UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS
BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

ANDERSON NASCIMENTO ALVES
FERNANDA BARRETO

EFEITOS DOS DIFERENTES MODELOS DE PERIODIZAÇÃO NA MASSA MUSCULAR DE IDOSOS: uma revisão narrativa da literatura.

VITÓRIA

2021

ANDERSON NASCIMENTO ALVES
FERNANDA BARRETO

EFEITOS DOS DIFERENTES MODELOS DE PERIODIZAÇÃO NA MASSA MUSCULAR DE IDOSOS: uma revisão narrativa da literatura.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro de Educação Física e Desportos, da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Richard Diego Leite.

VITÓRIA

2021

ANDERSON NASCIMENTO ALVES
FERNANDA BARRETO

EFEITOS DOS DIFERENTES MODELOS DE PERIODIZAÇÃO NA MASSA MUSCULAR DE IDOSOS: uma revisão narrativa da literatura.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do grau em Bacharel em Educação Física.

Aprovado em 05 de Outubro de 2021**.**

COMISSÃO EXAMINADORA

_____

Prof. Dr. Richard Diego Leite

Centro de Educação Física e Desportos, Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador

_____

Prof. Ms. Carlos Brendo Ferreira Reis

Mestre em Fisiologia, Universidade Federal do Espírito Santo

_____

Prof. Esp. Rodrigo Nogueira Ramos

Mestrando em Fisiologia, Universidade Federal do Espírito Santo

DEDICATÓRIA

Dedico a minha família e aos meus amigos que sempre me apoiaram ao longo da história.
Anderson Nascimento Alves

Dedico a minha família e aos meus amigos que sempre me apoiaram ao longo da trajetória.
Fernanda Barreto

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus pela vida e por ter me mantido firme até aqui, sem Ele nada seria possível.

Agradeço a minha família por sempre me apoiarem a buscar o melhor na minha vida, principalmente quando optei por fazer Educação Física. Agradeço em especial a minha esposa por todas as palavras de incentivo, todo o esforço que fez e sei que foram muitos para que eu pudesse chegar aonde cheguei.

Obrigado a meu irmão e primas pelos momentos de apoio, conselhos e até mesmo por ouvir minhas reclamações e perrengues passados, pois sei que cresci bastante com isso, procurando me tornar uma pessoa melhor a cada dia.

Agradeço aos meus amigos que sempre estiveram ao meu lado, me ajudando a aliviar as tensões acumuladas ao longo das semanas e proporcionando muitos momentos de alegria.

Agradeço a minha dupla de pesquisa por ter aceitado a encarar essa batalha comigo, pelas diversas ajudas e colaboração na escrita deste trabalho, sem ela, o trabalho não seria tão rico de experiências vividas.

Agradeço ao meu Orientador, Professor Doutor Richard Diego Leite por ter me aceitado como seu orientando, por me ajudar em todos os momentos que precisei, por ser uma referência na área e me inspirar a buscar cada vez mais conhecimento.

Agradeço aos professores com quem tive aula durante toda graduação, pois ajudaram na base de minha formação, através dos conteúdos das disciplinas, de conversas em corredores, laboratórios e aulas práticas. Com vocês pude perceber que eu realmente gosto da Educação Física e é isso que pretendo seguir como carreira. Obrigada a todos!

Anderson Nascimento Alves

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por sua benção e proteção, me direcionando e fortalecendo nos momentos mais difíceis nessa trajetória.

Agradeço à minha mãe pela sua dedicação, apoio e carinho, por ser essa mulher forte, batalhadora e a base da nossa família. Você nos ensinou a importância da educação desde a infância, e sempre me motivou a continuar. Saiba que nunca esquecerei a comida separada para mim a noite, pois sabia que chegaria tarde, e pelos pedidos de silêncio para o restante da família porque eu estava estudando no quarto. Esses pequenos gestos me trouxeram até aqui e me mostraram que eu não estava sozinha. Todo o meu esforço foi por vocês. E todo sacrifício valeu a pena. Serei a sua primeira filha com diploma. Obrigada, mãe!

Obrigada ao meu namorado por sempre acreditar em mim e me encorajar a prestar o vestibular. Seu incentivo, atenção e carinho me auxiliaram em todos os momentos complicados da minha vida. Seu apoio foi fundamental na minha caminhada. Obrigada pela compreensão da minha ausência nos fins de semana de estudo, por ouvir minhas reclamações, e pelos seus conselhos. Saiba que você faz parte dessa conquista.

Agradeço aos amigos maravilhosos que me ajudaram a encarar essa fase com mais leveza e alegria.

Obrigado a minha dupla de pesquisa por ter aceitado enfrentar esse processo comigo, sua ajuda e dedicação foram essenciais para a qualidade do trabalho.

Agradeço ao meu orientador, professor Dr. Richard Diego Leite por ter aceitado me orientar e pela ajuda em todo o processo de elaboração do trabalho.

Agradeço aos professores que tive durante a graduação por me incentivarem a dar o meu melhor, enriquecendo a minha formação. Obrigado por estimular a busca constante pelo conhecimento.

Fernanda Barreto

“*Manter o corpo em boa saúde é um dever...*

do contrário, não seremos capazes de manter

a mente forte e clara.”

Buda

RESUMO

O treinamento resistido pode ser utilizado para prevenção e tratamento das doenças crônicas não transmissíveis, principalmente a sarcopenia, além de melhorar a capacidade funcional e qualidade de vida no envelhecimento. Visando aumentar a eficiência e a segurança da prescrição de um programa de força para idosos, faz-se necessário a análise de publicações sobre os efeitos da periodização do treinamento resistido para este público. Portanto, o presente trabalho tem por objetivo investigar e analisar as evidências científicas dos diferentes modelos de periodização do treinamento resistido, e seus efeitos na massa muscular dos idosos. Este estudo é uma pesquisa teórica e trata-se de uma revisão narrativa da literatura baseada no levantamento de artigos científicos nos bancos de dados eletrônicos PUBMED, Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), SCIELO, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Portal de Periódicos da Capes. Foram encontrados um total de 296 artigos, destes 5 foram selecionados para este estudo. Como critério de inclusão, foram selecionadas as publicações abrangendo participantes com idade acima de 60 anos, que apresentaram período de intervenção igual ou superior a 12 semanas, que faziam o uso do DEXA, ultrassom ou ressonância magnética para medida da composição corporal e que continham a descrição dos procedimentos realizados em cada semana e excluídos os trabalhos publicados antes ou depois do período determinado para a busca dos artigos (2010-2020). Dentre os cincos estudos eleitos na seleção, Prestes et al (2015), Oliveira et al (2018), Jhenny et al (2016), Matthew G, et al (2014) e Botero et al (2013), somente este último identificou hipertrofia significativa com a aplicação do treinamento resistido periodizado em idosos. Os resultados da presente revisão indicam haver benefícios do treinamento periodizado na composição corporal e na massa muscular para a população idosa, no entanto, não foram observadas diferenças significativas entre os modelos de periodização**.**

Palavras-chave: treinamento resistido; hipertrofia; periodização; idoso.

