

**FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA LTDA.
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

MATHEUS VITOR BARROS PEREIRA

**RESPOSTA HIPERTRÓFICA DE MOVIMENTOS COM AMPLITUDE PARCIAL
NO EXERCÍCIO RESISTIDO: REVISÃO INTEGRATIVA**

JOÃO PESSOA

2021

MATHEUS VITOR BARROS PEREIRA

**RESPOSTA HIPERTRÓFICA DE MOVIMENTOS COM AMPLITUDE PARCIAL
NO EXERCÍCIO RESISTIDO: REVISÃO INTEGRATIVA**

Artigo/Monografia apresentada ao curso de Bacharelado em Educação Física como requisito para obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Área de pesquisa: Orientação e prescrição de atividades físicas.

Orientador: Prof. Dr. Uival Magno Gomes Ferreira.

JOÃO PESSOA

2021

MATHEUS VITOR BARROS PEREIRA

**RESPOSTA HIPERTRÓFICA DE MOVIMENTOS COM AMPLITUDE PARCIAL
NO EXERCÍCIO RESISTIDO: REVISÃO INTEGRATIVA**

João Pessoa, 2021

Artigo/Monografia apresentada pelo(a) aluno(a) **MATHEUS VITOR BARROS PEREIRA**, do Curso de Bacharelado em Educação Física, tendo obtido o conceito de _____, conforme a apreciação da Banca Examinadora constituída pelos professores:

Prof. Dr. Urival Magno Gomes Ferreira
(Faculdades Nova Esperança)

Prof. Dr. Lucas Dantas Maia Forte
(Faculdades Nova Esperança)

Prof.^a Dra. Suênia Karla Pacheco Porpino Sampaio
(Faculdades Nova Esperança)

DEDICATÓRIA

Dedico primeiramente a Deus por prover a força e discernimento necessário, e a minha mãe Brunna Coeli Barros Gomes por ser meu pilar de sustentação em todos os aspectos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que esteve ao meu lado e me deu força, ânimo e crença para não desistir e continuar lutando por este meu sonho e objetivo de vida. A ele eu devo minha gratidão. A esta instituição tão imponente, eu agradeço pelo ambiente propício à evolução e crescimento, bem como a todas as pessoas que a tornam assim tão especial para quem a conhece. Ao longo de todo meu percurso eu tive o privilégio de trabalhar de perto com os melhores professores, educadores, e em especial meu orientador Urival Magno. Sem ele não seria possível estar aqui hoje com o coração repleto de orgulho. Também quero agradecer ao professor Leonardo, pelo grande suporte nas aulas de TCC. Também quero agradecer a minha família e amigos, a vocês eu deixo uma palavra gigante de agradecimento. Hoje sou uma pessoa realizada e feliz porque não estive só nesta longa caminhada. Vocês foram meu apoio. A quem não mencionei, mas esteve junto, eu prometo reconhecer essa proximidade, ajuda e incentivo todos os dias da minha vida, eternamente grato, muito agradecido.

EPÍGRAFE

“O amanhã é ilusório, o ontem já não existe mais. O teu presente é o que importa, faça a escolha certa e não olhe pra trás”. (L7nnon)

RESUMO

A literatura atual nos apresenta diversas metodologias relacionadas ao treinamento de força, no sentido de maximizar as capacidades físicas relacionadas ao alto rendimento e a qualidade de vida e saúde. No planejamento e aplicação das referidas metodologias destacamos as direcionadas ao objetivo da hipertrofia muscular, que por sua vez está relacionada à saúde e desempenho físico. Dentre as várias variáveis utilizadas para alcançar níveis hipertróficos ótimos vem se destacando a amplitude de movimento articular parcial, que consiste no deslocamento das hastes rígidas de uma articulação em uma distância angular menor. Logo o referido estudo tem como objetivo investigar a resposta hipertrófica muscular ocasionada por meio da amplitude de movimento articular parcial no exercício resistido. Para tanto, foi utilizada uma revisão integrativa, em que foram selecionados artigos científicos publicados de 2012 até o presente momento, os quais foram obtidos através de buscas nas seguintes bases de dados: Scielo, Science.gov e Pubmed, através dos seguintes descritores: Resistance training, Partial repetition, Hypertrophy, Partial amplitude and Partial joint movement. Entre os resultados encontrados na referida revisão foi destacada uma resposta positiva na hipertrofia muscular dos praticantes que utilizaram os movimentos de amplitude articular parcial no exercício resistido. Sendo assim, conclui-se que os movimentos parciais aplicados ao treinamento resistido parece ser uma estratégia tão eficiente quanto os movimentos totais e podem ser aplicados conforme o nível de aptidão física, possíveis limitações e objetivos com o intuito de otimizar os ganhos musculares e atender o princípio da variabilidade do treinamento.

Palavras-chave: Amplitude de Movimento Articular; Hipertrofia; Treinamento de Força.

