

A ordem dos exercícios de força mono ou multiarticulares influencia o volume de treinamento?

Does the order of single- or multi-joint resistance exercises influence training volume?

DOI:10.34117/bjdv7n2-405

Recebimento dos originais: 17/01/2020

Aceitação para publicação: 20/02/2021

Júlio Benvenuto Bueno de Camargo

Especialização em ciências do treinamento de força - UFSCAR
Mestre em ciências do movimento humano - UNIMEP
Rodovia do açúcar, km 156, Piracicaba (SP), Brasil
E-mail: julio.bbc@gmail.com

Felipe Alves Brigatto

Mestre em Ciências do Movimento Humano - UNIMEP
Doutorando em Ciências do Movimento Humano - UNIMEP
Rodovia do açúcar, km 156, Piracicaba (SP), Brasil
E-mail: filephi@gmail.com

Tiago Volpi Braz

Doutor em Ciências do Movimento Humano - UNIMEP
Rodovia do Açúcar, km 156, Piracicaba (SP), Brasil
E-mail: tiagovolpi@yahoo.com.br

Moisés Diego Germano

Doutor em Ciências do Movimento Humano - UNIMEP
Rodovia do Açúcar, km 156, Piracicaba (SP), Brasil
E-mail: drmoisesgermano@gmail.com

Rafael Machado da Conceição

Especialização em Musculação e Condicionamento Físico – Estácio
Av. dos Remédios, 810 - Vila Santa Edwiges, São Paulo (SP), Brasil
E-mail: raphaelmachado16@hotmail.com

Danilo Rodrigues Batista

Mestrando em Ciências do Movimento Humano - UNIMEP
Rodovia do Açúcar, km 156, Piracicaba (SP), Brasil
E-mail: danilo.rbcontato@yahoo.com

Wellington Gonçalves Dias

Mestrando em Ciências do Movimento Humano - UNIMEP
Rodovia do Açúcar, km 156, Piracicaba (SP), Brasil
E-mail: wellingdias82@gmail.com

Guilherme Borsetti Businari

Mestrando em Ciências do Movimento Humano - UNIMEP
Rodovia do Açúcar, km 156, Piracicaba (SP), Brasil
E-mail: guilherme.businari@hotmail.com

Jhenipher Moniky Rosolem

Graduada em Educação Física
Rodovia do Açúcar, km 156, Piracicaba (SP), Brasil
E-mail: jhenipher.moniky@yahoo.com.br

Paulo Henrique Barbosa

Mestrando em Ciências do Movimento Humano - UNIMEP
Rodovia do Açúcar, km 156, Piracicaba (SP), Brasil
E-mail: paulo_henrique_barbosa@outlook.com

Charles Ricardo Lopes

Doutor em Biodinâmica do Movimento Humano
Professor do Programa de Pós graduação em Ciências do Movimento Humano -
UNIMEP
Rodovia do Açúcar, km 156, Piracicaba (SP), Brasil
E-mail: charles_ricardo@hotmail.com

RESUMO

O treinamento de força (TF) é um importante componente de programas de exercícios, atuando na promoção de melhoras consideráveis em parâmetros ligados a performance esportiva, estética corporal e na prevenção/tratamento de diversas doenças. O objetivo do presente estudo foi comparar a carga total levantada realizada entre quatro sessões de TF de corpo todo diferindo quanto à ordem dos exercícios. Doze homens hígidos com experiência prévia no TF (Idade: $30,9 \pm 1,8$ anos; Massa corporal total: $87,2 \pm 3,4$ kg; Estatura: $177 \pm 0,07$ cm; Experiência com TF: $3,1 \pm 1,4$ anos; Força relativa no exercício supino reto: $1,2 \pm 0,12$; Força relativa no exercício meio-agachamento: $1,5 \pm 0,09$). Os participantes foram aleatoriamente submetidos a 4 sessões com diferentes ordens de exercícios, separadas por um período de 72 horas cada. Para cada exercício, os participantes realizavam 4 séries até o ponto de falha muscular concêntrica sob carga de 10RM. Durante cada sessão de TF, foram contabilizados a carga utilizada em cada série para cálculo posterior da carga total levantada (CTL). Não foram observadas diferenças significantes entre as sessões para a CTL ($p > 0,05$). Conclui-se que, diferentes ordens dos exercícios de força não influenciam na CTL. Dessa forma, preferências pessoais, assim como a disponibilidade momentânea dos implementos e os objetivos do praticante, devem ser levadas em consideração pelos treinadores quando da prescrição do treinamento de força.

