

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

VOLUME DE TREINAMENTO RESISTIDO E SEU IMPACTO
NA HIPERTROFIA MUSCULAR:
Uma breve revisão

DOCA PAZ OLIVEIRA MORAIS

BRASÍLIA
2022

DOCA PAZ OLIVEIRA MORAIS

VOLUME DE TREINAMENTO RESISTIDO E SEU IMPACTO NA HIPERTROFIA
MUSCULAR:

Uma breve revisão

Trabalho apresentado no Curso de
Graduação em Educação Física –
Bacharelado, da Universidade de Brasília.

Orientador: Martim Francisco Bottaro
Marques

BRASÍLIA

2022

Volume de treinamento resistido e seu impacto na hipertrofia muscular: Uma breve revisão

Doca Paz Oliveira Morais¹

Resumo

Morais, D. P. O. *Volume de treinamento resistido e seu impacto na hipertrofia muscular: Uma breve revisão*. - Este trabalho tem como objetivo realizar uma breve revisão acerca da relação entre volume de treinamento resistido e hipertrofia muscular. A busca foi realizada na base de dados Medline por meio do motor de busca PUBMED, conduzida no dia 02 de setembro de 2022. Foram encontrados 20 artigos. Os que foram incluídos atendiam aos seguintes critérios: (a) Idade entre 18-79 anos, (b) análises morfológicas mensuradas utilizando densitometria de corpo inteiro (DXA), (c) imagem de ressonância magnética (fMRI), ultrassom, pletismografia ou dobras cutâneas; análises clínicas randomizadas; (d) sem implementos externos (instrumentos de pressão, câmeras de hipóxia, etc); (e) estudos comparando o número total de séries, zona de repetição ou frequência de treino; (f) intervenções que duraram pelo menos 6 semanas; (g) estudos nos quais os sujeitos envolvidos não possuíam condições médicas conhecidas ou lesões que impediriam a capacidade de treinar; (h) estudos publicados em periódicos com revisão de pares. Dos artigos localizados, 9 atendiam os critérios de inclusão, entretanto um deles foi retratado pelo periódico, restando 8 artigos para compor a amostra da revisão. Os resultados da revisão apontam que o volume de treino (TV) pode mostrar relação dose-resposta com a hipertrofia muscular em determinadas condições. Em outras situações, o aumento do volume de treino não trará maiores ganhos de hipertrofia. E, por fim, verificou-se que, em situações de volume equalizado, os métodos de treinamento *crescent pyramid* (CP), *drop-set* (DS) e *rest-pause* (RP) gera uma hipertrofia muscular similar ao método tradicional de treinamento resistido (TRT).

Palavras-chave: muscles, cross-sectional area, training volume, hypertrophy

¹ Formando em Educação Física pela Faculdade de Educação Física da Universidade de Brasília (FEF/UnB).
Orientador: Professor Titular Martim Francisco Bottaro Marques.

Abstract

Morais, D. P. O. Resistance training volume and its impact on muscle hypertrophy: A brief review. - This work aims to carry out a brief review of the relationship between resistance training volume and muscle hypertrophy. The search was performed in the Medline database using the PUBMED search engine, conducted on September 2, 2022. Twenty articles were found. Those included met the following criteria: (a) Age 18-79 years, (b) morphological analyzes measured using whole-body densitometry (DXA), (c) magnetic resonance imaging (fMRI), ultrasound, plethysmography, or skinfolds skin; randomized clinical analyses; (d) without external implements (pressure instruments, hypoxia chambers, etc.); (e) studies comparing the total number of sets, repetition zone or training frequency; (f) interventions that lasted at least 6 weeks; (g) studies in which the subjects involved had no known medical conditions or injuries that would impede the ability to train; (h) studies published in peer-reviewed journals. Of the articles found, 9 met the inclusion criteria, however one of them was retracted by the journal, leaving 8 articles to compose the review sample. The review results indicate that training volume (TV) may show a dose-response relationship with muscle hypertrophy under certain conditions. In other situations, increasing training volume will not bring greater hypertrophy gains. Finally, it was found that, in situations of equalized volume, the crescent pyramid (CP), drop-set (DS) and rest-pause (RP) training methods generate muscle hypertrophy similar to the traditional method of resistance training. (TRT).