ABSTRACT

The current literature presents us with several methodologies related to strength training, in order to maximize physical capabilities related to high performance and quality of life and health. In planning and applying these methodologies, we highlight those aimed at the objective of muscle hypertrophy, which in turn is related to health and physical performance. Among the various variables used to reach optimal hypertrophic levels, the partial joint range of motion has been highlighted, which consists of the displacement of the rigid rods of a joint in a smaller angular distance. Therefore, this study aims to investigate the muscle hypertrophic response caused by the partial joint range of motion in resistance exercise. For that, an integrative review was used, in which scientific articles published from 2012 to the present moment were selected, which were obtained through searches in the following databases: Scielo, Science.gov and Pubmed, using the following descriptors: Resistance training, Partial repetition, Hypertrophy, Partial amplitude and Partial joint movement. Among the results found in the aforementioned review, a positive response was highlighted in the muscular hypertrophy of practitioners who used partial range of motion movements in resistance exercise. Therefore, it is concluded that partial movements applied to resistance training seem to be a strategy as efficient as total movements and can be applied according to the level of physical fitness, possible limitations and goals in order to optimize muscle gains and meet the principle of training variability.

Keywords: Joint Range of Motion; Hypertrophy; Strength Training.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	13
3 RESULTADOS.....	15
4 DISCUSSÃO.....	15
5 CONCLUSÃO.....	21
6 REFERÊNCIAS.....	22

RESPOSTA HIPERTRÓFICA DE MOVIMENTOS COM AMPLITUDE PARCIAL NO EXERCÍCIO RESISTIDO: REVISÃO INTEGRATIVA

HYPERTROPHIC RESPONSE OF MOVEMENTS WITH PARTIAL AMPLITUDE IN THE RESISTED EXERCISE: INTEGRATIVE REVIEW

RESUMO

A literatura atual nos apresenta diversas metodologias relacionadas ao treinamento de força, no sentido de maximizar as capacidades físicas relacionadas ao alto rendimento e a qualidade de vida e saúde. No planejamento e aplicação das referidas metodologias destacamos as direcionadas ao objetivo da hipertrofia muscular, que por sua vez está relacionada a saúde e desempenho físico. Dentre as várias variáveis utilizadas para alcançar níveis hipertróficos ótimos vem se destacando a amplitude de movimento articular parcial, que consiste no deslocamento das hastes rígidas de uma articulação em uma distância angular menor. Logo o referido estudo tem como objetivo investigar a resposta hipertrófica muscular ocasionada por meio da amplitude de movimento articular parcial no exercício resistido. Para tanto, foi utilizado uma revisão integrativa, em que foi selecionado artigos científicos publicados de 2012 até o presente momento, os quais foram obtidos através de buscas nas seguintes bases de dados: Scielo, Science.gov e Pubmed, através dos seguintes descritores: Resistance training, Partial repetition, Hypertrophy, Partial amplitude and Partial joint movement. Entre os resultados encontrados na referida revisão, foi destacado uma resposta positiva na hipertrofia muscular dos praticantes que utilizaram os movimentos de amplitude articular parcial no exercício resistido. Sendo assim, conclui-se que os movimentos parciais aplicados ao treinamento resistido parece ser uma estratégia tão eficiente quanto os movimentos totais e podem ser aplicados conforme o nível de aptidão física, possíveis limitações e objetivos com o intuito de otimizar os ganhos musculares e atender o princípio da variabilidade do treinamento.

PALAVRAS-CHAVE: Amplitude de Movimento Articular; Hipertrofia; Treinamento de Força.

ABSTRACT

The current literature presents us with several methodologies related to strength training, in order to maximize physical capabilities related to high performance and quality of life and health. In planning and applying these methodologies, we highlight those aimed at the objective of muscle hypertrophy, which in turn is related to health and physical performance. Among the various variables used to reach optimal hypertrophic levels, the partial joint range of motion has been highlighted, which consists of the displacement of the rigid rods of a joint in a smaller angular distance. Therefore, this study aims to investigate the muscle hypertrophic response caused by the partial joint range of motion in resistance exercise. For that, an integrative review was used, in which scientific articles published from 2012 to the present moment were selected, which were obtained through searches in the following databases: Scielo, Science.gov and Pubmed, using the following descriptors: Resistance training, Partial repetition, Hypertrophy, Partial amplitude and Partial joint movement. Among the results found in the aforementioned review, a positive response was highlighted in the muscular hypertrophy of practitioners who used partial range of motion movements in resistance exercise. Therefore, it is concluded that partial movements applied to resistance training seem to be a strategy as efficient as total movements and can be applied according to

the level of physical fitness, possible limitations and goals in order to optimize muscle gains and meet the principle of training variability.

KEYWORDS: Joint Range of Motion; Hypertrophy; Strength Training.

INTRODUÇÃO

O treinamento resistido tem ganhado adeptos em todo o mundo pelo fato de apresentar diversos benefícios relacionados com o aumento das capacidades físicas que são importantes para o ser humano como força, potência, resistência muscular e flexibilidade, com isso o exercício resistido tem sido muito importante para a melhora da qualidade de vida, desempenho físico e da hipertrofia muscular dos seus praticantes.¹

Para Fleck e Kraemer² a biomecânica do treinamento com pesos é composta por movimentos excêntricos e concêntricos da musculatura corporal na presença de uma força oposta, onde essa ação é realizada por meio dos equipamentos específicos ou por pesos livres. Sendo assim, um programa de treinamento bem elaborado e planejado concebe ao indivíduo uma melhora na saúde e na aptidão física.