ABSTRACT

Resistance training can be used for prevention and treatment of chronic non-communicable diseases, especially sarcopenia, in addition to improving functional capacity and quality of life in aging. In order to increase the efficiency and safety of the prescription of a strength program for the elderly, it is necessary to analyze publications on the effects of periodization of resistance training for this public. Therefore, the present work aims to investigate and analyze the scientific evidence of the different models of periodization of resistance training and its effects on muscle mass of the elderly. This study is a theoretical research and is a narrative review of the literature based on the survey of scientific articles in electronic databases PUMED, Virtual Health Library (BVS), SCIELO, Latin American and Caribbean Literature on Health Sciences (LILACS), Capes Journal Portal. A total of 296 articles were found, of which 5 were selected for this study. As inclusion criteria, publications were selected covering participants over 60 years of age, who had an intervention period equal to or greater than 12 weeks, who used DEXA, ultrasound or MRI to measure body composition and which contained the description of the procedures performed each week and excluding papers published before or after the period determined for the search of articles (2010-2020). Among the five studies elected in the selection, Prestes et al (2015), Oliveira et al (2018), Jhenny et al (2016), Matthew G, et al (2014) and Botero et al (2013), only the latter identified significant hypertrophy with the application of periodized resistance training in the elderly. The results of this review indicate that there are benefits of periodized training in body composition and muscle mass for the elderly population, however, no relevant differences were observed between the periodization models.

Keywords: resistance training; hypertrophy; periodization; old man.

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....10

2. REVISÃO DE LITERATURA.....13

3. METODOLOGIA…….....17

4. RESULTADOS…….....19

5. DISCUSSÃO…….....31

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS…….....34

7. REFERÊNCIAS…….....35

1. INTRODUÇÃO

A relação entre atividade física, saúde, qualidade de vida e envelhecimento vem sendo cada vez mais discutida e analisada cientificamente, sendo considerado um fator importante no sucesso do envelhecimento. MATSUDO et al (2001) demonstra que a atividade física regular e o estilo de vida ativo têm um papel fundamental na prevenção e controle das doenças crônicas não transmissíveis incluindo as doenças cardiovasculares e o câncer (maiores causas de mortalidade), possibilitando ainda, melhora da mobilidade, capacidade funcional e qualidade de vida durante o envelhecimento.

De acordo com Fleck e Kraemer (2017), o Treinamento Resistido (TR), também conhecido como treinamento de força ou com pesos, é utilizado para descrever um tipo de exercício no qual a musculatura corporal se movimenta (ou tenta) contra uma força oposta, que geralmente é exercida por algum equipamento.

O Treinamento Resistido é uma importante ferramenta na atenuação dos efeitos do envelhecimento e possui papel importante no ganho de força e na hipertrofia muscular (GUIZELINI et al 2018).

Kraemer et al (2002) discorre sobre os benefícios do aumento do tamanho do músculo: sua relação positiva com a produção de força e desempenho, performance; atenuação da sarcopenia e aumento da massa magra. Além disso, o TR promove redução de gordura, aumento da taxa metabólica basal, diminuição da pressão arterial, melhora da sensibilidade à insulina, reduz risco de osteoporose, mantém a independência funcional, e o aumento da força, potência e resistência adquiridos com o treino, melhoram o desempenho motor.

Para maximizar os benefícios do TR, são necessários sobrecarga progressiva (aumento gradual do estresse) especificidade e variação, que é a alteração sistemática do programa de treinamento ao longo do tempo (KRAEMER et al 2002). A periodização é uma das estratégias para promover a variação planejada e tem demonstrado fornecer melhores resultados em comparação ao treinamento não periodizado (RHEA et al 2004).

De acordo com Fleck (2011):

> A periodização do treinamento resistido refere-se ao planejamento das mudanças em qualquer variável do programa do treinamento, como a escolha e a ordem dos exercícios, números de séries, repetições em cada série, períodos de descanso e número de sessões de treino por dia, para o alcance de ganhos de condicionamento contínuos e ideais evitando os platôs de treinamentos [...].

Williams et al (2017) em sua metanálise que examinou os artigos publicados no período de 1988 a 2015 comparando os resultados do modelo periodizado e não periodizado na força muscular, aponta que o treinamento periodizado resulta em maiores ganhos de força em comparação com o não periodizado.

Os principais programas de treinamento periodizado utilizados são a periodização linear e a periodização não linear. A periodização linear (PL), também chamada de modelo clássico ou periodização progressiva é a mais antiga e consiste em diminuir o volume (número de repetições) e aumentar a intensidade do treino à medida que ele evolui (FLECK, 2011). Assim o treinamento se inicia com alto volume e baixa intensidade e progride para baixo volume e alta intensidade. Enquanto na periodização não linear (PNL) ou ondulatória a intensidade e o volume são alterados com uma frequência maior (por sessão, semanal ou quinzenal), sendo o tipo mais comum: a periodização não linear diária onde as zonas de treinamento são alteradas a cada sessão (FLECK e KRAEMER, 2017, p.252).

Na literatura podemos encontrar trabalhos que objetivaram a comparação desses dois modelos de periodização, apresentando melhores resultados de ganho de força para a PNL (PRESTES et al, 2009; MONTEIRO et al, 2009; MIRANDA et al, 2011; SIMÃO et al, 2012). No entanto, alguns estudos não mostram diferenças significativas em relação à composição corporal (KOK et al 2009, PRESTES et al, 2009; FINK et al, 2016; EVANS, 2019).

Na medida em que envelhecemos ocorre um declínio metabólico com redução de 20% a 30% da massa muscular (sarcopenia) e da massa óssea (osteopenia/ osteoporose), causada pelas alterações neuroendócrinas e inatividade física, levando a redução na força muscular, na mobilidade, no equilíbrio e na tolerância ao exercício, predispondo às quedas e imobilidade, o que torna o indivíduo cada vez

mais fraco, e com uma autonomia reduzida na realização das tarefas cotidianas (MORAES 2008).

O treinamento resistido realizado na terceira idade é uma forma de diminuir, retardar ou até mesmo reverter a perda da capacidade funcional, como um mecanismo de prevenção de quedas e fraturas. LOPEZ (2017) em sua revisão sistemática o qual analisou artigos experimentais publicados no período de 2005 a 2017 que incluíam os efeitos do Treinamento Resistido em idosos frágeis, mostra que o TR pode induzir aumentos de 6,6-37% na força máxima; 3,4-7,5% na massa muscular, 8,2% na potência muscular, 4,7-58,1% na capacidade funcional e risco de quedas.

Ao analisarmos a literatura podemos notar que a maioria dos trabalhos sobre a periodização do treinamento resistido é voltada para adultos (homens e mulheres) treinados e destreinados, sendo escassa a produção sobre o tema com o foco no idoso. Entendendo que o treinamento resistido periodizado resulta em maiores aumentos de aptidão do que programas não periodizados (FLECK, 2011), uma discussão sobre qual modelo de periodização promove a maximização dos ganhos para essa população se faz necessária.

Além disso, torna-se importante essa revisão para auxiliar os profissionais de educação física na prescrição de treinamento mais eficiente e segura. E dessa forma, é necessário analisar como os modelos de periodização do treinamento resistido influenciam o ganho de massa muscular na população idosa.

Nesse sentido, o objetivo deste estudo é analisar os diferentes modelos de periodização do Treinamento Resistido e seus efeitos na massa muscular de idosos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

No Brasil, é considerado idoso o indivíduo com idade igual ou superior a 60 anos, independente do seu estado biológico, psicológico e social (BRASIL, 2003). A longevidade da população brasileira vem se modificando ao longo das décadas. Dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) em 2010 mostram que não somente a idade média de vida do brasileiro aumentou em 25 anos, passando de 48 anos para 73,4 anos, como também o número da população de idosos entre 70 e 74 anos de idade, subiu de 2.742.302 em 1960, para 3.741.637 em 2010 (IBGE, 2010).

As Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) tratam-se de doenças multifatoriais que se desenvolvem no decorrer da vida e têm longa duração (DUNCAN et al, 2012), representando a maior carga de mortalidade no país. As DCNT são consideradas um grave problema de saúde pública, uma vez que, no ano de 2017 já foram responsáveis por 56,9% das mortes no Brasil e em 2016, foram causa de aproximadamente 70% das mortes no mundo (DUNCAN et al, 2012). Os idosos constituem a população mais acometida por DCNT, pois a incidência de doenças como: hipertensão arterial, diabetes, neoplasias e patologias cardiovasculares eleva-se com a idade (WHO, 2018).

