



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**



**Djalma Aparecido Dos Santos Júnior**

**A influência da frequência do treinamento de força  
na hipertrofia muscular.**

**Campinas, 2020**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**



**Djalma Aparecido Dos Santos Júnior**

**A influência da frequência do treinamento de força  
na hipertrofia muscular.**

**Trabalho de Conclusão de Curso  
Apresentado à Graduação da Faculdade  
De Educação física da Universidade  
Estadual de Campinas Para Obtenção do  
Título de Bacharel em Educação Física.**

**Orientador: Prof. Dr. Renato Barroso da Silva**

**ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE A  
VERSÃO FINAL DA MONOGRAFIA  
DEFENDIDA PELO ALUNO DJALMA  
APARECIDO DOS SANTOS JUNIOR  
E ORIENTADO PELO ROF. RENATO,  
BARROSO DA SILVA**

**Campinas, 2020**

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Faculdade de Educação Física  
Andréia da Silva Manzato - CRB 8/7292

Sa59i Santos Junior, Djalma Aparecido Dos, 1994-  
A influência da frequência do treinamento de força na hipertrofia muscular. /  
Djalma Aparecido Dos Santos Junior. – Campinas, SP : [s.n.], 2021.

Orientador: Renato Barroso Da Silva.  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de  
Campinas, Faculdade de Educação Física.

1. Treinamento de força. 2. Frequência de treinamento. 3. Hipertrofia. I. Silva,  
Renato Barroso Da. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de  
Educação Física. III. Título.

Informações adicionais, complementares

**Titulação:** Bacharel

**Data de entrega do trabalho definitivo:** 12-01-2021

## COMISSÃO JULGADORA

Prof. Dr. Renato Barroso da Silva

**Orientador**

Prof. Denis Fabrício Valério

SANTOS JUNIOR, Djalma Aparecido Dos, **A influência da frequência do treinamento de força na hipertrofia muscular**, 2020. Trabalho De Conclusão De Curso (Graduação)- Faculdade De Educação Física. Universidade Estadual De Campinas. Campinas 2020.

## RESUMO

**Introdução:** A manipulação das variáveis no treinamento de força (TF) como volume, intensidade, intervalo de descanso e frequência é fundamental para que consiga atingir seus objetivos e resultados. A frequência de treino é uma variável que é caracterizada pela quantidade de estímulos que um determinado grupo muscular recebe durante a semana. As pesquisas indicam que maiores frequências no TF podem potencializar a hipertrofia muscular em sujeitos através da constante elevação da síntese proteica muscular. **Objetivo:** Realizar uma revisão bibliográfica sobre a influência da frequência no TF e a hipertrofia muscular. **Métodos:** A pesquisa foi realizada através da busca de artigos relacionados ao tema, publicados entre os anos de 2010 a 2020, em periódico especializado, indexados na base de dados PubMed. Foram classificados e escolhidos apenas os que caracterizarem a variável de frequência e hipertrofia no TF. **Resultados:** Foram encontrados 15 artigos relacionados para a pesquisa de revisão, dentre todos os artigos analisados, 10 artigos os autores equalizaram o volume de carga semanal no treino em diferentes frequências do TF e todos os resultados em hipertrofia foram semelhantes, os outros 5 artigos da pesquisa embora não equalizado o volume de carga semanal, obtiveram resultados semelhantes em hipertrofia também. As frequências mais comuns encontradas para estudos foram 2 vezes, 3 vezes e 5 vezes os dias de TF durante a semana. **Conclusão:** Mesmo com diferentes variáveis de frequência no TF, não houve diferenças significativas nos resultados hipertróficos.

**Palavras-chave:** Treinamento de Força, Frequência de Treinamento, Hipertrofia.

SANTOS JUNIOR, Djalma Aparecido Dos, **The influence of the frequency of strength training on muscle hypertrophy**, 2020. Course Completion Work (Graduation) -Faculty of Physical Education. Campinas State University. Campinas 2020..

## **ABSTRACT**

**Introduction:** The manipulation of variables in strength training (TF) such as volume, intensity, rest interval and frequency is essential for achieving your goals and results. The frequency of training is a variable that is characterized by the amount of stimuli that a given muscle group receives during the week. Research indicates that higher frequencies in TF can potentiate muscle hypertrophy in subjects by constantly increasing muscle protein synthesis. **Objective:** To carry out a literature review on the influence of frequency on TF and muscle hypertrophy. **Methods:** The research was carried out by searching for articles related to the theme, published between 2010 and 2020, in a specialized journal, indexed in the PubMed database. Only those that characterize the variable of frequency and hypertrophy in TF were classified and chosen. **Results:** 15 articles were found for the review research, among all the articles analyzed, 10 articles the authors equalized the weekly load volume in training at different frequencies of TF and all results in hypertrophy were similar, the other 5 articles of research although not equalizing the weekly load volume, obtained similar results in hypertrophy as well. The most common frequencies found for studies were 2 times, 3 times and 5 times the TF days during the week. **Conclusion:** Even with different frequency variables in TF, there were no significant differences in hypertrophic results.