O treinamento de força tem comprovado sua eficiência na composição corporal pelo aumento da secção transversal das fibras musculares, tal fenômeno é conhecido por “hipertrofia muscular”, que também é responsável por promover o desenvolvimento de outros padrões físicos como a força muscular e potência.³ Contudo, uma das formas de maximizar os resultados emitidos pelo exercício resistido seria a manipulação de variáveis do treinamento físico.⁴

As variáveis do treinamento físico são entendidas como os fatores que potencializam a intensidade do treinamento por meio das suas metodologias. Desta forma o exercício resistido pode ser manipulado através das variáveis de intensidade da carga, frequência semanal, intervalo de descanso, ordem dos exercícios, repetições.⁵

A amplitude de movimento articular parcial é uma das variáveis do treinamento de força que tem a finalidade levar o músculo ao seu desempenho máximo na fase concêntrica e excêntrica do exercício, visto que a resistência não pode ser vencida por uma amplitude de movimento maior.² Segundo Goto et al.⁶ a amplitude parcial de movimento é geralmente manipulada no treinamento visando a performance na força muscular e na hipertrofia em fisiculturista e levantadores de peso.

As repetições parciais são fundamentadas pelo deslocamento parcial que pode ser efetuado em vários ângulos como, por exemplo, no grau de amplitude articular final (65°-30°) e inicial (100°-65°).⁷ A amplitude reduzida produz uma tensão muscular passiva e tem gerado resultados em treinamentos com alta carga em relação a carga dos treinamentos com

amplitude de movimento total, além disso o músculo alvo da ação permanece em uma constante contração. ⁶

Considerando a importância do conhecimento das diversas variáveis que compõe o treinamento de força enunciadas por Gentil ⁸. A abordagem e escolha do tema supracitado tem potencial de agregar enorme relevância a este estudo, tendo em vista que o conhecimento sobre o movimento de amplitude parcial têm evidenciado resultados hipertróficos promissores, quando se é utilizada na prática do treinamento resistido, tornando-se a referida pesquisa uma importante ferramenta de contribuição científica para os profissionais de Educação Física e para o meio acadêmico. Desta forma, espera-se uma otimização na hipertrofia muscular dos praticantes, como também no aumento do desempenho para o alto rendimento. Portanto, o objetivo do presente estudo é realizar uma revisão integrativa sobre a resposta hipertrófica muscular ocasionada por meio da amplitude de movimento articular parcial no exercício resistido.

METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura referente à produção do conhecimento em Educação Física. Essa metodologia de pesquisa inclui análise de estudos relevantes que fornecem fundamentos para a tomada de decisão e aprimoramento da prática de atuação e tem por propósito agrupar e sintetizar resultados de pesquisas sobre um tema ou questão específica, de forma sistemática e ordenada, contribuindo para a especialização do conhecimento do tema desenvolvido.

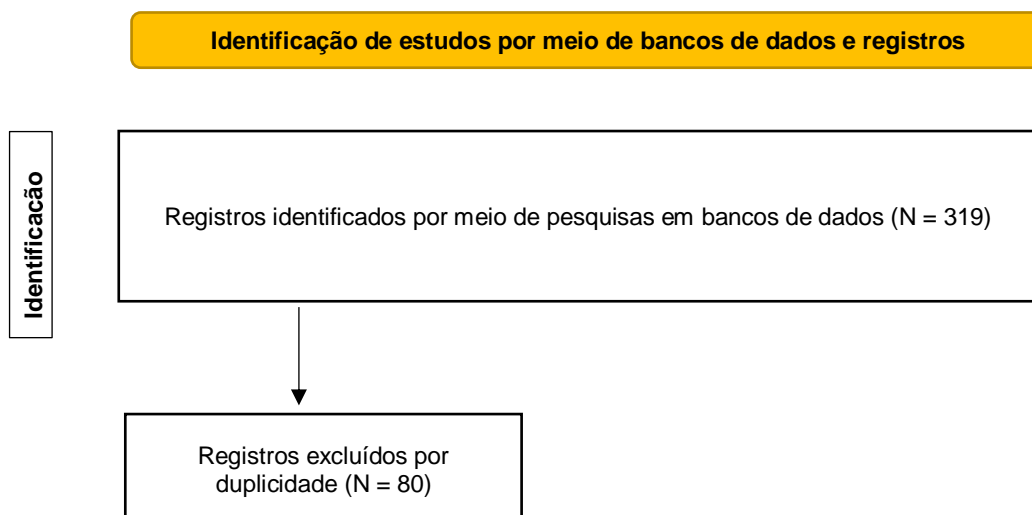
Para a construção da revisão integrativa, consideraram-se as seis etapas, de acordo com Botelho, Cunha e Macedo ⁹, que são elas: identificação do tema e seleção da questão da pesquisa; estabelecimentos dos critérios de inclusão e exclusão; identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados; categorização e uso da matriz de síntese; análise e interpretação dos resultados e apresentação da revisão/síntese do conhecimento.