O envelhecimento é caracterizado pelas alterações fisiológicas que acometem os indivíduos de forma heterogênea, ocorrendo mudanças em todos os sistemas do organismo. Desta forma, a população idosa apresenta características próprias, dentre elas a ocorrência de um maior número de DCNT, que são modificações físicas, funcionais e psicossociais. (LOURENÇO, 2008; PITANGA, 2010). Sobretudo, o envelhecimento promove também a redução de 5 a 10% da massa muscular por década, após o complemento de 60 anos de vida, especialmente em indivíduos sedentários, acompanhado de redução de 3% da força muscular por ano de vida (MITCHEL et al., 2012; GOODPASTER et al., 2006). Essa perda de massa muscular é definida como sarcopenia e leva a redução de força e piora do desempenho físico (CRUZ-JENTOFT, 2010). Dentre os principais fatores causais da sarcopenia, estão o envelhecimento, a inatividade física, a imobilidade, e fatores hormonais e

nutricionais, aqueles que mais contribuem para a redução da massa muscular (DOHERTY, 2003).

Para um envelhecimento com qualidade e longevidade, faz-se importante alterações na alimentação e a prática de exercícios físicos com o propósito de manter ou aumentar a massa magra, força muscular e, sobretudo, resistência muscular, garantindo a esta população a realização das atividades básicas da vida diária com maior independência e funcionalidade (BRANDHORST et al, 2015). Aliado a isso, Hurley e Roth (2000) mostraram que apenas três meses de um treinamento resistido em idosos podem recuperar duas décadas de declínio na capacidade física.

O exercício físico é um meio não farmacológico para o tratamento e prevenção de DCNTs, além de estar relacionado à melhora de aspectos funcionais, psicossociais e cognitivos (GINÉ-GARRIGA et al., 2014; KELLY et al., 2014). Em uma revisão sistemática, Volaklis, Halle e Meisinger (2014) investigaram o papel da força muscular como preditor de mortalidade. Os resultados mostraram que o nível de força muscular é inversamente proporcional à mortalidade mesmo em diversas populações clínicas, como doenças cardiovasculares. Portanto, o exercício físico é de suma importância, principalmente para a população idosa, entretanto, estes são os que menos aderem à atividade física, sendo que mais de 40% da população com 60 anos ou mais no mundo é inativa fisicamente (HALLAL et al. 2012).

O treinamento resistido de modo geral é caracterizado por exercícios em que ocorrem contrações voluntárias da musculatura esquelética de um determinado segmento corporal contra alguma resistência externa (FLECK e KRAEMER 2017). Já o desenvolvimento da força motora envolve mecanismos neurais e morfológicos. Sendo assim, o mecanismo de produção de força ocorre durante a contração muscular, pela interação dos filamentos de miosina e actina (FLECK; KRAEMER, 2006). É um método eficaz para o aumento da força máxima e da resistência de força. Além disso, aumento na densidade mineral óssea, redução da pressão arterial, aumento da área de secção transversa do músculo (hipertrofia muscular) e dos tendões, redução dos níveis de gordura corporal, e uma diminuição de condições patológicas degenerativas (BIRD; TARPENNING; MARINO, 2005). Além desses benefícios, promove melhora na potência, velocidade, equilíbrio e

coordenação motora, sendo recomendado para um número amplo de populações (KRAEMER, 2004).

O aumento da área de secção transversa do músculo esquelético estriado é denominado de hipertrofia muscular. Este processo tem início com o estresse mecânico gerado pela contração muscular, advindo do treinamento resistido, e este estímulo mecânico induz as proteínas sinalizadoras a ativarem os genes, que promovem um aumento da síntese proteica nas fibras que sofreram microlesões, aumentando o tamanho da fibra e da área de secção do músculo (MCARDLE et al, 2003). É notório do ponto de vista fisiológico alterações como hipertrofia da célula muscular, melhora no desempenho motor e nas capacidades funcionais. (KRAEMER et al, 2002). Portanto, para os sarcopênicos, o treinamento resistido vem sendo utilizado com bastante sucesso tanto no tratamento quanto na prevenção dessa doença. (TAAFFE, 2006).

Prestes et al (2017), afirmam que treinamentos com cargas fixas mesmo, sem periodizar, também produzem alterações positivas na composição corporal e ganhos na capacidade funcional nos primeiros meses. Desse modo, a organização das variáveis parece auxiliar nos resultados em longo prazo. Portanto, a periodização do treinamento é uma ferramenta importante no planejamento do programa de exercícios, visando tanto à melhora como à manutenção dos benefícios obtidos, não apenas em curto prazo.

Segundo Fleck (1999), a periodização é a alteração das variáveis do programa em intervalos de tempo regulares, cuja intenção é induzir ganhos ótimos de força, potência, desempenho motor e hipertrofia muscular. Sobretudo, a periodização é uma forma de tornar mais eficaz a organização de um programa de treinamento, adequando cada fase e suas variáveis, para alcançar os objetivos do indivíduo, seja um atleta ou não (PRESTES et al, 2016). Matveev (2001) foi o primeiro a demonstrar que os melhores resultados podem ser obtidos pela organização da carga em forma de ciclos, esses ciclos, em geral, são de 4 a 6 semanas, já os microciclos geralmente são de uma semana e podem variar até quatro semanas (KRAEMER, 2004).

Programas de treinamento periodizados utilizam combinações diferentes de variáveis agudas do programa de treinamento para dar ênfase a resultados diferentes do treino, como hipertrofia, força máxima, resistência muscular localizada e potência máxima. Os principais modelos existentes são a Periodização Linear (PL) ou clássica e a Ondulatória também conhecida como não linear. A periodização linear é caracterizada pela diminuição do volume e aumento da intensidade ao longo da evolução do treinamento (FLECK e KRAEMER, 2017). Já na periodização não linear (ondulatória), a intensidade e o volume são alterados de forma mais constante por sessão (ondulatória diária), semanal ou quinzenal, sendo geralmente utilizadas três zonas de treino (como 4 a 6 RM, 8 a 10 RM, 12 a 15RM) (FLECK e KRAEMER, 2017).

De acordo com Prestes et al (2016), de forma geral, acredita-se que o treinamento e a nutrição afetam o desenvolvimento do músculo esquelético no período de recuperação, um primeiro fator que influencia diretamente o desempenho de um praticante seria o balanço energético positivo, portanto, uma ingestão calórica deficiente pode diminuir o poder anabólico.

Nesse sentido, Volek (2004) afirma que as estratégias nutricionais são aplicadas de forma que aumentam as respostas do treinamento, por exemplo, o balanço nitrogenado e a ressíntese do glicogênio, com a renovação dos estoques de glicogênio muscular, por meio da entrada de glicose e aminoácidos, modula a secreção de insulina, hormônio do crescimento (GH), IGF-1 e testosterona. Desta forma, do ponto de vista nutricional, a baixa ingestão proteica também é considerada um dos fatores que influenciam na redução da massa muscular, pois interfere diretamente no balanço nitrogenado e nos mecanismos de sinalização celular (FUJITA et al, 2007).