**Keywords:** Strength Training, Training Frequency, Hypertrophy.

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

**TF** Treinamento De Força

**RM** Repetição Máxima

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	8
2.	METODOLOGIA .....	10
2.1	ESTRATÉGIA DE PESQUISA.....	10
2.2	APRESENTAÇÃO DE PESQUISA .....	11
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
4.	CONCLUSÃO .....	27
5.	BIBLIOGRAFIA .....	28

## 1. INTRODUÇÃO

Um dos principais objetivos que os praticantes do treinamento de força (TF) buscam alcançar é a hipertrofia muscular. Entre as variáveis que podem ser manipuladas durante o TF estão o volume, a intensidade, o intervalo de descanso e a frequência do treinamento. As modificações nessas variáveis em sucessivas sessões de treino podem afetar o ganho de força e da hipertrofia do músculo esquelético (Campos et al., 2002; Toigo e Boutellier, 2006; American College of Sports Medicine, 2009).

Podemos definir a frequência do TF como o número de sessões de treinos realizadas durante a semana (Schoenfeld et al., 2015), e a hipertrofia muscular como uma adaptação morfológica caracterizada pelo aumento no tamanho do músculo, decorrente do balanço positivo na razão de síntese/degradação proteica (Charge e Rudnicki, 2004; Bassel-Duby e Olson, 2006).

Alguns estudos apresentaram que a síntese proteica muscular permanece elevada por um tempo relativamente curto, em média de 40 horas, podendo chegar em torno de 24 horas para indivíduos treinados, nas sessões após os estímulos iniciais do TF (Phillips et al., 1997; Burd et al., 2011; Damas et al., 2015; Damas et al., 2016; Damas et al., 2017). Portanto, a relação entre a quantidade de estímulos e/ou a duração nas taxas de síntese proteica muscular, pode estar associadas à variação dos resultados hipertróficos musculares à medida que exista um desenvolvimento no treinamento e o aumento nas sessões de TF (Damas et al., 2015). O aumento da frequência do TF pode fazer com que as taxas de síntese proteica se mantenham elevadas ao longo da semana, promovendo melhores respostas relacionadas à hipertrofia muscular no TF (Dankel et al., 2017).

Estudos já investigaram a relação de frequência e hipertrofia muscular em diferentes populações e encontraram resultados semelhantes entre as diferentes frequências analisadas, os pesquisadores Heaselgrave et al., (2019) e Lasevicius et al.,

(2019), por exemplo, demonstraram que a frequência semanal talvez não tenha influência nas respostas hipertróficas, principalmente quando o volume de treino está equalizado, mas alguns autores apoiam maiores frequências semanais como os estudos de revisão dos pesquisadores Dankel et al., (2017) e Schoenfeld et al., (2017).

Portanto este trabalho tem como objetivo delinear os efeitos da frequência no TF em relação à hipertrofia muscular, apresentando a relação entre eles e dos seus resultados.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1 ESTRATÉGIA DE PESQUISA**

Trata-se de uma revisão de literatura com a seleção de descritores foi baseada nos Descritores em Ciência da Saúde (DeCS) e termos específicos que se referem a “Frequency”, “Muscular hypertrophy” e “Strength Training”.

A estratégia de pesquisa foi realizada através da busca de artigos relacionados ao tema, publicados entre os anos de 2010 a 2020 em periódico especializado, para que obtivéssemos os estudos mais recentes e as suas conclusões sobre o tema. Foi realizado uma busca na base de dados da PubMed, totalizando 15 artigos selecionados para a pesquisa.

A seleção dos estudos envolveu três estágios: o primeiro consistiu na leitura de títulos dos artigos; o segundo, na seleção de artigos baseados nas informações contidas nos resumos de acordo com critérios de inclusão e exclusão; no terceiro, os artigos foram totalmente analisados para seleção deles e compor a pesquisa.

Os critérios de inclusão estabelecidos foram: coerência com o assunto da pesquisa, frequência do TF, métodos de frequência de treinamento, relação da frequência e a hipertrofia, pesquisas com humanos, treinos de força, indivíduos treinados e destreinados, artigos originais e publicados entre 2010 a 2020 na língua inglesa.

Os critérios de exclusão foram: pesquisas anteriores a 2010, estudos com pessoas que possuíam alguma doença ou deficiências, estudos de revisão, de validação ou observacionais; estudos que não tinham relação de frequência de treinamento, frequência de treinamento e hipertrofia ou estudos que não avaliaram hipertrofia muscular.

## **2.2 APRESENTAÇÃO DE PESQUISA**

Os estudos foram catalogados e apresentados em formato de subcategorias, de modo que demonstrassem os objetivos específicos. Para tal se utilizou a análise dos conteúdos que foi feita com o apoio do quadro operacional (LAVILLE e DIONE, 1999), utilizando as ferramentas de unidades de significância e reagrupamento temático. Para as apresentações descritivas, revelando as características metodológicas e os resultados que simplificam as informações através do quadro-síntese, verificando e comparando os efeitos da frequência do TF e a hipertrofia muscular por meio de uma revisão bibliográfica integrativa explicativa.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No quadro 1, serão apresentadas as características gerais dos artigos incluídos no estudo.

