

## ARTIGO DE OPINIÃO

**A importância do conhecimento anatômico e da técnica de execução para otimização dos resultados do treinamento de força: Artigo de opinião**

*The importance of anatomical knowledge and execution technique for optimizing strength training results: Opinion article*

Tiago de Oliveira Chaves<sup>1</sup>, Michel Silva Reis<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Grupo de Pesquisa em Avaliação e Reabilitação Cardiorrespiratória (GECARE), Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação (PPGCR), Faculdade de Fisioterapia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.*

Recebido em: 2 de março de 2024; Aceito em: 7 de março de 2024.

**Correspondência:** Tiago de Oliveira Chaves, [tiagochavesrj@gmail.com](mailto:tiagochavesrj@gmail.com)

### Como citar

Chaves TO, Reis MS. A importância do conhecimento anatômico e da técnica de execução para otimização dos resultados do treinamento de força: Artigo de opinião. Fisioter Bras. 2024;25(2):1432-1440. doi:[10.62827/fb.v25i2.7d56](https://doi.org/10.62827/fb.v25i2.7d56)

## Resumo

O treinamento de força é essencial para a manutenção e para otimização da saúde, sendo um recurso não-farmacológico eficaz no tratamento de variadas comorbidades. As repercussões giram em torno da promoção de adaptações motivadas em função do planejamento e da estruturação do programa de treinamento através da manipulação das variáveis tais como, intensidade, volume, seleção e ordem dos exercícios, intervalo de recuperação, frequência semanal, cadência e amplitude. O presente estudo tem como objetivo discutir a importância do conhecimento anatômico e a utilização de uma adequada técnica de execução que deve ser aplicada de maneira imprescindível nos exercícios de força. Todavia, o que se observa na prática é uma negligência metodológica, além de uma indefinição no padrão de movimento dos exercícios que tem como premissa a melhoria da composição corporal. Nesse contexto, o estudo aponta a necessidade de uma discussão mais robusta sobre o padrão de movimento e a aplicação de uma adequada técnica de execução em três exercícios comumente prescritos em programas de treinamento físico. A implementação de uma técnica de execução adequada com base na origem, inserção e ações musculares e articulares poderia otimizar os resultados de força, de

hipertrofia e de emagrecimento. E, uma vez que a melhoria desses componentes está relacionada à redução de comorbidades, é necessário estudos que discutam com maior profundidade o papel da execução do movimento. Desta forma, novas pesquisas poderão abrir espaço para debates em relação à viabilidade da incorporação da técnica de execução como a oitava variável do treinamento de força muscular.

**Palavras chave:** Exercício físico; treinamento físico; composição corporal.

## Abstract

Strength training is essential for maintaining and optimizing health, being an effective non-pharmacological resource in the treatment of various comorbidities. The repercussions revolve around the promotion of motivated adaptations based on the planning and structuring of the training program through the manipulation of variables such as intensity, volume, selection and order of exercises, recovery interval, weekly frequency, cadence and amplitude. The present study aims to discuss the importance of anatomical knowledge and the use of an appropriate execution technique that must be applied in an essential way in strength exercises. However, what is observed in practice is methodological negligence, in addition to a lack of definition in the movement pattern of the exercises, which are premised on improving body composition. In this context, the study highlights the need for a more robust discussion on the movement pattern and the application of an appropriate execution technique in three exercises commonly prescribed in physical training programs. The implementation of an appropriate execution technique based on the origin, insertion and muscular and joint actions could optimize strength, hypertrophy and weight loss results. And, since the improvement of these components is related to the reduction of comorbidities, studies are needed that discuss in greater depth the role of executing the movement. In this way, new research may open space for debates regarding the feasibility of incorporating the execution technique as the eighth variable of muscular strength training.

