



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA

JOSÉ JEFFERSON SANTOS DA SILVA

**EFEITO DA CADÊNCIA DO MOVIMENTO NO TREINAMENTO DE FORÇA
NA HIPERTROFIA MUSCULAR: UMA REVISÃO DA LITERATURA**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA
BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

JOSÉ JEFFERSON SANTOS DA SILVA

**EFEITO DA CADÊNCIA DO MOVIMENTO NO TREINAMENTO DE FORÇA
NA HIPERTROFIA MUSCULAR: UMA REVISÃO DA LITERATURA**

TCC apresentado ao Curso de Bacharelado em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientadora: Karla Patrícia de Sousa Barbosa Teixeira
Coorientador: Luciano Machado Ferreira Tenório de Oliveira

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2021

Catálogo na Fonte
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFPE. Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecário Jaciane Freire Santana, CRB-4/2018

- S586e Silva, José Jefferson Santos da.
Efeito da cadência do movimento no treinamento de força na hipertrofia muscular: uma revisão da literatura / José Jefferson Santos Silva. - Vitória de Santo Antão, 2021.
27 f.; il.
- Orientadora: Karla Patrícia de Sousa Barbosa Teixeira.
Coorientador: Luciano Machado Ferreira Tenório de Oliveira.
TCC (Bacharelado em Educação Física) - Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Bacharelado em Educação Física, 2021.
Inclui referências.
1. Educação física e treinamento. 2. Treinamento de força. 3. Hipertrofia. 5. Exercícios físicos. I. Teixeira, Karla Patrícia de Sousa Barbosa (Orientadora). II. Oliveira, Luciano Machado Ferreira Tenório de (Coorientador). III. Título.

796.077 CDD (23. ed.)

BIBCAV/UFPE - 199/2021

JOSÉ JEFFERSON SANTOS DA SILVA

**EFEITO DA CADÊNCIA DO MOVIMENTO NO TREINAMENTO DE FORÇA
NA HIPERTROFIA MUSCULAR: UMA REVISÃO DA LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de
Bacharelado em educação física da
Universidade Federal de
Pernambuco, Centro Acadêmico da
Vitória, como requisito para a
obtenção do título de Bacharel em
Educação Física.

Aprovado em: 10/12/2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Karla Patrícia de Sousa Barbosa Teixeira (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Mariana Pinheiro Fernandes (Avaliadora interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Dr^a. Tallita Ricarly Lopes de Arruda Lima (Avaliadora externa)
Centro Universitário da Vitória de Santo Antão

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela força de continuar mesmo no meio de tantas turbulências e obstáculos que acontecem em toda a trajetória do sucesso.

A todos familiares e amigos que contribuíram com esse caminho trilhado, especialmente minha mãe, irmã, namorada e seus familiares que de uma certa forma me incentivaram a continuar.

Aos professores do curso de Bacharelado em Educação Física, em especial a professora e coordenadora Karla Barbosa, que acreditou no meu potencial desde o início do curso. Destaco também a grande contribuição do professor Luciano Machado, por todo conhecimento transmitido no treinamento de força favorecendo o aprendizado que obtive para entrar no mercado de trabalho com tudo, onde aprendi além do básico e busco cada vez mais aprender, para evoluir, servir e acolher os sonhos dos alunos que virão com um objetivo de poder ajudá-los com um trabalho de excelência.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho.

RESUMO

O treinamento resistido regular é um meio eficaz para o ganho de massa muscular, contribuindo positivamente para a sinalização anabólica intracelular, modificando o equilíbrio proteico e favorecendo a síntese em vez da degradação. Algumas variáveis que podem ser manipuladas incluem a seleção de exercício, exercício em ordem, duração dos intervalos de descanso, intensidade de carga máxima e volume de treinamento, porém, uma variável esquecida que também pode afetar no crescimento do músculo é a duração de repetição. A duração é equivalente à soma dos componentes de força excêntrica, concêntrica e isométrica. Objetivo Geral: Avaliar, através de uma revisão sistemática, o efeito da cadência do movimento no treinamento de força na hipertrofia muscular. Metodologia: Esta revisão bibliográfica teve como finalidade a pesquisa básica estratégica em função de aprofundar o conhecimento do assunto sobre a cadência do movimento no treinamento de força na hipertrofia muscular, com procedimentos bibliográficos e foi utilizado o método de pesquisa descritiva qualitativa em análise valorativa, através de artigos que abordam sobre este tema. Resultados: as características gerais dos estudos incluídos desta revisão, avaliaram a cadência no movimento no treinamento de força e na hipertrofia muscular. Discussão: Observa-se que a equalização do volume para indivíduos não treinados não apresenta grandes diferenças e não há necessidade de controle da duração da repetição. Conclusão: A presente revisão sistemática apresentou que a realização de cadências no movimento realizadas de forma rápida ou lenta, apresentam resultados semelhantes para hipertrofia muscular. Por isso, não faz diferença a forma de execução rápida ou lenta em indivíduos saudáveis não treinados.