**Quadro 1 – Artigos sobre a frequência de TF e a Hipertrofia muscular incluídos no estudo.**

AUTOR	AMOSTRA	DURAÇÃO	VOLUME DE TREINO EQUALIZADO	PROCEDIMENTOS	RESULTADOS
Barcelos C, Damas F, Nóbrega SR, et al. (2018)	20 homens não treinados	8 semanas	Não	1 RM e área de seção muscular foi avaliadas no início do estudo, após quatro e oito semanas de TF.	Resultados semelhantes em hipertrofia de ambos os grupos.
Damas F, Barcelos C, Nóbrega SR, et al. (2019)	20 homens não treinados	8 semanas	Não	1 RM e área de seção muscular foi avaliadas no início do estudo, após quatro e oito semanas de TF	Alguns indivíduos respondem dependendo da manipulação da frequência e volume, porém os resultados finais são semelhantes em

---

					hipertrofia.
Benton MJ, Kasper MJ, Raab SA, Waggen er GT, Swan PD. (2011)	21 Mulheres não treinadas	semanas	Sim		O teste de composição corporal foi medida usando pletismografia por deslocamento de ar e teste de 1 RM.
Brigatto FA, Braz TV, Zanini TCDC, et al.(2019)	20 homens treinados	8 semanas	Sim		Teste de espessura muscular nos extensores do cotovelo, flexores do cotovelo ou quadríceps femoral e resistência muscular e testes de força de 1 RM. Ambos os grupos obtiveram ganhos semelhantes em hipertrofia. Ambos os grupos obtiveram ganhos semelhantes em hipertrofia. Porém o efeito pós-treino no grupo com maior frequência, foi maior em algumas medidas, sugerindo o potencial para

---

---

					melhores resultados.
Colquhoun RJ, Gai CM, Aguilar D, et al. (2018)	28 homens treinados	6 semanas	Sim	Os testes foram 1RM, levantamento total de potência, coeficiente de Wilk , massa livre de gordura e massa gorda.	Ambos os grupos obtiveram ganhos semelhantes em hipertrofia.
Gentil P, Fischer B, Martorelli AS, Lima RM, Bottaro M. (2015)	30 homens não treinados	10 semanas	Sim	A espessura do músculo flexor dos flexores do cotovelo foram medidas usando um ultrassom em modo B. O pico de torque foi avaliado por um dinamômetro isocinético antes e após o programa de treinamento.	Ambos os grupos obtiveram ganhos semelhantes em hipertrofia.
Heaselgrave SR, Blacker J, Smeuninx B,	49 homens treinados	6 semanas	Não	A espessura do músculo bíceps por meio de ultrassom, isometria e força de 1 repetição	Os resultados demonstram que 1 sessão semanal, são suficientes para gerar

---

McKendry J, Breen L. (2019)					máxima (1RM). hipertrofia.
Lasevicius T, Schoenfeld BJ, Grgic J, Laurentino G, Tavares LD, Tricoli V. (2019)	36 homens treinados	10 semanas	Sim		Foram realizados testes pré e pós-estudo para avaliar a força muscular máxima no agachamento e supino horizontal, e as adaptações hipertróficas foram avaliadas pela medição da espessura muscular dos flexores e extensores do cotovelo e quadríceps femoral.
Lera Orsatti F, Nahas EA, Maestá N, et al. (2014)	30 mulheres não treinadas	6 semanas	Não		Os testes foram realizados com grupos de 60% a 80% de 1-RM e realizaram avaliações físicas e
					Ambos os grupos obtiveram ganhos de força e hipertrofia semelhantes.

					antropométricas.
Schoenfeld, BJ, Ratames, Peterson MD, Contreras, B, Tiryakis, Sonmez G. (2015)	20 homens treinados	12 semanas	Sim	Os testes incluíram uma análise por ultrassom da espessura muscular dos flexores do cotovelo, tríceps braquial e vasto lateral.	Ambos os grupos obtiveram ganhos semelhantes em espessura muscular. Porém o efeito pós-treino no grupo com maior frequência, foi maior em algumas medidas, sugerindo o potencial para melhores resultados.
Tavares LD, Souza EO, Ugrinowitsch C, et al. (2017)	33 homens não treinados	16 semanas	Sim	Foram realizados testes por ultrassom na área transversal do quadríceps e dinâmica máxima de meio agachamento, teste de (1 RM)	Diferentes frequências de TF foram capazes de manter a massa muscular inicial em homens não

---

				foram avaliados treinados, no início, após desde que a oito semanas e carga de após as 16 volume seja semanas para equacionada todos os grupos. entre as frequências.
Thomas MH, Burns SP. (2016)	7 mulheres e 12 homens, ambos indivíduos treinados	8 semanas	Sim	Os testes foram de 1-RM e realização de todas as avaliações físicas e antropométricas. Nenhuma diferença média entre os grupos foi significativa em relação ao ganho de massa muscular.
Turpela M, Häkkinen K, Haff GG, Walker S.(2017)	106 idosos	6 meses	Não	Antes e após a intervenção, teste de 1-RM e força isométrica, composição corporal e área transversal do quadríceps, a capacidade funcional (velocidade máxima de caminhada de 7,5m para frente