**Keywords:** Physical exercise; physical training; body composition.

**Esse artigo expressa a opinião do autor sobre a temática eximindo qualquer responsabilidade da revista. Embora tenha sido realizada uma avaliação por pares o pensamento aqui expresso pode ser refutado.**

**This article expresses the author's opinion on the subject, exempting the journal from any responsibilities. Although a peer review was conducted, the thought expresses here may be refuted.**

## Introdução

O treinamento de força é um dos componentes não-aeróbios da aptidão física [1], tornando-o essencial para a otimização e a manutenção da

saúde. Sendo uma ferramenta eficiente e segura para evitar e tratar diversas doenças crônicas [2,3], o treinamento de força é considerado tratamento

não-farmacológico e deve estar presente nos programas de treinamento físico [4].

Esse componente não-aeróbio [1] pode ser realizado a partir da modalidade denominada musculação e tem como um de seus benefícios o aumento da força muscular, ou seja, maior ativação das unidades motoras, também conhecido como aumento da conexão mente e músculo, auxiliando na hipertrofia muscular e emagrecimento [5]. O treinamento físico pode melhorar o sistema imunológico [6], metabólico [7], cardiorrespiratório [8] e diversos outros sistemas do corpo proporcionando maior autonomia e qualidade de vida para distintos perfis populacionais, como os idosos [9]. Pode ser utilizado também em quadros específicos de recuperação/reabilitação ou de prevenção de lesões osteomioarticulares [10].

Dentre as principais variáveis do treinamento de força destacam-se a intensidade, o volume, a seleção e a ordem dos exercícios, o intervalo de recuperação, a frequência semanal, a cadência e a amplitude do movimento [11]. Desta forma, visando otimizar os benefícios do treinamento de força, o presente artigo de opinião preconiza que a técnica de execução deveria ser uma variável imprescindível para o desenvolvimento da força, da hipertrofia e para protocolos com foco em emagrecimento, assim como as demais supracitadas [11].

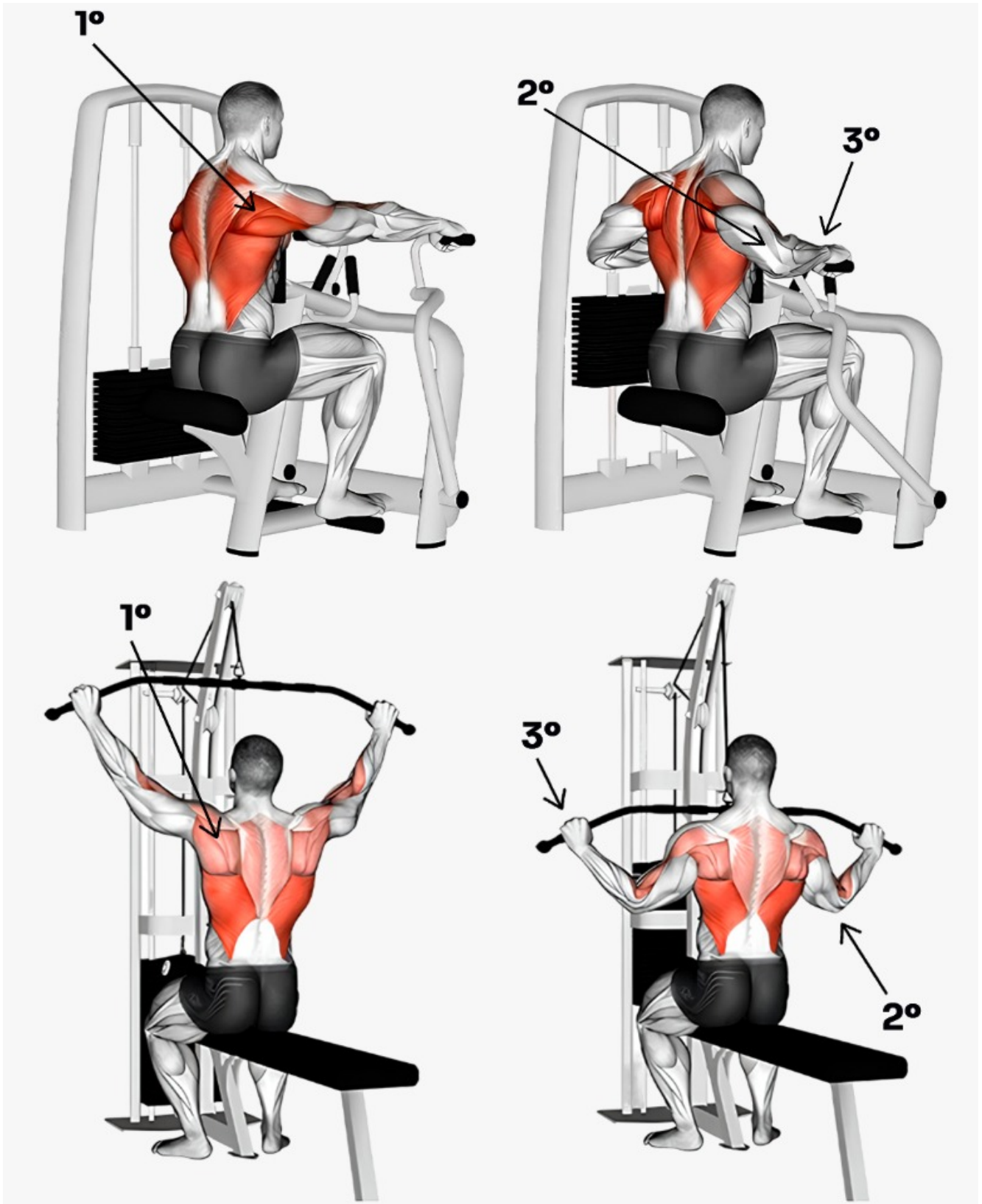
### ***Considerações sobre a técnica de execução***