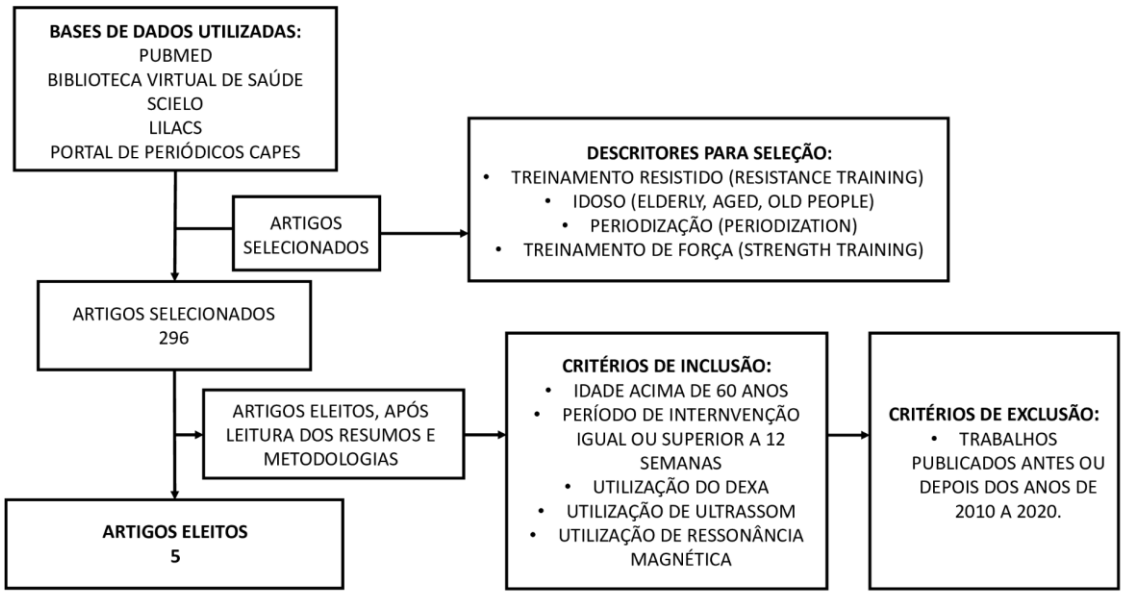
3. METODOLOGIA

Este estudo trata de uma revisão narrativa da literatura baseada na busca das produções em forma de artigos científicos, com intuito de identificar, selecionar e analisar criticamente as pesquisas consideradas relevantes sobre o tema. A revisão da literatura narrativa ou tradicional apresenta uma temática mais ampla da análise da literatura na interpretação crítica e pessoal do autor (ROTHER,2007).

A presente revisão narrativa analisou os artigos em língua inglesa e portuguesa, publicados entre o mês de janeiro de 2010 até dezembro de 2020. Foram utilizadas as bases de dados PUBMED, Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), SCIELO, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Portal de Periódicos da Capes, e encontrados um total de 296 artigos, destes, 5 foram selecionados para este estudo. Os descritores selecionados na língua portuguesa e inglesa foram: treinamento resistido (*Resistance training*), idoso (*elderly, aged, old people*), periodização (*Periodization*) e treinamento de força (*strength training*). Após esse processo inicial de seleção dos artigos, foi realizada uma leitura dos respectivos resumos e metodologias para determinar a inclusão ou exclusão dos trabalhos de acordo com os critérios previamente determinados.

Como critério de inclusão, foram selecionadas as publicações abrangendo participantes com idade acima de 60 anos, que apresentaram período de intervenção igual ou superior a 12 semanas, que faziam o uso do DEXA, ultrassom ou ressonância magnética para medida da composição corporal e que continham a descrição dos procedimentos realizados em cada semana. Foram excluídos os trabalhos publicados antes ou depois do período determinado para a busca dos artigos (2010-2020) e que utilizaram outro método para a medida da composição corporal que não o DEXA, ultrassom ou ressonância magnética. A figura 1 exemplifica o modo como a busca foi realizada.

Figura 1 - Seleção de artigos



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

4. RESULTADOS

A pesquisa ocorreu utilizando a associação dos descritores, e nela foram encontrados 296 artigos. Destes, foram selecionados 5 estudos após a leitura do resumo e da metodologia, seguindo os critérios de inclusão: publicações com participantes acima de 60 anos, período de intervenção igual ou superior a 12 semanas, uso do DEXA, ultrassom ou ressonância magnética para medida da composição corporal e que continham a descrição dos procedimentos realizados em cada semana. Foram eliminados 285 artigos seguindo os critérios de exclusão: publicações fora do período determinado para a busca (2010-2020), utilização de outro método para a medida da composição corporal que não o DEXA, ultrassom ou ressonância magnética. A descrição dos artigos selecionados e suas principais características encontram-se resumidas na (TABELA 1).

Botero et al (2013) buscaram determinar os efeitos de um programa de treinamento resistido periodizado sobre a composição corporal, níveis plasmáticos de leptina e resistina, e força muscular em mulheres idosas na pós-menopausa. Com isso, recrutaram 23 mulheres pós-menopáusicas que foram submetidas a 12 meses de treinamento periodizado, realizado duas vezes por semana, com duração de 50 minutos. As voluntárias estavam há pelo menos 6 meses inativas fisicamente, sem utilização de medicamentos regulares e de hormônios, e não deveriam apresentar doenças cardiovasculares e pulmonares. Dando início ao protocolo, passaram por duas semanas de adaptação, com um exercício para cada grupamento muscular principal (*Leg press* 45º, supino reto, flexão plantar, rosca direta do braço, cadeira de adução, remada sentada, extensão de joelho, *chest press*, cadeira de abdução, tríceps pulley, flexão do joelho, puxada) com duas séries de 10 a 12 repetições. O treinamento foi periodizado no modelo linear. Os padrões nutricionais foram analisados antes do período de treinamento com uma investigação alimentar, também foi utilizado um *Software* para analisar ingestão calórica, ingestão de carboidratos, proporção de ingestão de proteínas e ingestão de lipídios. Os resultados indicam benefícios potenciais do treinamento de longo prazo com aumento de força muscular (teste de 1RM pré e pós-intervenção, respectivamente: supino reto (kg) 31.95±0.85 41.80±1.14* 30.82; *Leg press 45°* (kg) 172.34±5.70 345.60±8.51* 100.9 rosca direta (kg) 21.00±0.49 26.55±0.59* 26.42 - *p<0,05), e

hipertrofia (massa magra kg pré e pós-intervenção: 38.88±0.93 39.50±1.12, p=0,009) evitando assim os efeitos deletérios do envelhecimento e menopausa na função muscular, além da melhora no percentual de gordura.

No estudo de Matthew G et al (2014) foram examinados os efeitos de 12 semanas de periodização ondulatória do treinamento resistido com e sem a suplementação de creatina e proteína combinadas. Foram analisados aspectos de composição corporal, força muscular e desempenho funcional. Participaram do estudo 22 idosos destreinados do sexo masculino divididos em três grupos (grupo treinamento resistido mais suplementação combinada de creatina e proteína: rtS, n = 7; apenas treinamento resistido: rt, n = 7; e grupo controle: C,n = 8). O programa de treinamento periodizado foi o mesmo para o grupo rt e rtS (3x na semana, periodização ondulatória com variação de volume a cada sessão. Tabela 1). Os exercícios utilizados foram *leg press 45°*, supino reto, puxada aberta, remada baixa, *step up* com halteres, levantamento terra romeno, extensão e flexão de joelho bilateral na máquina. Foi administrado o seguinte protocolo de suplementação: 0,3 g / kg de peso corporal / dia de creatina para o primeiros 5 dias aumentando após essa fase para 0,07 g / kg de peso corporal / dia de creatina até a conclusão do estudo; a proteína do soro do leite foi ministrada em doses de 35g, 7 dias na semana durante todo o período do treinamento. Os resultados confirmam que o treinamento resistido periodizado é uma contramedida altamente eficaz para as perdas relacionadas à idade na massa muscular, desempenho muscular e capacidade funcional, sendo que a suplementação de creatina e proteína não promoveram efeitos adicionais, não havendo alterações significativas nestes valores ao final do período de treinamento (tabela 1).