---

---

				e para trás, teste de cronometragem-and-go, teste de subida de 10 escadas carregado).
Yue FL, Karsten B, Larumbe -Zabala E, Seijo M, Naclerio F.(2017).	18 homens treinados	6 semanas	Sim	Foi realizado Antes e depois da intervenção período, medidas de composição corporal, espessura muscular através do ultrassom, força e desempenho de potência. Ambos os grupos melhoraram a massa muscular inferior, o grupo com maior frequência aumentou a hipertrofia da parte superior do corpo e melhorou a composição corporal.
Zaroni RS, Brigatto FA, Schoenfeld BJ, et al.	18 homens treinados	8 semanas	Sim	Os testes incluíram além de análise ultrassom espessura muscular 1RM, uma por da e dos O grupo que treinou 5x tem um efeito hipertrófico potencialmente maior apresentado.

---

---

(2019)

flexores do  
cotovelo, tríceps  
braquial e vasto  
lateral.

---

Podemos notar que ao longo do tempo a literatura sobre TF e as suas variáveis vêm aumentando significativamente, principalmente os efeitos das suas variáveis e as implicações que ela tem para os resultados dos treinamentos, como por exemplo, na hipertrofia, força e condicionamento físico em seus praticantes.

Observando o quadro 1, vemos que a variável de frequência no TF tem sido bastante discutida, principalmente as influências que ela pode ter nos resultados dos praticantes de atividades físicas e atletas em relação a hipertrofia, dividindo as opiniões de que maneira podemos manipular essa variável, durante a periodização do treinamento.

Ao analisarmos os estudos sobre o tema, vemos que a frequência de treinamento pode ser expressa pelo número de sessões semanais de treino (Schoenfeld et al., 2015). A literatura tem demonstrado que quando os volumes de treinamento estão igualados, a manipulação da variável de frequência no TF não ocorre diferenças significativas nos resultados em hipertrofia. Isso ocorre ao analisarmos a pesquisa de Benton et al. (2011) feita em força muscular e hipertrofia com o volume de treino equalizado, mas frequências diferentes em mulheres de meia-idade ( $47,6 \pm 1,2$  anos). Quando divididos em dois grupos: grupo 1 com 3 dias não consecutivos da semana usando um protocolo tradicional de corpo total e grupo 2 com 4 dias consecutivos da semana usando um protocolo alternativo de treinamento por grupo muscular. O grupo 1 completou 3 séries de 8 exercícios, enquanto o grupo 2 completou 3 séries de 6 exercícios de membros superiores ou 6 séries de 3 exercícios de membros inferiores. Ambos os grupos completaram 72 séries por semana de 8 a 12 repetições, com 50 a 80% 1-RM. Carga semanal de volume de treinamento foi calculada como o número total de repetições  $\times$  cargas (kg) completadas por semana.

As medidas pós-estudo foram obtidas 24 a 36 horas após a última sessão de treinamento. O estudo concluiu que essas mulheres de meia-idade, não treinadas, os ganhos iniciais de curto prazo em massa magra e força não foram influenciados pela frequência de treinamento quando o número de séries de treinamento por semana foi equacionado, ou seja, ambos os grupos tiveram os ganhos de massa e força, porém sem uma diferença entre elas significativa.

Outro estudo relacionado nesta pesquisa do Brigatto et al. (2019) analisaram os efeitos da frequência durante oito semanas de intervenção em um grupo (grupo1) que estimulou apenas 1x por semana cada grupo muscular com 16 séries cada, enquanto o outro grupo (grupo2) estimulou 2x por semana com 8 séries por exercícios. Os protocolos de volume foram equalizados pelo número de séries e por zona de repetições. Cada série foi executada dentro de uma margem de 8 a 12 repetições máximas e a carga foi ajustada sempre que necessário para garantir que os sujeitos alcançassem a falha muscular concêntrica dentro da margem de repetições proposta em torno de 60% 1-RM. Pré e pós-intervenção foram realizados testes de espessura muscular nos extensores do cotovelo, flexores do cotovelo ou quadríceps femoral, resistência muscular e testes de força de 1-RM no agachamento e supino. Podemos notar ao final da intervenção que ambos os grupos obtiveram ganhos nos testes de força no supino reto e agachamento também na espessura muscular nos músculos flexores e extensores do cotovelo, vasto lateral e anterior de coxa (associação entre o reto femoral e vasto intermédio), sem uma diferença de ganhos significativa em ambos os grupos analisados, mas foi constatado, o tamanho do efeito que favoreceu o grupo 2 em algumas medidas de resultados, sugerindo o potencial de um pequeno benefício para a maior frequência de treinamento. Isso pode ser compreendido pelos estudos que já citamos acima (Phillips et al., 1997; Burd et al., 2011; Damas et al., 2015; Damas et al., 2016; Damas et al., 2017).