Objetivando o melhor direcionamento da força para o músculo alvo a fim de reduzir a contração dos músculos auxiliares, denominado também de músculos motores secundários, é fundamental termos domínio técnico-científico da anatomia e da

funcionalidade articular das cinturas escapulares e pélvica. Dominar esses conceitos é essencial para potencializar a contração da musculatura alvo. Além disso, para construção do gesto motor adequado, necessita-se de uma ordem padronizada de ações articulares e musculares para que em exercícios como, por exemplo, uma remada curvada, o bíceps braquial não seja o músculo mais solicitado e mais fatigado em programas de treinamento com foco em hipertrofia ou emagrecimento.

Para tanto, os profissionais do exercício ou treinadores devem dominar conceitos anatômicos tais como, origem, inserção, assim como as respectivas ações musculares e articulares. Desta forma, seria mais adequado a orientação e a supervisão do profissional responsável pelo executor do movimento de modo que a correta instrução verbal, em relação à sequência de ações articulares e, conseqüentemente, musculares ensejaria para uma execução ótima do movimento.

É fundamental essa orientação e monitorização, uma vez que, infelizmente observamos nas academias e em centros de treinamento indivíduos com pouca ou nenhuma aptidão técnica nos variados exercícios de força muscular, quando o objetivo principal é a melhoria da composição corporal. Desta forma, com o intuito de proporcionar melhor entendimento teórico-prático, três exercícios serão devidamente explicados nas figuras 1 e 2. Todavia, a mesma premissa em relação aos conceitos anatômicos e às ações articulares e musculares deve ser levada em consideração em outros exercícios. Porém, seria necessária uma discussão mais aprofundada e para isso futuros estudos se tornariam necessários.