A pesquisa realizada por Prestes et al (2015) buscou investigar e comparar os efeitos da periodização linear e ondulatória na melhora da capacidade funcional, na função neuromuscular, na composição neuromuscular e nas citocinas em idosos. Para isso, foram recrutadas para o estudo 72 mulheres, sendo que um total de 49 completaram todas as fases do estudo, atendendo aos seguintes critérios de inclusão: sexo feminino, sedentária, IMC maior que 30 kg/m2, idade acima de60 anos. Foram excluídas as participantes com deficiência físicas, diabetes, doenças cardiovasculares, hipertensão, tabagismo, drogas, abuso de álcool, e com uso de

hormônios nos últimos dois anos. As participantes completaram duas semanas de familiarização com o treinamento resistido, com um exercício para cada grupo muscular (supino reto, *leg press 45* °, remada baixa, extensão de perna, rosca direta, tríceps *pulley*, extensão e flexão de perna na máquina, adução e abdução, rosca direta e panturrilha sentado) com duas séries de 15 repetições. Em seguida deu-se início ao protocolo de periodização linear e ondulatória (tab.1), com 2 sessões semanais ao longo de um período de 16 semanas, com duração de 40 a 50 minutos. As participantes foram encorajadas a manter uma ingestão alimentar rotineira durante a intervenção, no entanto, não houve controle da dieta. Os resultados revelaram que tanto a periodização linear quanto a ondulatória foram eficazes em aumentar a força muscular, mas sem efeitos na composição corporal e nas citocinas (tabela 1).

Jhenny et al (2016), analisaram o efeito do treinamento resistido periodizado versus não periodizado combinado com suplementação proteica na função física e parâmetros de saúde. A amostra inicial foi composta por 41 idosos, sendo 33 o número de participantes ao final da pesquisa (17 mulheres e 16 homens sedentários). O período do treinamento foi de 22 semanas com 3 sessões de treino semanais. Os exercícios utilizados foram: *leg press*, puxada, flexão de perna sentada, supino torácico, extensão de perna e remada sentada. Os participantes foram divididos em 3 grupos: grupo controle, grupo periodização linear e grupo periodização ondulatória (tabela 1). A suplementação foi composta pela ingestão da proteína de soro de leite líquido padrão (porção de 30 g contendo 498 kJ, 24,1 g de proteína, 1,7 gordura total, 1,1 g de gordura saturada, 1,4 g de carboidrato total) misturado com 200 ml de água. Após o período de treinamento não foram observadas diferenças estatisticamente significativas na composição corporal entre os grupos.

O estudo de Oliveira et al (2018) comparou os efeitos do treinamento resistido na composição corporal, força muscular e capacidade funcional em idosas que apresentaram obesidade sarcopênica (OS) ou não. Para isso, recrutaram 49 mulheres, com idade igual ou superior a 60 anos, no qual 41 não apresentavam OS e 8 com a presença de OS, ambos os grupos realizaram um treinamento resistido com periodização linear, realizado duas vezes por semana, durante 16 semanas.

Foram incluídas mulheres sedentárias com percentual de gordura acima de 32%, e excluídas com sarcopenia isolada, tabagistas, com diagnósticos de diabetes, e doenças cardiovasculares. Dando início ao protocolo, passaram por duas semanas de adaptação, com um exercício para cada grupamento muscular (supino reto, *leg press 45°*, remada baixa, extensão de perna, flexão de perna, tríceps *pulley,* adução e abdução de quadril na máquina, rosca direta, panturrilha sentado) com 2 séries de 15 repetições. Não houve controle da dieta, no entanto, as participantes foram encorajadas a manter os padrões nutricionais rotineiros. Os resultados revelam que as variáveis antropométricas e composição corporal das idosas com OS não sofreram alterações após a intervenção.

Tabela 1 – Tabela de Caracteristícas dos Estudos

Autor e Ano de publicação	Amostra	Metodologia	Resultado
Botero J, et al.(2013)	23 mulheres pós-menopáusicas: Idade: 63,02 ± 4,42 anos; Altura: 1,55 ± 0,06 m; Massa corporal: 67,56 ± 2,26kg.	2x na semana durante 12 meses. 50 minutos de duração Período de adaptação de 2 semanas, que incluiu um exercício para cada músculo principal com 2 séries 10-12 repetições. O treinamento periodizado foi baseado em o modelo linear. Leg press 45º, supino reto, Flexão Plantar, rosca direta do braço, cadeira de adução, remada sentada, joelho extensão, chest press, cadeira de abdução, tríceps pulley, flexão do joelho, pulldown. Semanas 1-4: 3 séries de 12-14 RM; Semanas 5–8: 3 séries de 10–12 RM; Semanas 9-12: 3 séries de 8-10 RM; Semanas 13-16: 3 séries de 6-8 RM Os padrões nutricionais foram analisados antes do período de treinamento com uma investigação alimentar, também foi utilizado um Software para analisar ingestão calórica	Periodização linear massa livre de gordura kg : Antes do treino: 38,88 ± 0,93 Após o treino: 39,50 ± 1,12 Os resultados indicam benefício do treinamento de resistência de longo prazo em força muscular, devido à hipertrofia observada no presente estudo, cerca de 1,6%.
Matthew G, et al (2014)	22 homens idosos	3x na semana por 12 semanas Leg press bilateral,supino reto,pulldown, remada sentada, elevadores de halteres, romeno com halteres levantamento terra, extensão e flexão bilateral do joelho. Periodização ondulatória: séries de 2 a 6 séries microciclo (1 semana) sessão 1: hipertrofia, progressão de 12 para 8 repetições sessão 2: força, progressão de 6 para 3 repetições sessão 3: potência progressão de 6 para 4 repetições	Após 12 semanas: Treinamento combinado com suplementação de creatina (56.4 ± 4.3 para 58.2) Treinamento resistido: (60,2 ± 8,3 a 61,6 ± 9,4 kg). A suplementação de creatina e proteína não promoveram efeitos adicionais, não havendo alterações significativas nesses valores até o final das 12 semanas.

		O grupo com treinamento mais suplementação consumiu 0,3 g / kg / dia de creatina por 5 dias seguido de 0,07 g / kg / dia, também consumiu 35 g de proteína líquida pronta para beber diariamente.	
Prestes J, et al.(2015)	49 mulheres acima de 60 anos: 10 grupo controle; 20 periodização linear; 19 periodização ondulatória.	2x na semana durante 16 semanas. 40-50 minutos de duração Supino reto, leg press 45º, remada baixa sentada, extensão da perna, rosca direta, extensão da polia tríceps, máquinas de adução e abdução, rosca direta do braço em pé e panturrilha sentada. Na Periodização linear Semanas 1-4: 3 séries de 12-14 RM. Semana 5-8: 3 séries de 10-12 RM. Semana 9-12: 3 séries de 8-10 RM. Semana 13-16: 3 séries de 6-8 RM. Na periodização ondulatória, intensidade varia diariamente na sequência: 12–14 RM, 10–12 RM, 8–10 RM e 6–8 RM Intervalo de descanso: 12–14 RM: 60 s; 10–12 RM: 80 s; 8–10 RM: 100 s; e 6–8 RM: 120 s.	Periodização linear massa livre de gordura kg: Antes do treino: 34,90 ± 4,53 (33,03-36,77) Após o treino: 34,35 ± 5,83 (31,44-37,25) Periodização ondulatória-massa livre de gordura kg: Antes do treino: 36,02 ± 3,44 (34,60-37,45) Após o treino: 36,62 ± 3,25 (35,14-38,11) Resultados mostraram que tanto o LP quanto a periodização ondulatória não tiveram efeitos significativos na composição corporal.
Jenny A, et al.(2016)	41 idosos recrutados. 33 foram incluídos na análise: 17 mulheres e 16 homens.	3x na semana por 22 semanas. Leg press , pull-down , flexão de perna sentada, supino, extensão de perna e remada sentada. Descanso de 1,5 a 2 min entre as séries. Np(não periodizado)= 3 séries 10 RM BP(Periodização de blocos- tradicional linear)= Bloco 1 (1-11 sessões): 3 séries de 15 RM	Massa magra (kg) Np(não periodizado): linha de base kg 45.8 +-T 13.2 Depois do treino 49.1+- T 13.9 BP(Periodização de blocos- tradicional linear):