Key-words: muscles, cross-sectional area, training volume, hypertrophy

INTRODUÇÃO

O treinamento resistido (*Resistance Training*, em inglês, RT) é uma das maneiras de implementar o treinamento de força e sua prática contínua e sistemática traz adaptações ao organismo, tais como ganhos de massa muscular, força e saúde cardiovascular. Diversas pesquisas, a exemplo de Weiss et al. (2010), examinaram quais seriam os métodos e adaptações das variáveis de treino que apresentariam os resultados otimizados para o praticante que busca saúde ou desempenho. (Figueiredo, 2018).

Como demonstram Roschel et. al. (2011), “os exercícios resistidos (ER) são eficientes para aumentar força, hipertrofia, potência e resistência muscular, mas, dependendo dos objetivos e das diferenças individuais, os padrões de prescrição podem variar bastante”. As seguintes variáveis, segundo o autor, devem ser controladas quando da prescrição dos ER, dentre outras: (a) ordem dos exercícios; (b) definição de intervalos entre séries e sessões; (c) frequência semanal; (d) número de repetições e de séries; (e) intensidade das cargas trabalhadas. Sendo que a manipulação das variáveis de treino pode propiciar diferentes adaptações ao treinamento (SCHOENFELD, 2017). No entanto o treinamento resistido pode ser aplicado a diferentes populações, tais como atletas, obesos, hipertensos, idosos e adolescentes (STRASSER, 2011; TSCHOPP, 2011, SPERLICH, 2015; KENNEDY, 2018; POLITO, 2021).

Do exposto, o objetivo do nosso estudo é fazer uma breve revisão da literatura atual referente sobre volume de treinamento resistido e seu impacto na hipertrofia muscular.

MÉTODOS

Procedimentos

A pesquisa na literatura foi realizada em 02 de setembro de 2022. Utilizou-se do motor de busca de PUBMED na base de dados Medline.

Literature Search.

Por meio do motor de busca PUBMED foi realizada uma busca na base de dados *Medline*, na qual foram pesquisados os campos de busca de “título”, “resumo” e “palavra-chave”. Foram utilizadas as seguintes palavras-chave, combinadas com operações (and/or):

muscle hypertrophy; training volume; (((muscles) AND (hypertrophy)) OR (cross-sectional area)) AND ("training volume"). Não foram utilizados filtros adicionais ou limitações de pesquisa, além de colocado “análise clínica”.

Critério de inclusão. (a) Idade entre 18-79 anos; (b) análises morfológicas mensuradas utilizando densitometria de corpo inteiro (DXA); (c) imagem de ressonância magnética (fMRI), ultrassom, pletismografia ou dobras cutâneas; análises clínicas randomizadas; (d) sem implementos externos (instrumentos de pressão, câmeras de hipóxia, etc); (e) estudos comparando o número total de séries, zona de repetição ou frequência de treino; (f) intervenções que duraram pelo menos 6 semanas; (g) estudos nos quais os sujeitos envolvidos não possuíam condições médicas conhecidas ou lesões que impediriam a capacidade de treinar; (h) estudos publicados em periódicos com revisão por pares.

Estudos selecionados. Como apresentado a seguir, a busca por meio do motor de busca PUBMED na base de dados Medline gerou, inicialmente, o resultado de 20 estudos. Foram excluídos 11 estudos que não se enquadraram nos critérios de inclusão, sendo que um estudo apresentado na busca foi retratado posteriormente pela revista, caso não houvesse sido retratado o mesmo seria incluído na amostra do estudo. A amostra final foi de 8 estudos, os quais estão listados na Tabela 1 e o desenho da triagem está apresentado na Figura 1.