Corroborando com o estudo citado anteriormente com volume equalizado e frequências diferentes, porém com o efeito pós-treino maior em grupos com mais dias de treinos, foi dos pesquisadores Lasevicius et al. (2019) analisou os resultados na

força muscular e hipertrofia a princípio dividido em dois grupos com 18 voluntários cada, porém o estudo finalizou com 28 voluntários. O protocolo de treinamento do estudo foi de 12 séries de cada exercício, divididos entre as sessões e o número de repetições por série foi de 8 a 12, com séries realizadas ao ponto de falha muscular concêntrica momentânea. O intervalo de descanso entre as séries foi de 90 segundos. A cadência de repetições para ações concêntricas e excêntricas foi de 2: 2. Aumentos significativos pós-intervenção na força muscular em ambas as partes do corpo e no tamanho muscular dos extensores do cotovelo e quadríceps femoral ocorreram em ambos os grupos, sem diferenças significativas entre os eles. Não foram observadas alterações significativas para o tamanho muscular dos flexores do cotovelo, em ambos os grupos. No entanto, as diferenças no tamanho do efeito muscular favoreceram o grupo que treinava quatro vezes por semana em todas as medidas, logo após os treinos, como havia citado acima.

Com um protocolo e resultados semelhantes ao utilizado na pesquisa anterior os pesquisadores Gentil P et al. (2015) analisou os efeitos em indivíduos destreinados no ganho de massa muscular e na força dos flexores do cotovelo com treinos realizados 1x por semana ou 2x por semana por cada grupo muscular. Essa intervenção teve a duração de 10 semanas. A avaliação foi realizada através da espessura muscular dos flexores do cotovelo usando ultrassom de modo B. O pico de torque foi avaliado por um dinamômetro isocinético todos antes e após o programa de treinamento. Ao final da pesquisa a espessura dos flexores do cotovelo e o pico de torque aumentaram significativamente em ambos os grupos, mas não houve diferenças significativas em relação a ganhos de ambos os grupos, como no artigo anteriormente citado.

Como já citamos durante esta revisão, os pesquisadores Schoenfeld et al.(2015) realizaram o estudo com o efeito de diferentes frequências de TF em 20 sujeitos comparando baixo volume e alta frequência ou alto volume e baixa frequência com o volume equalizado por zona de repetições (8 a 12 repetições). Os resultados apresentados demonstraram uma relação dose resposta entre a frequência do TF e

uma maior magnitude no aumento da massa muscular em somente um grupo muscular (espessura muscular do flexor do cotovelo) de três músculos avaliados (extensores e flexores do cotovelo e do vasto lateral). O protocolo de treinamento foi constituído de três séries com 75% da carga máxima e 90 segundos de intervalo para cada exercício, em ambos os grupos experimentais. O modelo que utilizou menores frequências (1x/semana) realizou em cada sessão três exercícios para o mesmo grupo muscular, acumulando o total de 9 séries na sessão de treino e estímulos ao longo da semana. O grupo que enfatizou maiores frequências (3x/semana) realizou três estímulos semanais para cada grupo muscular sendo 3 séries por sessão de treino, totalizando 9 séries ao longo da semana também. Em cada 17 sessão de TF foi aplicado apenas um exercício para cada agrupamento muscular. Curiosamente, foi reportada uma relação dose resposta entre a frequência do TF e uma maior magnitude no aumento da massa muscular em somente um grupo muscular (espessura do flexor do cotovelo). Com o protocolo similar ao estudo anterior citado, os pesquisadores Zaroni et al. (2019) que dividiram aleatoriamente os 18 voluntários em dois grupos iguais: grupo 1 que realizou o treino dividido com grupos musculares treinados 1x por semana e o grupo 2 que realizou o treino de corpo inteiro com grupos musculares treinados 5x por semana. A intervenção durou 8 semanas, os testes de pré e pós-estudo incluíram 1-RM para supino reto, agachamento traseiro paralelo e fileira sentada com aperto manual da máquina e também uma análise por ultrassom da espessura muscular dos flexores do cotovelo, tríceps braquial e vasto lateral. Ao final do período de intervenção foi concluído que o aumento de força em ambos os grupos foram semelhantes, não havendo uma diferença significativa, porém em relação à hipertrofia o grupo 2 teve um aumento significativo em relação ao outro grupo.

Os pesquisadores Thomas e Burns (2016) utilizaram um protocolo parecido no seu estudo, que comparou baixo volume e alta frequência (3x/semana) e alto volume e baixa frequência (1x/semana) e também não observaram diferenças nos resultados de ambos os grupos. O de TF analisadas em 12 homens e 7 mulheres após oito semanas de intervenção, sendo avaliada a composição corporal mensurada por DEXA e força dinâmica máxima através do teste de 1-RM nos exercícios, supino reto e

agachamento, ambos os grupos também concluíram nove séries ao longo da semana, com o volume equalizado por zona de repetições (8 a 12 repetições). Além disso, O protocolo de treinamento também foi constituído de três séries a 75% 1-RM e 90 segundos de intervalo, para cada exercício realizado. Todos os voluntários do estudo eram treinados em força.