Palavras-chaves: duração; hipertrofia; treinamento de força; repetição.

ABSTRACT

Regular resistance training is an effective means to gain muscle mass, positively contributing to intracellular anabolic signaling, modifying protein balance and favoring synthesis rather than degradation. Some variables that can be manipulated include exercise selection, exercise in order, duration of rest intervals, maximum load intensity and training volume, however, an overlooked variable that can also affect muscle growth is repetition duration. Duration is equivalent to the sum of the eccentric, concentric, and isometric force components. General Objective: To evaluate, through a systematic review, the effect of movement cadence in strength training on muscle hypertrophy. Methodology: This literature review aimed to strategic basic research in order to deepen the knowledge of the subject about the cadence of movement in strength training in muscle hypertrophy, with bibliographic procedures and the qualitative descriptive research method was used in value analysis, through of articles that address this topic. Results: the general characteristics of the studies included in this review evaluated the cadence of movement in strength training and muscle hypertrophy. Discussion: It is observed that the volume equalization for untrained individuals does not present great differences and there is no need to control the repetition duration. Conclusion: This systematic review showed that the performance of cadences in movement performed quickly or slowly, have similar results for muscle hypertrophy. Therefore, it makes no difference whether fast or slow execution is done in healthy, untrained individuals.

Keywords: duration; hypertrophy; strength training; repetition.

LISTA DE ABREVIATÓES

RM – Repetiçãõ máxima

TR – Treinamento Resistido

LISTA DE FIGURAS E QUADROS

Figura 1 – Descritores utilizados na busca.....18

Figura 2 – Fluxograma do estudo.....19

Quadro 1 – Características gerais dos estudos, avaliação da cadência, programa de Treinamento utilizado e os principais resultados.....20

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Treinamento resistido ou treinamento de força	12
2.2 Duração da repetição no treinamento resistido	13
2.3 Volume equalizado e duração de repetição	13
2.4 Fases do movimento excêntrico e concêntrico e a relação com hipertrofia muscular	14
2.5 Duração de repetição e a diferença da cadência de movimento lento e movimento rápido	14
3 OBJETIVOS.....	16
3.1 Objetivo Geral.....	16
3.2 Objetivos Específicos	16
4 METODOLOGIA	17
4.1 Tipo de Estudo.....	17
4.2 Coleta dos dados.....	17
4.3 Critérios de inclusão e exclusão no estudo.....	17
4.4 Triagem e análise dos artigos	18
5 RESULTADOS.....	19
6 DISCUSSÃO	22
7 CONCLUSÃO	25
REFERÊNCIAS.....	26

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a literatura, o treinamento resistido regular é um meio eficaz para o ganho de massa muscular, contribuindo positivamente para a sinalização anabólica intracelular, modificando o equilíbrio proteico e favorecendo a síntese das proteínas contráteis dos sarcômeros, em paralelo (SCHOENFELD, 2015). Contudo, destaca-se que hipertrofia do músculo esquelético induzida pelo treinamento resistido é complexa e com muitas contradições na literatura.

Ressaltam-se os fatores miogênicos e mutagênicos que atuam em desempenhar uma tarefa relacionada à célula satélite para regenerar o músculo esquelético com ligação no controle genético da miogênese de desenvolvimento e regeneração (ZAMMIT, 2017). Para isso, anteriormente era defendido que a hipertrofia estava intimamente relacionada como o dano muscular (DAMAS, 2016), contudo, recentemente, foi destacado que apenas após dezoito sessões é observada a hipertrofia muscular significativa, momento que o dano muscular já foi atenuado (DAMAS, 2018).