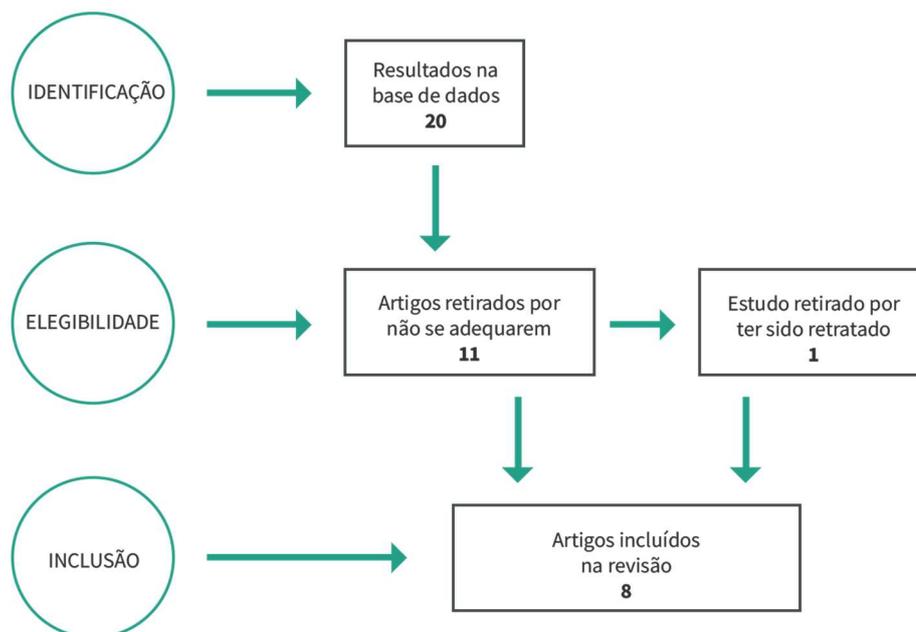


Figura 1 - Fluxograma da estratégia de pesquisa e seleção dos artigos.

RESULTADOS

Os resultados mais encontrados nos artigos pesquisados - Tavares et al. (9), Angleri et al. (1), Barcelos et al. (2), Damas et al. (3), Heaselgrave et al. (5), Schoenfeld et al.(8), Oliveira-Júnior et al. (6), Enes et al. (4) - estão relacionados a aumento de massa muscular e força de 1RM.

Dos oito estudos selecionados, como pode ser observado na Tabela 1, a quase totalidade teve como participantes homens jovens. Somente um estudo teve como população mulheres e, especificamente, eram mulheres na faixa de idade pós-menopausa.

Quanto à experiência de treino, dentre os oito estudos selecionados, cinco artigos tiveram como participantes pessoas com experiência de treino - Angleri et al. (1), Heaselgrave et al. (5), Schoenfeld et al. (8), Damas et al. (3), Enes et al. (4) sendo todos experimentos com participantes com no mínimo um ano de experiência de treinamento resistido. Por outro lado, dois artigos tiveram como participantes pessoas sem experiência de treino - Tavares et. al.(9), Barcelos et al. (2) - e um artigo não informou se os indivíduos participantes tinham ou não experiência de treino - Oliveira-Júnior et al. (6) - como pode ser observado na Tabela 1.

Na Tabela 2 observa-se que em situações de volume equalizado o resultado na hipertrofia muscular foi similar, mesmo nos casos os quais foram utilizados métodos de treino. Consta também da Tabela 2 que enquanto nos estudos de Oliveira-Júnior et. al (6) e Schoenfeld et. al. (8) o maior TV promoveu maior hipertrofia, tal relação não ocorreu no estudo de Heaselgrave et. al. (5), pois neste o grupo de baixo TV (L-VG) teve hipertrofia similar aos grupos de moderado (M-VG) e alto volume (H-VG). No estudo de Damas et al. (3) a perna com maior volume de treino (VAR) gerou hipertrofia similar à perna com menor volume de treino (CON) em indivíduos treinados.