A referida revisão integrativa teve como objetivo responder a seguinte questão norteadora: É possível constatar a existência de uma resposta hipertrófica muscular positiva ocasionada pela amplitude de movimento articular parcial no exercício resistido? Para conduzir a busca dos artigos foram estabelecidos os critérios de inclusão e exclusão para determinar a busca nos bancos de dados e definir a amostra dentro dos objetivos da pesquisa.

Os critérios de inclusão compreenderam artigos publicados nos últimos nove (9) anos da data dessa pesquisa e estudos de caráter qualitativo ou quantitativo, estudos relacionados a treinamento de força ou treinamento resistido com amplitude de movimento articular parcial, estudos publicados nos idiomas português e inglês. O presente estudo não possui restrição de idade e gênero de seus participantes. Contudo, a busca das pesquisas foi realizada em estudos experimentais com seres humano, bem como estudos de revisão. Obedecendo os critérios de exclusão foram descartados os estudos que não foram realizados ou pesquisados testes em humanos e trabalhos que não tinham o treinamento de força ou o treinamento resistido como meio de intervenção.

A pesquisa foi realizada entre os meses de agosto e novembro de 2021 por dois (2) pesquisadores de forma dependente através da busca online em periódicos utilizando as seguintes bases de dados: PubMed, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Science.gov. Estratégias de busca individualizadas incluirá a combinação dos termos: “Treinamento Resistido”, “Repetição parcial”, “Hipertrofia”, “Amplitude Parcial” e “Movimento articular parcial”. A categorização dos resultados foi constituída através da construção de uma tabela composta por autor(es)/ano, base de dados, título do estudo, objetivo(s) e resultados/considerações.

Mediante cruzamento das palavras-chave nas bases de dados a amostra foi composta por dez (10) estudos, seguindo os critérios de inclusão e exclusão. O processo de seleção é ilustrado através da utilização de um fluxograma composto das respectivas etapas: Identificação dos artigos encontrados nas bases de dados, seleção das pesquisas, critérios de elegibilidade e artigos incluídos, seguindo o protocolo de Preferred Reporting items for Systematic Review and Meta-Análises (PRISMA).¹⁰



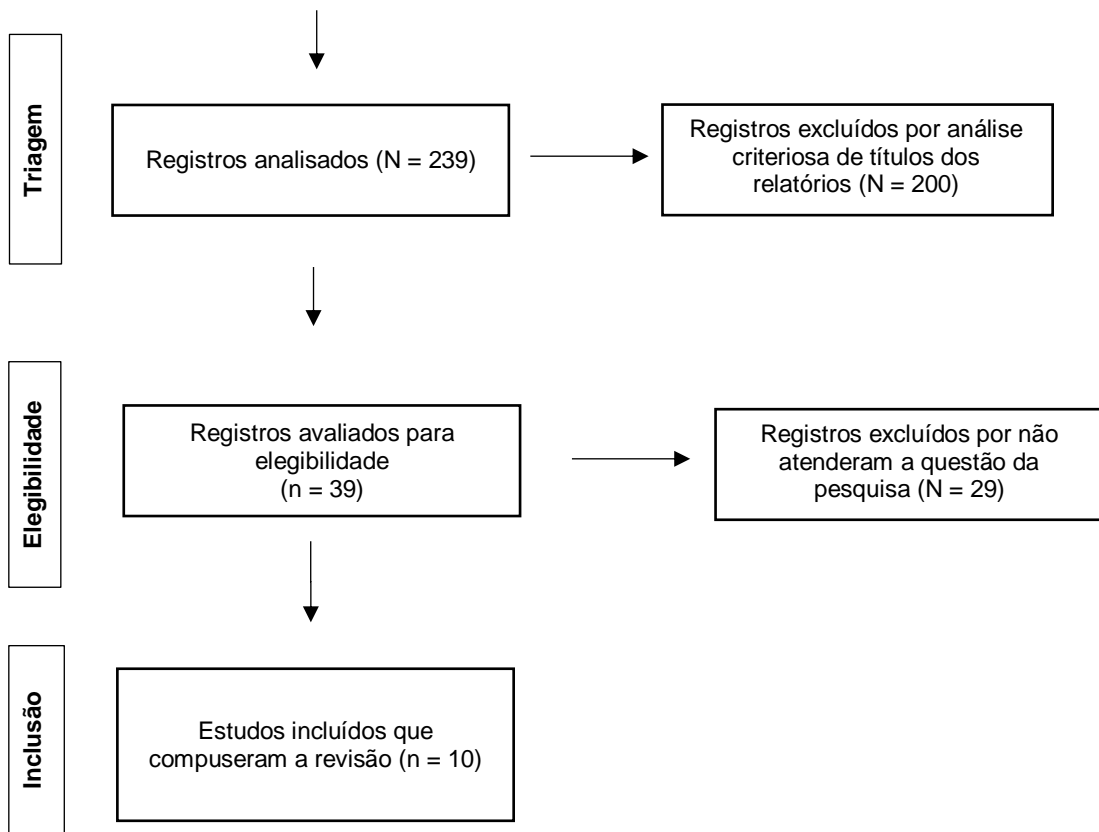


FIGURA 1 – Fluxograma de informação contendo diferentes fases da seleção de artigos de uma revisão integrativa, pelo cruzamento dos Descritores de ciências da Saúde.