Pensando em melhorar a resposta hipertrófica ao treinamento resistido são manipuladas variáveis importantes no programa de sessões de treino incluindo a seleção de exercício, ordem, intervalos de descanso, intensidade de carga máxima e volume de treinamento e cadência do movimento, que equivale à soma dos componentes de força excêntrica, concêntrica e isométrica (SCHOENFELD, 2015).

Além disso, ultimamente vem sendo discutido a importância de se comparar exercícios nos quais os volumes são equalizados, entendendo-se que treinos equalizados se baseiam por adição de exercícios, aumento da frequência de treinamento e pode ser aumentado em diversas possibilidades, através do aumento do número de repetições por séries, aumento do número das séries por exercícios, aumento no quantitativo de exercícios e pelo aumento do volume de trabalho total (FIGUEIREDO, 2017).

Mesmo ciente dos achados relacionados à cadência de movimento em relação à hipertrofia, é importante destacar que estes estudos de revisão não

avaliaram intervenções nas quais os exercícios tinham volumes equalizados, visto que se trata de uma variável importante quando se avalia hipertrofia. Assim, esta revisão bibliográfica avaliará o efeito da cadência do movimento no treinamento de força na hipertrofia muscular.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Treinamento resistido ou treinamento de força

O treinamento resistido é a soma de exercícios anaeróbios que podem ser realizados com sobrecarga, como pesos, máquinas específicas, elásticos ou algum tipo de equipamento que possa ser utilizado para realização de movimentos que sejam contribuintes para ganhos de capacidades físicas condicionantes como a força, potência e resistência muscular. A resistência relaciona-se com a carga a ser mobilizada em qualquer exercício em uma única repetição (1RM) ou quantificada pela estipulação de capacidade de realização de repetições máximas, causando respostas fisiológicas de forma aguda ou crônica criando adaptações com o tipo de treinamento que é realizado (POLITO; FARINATTI, 2003).

O treinamento de resistência (TR), não apresenta garantia de ganhos de força muscular e desempenho por conta própria, isto depende da magnitude e esforço individual e sistemático, de forma estruturada ao estímulo que determina os resultados. Portando os programas de treinamento resistido devem ser individualizados (KRAEMER, 2004).

Considerando a capacidade de adaptação do indivíduo, o TR pode auxiliar na potência, fortalecimento de tendões, ligamentos e articulações, fortalecimento muscular e ósseo, resistência, desempenho, redução do risco de lesões, diminuição da gordura corporal, prevenção e tratamento de patologias como obesidade, diabetes, hipertensão e osteoporose (POLITO; FARINATTI, 2003).

Entre os benefícios citados acima, o treinamento resistido promove adaptações morfológicas do músculo esquelético e a aplicação dos exercícios, sua ordem e seleção adequada favorecem a hipertrofia muscular através da utilização das variáveis escolhidas na organização e planejamento do treinamento (FIGUEIREDO, 2018).

2.2 Duração da repetição no treinamento resistido

A soma dos componentes concêntricos, excêntricos e isométricos resultam na duração de repetição. Por sua vez, a cadência é baseada em um ritmo de movimentos equivalentes pelas fases de contração concêntrica, excêntrica e as fases de transição isométrica de um componente para outro nas contrações de dinâmica positiva e alongamento em dinâmica negativa, sendo contabilizados os segundos que dura a repetição as contrações musculares podem ser rápidas ou lentas, com velocidades de 1 – 0 – 3 segundos, indicando que em 1 segundo acontece na fase concêntrica do movimento, 0 significa que não há pausa na transição e 3 segundos acontece na fase excêntrica (SCHOENFELD, 2015).

O treinamento resistido realizado até a falha muscular com duração de repetição mais longa poderia ser uma estratégia mais adequada para o ganho de força muscular em posições de joelhos encurtadas, embora quando realizadas durações de repetições diferentes a hipertrofia muscular acontece de forma semelhante. (LACERDA, 2021).

2.3 Volume equalizado e duração de repetição

O volume equalizado significa o volume de trabalho total no treinamento de força, refere-se a soma de séries x repetições x carga, e quando equalizado apresentam resultados semelhantes à utilização da duração de repetição com falha concêntrica em relação a 1 repetição máxima (RM). Entretanto, não é necessário que para indivíduos não treinados seja manipulado o controle da duração de repetição mesmo que o volume equalizado seja menor (CHAVES et al., 2020).