Tabela 1 - Características dos estudos e dos temas*

Estudo	Número (H/M)	Idade	Experiência de Treino
ANGLERI et. al. 2017(1)	32/0	27.0 ± 3.9 anos	6,4 ± 2 anos
BARCELOS et. al. 2018 (2)	20/0	23 ± 4 anos	Sem experiência de treino
DAMAS et. al. 2019 (3)	20/0	26 ±3 anos	2,5 ± 1,1 anos
ENES et. al. 2021 (4)	28/0	19-30 anos	Dois anos ou mais de experiência com treinamento resistido
HEASELGRAVE et. al. 2019 (5)	49/0	18-35 anos	Realizaram treinamento resistido 3 ou mais vezes semanais por um ano ou mais
OLIVEIRA-JÚNIOR et al. 2020 (6)	0/58	50-79 anos	Não informado
SCHOENFELD et al. 2019 (8)	45/0	23.8 + 3.8 anos	4,4 ± 3,9 anos
TAVARES et al. 2017(9)	33/0	24.7 ± 3.9 anos	Sem experiência de treino

*H = homem M= mulher

Tabela 2 - Características dos programas de treinamento

Estudo	Grupos	Semanas de treinamento/ Frequência semanal	Volume Equalizado	Resultados
ANGLERI et. al. 2017 (1)	TRAD: 3-5 séries a 75% 1RM /2" CP: 3- 5 x (15 reps 65% 1RM, aumento da intensidade até 6 x 85% 1RM)/2" DS: 75% 1RM com dois DS consecutivos/2"	12 sem/CP, DPe RP2: x	Sim	Sem diferença significativa entre os grupos para hipertrofia
BARCELOS et al. 2018 (2)	3 x 9-12 RMs, 80% 1RM/2": RT2, RT3, RT5	8 sem/RT2:2x, RT3:3 x e RT5:5x	Não	Sem diferença significativa entre os grupos para hipertrofia
DAMAS et al. 2019 (3)	CON: 8 x 9-12 RMs/2" VAR-load: 8 x 25-30 RMs/2" VAR-sets: 12 x 9-12 reps RMs/2" VAR-ecc: 8 x 10 reps (110% Car CON)/2" VAR-rest: 8 x 9-12 RMs/4"	8 sem/CON e VAR:2 x	Não	Sem diferença significativa entre os grupos para hipertrofia
ENES et al. 2021 (4)	TRT: 4 x 12 reps, 70% 1RM/2" 3 x 10 reps 70% 1RM/2" RP: 3 x 16 reps, 75% 1RM 3 x 10 reps 70% 1RM/2" DS: 3 x 16 reps 75% 1RM 3 x 10 reps 70% 1RM/2"	8 sem/ 2 x	Sim	Sem diferença significativa entre os grupos para hipertrofia
HEASELGRAVE et al. (5)	1ª série: 75% 1RM LOW E MOD: 3 x 10-12 Reprs para EB 8 (2 repr) HIGH: 1ª semana 5 x 10-12 Reprs para EB 8 (2 repr) 4 x 10-12 Reprs para EB 8 (2 repr) 2ª semana em diante 4 x 10-12 Reprs para EB 8 (2 repr) 5 x 10-12 Reprs para EB 8 (2 repr)	6 sem/ LOW: 1 x MOD E HIGH: 2 x	Não	Sem diferença significativa entre os grupos para hipertrofia

Estudo	Grupos	Semanas de treinamento/ Frequência semanal	Volume Equalizado	Resultados
OLIVEIRA- JÚNIOR et al. 2020 (6)	HV-RT: 3 x 8-12 RMs 80% 1RM/90' LV-RT: 6 x 8-12 RMs 80% 1RM /90' CT: Sem treino	12 sem/3x : HV- RT e LV-RT	Não	Volume maior de treino promoveu maior hipertrofia
SCHOENFELD et. al. 2019 (8)	L-VG: 1 x 8-12 RMs/2" M-VG:3 x 8-12 RMs/2" H-VG: 5 x 8-12 RMs/2"	8 sem/ 3 vezes: L- VG, M-VG e H- VG	Não	Volume maior de treino promoveu maior hipertrofia
TAVARES et. al. 2017 (9)	RST1 e RST2: : TV 50% 8 sem ST CT: Treino cessado	8 sem/ RST1: 1x, e RST2: 2x	Sim	Sem diferença significativa entre os grupos para manutenção dos ganhos de hipertrofia