Palavras-chave: Ordem dos exercícios, seleção dos exercícios, treinamento de força.

ABSTRACT

Resistance training (RT) is an important component of exercise programs, working to promote considerable improvements in parameters related to sports performance, body aesthetics and the prevention / treatment of various diseases. The aim of the present study was to compare the total load performed between four sessions of full-body TF, differing in the order of the exercises. Twelve healthy men with previous experience in TF (Age: 30.9 ± 1.8 years; Total body mass: 87.2 ± 3.4 kg; Height: 177 ± 0.07 cm; Experience with TF: 3.1 ± 1.4 years; Relative strength in the bench press: 1.2 ± 0.12 ; Relative strength in the half-squat exercise: 1.5 ± 0.09). Participants were randomly submitted to 4 sessions with different exercise orders, separated by a period of 72 hours each. For each exercise, the participants performed 4 sets up to the point of concentric muscle failure under load

of 10RM. During each TF session, the load used in each set were counted for later calculation of the total lifted load (TLL). There were no significant differences between sessions for the TLL ($p > 0.05$). It is concluded that different orders of strength exercises do not influence the TLL. Thus, personal preferences, as well as the momentary availability of implements and the practitioner's objectives, must be taken into account by the coaches when prescribing strength training.

Key-words: Exercise order, exercise selection, resistance training.

1 INTRODUÇÃO

O treinamento de força (TF) é um importante componente de programas de exercícios, atuando na promoção de melhoras consideráveis em parâmetros ligados a performance esportiva, estética corporal e na prevenção/tratamento de diversas doenças (RATAMESS et al., 2009). Ainda, incrementos significantes na força e massa muscular induzidas por diferentes protocolos de TF são extensivamente descritos (RATAMESS et al., 2009).

Dessa forma, a literatura tem investigado se (e como) tais processos adaptativos podem ser potencializados a partir da manipulação das diferentes variáveis do TF, como a intensidade, volume, intervalo entre séries/exercícios, frequência de treinamento, amplitude de movimento, velocidade de execução e a ordem de execução dos exercícios (FLECK; KRAEMER, 1997; RATAMESS et al., 2009). Quanto ao último, o Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM) recomenda que os exercícios envolvendo maior quantidade de massa muscular (multiarticulares [MULTI]) sejam executados primeiramente dentro da sessão e que os exercícios monoarticulares (MONO) sejam alocados no final da mesma (RATAMESS et al., 2009). Entretanto, tal recomendação tem sido refutada em algumas investigações que reportaram melhor desempenho agudo nos exercícios realizados no começo da sessão independentemente da quantidade de massa muscular envolvida e do tipo de exercício (GENTIL et al., 2007; BELLEZZA et al., 2009; BRENNECKE et al., 2009; FARINATTI et al., 2009).

O estudo de Sforzo e Touey (1996), por exemplo, foi pioneiro ao estudar o efeito da ordem dos exercícios no desempenho agudo (número de repetições) em uma sessão de TF. Em duas sessões distintas, cada uma composta por exercícios de membros superiores (MMSS) e inferiores (MMII), foram observadas reduções significantes no volume total realizado (séries x repetições) bem como nos exercícios que eram alocados no final das sessões, tanto para MULTI quanto para MONO. Resultados similares foram reportados nos estudos de Simão et al. (2005), Senna et al. (2019) e Balsamo et al. (2013) reforçando

o conceito de manipulação da ordem do TF de acordo com preferências e/ou necessidades individuais de cada praticante.