O desempenho neuromuscular na sessão de treinamento resistido tem sua importância em situações onde o volume equalizado não resulta em um aumento do estresse metabólico. A manutenção do desempenho neuromuscular pode levar o aumento da carga do volume de treinamento favorecendo os ganhos de força e hipertrofia muscular. O volume não parece

ser um fator determinante para o monitoramento da fadiga periférica em exercícios que tem como objetivo a falha muscular (FONSECA FS et al.,2020)

2.4 Fases do movimento excêntrico e concêntrico e a relação com hipertrofia muscular

A velocidade do movimento pode ser caracterizada por fases concêntricas e excêntricas, de forma rápida, lenta ou moderada, após algumas sessões de treinamento. Independentemente da velocidade há um aumento da força muscular para 1RM, se o sujeito utiliza pelo menos 3 vezes na semana aquele mesmo grupamento muscular pelo fato das adaptações fisiológicas atribuírem capacidades de força e resistência maiores (ÜNLU G et al.,2020)

A velocidade do movimento deve ser controlada pelo tempo do movimento ou pelos valores de cadência excêntrica e concêntrica que apresentam influência de forma significativa no treinamento resistido, deve ser buscado o desempenho dinâmico entre as fases concêntrica e excêntrica. O treinamento requer diferentes velocidades do movimento também com cargas mais pesadas. Cadência de movimento com tempo sobre tensão extremamente curto não estimulam hipertrofia muscular significativa (WILK et al.,2019).

2.5 Duração de repetição e a diferença da cadência de movimento lento e movimento rápido

A aplicação de protocolos com menor duração de repetição, maior volume de treinamento e maior amplitude em relação a maior duração de repetição com maior tempo sobre tensão apresentam resultados para hipertrofia muscular semelhantes em tempo de duração de repetição de 2 e 6 segundos (LACERDA et al.,2021).

Apesar da existência de numerosos estudos sobre o tema, ainda não foi esclarecido qual velocidade do movimento é ideal para desenvolver força, potência e hipertrofia muscular (FRY, 2004; ROIG et al., 2009; WILK et al., 2018).

O treinamento de resistência moderado-lento apresenta uma maior hipertrofia muscular para o músculo do quadríceps e cadência de movimento rápida para o músculo bíceps braquial é benéfico para hipertrofia muscular, e há uma ênfase na distribuição do tipo de fibra muscular que é estimulada (HACKETT et al., 2018).

Dessa forma, o objetivo na busca desses artigos foi analisar e descrever se a velocidade do movimento e suas variáveis formas na cadência do movimento rápida, lenta e super lenta tem diferença significativa para hipertrofia muscular, como também avaliar qual estudo equalizou ou não equalizou o volume de treinamento, o público alvo em relação a indivíduos jovens não treinados ou em destreinamento.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar, através de uma revisão sistemática, o efeito da cadência do movimento no treinamento de força na hipertrofia muscular.

3.2 Objetivos Específicos

- Avaliar se o treino equalizado e a cadência do movimento, apresentam diferença significativa para hipertrofia muscular;
- Descrever se as cadências concêntrica e excêntrica estão relacionadas com hipertrofia muscular;
- Analisar se a intensidade e a velocidade da cadência potencializam os ganhos na hipertrofia muscular.

4 METODOLOGIA

4.1 Tipo de Estudo

Esta revisão bibliográfica teve como finalidade a pesquisa básica estratégica em função de aprofundar o conhecimento do assunto sobre a cadência do movimento no treinamento de força na hipertrofia muscular, com procedimentos bibliográficos e foi utilizado o método de pesquisa descritiva qualitativa em análise valorativa, através de artigos que abordam este tema.