Fonte: PRISMA-TRANSPARENT REPORTING of SYSTEMATIC REVIEWS and META-ANALYSES. (adaptado).

Disponível em: <http://www.prisma-statement.org/PRISMAStatement/FlowDiagram>.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como método de busca foi realizado um cruzamento com o operador booleano “AND” para a integração com os Descritores em Ciências da Saúde (DeSC). Foram pesquisados os descritores Joint Range of Motion, Hypertrophy, Strength Training, Amplitude de Movimento Articular, Hipertrofia, Treinamento de Força, cruzados de várias formas resultando em 319 estudos.

Após a leitura, identificação dos títulos, resumos, assim como o cumprimento das etapas do processo de triagem, 10 artigos que relacionaram a resposta hipertrófica de movimentos com amplitude parcial no exercício resistido, foram selecionados para amostra, de acordo com os critérios de inclusão.

Com relação à disposição nas bases de dados, na Scielo e Science.gov não foi encontrado nenhum artigo referente a temática, já na PubMed localizaram-se dez artigos. Sobre o ano de publicação dos artigos, foi encontrado um (1) em 2012, no ano de 2017 foi

descoberto um (1), em 2018 foram encontrados 2 (dois) artigos, já em 2019, 1 (um) artigo foi encontrado, além de mais 5 (cinco) artigos que foram encontrados nos anos de 2020 e 2021.

Amostra foi composta por dez (10) estudos, as características e descrição dos estudos estão dispostos no (**QUADRO1**).

QUADRO 1. Classificação dos estudos por ano de publicação, bases de dados, título, desenho do estudo e resultados e considerações. João Pessoa – PB,2021

Autor/ano	Base de dados	Título	Objetivo do estudo	Resultados/Considerações
Pinto RS, et al. 2012	PubMed	Effect of range of motion on muscle strength and thickness	Comparar a amplitude de movimento parcial vs. a amplitude de movimento total do treinamento de resistência da parte superior do corpo na força e espessura muscular em homens jovens.	Os dados sugerem que a força muscular e a hipertrofia podem ser melhoradas com o treinamento resistido de movimentos de amplitude articular total e parcial.
Baroni BM, et al. 2017	PubMed	Full Range of Motion Induces Greater Muscle Damage Than Partial Range of Motion in Elbow Flexion Exercise With Free Weights	Investigar o efeito agudo de um exercício tradicional do treinamento resistido usando a amplitude total e a amplitude parcial nos marcadores de dano muscular.	O exercício de flexão de cotovelo com a amplitude completa parece induzir maior dano muscular do que exercícios de amplitude parcial, embora uma carga absoluta mais elevada tenha sido alcançada com a amplitude parcial.
Newmire, et al. 2018	PubMed	Partial Compared with Full Range of Motion Resistance Training for Muscle Hypertrophy: A Brief Review and an Identification of Potential Mechanisms	Destacar a literatura limitada e relativa do movimento articular parcial sobre hipertrofia muscular.	Os resultados das pesquisas sugerem que o movimento de amplitude parcial pode ter resultados hipertróficos semelhantes ao treinamento com amplitude total. Contudo, necessita de uma exploração mais aprofundada.
Valamatos, et al. 2018	PubMed	Influence of full range of motion vs. equalized partial range of motion training on muscle architecture and mechanical properties.	Determinar o efeito de um programa de treinamento de força com a amplitude parcial, sobre a arquitetura do vasto lateral.	De acordo com o estudo, o treinamento resistido com a amplitude parcial pode ocasionar resultados hipertróficos positivos para pacientes com limitação articular.