Embora a ordem dos exercícios do TF tenha sido objeto de amplo estudo recentemente (BALSAMO et al., 2013; SENNA et al., 2019; SIMÃO et al., 2005), ainda as investigações em sua maioria, também limitam-se a analisar as respostas em sessões com apenas dois protocolos distintos, normalmente compostos exclusivamente por exercícios de MMSS ou MMII ou também limitam-se a comparar somente um exercício MONO vs MULTI o que não reflete o comportamento de uma sessão compostas por vários exercícios. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi comparar o volume total realizado, entre quatro sessões de TF de corpo todo diferindo quanto à ordem dos exercícios em homens com alto nível de aptidão física. A hipótese inicial é de que a alternância entre exercícios MULTI e MONO resultará em uma maior carga total levantada.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 SUJEITOS

Doze homens hígidos com experiência prévia no TF (Idade: $30,9 \pm 1,8$ anos; Massa corporal (mc): $87,2 \pm 3,4$ kg; Estatura: $177 \pm 0,07$ cm; Experiência com TF: $3,1 \pm 1,4$ anos; Força relativa no exercício supino reto: $1,2 \pm 0,12$ kgf/mc; Força relativa no exercício meio-agachamento: $1,5 \pm 0,09$ kgf/mc) participaram do estudo. Para se tornarem elegíveis, os participantes deveriam obedecer os seguintes critérios de inclusão: (1) responder negativamente a todas as perguntas do questionário PAR-Q; (2) apresentar experiência prévia com o TF de, no mínimo, 1 ano; (3) realizar o TF com frequência maior ou igual a 3 sessões semanais; (4) apresentar experiência prévia (mínimo 1 ano) com os exercícios utilizados nos protocolo experimental; (5) apresentar valores de força relativa igual a massa corporal no exercício supino reto e 1,25 vezes a massa corporal no exercício meio-agachamento. Seriam excluídos aqueles que porventura apresentassem algum acometimento osteomuscular que limitasse a execução dos exercícios propostos e/ou utilizassem algum tipo de esteroide anabolizante que pudesse influenciar na performance aguda dos mesmos. Todos os detalhes e procedimentos do estudo foram explicados aos participantes que, em seguida, assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da universidade (protocolo #39/13). Todos os participantes foram instruídos a manter seus hábitos nutricionais durante o período do experimento.

2.2 PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

Durante o período do estudo, os participantes realizaram 4 visitas ao laboratório, separadas por 72 horas (figura 1). Na primeira, foram explicados os procedimentos do estudo e os voluntários assinaram o TCLE. Em seguida, foram realizados os testes de uma repetição máxima (1RM) nos exercícios supino reto e meio agachamento, intercalados por um período de 10 minutos entre si, a fim de caracterizar a amostra. Na segunda visita, foram realizados novos testes de 1RM para os 6 exercícios adotados durante a execução dos protocolos experimentais (Supino Reto, *Leg Press*, Puxador nuca, Crucifixo na polia, Cadeira extensora, *Pulldown* na polia) a fim de calcular a carga relativa que seria utilizada durante os mesmos ao fim dos testes. Foi realizada uma sessão de familiarização com todos os protocolos experimentais e a partir da terceira visita, os participantes foram submetidos às sessões experimentais (ver Sessões de Exercícios). Durante todos os testes e sessões, instruções quanto a execução dos exercícios e posicionamento corporal, bem como encorajamento verbal, foram fornecidas pela equipe de pesquisadores de forma padronizada.

Figura 1. Desenho experimental do estudo. TCLE= termo de consentimento livre esclarecido; 1RM= uma repetição máxima.