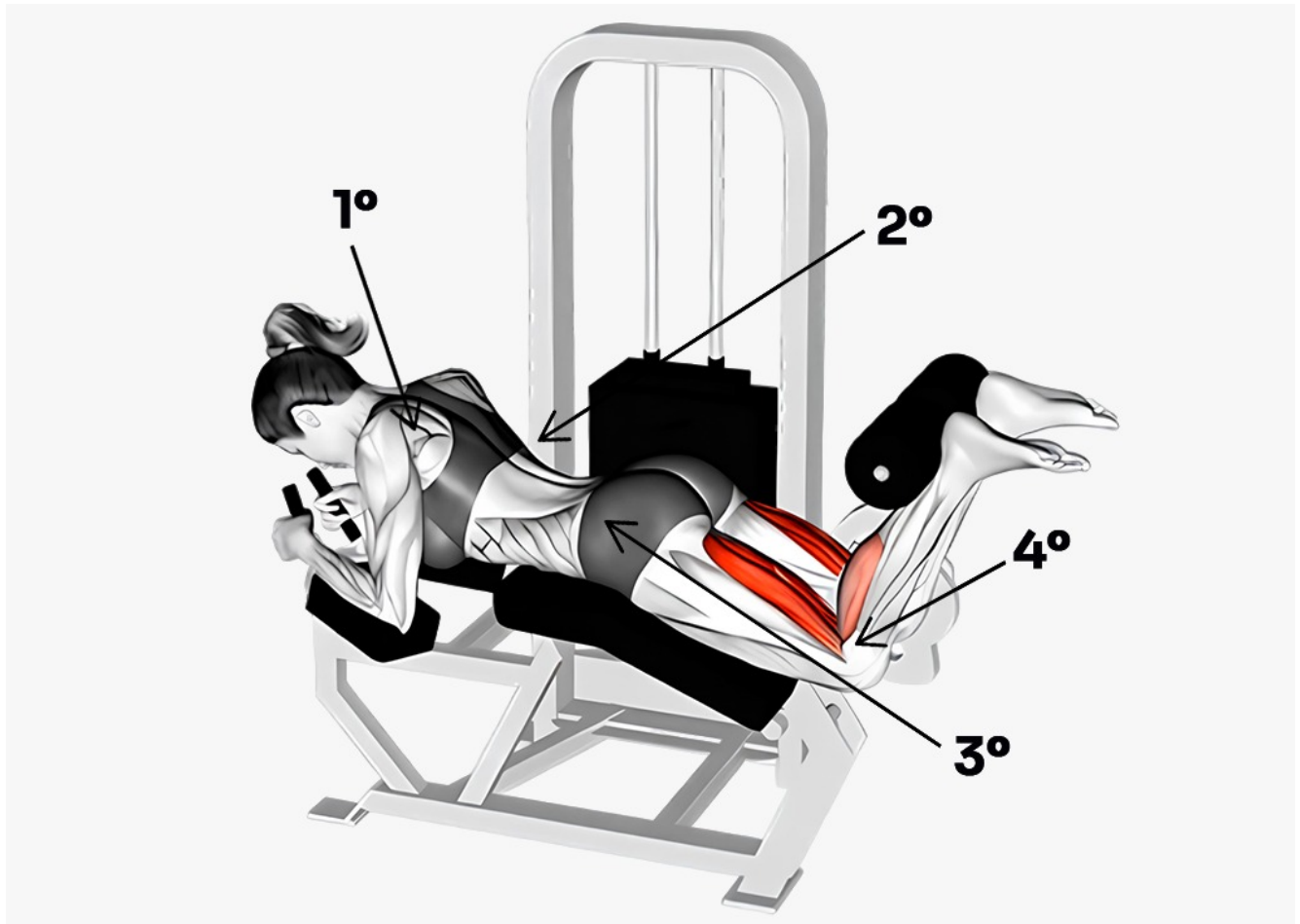


**Figura 1** - O desenho representa o exercício remada na máquina na execução do lado esquerdo e do lado direito a puxada frontal na máquina onde em ambas as execuções do movimento são determinadas por uma ordem articular e muscular específica. Na fase concêntrica, a ordem numeral de ativação é crescente e na fase excêntrica será decrescente

Na remada na máquina, o primeiro movimento de adução das escápulas direciona a força para os músculos posteriores. Em seguida, o segundo movimento ocorre a partir da flexão dos cotovelos para potencializar a contração muscular realizada inicialmente pela adução escapular. A terceira fase do movimento ocorre na parte distal do seguimento onde está localizada a articulação do punho que finalizará a condução até o final do movimento. É importante ressaltar que, ao longo do movimento onde ocorrerá a ação completa de adução escapular, o executor deverá estender a coluna torácica que é uma estrutura de mobilidade para potencializar a contração muscular. Já a pelve deverá estar levemente em inclinação anterior a fim de ativar a origem do dorsal que está fixa na sexta e na sétima vértebras da coluna torácica, fáscia toracolombar e, inferiormente, na crista íliaca. Na fase concêntrica, a ordem das ações articulares e musculares é crescente, conforme demonstrado no desenho, e na fase excêntrica será decrescente, ou seja, inversamente proporcional. Primeiro com a parte distal que é o punho, seguido dos cotovelos e, por fim, as escápulas. É necessário manter a contração constante ao longo dos movimentos concêntricos e excêntricos para não prejudicar o tempo sob tensão muscular e, conseqüentemente, os benefícios e as melhorias relacionadas à composição corporal [5].