Com protocolo diferente, mas que complementam as pesquisas já mencionadas com volume igualado em frequências diferentes, o estudo dos pesquisadores Colquhoun et al.(2018) que comparando um grupo com alto volume e baixa frequência realizando treinos 3x por semana e 4 séries por exercícios e o outro com baixo volume e alta frequência com treinos 6x por semana e 2 séries por exercícios com o volume equalizado por zona de repetições de 4 a 8 repetições máximas. A intervenção de treinamento durou 6 semanas, sendo avaliados os seguintes exercícios: agachamento, supino e deadlift, todos avaliados em 1-RM, levantamento de peso total, coeficiente de Wilk, massa livre de gordura e massa gorda (avaliação da composição corporal por antropometria e ultrassom). Como era esperado em ambos os grupos aumentaram significativamente na força máxima e na massa livre de gordura, porém entre eles não houveram uma diferença significativa.

Outra pesquisa que corroboram com os resultados da pesquisa anterior mencionada, são a dos pesquisadores Yue et al. (2018) que analisou a força, potência e hipertrofia muscular. Os voluntários foram separados em grupo de baixo volume e alta frequência (2x/semana cada grupo muscular) e outro de alto volume e baixa frequência (1x/semana cada grupo muscular). Ambos os grupos realizaram os mesmos exercícios numa zona de 8 a 12 repetições a 75% da carga máxima. O grupo que realizou o treino 1x por semana o grupo muscular completou quatro séries para cada exercício enquanto o grupo que treinou 2x por semana cada grupo muscular realizou duas séries para cada exercício. Os participantes foram testados antes e depois da intervenção para força máxima, potência da parte superior do corpo, massa livre de gordura, circunferências dos membros e espessura muscular. Os resultados apresentados demonstraram similaridade nos ganhos em força e potência de

membros superiores e inferiores em ambos os grupos, porém o grupo com alto volume por sessão teve melhores resultados que o grupo com alta frequência nos membros superiores, em relação à hipertrofia.

O último artigo analisado que citamos com o volume equalizado e frequências diferentes no TF são dos pesquisadores Tavares LD et al. (2019) utilizou um novo protocolo para analisar o efeito de diferentes formas de frequências no treinamento. Inicialmente todos realizaram um treinamento especificamente de força, aonde de 3 a 4 séries de 6 a 12 RM 3x por semana em exercícios de meio agachamento e extensão de joelho. Após este período, os sujeitos foram distribuídos aleatoriamente em um dos três grupos: grupo 1 com treino reduzido de 1 sessão por semana, grupo 2 com 2 sessões por semana e grupo 3 que cessaram os treinos. O tempo total de intervenção foi de 16 semanas, foram 8 semanas iniciais de treinamento e mais 8 semanas de treinamentos adicionais para o grupo 1 e 2. Os testes foram no 1-RM do meio agachamento e de ultrassom na área transversal do quadríceps, antes do início dos treinos, após as 8 semanas iniciais e após as 8 semanas finais, totalizando as 16 semanas. Foram concluídos que após a divisão dos grupos não houve diferenças significativas de força entre o grupo 1 e 2, apenas ao grupo 3 que diminuiu o RM devido ter cessado os treinos e também na área transversal do quadríceps. Porém, sobre a manutenção do aumento de massa magra e hipertrofia, não foi encontrado diferença entre os grupos 1 e 2 que continuaram a treinar, mesmo com a variação entre as frequências diferentes no treinamento, não alteraram os resultados com a carga de volume equacionada.

No entanto, durante a pesquisa vemos que dos 15 artigos selecionados 5 optam por não igualar o volume de treinamento muscular por semana nos grupos das suas respectivas pesquisas, foram eles os pesquisadores: Heaselgrave et al. (2019), Barcelos et al. (2018), Damas et al. (2019), Lera Orsatti et al. (2014) e Turpela et al. (2017).

Os pesquisadores Barcelos C et al. (2018) realizou o estudo com 20 homens jovens não treinados divididos aleatoriamente, com uma perna designada