Goto, et al. 2019	PubMed	Partial Range of Motion Exercise Is Effective for Facilitating Muscle Hypertrophy and Function Through Sustained Intramuscular Hypoxia in Young Trained Men	Testar a eficácia do exercício com a amplitude parcial para facilitar a hipertrofia por meio da hipóxia intramuscular.	Os resultados mostram que a hipóxia intramuscular pode facilitar a hipertrofia muscular através do movimento articular parcial, que aparece como alternativa mais eficaz que os movimentos de amplitude total.
Schoenfeld BJ, Grgic J. 2020	PubMed	Effects of range of motion on muscle development during resistance training interventions: A systematic review	Revisar os efeitos da realização de exercícios com amplitude de movimento completa vs. parcial durante programas de treinamento resistido nas mudanças na hipertrofia muscular.	Os resultados das pesquisas sugerem que a utilização da variação da amplitude de movimento seja ela total ou parcial no exercício resistido, podem ser relacionadas a um ambiente hipertrófico favorável.
Nunes JP, et al. 2020	PubMed	Placing Greater Torque at Shorter or Longer Muscle Lengths? Effects of Cable vs. Barbell Preacher Curl Training on Muscular Strength and Hypertrophy in Young Adults	Comparar as respostas do bíceps a dois exercícios de rosca direta, um realizado em um sistema de cabopolia com um realizado em barra livre.	Os ganhos hipertróficos foram vistos tanto com a ênfase do torque realizada nos graus de amplitude final do cabo e inicial da barra.
Sato S, et al. 2021	PubMed	Elbow Joint Angles in Elbow Flexor Unilateral Resistance Exercise Training Determine Its Effects on Muscle Strength and Thickness of Trained and Non-trained Arms	Comparar dois protocolos de exercícios de resistência com um ângulo diferente de início e término da articulação do cotovelo na mesma amplitude para mudanças na força dos flexores do cotovelo e espessura muscular dos braços treinados e não treinados.	Os resultados sugerem que a amplitude parcial deve ser aplicada no início da amplitude concêntrica no exercício bíceps Scott, pois é a fase que tem um maior torque muscular, ou seja, necessita de uma maior demanda muscular, melhorando assim as chances de hipertrofia.
Pallarés JG, et al	PubMed	Effects of range of motion on resistance training adaptations: A systematic review	Examinam os efeitos das intervenções de treinamento de resistência de amplitude de movimento total e parcial nas adaptações	Os dados sugerem que o treinamento resistido de amplitude de movimento total é mais eficaz do que a amplitude de movimento parcial para maximizar a força muscular e a

2021		and meta-analysis	neuromusculares, funcionais e estruturais.	hipertrofia muscular dos membros inferiores.
Pedrosa, et al.2021	PubMed	Partial range of motion training elicits favorable improvements in muscular adaptations when carried out at long muscle lengths.	Avaliar os efeitos de diferentes manipulações da amplitude de movimento na cadeira extensora sobre a força e hipertrofia regional do quadríceps.	Os autores concluíram que a repetição parcial na fase inicial da cadeira extensora promove maior hipertrofia relativa do quadríceps.

Após a investigação, interpretação e comparação das pesquisas prévias que compuseram a amostra desta revisão integrativa, pode-se inferir uma melhor compreensão sobre a resposta hipertrófica de movimentos com amplitude parcial no exercício resistido. Sendo assim, para uma melhor construção da síntese dos conteúdos constatados nas pesquisas foram estruturadas diferentes abordagens, de forma a agrupar os resultados encontrados em um padrão compreensível.

Como elencado no **Quadro 1**, no que concerne aos objetivos dos estudos, quatro (4) artigos compararam o movimento articular parcial com o total em relação aos ganhos hipertróficos, três (3) artigos buscaram examinar e testar a eficácia do movimento articular parcial sobre o grau de dano muscular e ganhos hipertróficos associados a variação da amplitude de movimento, e três (3) artigos buscaram revisar a resposta hipertrófica de movimentos com amplitude parcial no exercício resistido.

Em virtude dos artigos que foram analisados e selecionados que buscam relacionar o treinamento resistido com a aplicação do movimento de amplitude articular parcial, apresentando a finalidade de ocasionar uma resposta hipertrófica muscular positiva, que foi vista em alguns estudos.

Nesse Contexto, o estudo de Goto et al.⁶ mostrou resultados hipertróficos positivos que foram promovidos pela amplitude de movimento parcial, através de um protocolo de treinamento de 8 semanas realizando o exercício “tríceps testa” com a participação de uma amostra de 44 participantes composta por homens treinados, que foram divididos em dois grupos de treinamento: exercício executados em amplitude articular parcial (variação do cotovelo de 45° a 90°) e exercício executados de amplitude articular total (variação do cotovelo de 0° a 120°). Contudo, foi visto que de forma aguda ao protocolo os movimentos de

amplitude parciais mostraram um aumento maior na hemoglobina oxigenada (sinalizador de hipóxia), assim como o lactato sanguíneo, que foi visivelmente maior no movimento articular reduzido, desta forma, ao decorrer das oito semanas foi descoberto uma relação entre a hipóxia aguda e a hipertrofia muscular, onde foi percebido uma correlação do aumento da secção transversa do tríceps com a área de curva da hemoglobina oxigenada. Portanto, o estudo resulta em um efeito hipertrófico positivo na secção transversa do tríceps que foi promovida pela amplitude de movimento articular parcial e pelos efeitos de hipóxia.

Os resultados positivos também foram vistos no estudo de Pedrosa et al.⁷ que foi realizado com 45 mulheres não treinadas, as quais foram avaliadas antes e depois de um protocolo de 12 semanas no exercício cadeira extensora, divididas assim em 5 grupos: grupo controle; amplitude completa de flexão de joelho (100°-30°); repetições parciais iniciais (100°-65°), repetições parciais finais (65°-30°); combinação de três protocolos (variação de amplitude diária), investigando assim a hipertrofia muscular antes e depois do protocolo. Contudo, a pesquisa relata que a hipertrofia muscular é apontada como positiva para o grupo que realizou as repetições parciais iniciais (100° - 65°), na qual apresentou um aumento hipertrófico maior que o grupo de amplitude completa e o de repetição parcial final. O presente estudo concluiu que a utilização da amplitude articular parcial na fase inicial do exercício cadeira extensora proporciona uma maior hipertrofia relativa do quadríceps.