Assim como na remada, a puxada pronada na máquina terá uma mecânica similar. Porém, ao invés de uma adução, o primeiro movimento na puxada será de depressão escapular, o qual será possível em função do músculo trapézio. Esse músculo é dividido em três porções. A porção superior eleva ativamente o ombro. A porção média

controla a rotação da escápula durante a elevação do membro superior. Já a porção inferior é a responsável pela força rotatória e pela depressão da escápula. Vale ressaltar que, com o movimento de depressão escapular, a contração muscular para puxar a barra não será enfatizada pelo bíceps braquial. Desta forma, esse músculo motor secundário não entrará em fadiga antes do músculo alvo que deveria ser o dorsal. O segundo movimento ocorrerá pela flexão dos cotovelos em direção às costelas para potencializar a contração muscular realizada inicialmente pela depressão escapular. A terceira fase do movimento ocorrerá na parte distal do seguimento onde está localizada a articulação do punho que finalizará a condução até o final do movimento, favorecendo o direcionamento dos cotovelos contra as costelas e, conseqüentemente, o direcionamento da força. É importante ressaltar que, ao longo do movimento onde ocorrerá a ação completa de depressão escapular, o executor deverá estender a coluna torácica que é uma estrutura de mobilidade a fim de globalizar as possíveis ações articulares (depressão escapular e extensão da coluna torácica) nesse exercício e potencializar a contração muscular. Já a pelve deverá estar levemente em inclinação anterior a fim de ativar a origem do dorsal, assim como ocorrerá no exercício remada na máquina. Durante a fase concêntrica, a ordem das ações articulares e musculares é crescente e na fase excêntrica será decrescente, ou seja, inversamente proporcional. Primeiro com a parte distal que é o punho, seguido dos cotovelos e, por fim, as escápulas. É necessário também manter a contração constante ao longo dos movimentos concêntricos e excêntricos para não prejudicar o tempo sob tensão muscular.



**Figura 2** - O desenho representa o exercício mesa flexora onde a execução do movimento é determinada por uma ordem articular e muscular específica. A posição adotada ao final da construção do gesto motor deve ser mantida e apenas a articulação do joelho deverá movimentar-se ao longo das contrações concêntricas e excêntricas

No exercício mesa flexora a construção técnica para a execução do movimento também é determinada por uma ordem articular e muscular específica. O primeiro movimento gerado é de adução das escápulas. Em seguida, o segundo movimento é de extensão da coluna torácica. A soma do primeiro e do segundo movimento estabilizarão a cintura escapular. Vale ressaltar que a coluna torácica possibilita essa função articular por ser uma estrutura de mobilidade, porém a coluna lombar deve manter a lordose fisiológica por ser uma estrutura de estabilidade. Na sequência para a construção correta do gesto motor, realiza-se como terceiro movimento a extensão do quadril

associada à contração convergente do glúteo máximo. Esse detalhe potencializará a estabilidade e o posicionamento adequado da cintura pélvica. Por fim, o quarto movimento é finalizado com a flexão dos joelhos associada à dorsiflexão plantar para que aconteça efetivamente a contração da cadeia posterior da coxa. A posição adotada ao longo da construção do gesto motor deverá ser mantida e apenas a articulação do joelho irá movimentar-se ao longo das contrações concêntricas e excêntricas. É necessário manter a contração constante ao longo dos movimentos concêntricos e excêntricos para não prejudicar o tempo sob tensão muscular, assim como nos dois exercícios supracitados.