4.2 Coleta dos dados

Realizou-se uma revisão bibliográfica de artigos publicados sobre o efeito da cadência no treinamento de força e na hipertrofia muscular, teve início no período do mês de abril e foi finalizada no mês de outubro de 2021, através da base de dados do Pudmed/Medline e de fontes secundárias, a partir das referências dos artigos, sendo feita uma revisão da literatura que tinham análises referentes a cadência no treinamento de força e na hipertrofia muscular, separados em quatro blocos por treinos equalizados, cadência excêntrica e concêntrica, volume, intensidade e velocidade da duração da repetição. Os descritores secundários utilizados na pesquisa foram: *Duration*, *Repetition*, *Strength Training and Hypertrophy*, que são traduzidas respectivamente em português: Duração, Repetição, Treinamento de força e Hipertrofia, publicados nos últimos vinte anos onde os mais atualizados foram escolhidos para análise de resultados. Então a ideia desta revisão bibliográfica foi observar o posicionamento que os autores descrevem sobre os achados que são sugeridos pelas evidências encontradas.

4.3 Critérios de inclusão e exclusão no estudo

Os critérios de inclusão e exclusão utilizados no presente trabalho foram os seguintes:

Inclusão - Artigos publicados, que apresentam a cadência no treinamento de força e na hipertrofia muscular, artigos de revisão, e artigos com população alvo homens jovens saudáveis não treinados ou em destreinamento que

realizaram treinamento equalizado, cadência excêntrica e concêntrica e a duração da repetição rápida e lenta.

Exclusão - Artigos que os títulos não tinham relação com cadência no treinamento de força e hipertrofia muscular e com diferentes objetivos, foram excluídos trabalhos realizados com mulheres, idosos ou indivíduos não saudáveis.

4.4 Triagem e análise dos artigos

A triagem dos artigos foi realizada a partir de palavras-chaves: duração, repetição, treinamento de força e hipertrofia, e foram encontrados 606 artigos, que foram selecionados a partir dos títulos, os quais ~~que~~ foram lidos seus títulos e excluídos 572 artigos que não tinham relação com o tema. Em seguida, restaram 34 artigos que foram selecionados para entrar em análise pelos seus respectivos resumos. Após a leitura, 11 artigos foram excluídos por não apresentar relação com o objetivo deste trabalho, sendo assim, restaram 23 artigos que foram analisados e após uma nova leitura, 8 artigos foram excluídos por não apresentar o público alvo que está descrito nos critérios citados no tópico acima. Apenas 15 artigos foram lidos na íntegra por ter relação direta com o objetivo da investigação desta revisão sistemática. Por fim, apenas 6 trabalhos participaram do estudo por sua identificação nos critérios de inclusão.

Figura 1. Descritores utilizados na busca dos artigos que passaram na triagem dos artigos

CADÊNCIA	HIPERTROFIA
DURATION OR REPETITION	STRENGTH TRAINING AND HYPERTROPHY

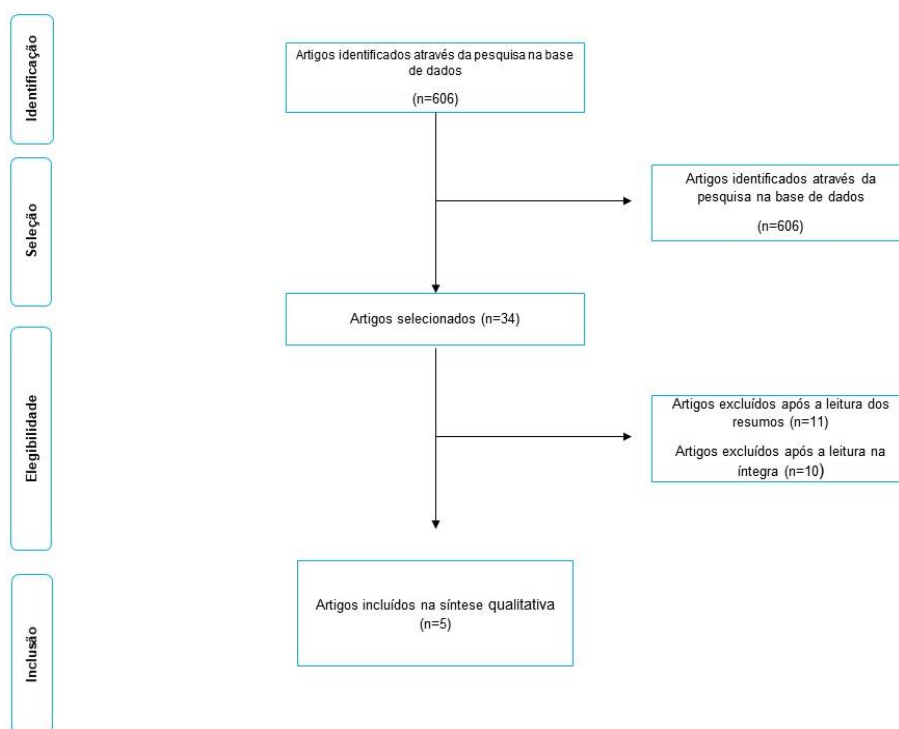
Fonte: O Autor, (2021).