		Bloco 2 (12-22 sessões): 3 séries de 10 RM Bloco 3 (23-33 sessões): 3 séries de 5 RM Bloco 4 (34-42 sessões): 3x 15 RM Bloco 5(43-51 sessões): 3x10 RM Bloco 6 (52-60 sessões): 3x5 RM DUP(periodização de distribuição- Periodização ondulatória): Sessão 1: 3 x 15RM Sessão 2: 3 x 10RM Sessão 3: 3 x 5RM A suplementação foi composta pela ingestão da proteína de soro de leite líquido padrão (porção de 30 g contendo 498 kJ, 24,1 g de proteína, 1,7 gordura total, 1,1 g de gordura saturada, 1,4 g de carboidrato total) misturado com 200 mL de água.	linha de base kg: 44.9 +- T 8.2 Depois do treino = 47.4 +-T 8.4 Dup(periodização de distribuição- Periodização ondulatória: linha de base kg 50.1 T 10.0 Depois do treino kg: 53.9 +-T 12. Em resumo, os modelos NP, BP e DUP RT são igualmente eficazes para promover melhorias significativas em várias funções físicas e resultados de saúde fisiológica em idosos aparentemente saudáveis e não treinados.
Oliveira A, et al.(2018	49 mulheres com idade ≥60 anos. Foram divididas em dois grupos: Sem OS(obesidade sarcopênica) n=41 e com OS n=8	2x na semana durante 16 semanas. 40-50 minutos de duração Período de adaptação de 2 semanas, que incluiu um exercício para cada músculo principal com 2 séries 15 repetições. O treinamento periodizado foi baseado em o modelo linear. Leg press 45º, supino reto, Flexão Plantar, rosca direta do braço, cadeira de adução, remada sentada, joelho extensão, chest press, cadeira de abdução, tríceps pulley, flexão do joelho, pulldown. Semanas 1-4: 3 séries de 12-14 RM; Semanas 5–8: 3 séries de 10–12 RM; Semanas 9-12: 3 séries de 8-10 RM; Semanas 13-16: 3 séries de 6-8 RM.	Periodização linear massa livre de gordura Não-SO antes do treino: 35,7 ± 4,3 Não-SO após o treino: 36,0 ± 4,6 SO antes do treino: 34,9 ± 2,8 SO após o treino: 34,8 ± 3,8 Os dados mostram que as adaptações do treinamento resistido são atenuadas em idosos mulheres com SO em comparação aquelas sem SO.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Tabela 2 – Características dos Treinamentos

Autor	Perfil da amostra	Frequência do treinamento	Duração do Estudo	Duração da Sessão	Exercícios	Periodização Linear	Periodização Ondulatória	Não Periodizado	Volume
Botero J, et al.(2013)	23 mulheres inativas à pelo menos a 6 meses	2x/semana	12 meses (52 semanas)	50 min	Leg press 45º, supino reto, Flexão Plantar, rosca direta do braço, cadeira de adução, remada sentada, joelho extensão, chest press, cadeira de abdução, tríceps pulley, flexão do joelho, pulldown.(13)	Semanas 1-4: 3 séries de 12-14 RM; Semanas 5-8: 3 séries de 10-12 RM; Semanas 9-12: 3 séries de 8-10 RM; Semanas 13-16: 3 séries de 6-8 RM.			
Matthew G, et al (2014)	22 homens destreinados	3x/semana	12 semanas		Leg press bilateral,supino reto,pulldown, remada sentada, elevadores de halteres, romeno com halteres levantamento terra, extensão, flexão bilateral do joelho.(9)		Séries de 2 a 6 séries Microciclo(1 semana) Sessão 1: hipertrofia progressão de 12 para 8 repetições Sessão 2: força progressão de 6 para 3 repetições Sessão 3: potência progressão de 6 para 4 repetições		
Prestes et alt. (2015)	49 mulheres sedentárias	2x/semana	16 semanas	40-50min	Supino reto, leg press 45 °, remada baixa sentada, extensão da perna, rosca direta, extensão da polia tríceps, máquinas de adução e abdução, rosca direta do braço em pé e panturrilha sentada.(10)	Semanas 1-4: 3 séries de 12-14 RM. Semana 5-8: 3 séries de 10-12 RM. Semana 9-12: 3 séries de 8-10 RM. Semana 13-16: 3 séries de 6-8 RM.	Diariamente na sequência: 12–14 RM, 10–12 RM, 8–10 RM e 6–8 RM		Volume não equalizado entre os modelos
Jenny A, et al.(2016)	41 homens destreinados à pelo menos a 12 meses	3x/semana	22 semanas		Leg press , pull-down , flexão de perna sentada, supino torácico, extensão de perna e remada sentada.(6)	Bloco 1 (1-11 sessões): 3x 15 RM Bloco 2 (12-22 sessões): 3x 10 RM Bloco 3 (23-33 sessões): 3x de 5 RM Bloco 4(34-42 sessões): 3x 15 RM Bloco 5(43-51 sessões): 3x10 RM Bloco 6 (52-60 sessões): 3x 5 RM	Sessão 1: 3 x 15RM Sessão 2: 3 x 10RM Sessão 3: 3 x 5RM	3 séries 10 RM	Volume equalizado entre os modelos
Oliveira A, et al.(2018)	49 mulheres sedentárias	2x/semana	16 semanas	40-50min	Leg press 45º, supino reto, Flexão Plantar, rosca direta do braço, cadeira abdução e adução, remada sentada, joelho extensão, chest press, tríceps pulley, flexão do joelho, pulldown.(12)	Semanas 1-4: 3 séries de 12-14 RM; Semanas 5–8: 3 séries de 10–12 RM; Semanas 9-12: 3 séries de 8-10 RM; Semanas 13-16: 3 séries de 6-8 RM.			

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Tabela 3 – Controle dietético dos estudos

Autor	Controle Dietético	Acréscimo de Suplementação
Botero et al (2013)	Os padrões nutricionais foram analisados antes do período de treinamento com uma investigação alimentar, também foi utilizado um Software para analisar ingestão calórica, ingestão de carboidratos, ingestão de proteínas e ingestão de lipídios.	
Matthew G et al (2014)	Nenhum dos sujeitos estavam tomando qualquer suplemento ou fazendo qualquer dieta no início do estudo. Foi utilizado um programa para avaliar a ingestão alimentar, controlando o registro dietético de 3 dias, para determinar qualquer mudança ao longo do estudo.	A creatina monohidratada foram fornecidas em pó encapsuladas e foram administrada o seguinte protocolo: 0,3 g / kg de peso corporal / dia de creatina para o primeiros 5 dias, aumentando após essa fase para 0,07 g / kg de peso corporal / dia de creatina até a conclusão do estudo. Já a proteína do soro do leite líquida foi ministrada em doses de 35g de proteínas e 170kcal na semana, durante todo o período do estudo após o treinamento.
Prestes et al (2015)	As participantes foram encorajadas a manter uma ingestão alimentar semelhante durante a intervenção, não houve controle da dieta.	
Jhenny et al (2016)	Os individuos foram encorajados a manter a habitual ingestão alimentar ao longo do estudo, controlado por um software para avaliar quaisquer mudança significativa na ingestão de macronutrientes.	Na conclusão de cada treino, cada participante do estudo ingeriu a suplementação foi composta pela ingestão da proteína de soro de leite líquido padrão (porção de 30 g contendo 498 kJ, 24,1 g de proteína, 1,7 gordura total, 1,1 g de gordura saturada, 1,4 g de carboidrato total) misturado com 200 mL de água.
Oliveira et al (2018)	Não houve controle da dieta, no entanto, as participantes foram encorajadas a manter os padrões nutricionais semelhantes.	

