elderly participants of a community center. **Rev Fund Care Online [Internet]**. v. 9, n. 1, p. 114-21, 2017. Disponível em: http://www.seer.unirio.br/index.php/cuidad_ofundamental/article/view/5033/pdf_1. Acesso em 17 de Julho de 2021.

VII DIRETRIZ BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO ARTERIAL. 2016. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. **Revista da Sociedade Brasileira de Cardiologia**. Disponível em: <http://departamentos.cardiol.br/sbc-dha/profissional/pdf/Diretriz-HAS-2020.pdf>. Acesso em 24 de Agosto de 2021.

VITAL, T.M. et al. Efeito do treinamento resistido na força muscular e capacidade funcional em idoso ativos. **Revista Digital, Buenos aires**, ano 16, n. 155, abril de 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. A Global Brief on Hypertension. **Silent Killer, Global Health Crisis**. Geneva: World Health Organization. 2013.