Em outro estudo Valamatos et al.¹¹ evidenciou através de uma intervenção de 15 semanas em uma amostra de 19 homens não treinados, uma análise do efeito da amplitude de movimento articular parcial na arquitetura do vasto lateral, onde foi destacado pelo autor que a prescrição do treinamento com repetição parcial para pessoas com limitação articular, é visto de forma positiva tendo como finalidade o aumento da massa muscular.

No estudo de Sato S et al.¹² as repostas favoráveis também são vistas por meio da realização do movimento de amplitude articular parcial no treinamento unilateral com halter no exercício rosca Scott, onde efetivou mudanças na amplitude e analisou os efeitos hipertróficos. O estudo foi composto por 32 participantes que foram separados em três grupos: repetições parciais no início (0°-50°); repetições parciais no final (80°-130°); grupo controle. Contudo, o resultado do estudo evidenciou que a utilização do método de repetição parcial se tornou mais eficaz no início da amplitude da fase concêntrica, pela qual se tem maior torque articular, que por sua vez tem ocasionado uma maior demanda muscular promovendo uma resposta hipertrófica promissora.

No seguinte estudo, elaborado por Newmire et al.¹³ foram selecionadas pesquisas que tinha relação com o movimento de amplitude articular parcial e com o movimento de amplitude articular total, onde os resultados hipertróficos expostos mostraram-se semelhantes tanto na amplitude de movimento articular total como na parcial. Desta forma, o autor sugeriu a variação de amplitude para otimizar os resultados hipertróficos, além disso o resultado da pesquisa pode ser aplicado principalmente em fisiculturista que procuram uma hipertrofia em grupamentos musculares de forma mais localizada onde requer mudanças de angulações.

No estudo científico estabelecido por Nunes JP et al.¹⁴ foi avaliado a reposta hipertrófica do bíceps braquial em dois exercícios de rosca direta (um com a barra livre e o outro na polia com cabo, onde foi avaliado diferentes angulações com a finalidade de obter um maior ponto de torque articular. Em conclusão, a hipertrofia foi semelhante tanto na ênfase dada no grau final como na inicial da amplitude de movimento articular dos dois exercícios de rosca direta, evidenciando assim a presença positiva de movimentos reduzindo (parciais) na hipertrofia muscular.

Pallarés JG et al.¹⁵ em sua revisão sistemática contrapõem-se a esses achados citados anteriormente, mostrando que a amplitude de movimento articular quando é realizada de forma completa é constatada como mais eficaz que as repetições parciais com relação aos ganhos hipertróficos dos membros inferiores. Sob outra perspectiva, a pesquisa deixou resultados inconclusivos quando se trata da aplicação do movimento articular parcial nos membros superiores.

Por outro lado, Schoenfeld BJ, Grgic J.¹⁶ buscou revisar sistematicamente os movimentos de amplitude total e os movimento de amplitude reduzida. O autor relata que os estudos sobre essa área ainda são limitados, porém é concebível que para promover efeitos ligados ao crescimento muscular as combinações da amplitude de movimento, sendo ela total ou parcial seria uma ótima alternativa para otimizar esses ganhos.

Outro estudo que mostra evidências que contradizem a temática é o de Baroni BM et al.¹⁷ onde foi comprovado que o exercício de flexão de cotovelo no banco Scott com a amplitude de movimento articular completa pode induzir um ambiente hipertrófico mais favorável quando se é comparado com o treinamento que utiliza das amplitudes de movimentos parciais.

Em contrapartida ao achado anterior de Baroni BM et al.¹⁷ o estudo de Pinto RS et al.¹⁸ fez a comparação da amplitude de movimento parcial vs. amplitude de movimento total

na flexão de cotovelo, na qual é visto resultados positivos, tanto na força como na hipertrofia muscular em homens jovens pelos movimentos totais e parciais.

Diante dos fatos expostos, foi constatada a existência de um resultado eficaz na aplicação dos movimentos de amplitude articular parcial no treinamento resistido, considerando a finalidade de aumentar os efeitos hipertróficos dos praticantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados obtidos na referida pesquisa, podemos observar que o treinamento resistido, quando bem planejado e supervisionado, pode ser considerado uma intervenção segura e bem tolerada na resposta hipertrófica por meio da amplitude de movimento articular parcial, tendo efeitos positivos nos aspectos relacionados ao crescimento muscular. Os resultados desse estudo contribuem para o desenvolvimento e aperfeiçoamento no que se refere à aplicação prática das repetições parciais em programas de exercícios, seja no contexto da saúde ou performance, ofertando novas oportunidades e oportunizando contemplar de forma bastante efetiva o princípio desportivo da variabilidade do treinamento.

No que confere aos indivíduos analisados dos artigos escolhidos é possível constatar a resposta positiva na hipertrofia muscular por meio de movimentos de amplitude reduzida no exercício resistido. Considerando que a variação da amplitude articular de movimento sendo ela parcial ou total, está diretamente conceituada no princípio da variabilidade treinamento desportivo tornando-se um componente eficaz para a melhora da performance, com o intuito de otimizar os resultados hipertróficos.