Fonte: Elaborado pelos autor (2021)

5. DISCUSSÃO

Esta revisão de literatura narrativa analisou estudos que compararam a eficiência dos modelos de periodização em idosos, sendo possível afirmar que os treinamentos resistidos periodizados induzem alterações positivas na composição corporal e na força máxima em comparação aos treinamentos não periodizados (FLECK, 2011; KRAEMER, 2004; RHEA, 2004). O treinamento periodizado para este tipo de população pode reduzir a perda de massa muscular através do aumento do volume e força muscular (NEGARESH et al, 2017), além da melhora na composição corporal e aptidão física (ASSUMPÇÃO et al, 2008). Programas não periodizados também promovem adaptações positivas na composição corporal e na força, porém dentro de um período limitado até 5 meses (PRESTES et al, 2016).

Os cincos estudos que foram selecionados, são o de Botero et al (2013), Matthew et al (2014), do Oliveira et al (2018), do Prestes et al (2015), e da Jhenny et al (2016), sendo estes dois últimos os únicos que fazem um comparativo direto entre os modelos de periodização (TABELA 2). O maior problema entre as comparações, é que na maioria dos estudos o volume e a intensidade não são equalizados, contudo, os treinamentos periodizados com maior volume induzem um maior aumento de massa magra quando comparado aos modelos não periodizados, principalmente após 16 semanas de treinamento (KRAEMER et al, 2004; PRESTES et al, 2016). Somente o estudo da Jhenny et al (2016) equaliza o volume entre os treinamentos, entretanto, além de não ser possível observar ganho de massa magra, não mostra diferenças significativas de melhora na composição corporal entre os modelos periodizados e não periodizados.

Indivíduos com baixa treinabilidade obtêm resultados de ganhos de massa muscular similares realizando um número menor de séries nos primeiros meses de treinamento, enquanto pessoas treinadas necessitam de mais séries para apresentar evolução (PRESTES et al, 2016). Portanto, é possível observar que na tabela 2, todas as amostras eram de idosos destreinados, em condição de perda parcial ou completa das adaptações anatômicas, fisiológicas e de desempenho, induzidas pela falta de treinamento (MICHELIN et al, 2008). Entretanto, mesmo os estudos realizados com participantes iniciantes, não obtiveram resultados relevantes para ganho de massa magra em sua maioria após a intervenção.

Alguns estudos evidenciam a eficácia da periodização linear na melhora da composição corporal e no aumento da força máxima (PRESTES et al, 2016, 2009; LIMA et al, 2012). Estes trabalhos corroboram com os achados de Botero et al com duração de 12 meses na melhora da composição corporal com diminuição do percentual de gordura total, massa gorda total e ganho de massa magra total após o período de treinamento em idosas (tabela 1).

Resultados semelhantes foram encontrados no trabalho de Oliveira et al (2018) que verificou diminuição estatisticamente significativa na massa gorda em idosas que não apresentavam obesidade sarcopênica (OS). No entanto, o próprio estudo constatou que o mesmo protocolo de treinamento não promoveu alterações na composição corporal e nos dados antropométricos em idosas que apresentavam obesidade sarcopênica. De encontro com estes resultados, a pesquisa de Gadelha et al (2016), que utilizou um protocolo de treinamento com periodização linear com duração de 24 semanas (3x na semana) em idosas, mostrou que o programa promoveu mudanças positivas na composição corporal de idosas com obesidade sarcopênica com aumento da massa livre de gordura p(<0,01). Isso pode indicar a necessidade de um tempo e volume maior de treinamento para essa população para verificação dos benefícios. Além disso, o trabalho de Oliveira et (2018), apresenta uma limitação em relação ao tamanho da amostra. O grupo que apresentava OS foi composto por apenas 8 participantes, enquanto o grupo que não apresentava OS foi formado por 41. Esse viés amostral interfere nos resultados estatísticos, impossibilitando a comprovação de hipóteses (COSTA et al, 2003).

Os estudos de maneira geral orientavam os participantes a manter a ingestão alimentar habitual (TABELA 3). Entretanto, a falta de um controle dietético mais rígido, pode ser um dos fatores que levaram Botero et al (2013) a identificar hipertrofia significativa, não sendo observada esta adaptação no restante dos estudos analisados. Contudo, é possível identificar outras limitações dos estudos, como a necessidade de um controle mais preciso de determinantes não genéticos de respostas do treinamento, por exemplo, o sono e o estresse (PRESTES et al, 2015). Vale também ressaltar, que o aumento da oferta calórica mantendo a necessidade diária num balanço calórico positivo, pode beneficiar o processo de crescimento muscular (MANORE, 2005). Foi demonstrado redução da concentração

de hormônios anabólicos, como testosterona e fator de crescimento semelhante à insulina (IGF-1) em praticantes de treinamento resistido com ingestão calórica insuficiente (PRESTES et al, 2016). Além da quantidade de calorias ingeridas, a composição da dieta é fundamental para se obter resultados positivos desejados (PRESTES et al, 2016).

De acordo com estas informações é possível interpretar que o estímulo anabólico promovido pela ingestão de uma bebida que contenha aminoácidos e carboidratos, torna o meio intramuscular anabólico, favorecendo a produção de novas proteínas miofibrilares (PRESTES et al, 2016). Ao observarmos a tabela 3, identificamos dois estudos, Matthew et al (2014) e Jhenny et al (2016), que utilizaram do acréscimo de suplemento alimentar, no entanto, em nenhum deles foi possível observar benefícios adicionais no aumento da massa muscular.

Esta revisão narrativa demonstrou que há indícios de que a periodização de treinamento resistido para idosos promove benefícios, apesar de haver uma escassez de estudos voltados para a comparação de um modelo mais eficiente. Desta forma, o objetivo do estudo não foi possível ser alcançado, pela limitação dos estudos disponíveis com a temática, que pode estar relacionada à dificuldade na participação dessa população em programas de treinamento, apresentando baixa adesão e desistências. (LOPES et al. 2012).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do presente trabalho indicam haver benefícios do treinamento periodizado na composição corporal, portanto, na massa muscular para a população idosa. No entanto, não foram observadas diferenças significativas entre os modelos de periodização. Destacamos ainda que o número reduzido de trabalhos sobre a temática disponível na literatura impossibilita conclusões sobre o melhor modelo de periodização para essa população. Sendo assim, enfatizamos a necessidade da realização de mais estudos para aprofundamento do tema.

7. REFERÊNCIAS

ASSUMPÇÃO, C. DE O. et al. Efeito do treinamento de força periodizado na composição corporal e aptidão física de mulheres idosas. **Journal of Physical Education**, v. 19, n. 4, pág. 581-590, 2008.

BIRD, S. P.; TARPENNING, K. M.; MARINO, F. E. Designing resistance training programmes to enhance muscular fitness: A review of the acute programme variables. **Sports Medicine**, v. 10, n. 35, p.841-851, 2005.

BOTERO J.P., et al. Effects of Long-Term Periodized Resistance Training on Body Composition, Leptin, Resistin and Muscle Strength in Elderly Post-Menopausal Women. The **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness,** 2013.

BRANDHORST S., et al. A Periodic Diet that Mimics Fasting Promotes Multi-System Regeneration, Enhanced Cognitive Performance, and Healthspan. **Cell Metab**. 2015.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Estatuto do Idoso**. 2. ed. Rev. Brasília: Ministério da Saúde, 2003.