CT= Ceased Training **Sem=** Semanas **CON=** Control Resistance Training **Repr=** Repetições na reserva **DS =**Drop-Set **H-VG=** High-volume group **L-VG =** Low-volume group **LV-RT =** Lower-Volume RT **M-VG =** Moderate-volume group **MOD =** Moderate **EB=** Escala de Borg **RST=** Reduced Strength Training **RST1=** Reduced strength training with one session per week **RST2=** Reduced strength training with two sessions per week **RM=** Repetition Maximum **RP=** Rest-Pause **DS=** Drop-set **CP=** Crescent Pyramid **RT=** Resistance Training **HV-RT =** High volume resistance training **ST=** Strength Training **TRT =** Traditional Resistance Training **VAR=** Variable resistance training **VAR-load=** Variable resistance training-load **VAR-sets=** Variable resistance training-sets **VAR-ecc=** Variable resistance training-ecc **VAR-rest=** Variable resistance training-rest **TV=** Training volume
1-RM = One-repetition maximum **RMs=** Maximum repetitions

DISCUSSÃO

Ao iniciar a pesquisa, o objetivo foi realizar uma breve revisão acerca da relação entre volume de treino (TV) e hipertrofia muscular. Um aspecto que diferencia a pesquisa de Angleri et al.(1) é que, de acordo com os pesquisadores, esse é o primeiro estudo comparando os efeitos de pirâmide crescente (CP), drop-set (DS) e treinamento resistido

tradicional (TRT) com o volume equalizado no resultado de força muscular, área de secção transversa e arquitetura muscular em indivíduos treinados.

Um aspecto singular da pesquisa de Tavares et al. (9) é que, após o período de 8 semanas de treinamento houve um período de 8 semanas de treinamento reduzido e também, um grupo com período de 8 semanas sem treinamento, tendo como resultado que com o volume equalizado a frequência semanal sendo, uma ou duas vezes, trará o mesmo resultado para manutenção dos ganhos de força e hipertrofia do treinamento prévio. Já em Barcelos et al. (2), o aspecto de destaque é que, de acordo com os pesquisadores, esse é o primeiro estudo que comparou diretamente o efeito das frequências de duas, três e cinco sessões semanais de treinamento resistido (RT2, RT3, RT5) em homens jovens.

Por outro lado, na pesquisa de Damas et al. (3), os autores informam que este foi o primeiro estudo que comparou respostas individuais de 8 semanas de treinamento de força padrão com um protocolo no qual são manipuladas sistematicamente variáveis comuns do treinamento de força em homens jovens experientes em treinamento de força com um *design* intra-sujeito. No artigo de Heaselgrave et al. (5), informam os autores, é um dos primeiros estudos a investigar diferenças nas adaptações musculares existentes entre baixo (L-VG), médio (M-VG) e alto volume (H-VG) de TRT semanal durante um curto período de tempo em homens treinados.

Na pesquisa de Schoenfeld et al. (8), os autores informam que foi o segundo estudo a examinar a relação dose-resposta do TV na hipertrofia muscular de indivíduos treinados. Já a pesquisa de Oliveira-Júnior et al. (6) é o único dos 8 estudos selecionados em que a população observada eram mulheres. No entanto, um aspecto singular da pesquisa de Enes et al. (4) é que, de acordo com os pesquisadores, este foi o primeiro estudo a comparar os efeitos das adaptações musculares geradas por *Rest'n pause* (RP), *drop-set* (DS) e treinamento de força tradicional em homens experientes no treinamento de força.

Em um comparativo de resultados no conjunto dos oito artigos nota-se que em situação de volume equalizado os ganhos de hipertrofia são similares a respeito do uso de métodos de treinamento como pirâmide crescente (CP), rest-pause (RP) e drop-set (DS), em relação ao treinamento resistido tradicional (TRT), demonstrando que o método por si só não causa maiores ganhos de hipertrofia em tais condições. Tais métodos podem ser úteis para, por exemplo, aumentar ganhos de força, como demonstrado por Enes et al. (4) no

grupo que realizou RP ou realizar treinamentos *time-efficient* visto a queixa da população contemporânea de não ter tempo para se exercitar, como também demonstram estudos como o de Santos et al. (2006).