aleatoriamente para os resultados em um treinamento de 5x por semana e a outra para treinamentos de 2x ou 3x por semana. Foram realizados os testes e análises na máquina de extensão de 1-RM e área de sessão muscular da coxa com ultrassom, avaliadas no início do estudo, após quatro e oito semanas de TF, tempo total de intervenção. O estudo mostrou que o aumento da força muscular e hipertrofia semelhante em ambos, mesmo com o volume semanal de treino ser maior quando realizado 5x. Outra análise que partiu do mesmo estudo para analisar individualmente todos envolvidos na pesquisa, foi feita pelos pesquisadores Damas et al. (2019) comparando os ganhos individuais de massa e força muscular com frequências diferentes de TF. Notou-se que alguns indivíduos respondem melhor com estas variações na frequência e volume maior em alguns casos no TF, mas embora a resposta possa ser melhor em alguns casos, a maioria dos indivíduos não apresentou respostas maiores em hipertrofia muscular e força. Corroborando com os estudos citados acima e as formas de análises parecidas no bíceps, foram a dos pesquisadores Heaselgrave et al. (2019) que verificou os efeitos de diferentes frequências e volume no TF sobre a força e hipertrofia, com treinos de 1x por semana e outros dois grupos com 2x por semana, todos com volume diferente no treinamento. O tempo de intervenção da pesquisa durou 6 semanas. Antes e após o TF, foram realizadas avaliações da espessura do músculo bíceps através de ultrassom, a isometria e a força de 1-RM, os exercícios foram: rosca direta, remada supinada e puxada supinada. Após o término do estudo analisaram que a espessura do bíceps e 1-RM aumentaram consideravelmente em todos os grupos, sendo assim, podemos dizer que 1 sessão semanal de treino é suficiente para gerar hipertrofia, mas no caso da força isométrica, aumentou significativamente no grupo com maior volume, ou seja, treinos com volumes maiores, podem gerar um aumento de força.

Os pesquisadores Lera Orsatti et al. (2014) dividiu os voluntários em 3 grupos que treinaram 1x, 2x ou 3x por semana e verificou os efeitos na composição corporal, nos metabólicos e nos marcadores inflamatórios em 30 mulheres pós-menopáusicas com excesso de peso e sedentárias. As avaliações pré e pós-intervenção que durou 16 semanas os testes foram de antropométrica, força, ingestão de

alimentos e bioquímica. O protocolo TF utilizado foram exercícios com 60% a 80% de 1-RM e realizaram todas as avaliações físicas. Os resultados mostraram que TF aumentaram a força e a massa muscular independentemente da frequência nesse tipo de público. Com um protocolo de treino similar, a última pesquisa que iremos citar sobre o tema com volume de treino não equalizado e frequência diferentes é a dos pesquisadores Turpela et al. (2017), analisaram as diferentes frequências de TF na força máxima, composição corporal e capacidade funcional em voluntários de 64 a 75 anos divididos aleatoriamente nos 4 grupos. A intervenção durou 9 meses com os 3 primeiros meses de treinos especificamente de força. O treinamento de força de corpo inteiro foi realizado, usando 2 – 5 séries e 4 – 12 repetições por exercício e 7 – 9 exercícios por sessão. Como eram esperados os grupos 1, 2 e 3 aumentaram o leg press 1-RM mais que o grupo controle, porém entre os grupos que realizaram os TF o grupo 3 teve uma melhora considerável em relação ao grupo 1. Não houve mudança em relação à composição corporal ou hipertrofia em ambos os grupos analisados. Assim concluíram que pode haver uma melhoria na capacidade funcional através de um treinamento em baixa frequência, para indivíduos da terceira idade.

#### **4. CONCLUSÃO**

Conclui-se que os resultados hipertróficos no TF não dependem da variável de frequência semanal nos treinos, quando os volumes de carga estão equalizados.

A manipulação das variáveis é importante para o processo hipertrófico para que o praticante não se adapte aos estímulos do seu treino. Podemos notar que as diferentes frequências de TF não influenciaram nos seus resultados quando seu objetivo era a hipertrofia.

Nesta pesquisa de revisão bibliográfica vimos que dos 15 artigos analisados, 10 dos artigos os autores equalizaram o volume de carga em diferentes frequências de treinamentos e todos os resultados em hipertrofia semelhante, os outros 5 artigos da pesquisa embora não equalizaram o volume de carga semanal, obtiveram resultados semelhantes em hipertrofia, somente em força houve diferentes resultados, pois com o volume de carga e frequência maiores, alguns resultados sugeriram maior ganho de força no teste de 1-RM.

Uma explicação plausível para a maior frequência de treinamento ser benéfica para treinados seria que com maiores estímulos mantém as taxas de síntese proteica elevadas otimizando a hipertrofia muscular, porém isto não é uma regra e a síntese proteica pode variar de acordo com o nível de treinamento do atleta.

Podemos ainda desenvolver novos estudos sobre a variável de frequência de treinamento e seus resultados em hipertrofia, podendo haver resultados ainda mais esclarecedores sobre o assunto.

## 5. BIBLIOGRAFIA

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE et al. Suporte de posição do American College of Sports Medicine. Modelos de progressão no treinamento de resistência para adultos saudáveis. **Medicina e ciência nos esportes e exercícios**, v. 41, n. 3, pág. 687, 2009.

BARCELOS, Cintia et al. O treinamento resistido de alta frequência não promove maiores adaptações musculares em comparação com as frequências baixas em homens jovens não treinados. **European Journal of Sport Science**, v. 18, n. 8, pág. 1077-1082, 2018.

BASSEL-DUBY, Rhonda; OLSON, Eric N. Signaling pathways in skeletal muscle remodeling. **Annu. Rev. Biochem.**, v. 75, p. 19-37, 2006.

BENTON, Melissa J. et al. Short-term effects of resistance training frequency on body composition and strength in middle-aged women. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 25, n. 11, p. 3142-3149, 2011.