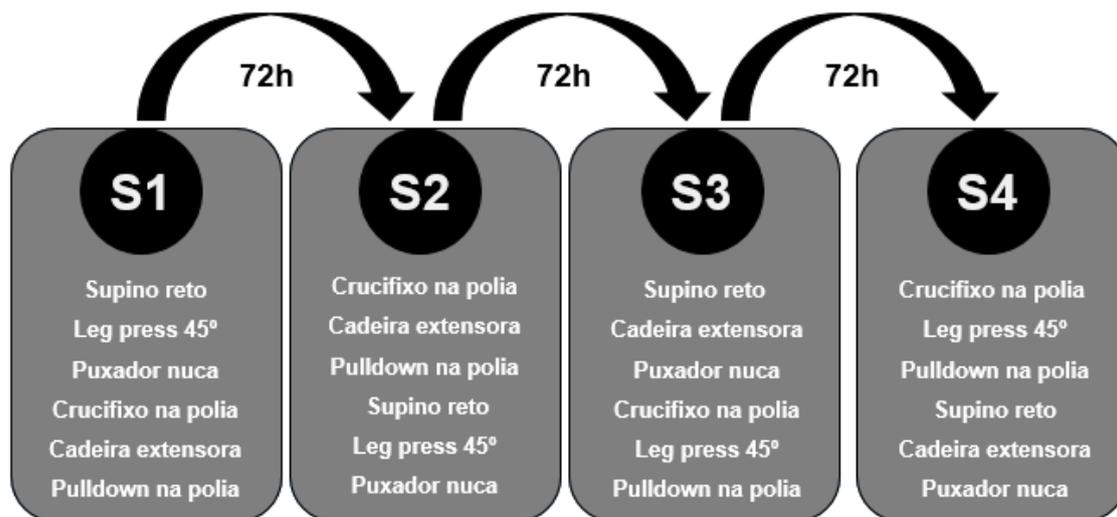


2.3 SESSÕES DE EXERCÍCIOS

De maneira aleatorizada (sorteio antes de cada sessão), todos os participantes foram submetidos a 4 sessões diferindo entre si quanto à ordem dos exercícios, sendo separadas por um período de 72 horas cada (ver figura 2). Para cada exercício, os participantes realizavam 4 séries até o ponto de falha muscular concêntrica sob carga de 10RM. A carga foi ajustada através do relato da percepção subjetiva de esforço (PSE) de cada série, sendo assim quando relatado PSE 9 segundo a escala de repetições de reserva (RIR) (HELMS et al., 2016), o indivíduo suportaria fazer uma repetição além das que 10

que foram executadas na série, então a carga da série era mantida para a próxima série, já quando relatado PSE 10 que segundo a escala o indivíduo realizou o máximo de repetições possíveis naquela série, a carga era reduzida para a próxima série, para que assim os indivíduos conseguissem atingir as 10 repetições máximas nas séries subsequentes. A partir disso pôde-se observar os diferentes comportamentos das cargas dos exercícios nos diferentes protocolos. Foram adotados intervalos de descanso de 2 a 3 minutos entre as séries e 3 minutos entre os exercícios. Não foram permitidas pausas entre as fases concêntrica e excêntrica dos exercícios. Durante cada exercício, foram contabilizados a carga utilizada em cada série para cálculo posterior da carga total levantada (CTL) (ver descrição).

Figura 2. Sequências e exercícios adotados durante o período experimental. S1= sequência 1; S2= sequência 2; S3= sequência 3; S4= sequência 4.