5 RESULTADOS

Na tabela 1 estão apresentadas as características gerais dos estudos incluídos nesta revisão que avaliaram a cadência no movimento no treinamento de força e na hipertrofia muscular e os principais resultados dos estudos. A população alvo, eram homens adultos saudáveis não treinados ou em destreinamento com idades acima de 18 anos, totalizando 117 participantes. A avaliação da cadência no treinamento de força foi obtida por meio de sessões de treinamento.

A maioria dos programas de treinamento foram realizados em média 3 vezes na semana, com uma duração de até 14 semanas separadas por sessões de treino. Apenas três estudos observaram o efeito da cadência do movimento no treinamento de força e na hipertrofia muscular, sendo que um deles também relacionam a quantidade de 1RM e os percentuais de cargas utilizado. Dois estudos observaram a quantidade de RM pelo percentual de carga, e entre os cinco estudos dois equalizaram o volume do treinamento. Todos os protocolos obtiveram ganhos na força e hipertrofia muscular.

Figura 2 – Fluxograma do estudo



Fonte: O Autor, (2021).

Quadro 1 – Características gerais dos estudos, avaliação da cadência, programa de Treinamento utilizado e os principais resultados

Autor/Ano	População	Idade	N	Programa de treinamento	Principais resultados
(Lacerda et al. 2021)	Homens jovens	18 a 30 anos	10	14 semanas realizados protocolos de treinamento de resistência com duração de repetição de 2 e 6 segundos. Exercício de extensão de joelhos em 30 graus e 90 graus.	Cadência com diferente duração de repetição realizadas até a falha muscular produziram ganhos de força e hipertrofia.
(Akagi et al 2020)	Homens jovens saudáveis destreinados	23 anos	12	8 semanas de treinamento, realizaram uma sessão de familiarização e uma sessão de medição 3-9 dias antes da primeira sessão de treinamento e 2-7 dias após a última sessão de treinamento para avaliar a força do agachamento em 3RM.	Ocorreu um aumento significativo da força muscular induzido pelo treinamento.
(Chaves et al. 2020)	Homens jovens saudáveis não treinados	24 e 29 anos	20	8 semanas realizadas 16 sessões de treinamento. Aquecimento geral de 5 min, aquecimento específico com duas séries de 8 repetições com 50% de 1 RM estimado com 2 minutos de intervalo entre as séries, e 3 repetições com 70% de 1RM estimado cm 3 a 5 min de intervalo entre as séries.	Não há necessidade de controlar a cadência quando o objetivo é aumento de força máxima e hipertrofia muscular.
(Unlu et al. 2020)	Homens jovens saudáveis	18 e 25 anos	42	12 semanas de treinamento, 3 vezes por semana para comparar cadência excêntrica lenta e rápida, concêntrica lenta e rápida e concêntrica -excêntrica.	Todas as modalidades apresentaram aumento de força e hipertrofia muscular.

(Wilk et al. 2019)	Homens saudáveis	24 a 42 anos	33	Aquecimento geral de 5 min resultando em uma frequência cardíaca de 130bpm, seguido de um aquecimento específico de 10 e 15 flexões, e seguida 15, 10, 5 repetições de supino com zona de intensidade de 20%, 40%, 60% de sua estimativa de 1RM. Foram realizadas 3 séries de supino com uma repetição em 70% de 1RM com cadência de 2 segundos para fase excêntrica e 6 segundos para a concêntrica.	Tais protocolos não estimulam a hipertrofia muscular, pois o tempo sobre tensão é curto. Entretanto com o aumento do tempo sobre tensão da fase excêntrica com cargas submáximas e máximas estimulam hipertrofia muscular.
--------------------	------------------	--------------	----	---	--

Fonte: O Autor, (2021).