BRIGATTO, Felipe A. et al. Effect of resistance training frequency on neuromuscular performance and muscle morphology after 8 weeks in trained men. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 33, n. 8, p. 2104-2116, 2019.

BURD, Nicholas A. et al. Enhanced amino acid sensitivity of myofibrillar protein synthesis persists for up to 24 h after resistance exercise in young men. **The Journal of nutrition**, v. 141, n. 4, p. 568-573, 2011.

CAMPOS, Gerson E. et al. Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. **European journal of applied physiology**, v. 88, n. 1-2, p. 50-60, 2002.

CHARGE, Sophie BP; RUDNICKI, Michael A. Cellular and molecular regulation of muscle regeneration. **Physiological reviews**, v. 84, n. 1, p. 209-238, 2004.

COLQUHOUN, Ryan J. et al. Training volume, not frequency, indicative of maximal strength adaptations to resistance training. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 32, n. 5, p. 1207-1213, 2018.

DAMAS, Felipe et al. Individual muscle hypertrophy and strength responses to high vs. low resistance training frequencies. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 33, n. 4, p. 897-901, 2019.

DAMAS, Felipe; LIBARDI, Cleiton A.; UGRINOWITSCH, Carlos. The development of skeletal muscle hypertrophy through resistance training: the role of muscle damage and muscle protein synthesis. **European journal of applied physiology**, v. 118, n. 3, p. 485-500, 2018.

DAMAS, Felipe et al. A review of resistance training-induced changes in skeletal muscle protein synthesis and their contribution to hypertrophy. **Sports medicine**, v. 45, n. 6, p. 801-807, 2015.

DAMAS, Felipe et al. Resistance training-induced changes in integrated myofibrillar protein synthesis are related to hypertrophy only after attenuation of muscle damage. **The Journal of physiology**, v. 594, n. 18, p. 5209-5222, 2016.

DANKEL, Scott J. et al. Frequency: the overlooked resistance training variable for inducing muscle hypertrophy?. **Sports Medicine**, v. 47, n. 5, p. 799-805, 2017.

GENTIL, P. et al. Effects of equal-volume resistance training performed one or two times a week in upper body muscle size and strength of untrained young men. **J Sports Med Phys Fitness**, v. 55, n. 3, p. 144-9, 2015.

HEASELGRAVE, Samuel R. et al. Dose-response relationship of weekly resistance-training volume and frequency on muscular adaptations in trained men. **Int J Sports Physiol Perform**, v. 14, n. 3, p. 360-368, 2019.

LASEVICIUS, Thiago et al. Similar Muscular Adaptations in Resistance Training Performed Two Versus Three Days Per Week. **Journal of human kinetics**, v. 68, n. 1, p. 135-143, 2019.

LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. A construção do saber. **Belo Horizonte: UFMG**, p. 340, 1999.

NAHAS, E. A. et al. Effects of resistance training frequency on body composition and metabolics and inflammatory markers in overweight postmenopausal women. **The Journal of sports medicine and physical fitness**, v. 54, n. 3, p. 317-325, 2014.

PHILLIPS, Stuart M. et al. Mixed muscle protein synthesis and breakdown after resistance exercise in humans. **American journal of physiology-endocrinology and metabolism**, v. 273, n. 1, p. E99-E107, 1997.

SCHOENFELD, Brad J.; OGBORN, Dan; KRIEGER, James W. Effects of resistance training frequency on measures of muscle hypertrophy: a systematic review and meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 46, n. 11, p. 1689-1697, 2016.

SCHOENFELD, Brad J.; OGBORN, Dan; KRIEGER, James W. Dose-response relationship between weekly resistance training volume and increases in muscle mass: A systematic review and meta-analysis. **Journal of sports sciences**, v. 35, n. 11, p. 1073-1082, 2017.

SCHOENFELD, Brad J. et al. Influence of resistance training frequency on muscular adaptations in well-trained men. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 7, p. 1821-1829, 2015.

TAVARES, Lucas Duarte et al. Effects of different strength training frequencies during reduced training period on strength and muscle cross-sectional area. **European Journal of Sport Science**, v. 17, n. 6, p. 665-672, 2017.

THOMAS, Michael H.; BURNS, Steve P. Increasing lean mass and strength: A comparison of high frequency strength training to lower frequency strength training. **International journal of exercise science**, v. 9, n. 2, p. 159, 2016.

TOIGO, Marco; BOUTELLIER, Urs. New fundamental resistance exercise determinants of molecular and cellular muscle adaptations. **European journal of applied physiology**, v. 97, n. 6, p. 643-663, 2006.

TURPELA, Mari et al. Effects of different strength training frequencies on maximum strength, body composition and functional capacity in healthy older individuals. **Experimental gerontology**, v. 98, p. 13-21, 2017.

YUE, Fu et al. Comparison of 2 weekly-equalized volume resistance-training routines using different frequencies on body composition and performance in trained males. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 43, n. 5, p. 475-481, 2018.

ZARONI, Rafael S. et al. High resistance-training frequency enhances muscle thickness in resistance-trained men. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 33, p. S140-S151, 2019.