Pelos dados expostos na revisão integrativa percebe-se que a temática discutida possibilita o desenvolvimento científico de novos conhecimentos na associação dos movimentos de amplitude articular parcial com o exercício resistido. Contudo, conclui-se que de acordo com nível de aptidão física do praticante o movimento parcial aplicado ao treinamento de resistência mostra-se tão eficiente quanto os movimentos totais. Além disso, apresenta-se como uma boa alternativa para pessoas com possíveis limitações articulares. Desta forma torna-se esse conhecimento de suma importância para o meio acadêmico e a sociedade, assim como para a atuação do profissional de Educação Física.

Diante dos fatos observados, a amplitude de movimento articular se apresenta como um dos componentes que interferem positivamente nas repostas hipertróficas, sendo assim e diante da grande importância do tema na prescrição de exercícios, recomendamos que novos

estudos sejam realizados no intuito referendar ainda mais a aplicação do treinamento resistido com o movimento articular parcial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Prestes J, Foschini D, Marchetti P, Charro M, Tibana R. Prescrição e periodização do treinamento de força em academias 2ed: Editora Manole; 2016. 272 p.
2. Fleck SJ, Kraemer WJ. Fundamentos do Treinamento de Força Muscular 4ed. Porto Alegre: Artmed Editora; 2017. 472 p.
3. Lasevicius T, Ugrinowitsch C, Schoenfeld BJ, Roschel H, Tavares LD, De Souza EO, et al. Effects of different intensities of resistance training with equated volume load on muscle strength and hypertrophy. *European journal of sport science*. 2018;18(6):772-80.
4. Schoenfeld BJ, Ogborn D, Krieger JW. Dose-response relationship between weekly resistance training volume and increases in muscle mass: A systematic review and meta-analysis. *Journal of sports sciences*. 2017;35(11):1073-82.
5. Ralston GW, Kilgore L, Wyatt FB, Buchan D, Baker JS. Weekly Training Frequency Effects on Strength Gain: A Meta-Analysis. *Sports medicine - open*. 2018;4(1):36.
6. Goto M, Maeda C, Hirayama T, Terada S, Nirengi S, Kurosawa Y, et al. Partial Range of Motion Exercise Is Effective for Facilitating Muscle Hypertrophy and Function Through Sustained Intramuscular Hypoxia in Young Trained Men. *Journal of strength and conditioning research*. 2019;33(5):1286-94.
7. Pedrosa GF, Lima FV, Schoenfeld BJ, Lacerda LT, Simões MG, Pereira MR, et al. Partial range of motion training elicits favorable improvements in muscular adaptations when carried out at long muscle lengths. *European journal of sport science*. 2021:1-11.
8. Gentil P. Bases Científicas Do Treinamento De Hipertrofia. 5 ed: Createspace Independent Pub; 2014. 236 p.
9. Botelho LLR, Cunha CCA, Macedo M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. *Gestão e Sociedade*. 2011;5(11):121-36.
10. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71.
11. Valamatos MJ, Tavares F, Santos RM, Veloso AP, Mil H, P. Influence of full range of motion vs. equalized partial range of motion training on muscle architecture and mechanical properties. *European journal of applied physiology*. 2018;118(9):1969-83.

12. Sato S, Yoshida R, Kiyono R, Yahata K, Yasaka K, Nunes JP, et al. Elbow Joint Angles in Elbow Flexor Unilateral Resistance Exercise Training Determine Its Effects on Muscle Strength and Thickness of Trained and Non-trained Arms. *Frontiers in physiology*. 2021;12:734509.
13. Newmire DE, Willoughby DS. Partial Compared with Full Range of Motion Resistance Training for Muscle Hypertrophy: A Brief Review and an Identification of Potential Mechanisms. *Journal of strength and conditioning research*. 2018;32(9):2652-64.
14. Nunes JP, Jacinto JL, Ribeiro AS, Mayhew JL, Nakamura M, Capel DMG, et al. Placing Greater Torque at Shorter or Longer Muscle Lengths? Effects of Cable vs. Barbell Preacher Curl Training on Muscular Strength and Hypertrophy in Young Adults. *International journal of environmental research and public health*. 2020;17(16).
15. Pallarés JG, Belmonte HA, Cava MA, Vetrovsky T, Steffl M, Ibáñez CJ. Effects of range of motion on resistance training adaptations: A systematic review and meta-analysis. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2021;31(10):1866-81.
16. Schoenfeld BJ, Grgic J. Effects of range of motion on muscle development during resistance training interventions: A systematic review. *SAGE open medicine*. 2020;8:2050312120901559.
17. Baroni BM, Pompermayer MG, Cini A, Peruzzolo AS, Radaelli R, Brusco CM, et al. Full Range of Motion Induces Greater Muscle Damage Than Partial Range of Motion in Elbow Flexion Exercise With Free Weights. *Journal of strength and conditioning research*. 2017;31(8):2223-30.
18. Pinto RS, Gomes N, Radaelli R, Botton CE, Brown LE, Bottaro M. Effect of range of motion on muscle strength and thickness. *Journal of strength and conditioning research*. 2012;26(8):2140-5.