2.4 TESTE DE 1RM

Para caracterização da amostra, o teste de 1RM foi realizado nos exercícios supino reto e meio-agachamento (*hack machine*). Os procedimentos realizados na condução do teste seguiram as diretrizes estabelecidas pela NSCA – National Strength and Conditioning Association (BAECHLE; EARLE, 2008). Previamente, os sujeitos realizaram um aquecimento geral que consistiu em pedalar por 5 minutos em cicloergômetro (Schwinne, AC Sport) com velocidade entre 60 e 70rpm e carga de 50w. Em seguida, um aquecimento específico no exercício testado foi realizado utilizando a seguinte sequência: 5 repetições com carga referente à 50% do valor estimado pelo próprio voluntário para 1RM; 3 repetições com carga referente à 60% do 1RM estimado;

2 repetições com carga referente à 80% do 1RM estimado. Após 3 minutos de intervalo, os voluntários foram orientados a realizar uma única repetição máxima, ou seja, não conseguir executar duas repetições completas com a carga utilizada. A sobrecarga externa foi ajustada entre 5-10% nas tentativas subsequentes até que a sobrecarga máxima para 1RM fosse encontrada. Os voluntários podiam realizar um máximo de cinco tentativas para cada exercício. O intervalo utilizado foi de 5 minutos entre tentativas e 10 minutos entre exercícios. Foram consideradas válidas somente as tentativas em que a correta execução dos exercícios foi realizada. Todos os testes tiveram a supervisão dos mesmos pesquisadores. Os dados dos testes de 1RM foram expressos em quilogramas (kg).

2.5 CARGA TOTAL LEVANTADA RELATIVA ($CTL_{RELATIVA}$)

A CTL foi calculada através da multiplicação do número de séries, repetições e carga utilizada em cada exercício (GENNER; WESTON, 2014) e dividida pela massa corporal para relativização. A $CTL_{RELATIVA}$ de cada sessão, por sua vez, foi calculada através da soma da CTL de cada exercício. Os dados foram expressos em quilogramas-força (kgf/mc).

2.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A normalidade e homogeneidade das variâncias foram verificadas pelo teste de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Assumida a normalidade dos dados, utilizou-se estatística descritiva por meio da média e desvio padrão (DP) e testes inferenciais paramétricos. Uma ANOVA *one-way* foi utilizada para comparação da CTL relativa. As suposições de esfericidade foram avaliadas utilizando o teste de Mauchly. Quando a esfericidade foi violada ($p \leq 0,05$), o fator de correção de Greenhouse-Geisser foi aplicado. Um *post hoc* de Bonferroni (com correção) foi utilizado para verificar as diferenças quando necessário. O tamanho do efeito das interações foi avaliado através do eta parcial elevado ao quadrado (η^2_p), onde $< 0,06$; $0,06-0,14$ e $> 0,14$ correspondem a efeito pequeno, médio e grande, respectivamente (DANKEL et al., 2017). A significância adotada para todos os testes inferenciais foi de 5%. Todas as análises foram realizadas no *software* SPSS versão 22.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Além disto, o significado prático (clínico) foi avaliado pelo cálculo do tamanho do efeito de Cohen (d). Os valores de $d < 0,2$, $0,2-0,6$, $0,6-1,2$, $1,2-2,0$ e $2,0-4,0$ foram considerados triviais, pequenos, moderados, grandes e muito grandes, respectivamente (HOPKINS et al.,

2009). Os gráficos/figuras foram formatados no *software* GraphPad Prism versão 6.0 (La Jolla, CA, USA).