O estudo de Damas et al (3) demonstrou que indivíduos treinados podem hipertrofiar de maneira similar a perna com menor TV, sugerindo que, mesmo em indivíduos treinados, não ocorrerá necessariamente uma relação dose-resposta de TV com hipertrofia muscular. No que diz respeito ao fato do indivíduo participante ter ou não experiência em RT, percebeu-se que foram obtidos ganhos otimizados em jovens destreinados mesmo com menor TV, como relatado nos estudos de Heaselgrave et. al. (5), tal resultado sugere que indivíduos destreinados poderiam não ter a capacidade adaptativa diante de maiores TV tal como indivíduos treinados, visto que no estudo de Schoenfeld et. al. (8) com indivíduos treinados o maior TV promoveu hipertrofia superior.

Observaram-se ganhos otimizados de hipertrofia de flexores de cotovelo em indivíduos jovens destreinados, como descrito por Barcelos et al. (2), mesmo quando comparados com grupos de TV significativamente maior. Este resultado específico abre questionamento para qual seria o número de séries otimizado para máxima eficiência no RT para iniciantes, visto que o treino de duas vezes por semana (RT2) gerou resultados similares ao grupo de cinco vezes por semana (RT5), este último com TV significativamente maior.

O estudo de Oliveira-Júnior et al. (6) demonstrou que mulheres no pós-menopausa respondem melhor para hipertrofia com maior TV, abrindo espaço para pesquisas que investiguem o efeito de volumes de treino ainda maiores para tal população.

A revisão apresenta como limitação o fato que seu resultado não pode ser extrapolado para outras populações tais como mulheres antes da menopausa, homens idosos, atletas de alto rendimento e adolescentes.

APLICAÇÕES PRÁTICAS

O método de treino Rest-pause (RP) pode ser utilizado como estratégia para maiores ganhos de força, porém tal como os outros métodos de treinamento, o RP não trará ganhos adicionais de hipertrofia em situações de volume equalizado. Em homens jovens destreinados podem ser conseguidos ganhos otimizados com menores volumes de treino. Homens treinados hipertrofiarão mais os membros inferiores com maior TV (relação dose-resposta), em relação a menor TV, tal como em mulheres pós-menopausa. Porém a mesma população de homens treinados pode conseguir ganhos otimizados de hipertrofia de flexores de cotovelo com menor TV. Na situação de volume equalizado, o treinamento resistido reduzido trará o mesmo efeito de manutenção de força e massa muscular para homens destreinados, seja com uma ou duas sessões semanais. O volume de treino mostra-se uma relevante variável na prescrição do treinamento resistido.

AGRADECIMENTOS

Esse estudo não recebeu financiamento específico. O autor relata que não tem conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