CRUZ-JENTOFT A. J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. **Age Aging**. 2010.

DOHERTY T. J. Invited Review: Aging and Sarcopenia. **Journal Applied Physiology.** 2003

DUNCAN, B. B. et al. Doenças Crônicas Não Transmissíveis no Brasil: prioridade para enfrentamento e investigação. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 46, n. 1, p. 126-134, dez. 2012

EVANS J.W., Periodized Resistance Training for Enhancing Skeletal Muscle Hypertrophy and Strength: A Mini-Review. **Front Physiol.** 2019.

FINK J., et al., Impact of high versus low fixed loads and non-linear training loads on muscle hypertrophy, strength and force development. **Springerplus**. 2016.

FLECK, S. J. Periodized Strength Training: A Critical Review.**Journal of Strength and Conditioning Research.** 1999.

FLECK, S. Non-linear periodization for general fitness & athletes. **Journal of Human Kinetics,** v.29, n. Special Issue, p.41-45, 2011.

FLECK, S.; KRAEMER, W. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 3. ed. São Paulo: Artmed, 2006, cap. 3

FLECK, S.J; KRAEMER,W.J. **Fundamentos do treinamento de força muscular.** tradução: Jerri Luis Ribeiro, Regina Machado Garcez. 4°. ed. – Porto Alegre : Artmed, 2017.

FUJITA, S. et al. Nutrient signalling in the regulation of human muscle protein synthesis.**Journal Applied Physiology**, 2007.

GADELHA, A.B. et al. **Effects of resistance training on sarcopenic obesity index in older women: A randomized controlled trial**. Archives of Gerontology and Geriatrics, Vol. 65, p. 168-173, Mar.2016.

GINÉ-GARRIGA, M. et al. Physical exercise interventions for improving performance-based measures of physical function in community-dwelling, frail older adults: a systematic review and meta-analisys. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, 2014.

GOODPASTER, B. H., et al. Loss of skeletal muscle strength, mass and quality in the elderly: the study of health, aging and body composition. **The Journals of Gerontology**. 2006

GUIZELINI P.C., et al., Effect of resistance training on muscle strength and rate of force development in healthy older adults: A systematic review and meta-analysis. **Exp Gerontol**. 2018.

HALLAL, P. C. et al. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. **The Lancet**, 2012.

HURLEY, B. F.; ROTH, S. M. Strength training in the elderly. **Sports Medicine**, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: **IBGE**, 2010.

JHENNY C.A., Periodization Strategies in Older Adults: Impact on Physical Function and Health. **Med Sci Sports Exerc**. 2016.

KELLY, M. E. et al. The impact of exercise on the cognitive functioning of healthy older adults: a systematic review and meta-analysis. **Ageing Research Reviews,** 2014.

KOK L.Y., HAMER P.W., BISHOP D.J., Enhancing muscular qualities in untrained women: linear versus undulating periodization. **Med Sci Sports Exerc.** 2009.

KRAEMER W. J., HAKKINEN K., **Treinamento de força para o esporte**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

KRAEMER W.J., RATAMESS N.A., FRENCH D.N., Resistance training for health and performance. **Curr Sports Med Rep**. 2002.

LIMA-COSTA, M.F; BARRETO, S.M. Tipos de estudos epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações na área do envelhecimento. **Epidemiol. Serv. Saúde** , Brasília, v. 12, n. 4, pág. 189-201

LIMA C., et al. Linear and daily undul;ating resistance training periodizations have differential beneficial effects in young sedentary women. **Int J Sports Med**. 2012

LOPES, M. A. et al. Motivos de não adoção à prática de atividade física por pessoas longevas. **Revista Mineira de Educação Física.** Viçosa, Edição Especial, 2012.

LOPEZ P., et al., Benefits of resistance training in physically frail elderly: a systematic review. **Aging Clin Exp Res**. 2017.

LOURENÇO, R. R. A síndrome de fragilidade no idoso: marcadores clínicos e biológicos. **Envelhecimento Humano,** 2008.

MANORE M.M., Exercise and the Institute of Medicine recommendations for nutrition. **Curr Sports Med Rep**. 2005.

MATSUDO S.; MATSUDO, V. K. R.; BARROS NETO, T. L., Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. **Rev. Bras. Med Esporte**, Niterói, v. 7, n. 1, p. 2-13, 2001.

MATTHEW V.G., et al. Periodized resistance training with and without supplementation improve body composition and performance in older men. **Eur. J. Appl Physiol**. 2014.

MATVEEV L. P., **Teoría general del entrenamiento deportivo**. Barcelona: Paidatribo; 2001.

MCARDLE W. D., KATCH F. I., KATCH F. L., **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

MICHELIN, F.; COELHO, C.; BURINI, R. Efeito de um mês de destreinamento sobre a aptidão física relacionada à saúde em programa de mudança de estilo de vida. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Botucatu, 2008.

MIRANDA F., et al. Effects of linear vs. daily undulatory periodized resistance training on maximal and submaximal strength gains. **J Strength Cond Res.** 2011.

MITCHEL W. K., et al. Sarcopenia, dynapenia, and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength; a quantitative review.**Front Physiol**. 2012.

MONTEIRO A.G., et al. Nonlinear periodization maximizes strength gains in split resistance training routines. **J Strength Cond Res.** 2009.

MORAES, E. N. **Processo de envelhecimento e bases da avaliação multidimensional do idoso.** Brasília: Coopmed, 2008.

NEGARESH R., et al. The effect of resistance training on quadriceps muscle volume and some growth factors in elderly and young men. **Adv Gerontol**. 2017.

OLIVEIRA S. A., et al. Resistance training-induced gains in muscle strength, body composition, and functional capacity are attenuated in elderly women with sarcopenic obesity. **Clin. Interv. Aging**. 2018.

PITANGA, F. J. G. **Epidemiologia da Atividade Física, do Exercício e da Saúde.** Phorte, 2010.

PRESTES J., et al. **Prescrição e periodização do treinamento de força em academias**. 2 ed. Barueri, SP: Manole; 2016.

PRESTES J., et al. Strength and muscular adaptations following 6 weeks of rest-pause versus traditional multiple-sets resistance training in trained subjects. **J. Strength Cond. Res.** 2017.

PRESTES J., et al., Comparison between linear and daily undulating periodized resistance training to increase strength. **J Strength Cond Res**. 2009.

PRESTES J., et al., Understanding the individual responsiveness to resistance training periodization**. Age**, vol. 37, no. 3, p. 9793, 2015.

RHEA M.R., Alderman B.L., A meta-analysis of periodized versus nonperiodized strength and power training programs. **Res. Q Exerc. Sport**. 2004.

ROTHER, E. T. Revisão sistemática X revisão narrativa. **Acta Paulista de Enfermagem**, jun. 2007.

SIMÃO R., et al., Comparison between nonlinear and linear periodized resistance training: hypertrophic and strength effects. **J Strength Cond Res**. 2012.

TAAFFE, D. R. Sarcopenia: exercise as a treatment strategy. **Australian Family Physician**, 2006.

VOLAKLIS, K. A.; HALLE, M.; MEISINGER, C. Muscular strenght as a strong predictor of mortality: A narrative review. **European Journal of Internal Medicine,** 2014.

VOLEK, J. S.; RAWSON E. S.,Volek J.S., Scientific basis and practical aspects of creatine supplementation for athletes. **Nutrition**. 2004

WILLIAMS T.D., et al., Comparison of Periodized and Non-Periodized Resistance Training on Maximal Strength: A Meta-Analysis. **Sports Med.** 2017.

World Health Organization. **Global status report on noncommunicable diases.** 2018. WHO; 2011.