## Considerações finais

Além das explicações técnicas dos exercícios, é fundamental tecer algumas premissas básicas para a construção do gesto motor adequado. Para isso, é necessário adotarmos quatro chaves que já foram discutidas anteriormente na literatura [12-14]. A primeira chave é o conceito de instrução verbal para uma maior conexão muscular e, conseqüentemente, maior mentalização do movimento [12]. A segunda chave é a estabilização do movimento que deverá ser feita através do core. A estabilidade do core é frequentemente discutida e associada à melhoria do desempenho físico, porém não há evidências suficientes sobre o seu papel no desempenho específico [13] e isso inclui o treinamento de força que pode ser enfatizado pelo método denominado musculação. A terceira chave é o correto direcionamento da força, assim como submeter o músculo ao tempo ideal sob tensão, caso o foco seja a melhoria da composição corporal [14]. Por fim, a quarta chave é globalizar as possíveis ações articulares e/ou musculares que a estrutura alvo pode exercer durante a execução do movimento a fim de potencializar a contração e conexão. Um exemplo prático de globalização foi apresentado na figura 2 através dos movimentos de extensão do quadril somado à flexão do joelho a fim de potencializar a contração muscular e a estabilidade do movimento, evitando assim indesejáveis anteroversões

pélvicas. Porém, vale ressaltar que em outros exercícios o mesmo conceito poderá ser utilizado.

Em suma, a implementação de uma técnica de execução adequada poderia otimizar os resultados de força, de hipertrofia [15] e de emagrecimento [16]. E, uma vez que a melhoria desses componentes está relacionada à redução de comorbidades tais como, resistência à insulina [17], diabetes *melittus* [18], hipertensão arterial sistêmica [19], além de mortalidade por todas as causas [20], é necessário estudos que discutam com maior profundidade o papel da execução do movimento e, conseqüentemente, da sua respectiva técnica. Caso as hipóteses sejam confirmadas, novas pesquisas poderão abrir espaço para discutir e verificar a viabilidade da incorporação da técnica de execução como a oitava variável do treinamento de força muscular.

### Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse de qualquer natureza.

### Fontes de financiamento

Financiamento próprio.

### Contribuição dos autores

*Concepção e desenho da pesquisa: CHAVES, TO, REIS, MS; Redação do manuscrito: CHAVES, TO, REIS, MS; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: CHAVES, TO, REIS, MS.*

## Referências

1. Araújo CG. Componentes aeróbicos e não-aeróbicos da aptidão física: fatores de risco para mortalidade por todas as causas. *Rev Factores Risco*. 2015;35(1-3):36-42
2. Schoenfeld BJ, Grgic J, Ogborn D, Krieger JW. Strength and hypertrophy adaptations between low-vs. high-load resistance training: a systematic review and meta-analysis. *J Strength Cond Res*. 2017;31(12):3508-23. Doi: 10.1519/JSC.0000000000002200