6 DISCUSSÃO

O principal resultado encontrado nesta revisão sistemática foi que a prática de cadências no movimento com duração de 2 ou 6 segundos na repetição não há diferença significativa na hipertrofia muscular, pois, o resultado encontrado foi parecido mesmo com tempos de duração da repetição diferentes. Nos estudos sobre a duração da repetição para a mesma finalidade, desde o ano de 2015, a literatura já mensurava que a cadência do movimento entre 0,5 e 8 segundos apresentavam resultados iguais para o aumento da área de secção transversa do músculo esquelético (hipertrofia).

Cadência no movimento com tempo sobre tensão curto na fase excêntrica não é positivo para o aumento de hipertrofia, como por exemplo, cadência de movimento de 2 segundos de duração na fase excêntrica. Portanto, realizar maiores tempos sobre tensão favorecem o aumento da força e hipertrofia muscular. Entretanto, a cadência de forma concêntrica com falha muscular apontou ganhos de hipertrofia com diferentes protocolos na duração de repetição. Todavia, protocolos com volume de treinamento com cadência rápida os resultados se assemelham aos protocolos com tempo sobre tensão maior e movimentos de cadência mais lentos.

As evidências científicas ressaltam que no período de 12 semanas por sessões de treinamento, 3 vezes por semana com uma familiarização da prática de exercícios específicos antes das séries propostas para os músculos do quadríceps são observadas adaptações neurológicas e benefícios no aumento de força e hipertrofia muscular, independente se a cadência é realizada de forma excêntrica lenta ou rápida ou concêntrica rápida ou lenta, os resultados se parecem.

Os estudos retratam a cadência concêntrica e excêntrica como influência na eficiência no treinamento resistido, com o objetivo de conseguir o aumento e um nível superior de força nas contrações musculares. Portanto, deve-se buscar o mais adequado desempenho dinâmico nas fases dos movimentos. O processo deve ser monitorado de forma crônica com atribuição de diferentes cadências no treinamento quando utilizadas cargas altas. O aquecimento

específico é muito importante para preparar a musculatura alvo e a progressão de carga antes da realização das séries na sessão que favorecem o controle de forma qualitativa do treinamento, evitando riscos e possíveis lesões.

Unlu et al (2020) observou que no período de 12 semanas de treinamento de resistência excêntrica e tradicional, não foi encontrada diferenças significativas nos resultados em relação a hipertrofia muscular. Entretanto, ocorreu uma diferença de força criando um favorecimento para o grupo excêntrico, a partir da sexta semana de treinamento. Isto foi atribuído ao período para a adaptação neurológica de ações excêntricas, sendo sugerido que houve um tempo para que a adaptação se estabelecesse, por isso o grupo que treinou de forma excêntrica apresentou aumento de força muscular mais rápido do que o grupo que treinou de forma tradicional neste estudo houve diferença nos resultados favorecendo o treinamento de forma excêntrica. Ainda é necessária novas investigações para o treinamento excêntrico para confirmar esses questionamentos.

O estudo do Lacerda et al (2021) analisou a extensão dos joelhos em uma cadeira extensora com angulações diferentes onde os participantes realizaram movimentos com o banco em 90 graus onde observaram que para cadências rápidas ou lentas nesta angulação são semelhantes nos resultados de hipertrofia muscular, visto que a velocidade do movimento não teve diferença significativa nos ganhos e aumento da área de secção transversa do musculo, porém, avaliaram a extensão de joelhos em uma posição de 30 graus e encontraram que para cadência rápida houve um ganho na força muscular e contração isométrica voluntária máxima, Novas buscas devem ser feitas com teste em angulações diferentes para novas descobertas sobre os ganhos de força e hipertrofia.

Um dos estudos equalizou (CHAVES et al 2020) o volume de treinamento e demonstrou que para indivíduos em destreinamento no período de seis meses, o volume quando equalizado pode ser menor, não apresentando diferenças nos resultados para hipertrofia, porém, em indivíduos treinados o volume de treinamento mesmo equalizado deve ser superior para criar novas

adaptações arquitetônicas para aumento da área de secção transversa do músculo (hipertrofia muscular).