1. ANGLERI, V., UGRINOWITSCH, C., LIBARDI, C. A. Crescent pyramid and drop-set systems do not promote greater strength gains, muscle hypertrophy, and changes on muscle architecture compared with traditional resistance training in welltrained men. *European Journal Applied Physiology* 117: 359-369, 2017.
2. BARCELOS, C., DAMAS, F., NÓBREGA, S. R., UGRINOWITSCH, C., LIXANDRÃO, M.E., SANTOS, L. M. E. dos, LIBARDI, C.A. High-frequency resistance training does not promote greater muscular adaptations compared to low frequencies in young untrained men. *European Journal of Sport Science* 18 8: 1077-1082, 2018.
3. DAMAS, F., ANGLERI, V., PHILLIPS, S. M., WITARD, O. C., UGRINOWITSCH, C., SANTANIELO, N., SOLIGON, S. D., COSTA, Luiz A. R., LIXANDRÃO, M.E., CONCEIÇÃO, M. S., LIBARDI, C. A. Myofibrillar protein synthesis and muscle hypertrophy individualized responses to systematically changing resistance training variables in trained young men. *Journal of Applied Physiology* 127: 806–815, 2019.
4. ENES, A., ALVES, R. C., SCHOENFELD, B. J., ONEDA, G., PERINI, S. C., TRINDADE, T. B., PRESTES, J., SOUZA-JÚNIOR, T. P. Rest-pause and drop-set training elicit similar strength and hypertrophy adaptations compared to traditional sets in resistance-trained males. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism* 46 11:1-28, 2021.
5. HEASELGRAVE, S. R., BLEKER, J., SMEUNINX, B., MCKENDRY, J., BREEN, L. Dose-Response Relationship of Weekly Resistance-Training Volume and Frequency on Muscular Adaptations in Trained Men. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 14:360-368, 2019.
6. OLIVEIRA-JÚNIOR, G. N. de, SOUSA, J. de F. R. de, CARNEIRO, M. A. da S., MARTINS, F. M., SANTAGNELLO, S. B. S., SOUZA, M. V. C., ORSATTI, F. L. Resistance Training Volume Enhances Muscle Hypertrophy, but Not Strength in Postmenopausal Women: A Randomized Controlled Trial. *The Journal of Strength and Conditioning Research* 00 00: 1-6, 2020.
7. ROSCHEL, H., TRICOLI, V., UGRINOWITSCH, C. Treinamento físico: considerações práticas e científicas. *Rev. Bras. Educ. Fis. Esporte* 25:53-65, 2011.

8. SCHOENFELD, B. J., CONTRERAS, B., KRIEGER, J., GRGIC, J., DELCASTILLO, K., BELLIARD, R., ALTO, A. Resistance Training Volume Enhances Muscle Hypertrophy but Not Strength in Trained Men. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 51 1: 94-103, 2019.
9. TAVARES, L. D., SOUZA, E. O. de, UGRINOWITSCH, C., LAURENTINO, G. C., ROSCHEL, H., AIHARA, A. Y., CARDOSO, F. N., TRICOLI, V. Effects of different strength training frequencies during reduced training period on strength and muscle cross-sectional area. *European Journal of Sport Science* 17 6: 665-672, 2017.
10. WEISS, T., REITINGER, J., WILDE, H., WIORA, C., STEEGE, M., DALLECK, L., JANOT, J. Effect of Functional Resistance Training on Muscular Fitness Outcomes in Young Adults. *J Exerc Sci Fit* 8 2 : 113–122, 2010.
11. STRASSER, B., SCHOBERSBERGER, W. Evidence for resistance training as a treatment therapy in obesity. *Journal of obesity* 2011.
12. SPERLICH, P. F., BEHRINGER, M., MESTER, J. The effects of resistance training interventions on vertical jump performance in basketball players: a meta-analysis. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 56.7-8: 874-883, 2015.
13. TSCHOPP, M., SATTELMAYER, M. K., HILFIKER, R. Is power training or conventional resistance training better for function in elderly persons? A meta-analysis. *Age and ageing* 40.5: 549-556, 2011.
14. POLITO, M. D., PAPST, R., GOESSLER, K. Twelve weeks of resistance training performed with different number of sets: Effects on maximal strength and resting blood pressure of individuals with hypertension. *Clinical and Experimental Hypertension* 43.2: 164-168, 2021.
15. KENNEDY, S. G., et al. "Implementing resistance training in secondary schools: a cluster randomized controlled trial." *Med Sci Sports Exerc* 50.1: 62-72, 2018.
16. SCHOENFELD, BJ, GRGIC, J, OGBORN, D, KRIEGER, J.W. Strength and Hypertrophy Adaptations Between Low- vs. High-Load Resistance Training: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Strength Cond Res* 31 12:3508-3523, 2017.
17. SANTOS, S. C., KNIJNIK, J. D. Motivos de adesão à prática de atividade física na vida adulta intermediária. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte* 5.1: 23-34, 2006.

18. FIGUEIREDO, V. C., SALLES, B. F. de, TRAJANO, G. S. Volume for muscle hypertrophy and health outcomes: the most effective variable in resistance training. *Sports Medicine* 48.3, 2018: 499-505.