3. Silva GA, Behm DG, Monteiro ER, Fiuza AG, Gomes TM, Vianna JM, et al. Order effects of resistance and stretching exercises on heart rate variability and blood pressure in healthy adults. *J Strength Cond Res.* 2019;33(10):2684-93. doi: 10.1519/JSC.0000000000002627
4. Mathisen TF, Rosenvinge JH, Friberg O, Vrabel K, Bratland-Sanda S, Pettersen G, et al. Is physical exercise and dietary therapy a feasible alternative to cognitive behavior therapy in treatment of eating disorders? A randomized controlled trial of two group therapies. *Int J Eat Disord.* 2020;53(4):574-585. doi: 10.1002/eat.23228
5. Cornelis J, Beckers P, Taeymans J, Vrints C, Vissers D. Comparing exercise training modalities in heart failure: A systematic review and meta-analysis. *Int. J. Cardiol.* 2016;221:867-876. doi:10.1016/j.ijcard.2016.07.105
6. Souza TS, Pfeiffer PA, Pereira J, Neto EA, Dutra T, Mendonça M, et al. Immune System Modulation in Response to Strength Training With Blood Flow Restriction. *J Strength Cond Res.* 2019. doi: 10.1519/JSC.0000000000003323. Online ahead of print
7. Wayne LW. Resistance training is medicine: effects of strength training on health. *Curr Sports Med Rep.* 2012;11(4):209-16. doi: 10.1249/JSR.0b013e31825dabb8
8. Green S, Kiely C, O'Connor E, Gildea N, O'Shea D, Egaña M. Effects of exercise training and sex on dynamic responses of O<sub>2</sub> uptake in type 2 diabetes. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2020;45(8):865-874. doi: 10.1139/apnm-2019-0636
9. Coelho-Júnior HJ, Gonçalves IO, Sampaio RA, Sampaio PY, Cadore EL, Calvani R, et al. Effects of Combined Resistance and Power Training on Cognitive Function in Older Women: A Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(10):3435. doi: 10.3390/ijerph17103435
10. Cheng R, Maloney A, Moran J, Newman TH, Gardner EC. Resistance Training as Treatment for Sarcopenia: Examining Sex-Related Differences in Physiology and Response. *Clin Ther.* 2022;44(1):33-40. doi: 10.1016/j.clinthera.2021.11.012
11. Lacio M, Vieira JG, Trybulski R, Campos Y, Santana D, Filho JE, et al. Effects of Resistance Training Performed with Different Loads in Untrained and Trained Male Adult Individuals on Maximal Strength and Muscle Hypertrophy: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;26;18(21):11237. doi: 10.3390/ijerph182111237
12. Snyder BJ, Fry WR. Effect of verbal instruction on muscle activity during the bench press exercise. *J Strength Cond Res.* 2012;26(9):2394-400. doi: 10.1519/JSC.0b013e31823f8d11
13. Zemková E, Zapletalová L. The Role of Neuromuscular Control of Postural and Core Stability in Functional Movement and Athlete Performance. *Front Physiol.* 2022;13:796097. doi: 10.3389/fphys.2022.796097. ECollection 2022
14. Krzysztofik M, Wilk M, Wojdała G, Gołaś A. Maximizing Muscle Hypertrophy: A Systematic Review of Advanced Resistance Training Techniques and Methods. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(24):4897. doi: 10.3390/ijerph16244897
15. Lopez P, Radaelli R, Taaffe DR, Newton RU, Galvão DA, Trajano GS, et al. Resistance Training Load Effects on Muscle Hypertrophy and Strength Gain: Systematic Review and Network Meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc.* 2021;53(6):1206-1216. doi: 10.1249/MSS.0000000000002585



16. Lopez P, Taaffe DR, Galvão DA, Newton RU, Nonemacher ER, Wendt VM, et al. Resistance training effectiveness on body composition and body weight outcomes in individuals with overweight and obesity across the lifespan: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2022;23(5):e13428. doi: 10.1111/obr.13428
17. Green S, Kiely C, O'Connor E, Gildea N, O'Shea D, Egaña M. Effects of exercise training and sex on dynamic responses of O2 uptake in type 2 diabetes. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2020;45(8):865-874. doi: 10.1139/apnm-2019-0636
18. Moro T, Tinsley G, Pacelli FQ, Marcolin G, Bianco A, Paoli A. Twelve Months of Time-restricted Eating and Resistance Training Improves Inflammatory Markers and Cardiometabolic Risk Factors. *Med Sci Sports Exerc.* 2021;53(12):2577-2585. doi: 10.1249/MSS.0000000000002738
19. Villafuerte FU, Cànaves JL, Montalvo PL, Sancho ML, Oliver BO, Flores FB, et al. Effectiveness of a multifactorial intervention, consisting of self-management of antihypertensive medication, self-measurement of blood pressure, hypocaloric and low sodium diet, and physical exercise, in patients with uncontrolled hypertension taking 2 or more antihypertensive drugs: The MEDICHY study. *Medicine (Baltimore).* 2020;99(17):e19769. doi:10.1097/MD.00000000000019769
20. Ekelund U, Tarp J, Steene-Johannessen J, Hansen BJ, Jefferis B, Fagerland MW, et al. Dose-response associations between accelerometry measured physical activity and sedentary time and all cause mortality: systematic review and harmonised meta-analysis. *Meta-Analysis BMJ.* 366:l4570. doi: 10.1136/bmj.l4570



Este artigo de acesso aberto é distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons (CC BY 4.0), que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.