Observa-se que a equalização do volume para indivíduos não treinados não apresenta grandes diferenças e não há necessidade de controle da duração da repetição. Talvez os estudos não tenham embasamento suficiente para discutir isso, o volume é uma variável em destaque que faz diferença para hipertrofia de forma crônica desde que algumas evidências na literatura apresentem esses resultados. A literatura mostra que o volume de treinamento é uma variável determinante para hipertrofia muscular, por apresentar facilidade na sua modificação com efeitos positivos e com consistência nos ganhos de hipertrofia muscular.

7 CONCLUSÃO

A presente revisão apresentou que a realização de cadências nos movimentos realizados de forma rápida ou lenta, apresentam resultados semelhantes para hipertrofia muscular. Por isso, não faz diferença a forma de execução rápida ou lenta em indivíduos saudáveis não treinados, podendo o treinador escolher a melhor forma de aplicar esta variável no treinamento de força. Novos estudos precisam mostrar resultados com volumes equalizados para conseguirmos obter mais informações na literatura sobre este tema.

REFERÊNCIAS

- AKAGI, Ryota et al. Eight-week low-intensity squat training at slow speed simultaneously improves knee and hip flexion and extension strength. **Frontiers in Physiology**, Lausanne, v. 11, 2020.
- CHAVES, T. S. et al. Effects of resistance training with controlled versus self-selected repetition duration on muscle mass and strength in untrained men. **PeerJ**, Corte Madera, CA, v. 1, 2020.
- DAMAS, F. et al. Resistance training-induced changes in integrated myofibrillar protein synthesis are related to hypertrophy only after attenuation of muscle damage. **J Physiol**. London, v. 178, n. 3, 2016.
- DAMAS, F.; LIBARDI, C. A.; UGRINOWITSCH, C. The development of skeletal muscle hypertrophy through resistance training: the role of muscle damage and muscle protein synthesis. **Eur J Appl Physiol**. Berlin, v. 81, n. 1-2, 2017.
- FIGUEIREDO, V. C.; SALLES, B. F.; TRAJANO, G. S. Volume for Muscle Hypertrophy and Health Outcomes: The Most Effective Variable in Resistance Training. **Sports Med.**, Auckland, N.Z., v. 1, n. 1, 2018.
- FONSECA, F. S. et al. Acute effects of equated volume-load resistance training leading to muscular failure versus non-failure on neuromuscular performance. **J Exerc Sci Fit.**, Hong Kong, v. 13, n. 1, 2020
- HACKETT, D. A. et al. Effect of movement velocity during resistance training on muscle-specific hypertrophy: A systematic review. **Eur J Sport Sci**. Champaign, IL, v. 13, n. 1.
- KRAEMER, W. J.; RATAMESS, N. A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. **Med Sci Sports Exerc.**, Madison, Wis., v. 12, n. 1, 2004.
- LACERDA, L. T. et al. Resistance training with different repetition duration to failure: effect on hypertrophy, strength and muscle activation. **PeerJ**, Corte Madera, CA, v. 1, 2021.
- POLITO, M. D.; FARINATTI, P. T. Considerações sobre a medida da pressão arterial em exercícios contra-resistência. **Rev Bras Med Esporte**. Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, 2003.
- SCHOENFELD, B. J.; OGBORN, D. I.; KRIEGER, J. W. Effect of repetition duration during resistance training on muscle hypertrophy: a systematic review and meta-analysis. **Sports Med**. Auckland, N.Z., v. 1, n. 1, 2015.
- ÜNLÜ, G.; ÇEVİKOL, C.; MELEKOĞLU, T. Comparison of the Effects of Eccentric, Concentric, and Eccentric-Concentric Isotonic Resistance Training at Two Velocities on Strength and Muscle Hypertrophy. **J Strength Cond Res.**, Champaign, IL, v. 15, n. 1, 2020.

WILK, M. et al. The Effects of Eccentric Cadence on Power and Velocity of the Bar during the Concentric Phase of the Bench Press Movement. **J Sports Sci Med.**, Bursa, Turkey , v. 17, n. 1, 2019.

ZAMMIT, P. S. Function of the myogenic regulatory factors Myf5, MyoD, Myogenin and MRF4 in skeletal muscle, satellite cells and regenerative myogenesis. **Semin Cell Dev Biol.** London, v, 9, n. 1, 2017.