3 RESULTADOS

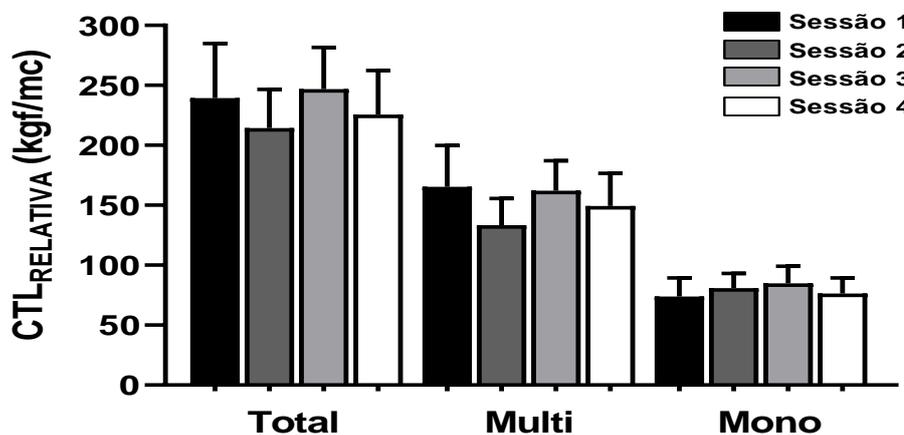
3.1 CARGA TOTAL LEVANTADA RELATIVA

A $CTL_{RELATIVA}$ de cada sessão e dos exercícios MULTI e MONO é apresentada na figura 3. Não foram observadas diferenças significantes entre as condições experimentais (S1 vs S2: $\Delta=12,0\%$, $d=-0,38$; S1 vs S3: $\Delta=3,2\%$, $d=0,11$; S1 vs S4: $\Delta=6,0\%$, $d=-0,19$; S2 vs S3: $\Delta=15,6\%$, $d=0,57$; S2 vs S4: $\Delta=5,6$, $d=0,20$; S3 vs S4: $\Delta=9,5\%$, $d=0,34$) (todas $p>0,05$).

Para os exercícios MULTI, não foram observadas diferenças na CTL relativa entre a condições experimentais (S1: 165,4 kgf/mc \pm 54,6; S2: 133,4 kgf/mc \pm 35,4; S3: 162,1 kgf/mc \pm 39,4; S4: 149,2 kgf/mc \pm 42,9) (todas $p>0,05$).

Para os exercícios MONO, não foram observadas diferenças significantes na CTL relativa entre as condições experimentais (S1: 73,8 kgf/mc \pm 24,7; S2: 80,9 kgf/mc \pm 19,3; S3: 84,7 kgf/mc \pm 22,5; S4: 76,2 kgf/mc \pm 20,5) (todas $p>0,05$).

Figura 3. $CTL_{RELATIVA}$ - Carga total levantada relativa à massa corporal, para cada sessão e para os exercícios multiarticulares e monoarticulares.



4 DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi analisar agudamente as respostas de performance frente a 4 sessões de TF diferindo entre si quanto à ordem dos exercícios. A hipótese inicial era de que a alternância entre exercícios MULTI e MONO ao longo da sessão permitiria uma maior mobilização de carga total levantada relativa pelos

participantes. Entretanto, os principais achados mostram que a carga total levantada relativa, não diferiram entre as diferentes ordens de execução dos exercícios.

A manipulação das variáveis do TF pode induzir respostas agudas de diferentes magnitudes. Dessa forma, mudanças na ordem com que os exercícios são realizados dentro das sessões podem resultar em alterações de parâmetros de carga externa e interna (SIMÃO et al., 2012). As recomendações mais tradicionais quanto à manipulação dessa variável ditam que, no início das sessões, devem ser priorizados os exercícios que permitem a mobilização de maiores cargas (multiarticulares) (RATAMESS et al., 2009). Porém, os resultados do presente estudo refutam tais afirmações, uma vez que respostas similares foram observadas nas variáveis dependentes analisadas entre as diferentes condições experimentais, independentemente do tipo de exercício e da sequência adotada.

A análise do desempenho no presente estudo foi feita por meio do cálculo da CTL das sessões (repetições x séries x carga) dividida pela massa corporal do participante. Tal variável pode fornecer informações quanto ao estresse mecânico imposto aos praticantes, sendo influenciada por variáveis do treinamento como a intensidade, volume, pausa e a velocidade de execução. Entretanto, poucos estudos utilizaram a CTL para descrever a performance durante sessões de exercícios de força diferindo quanto à ordem de execução dos mesmos (MIRANDA et al., 2013). A hipótese inicial era de que a alternância, dentro das sessões, entre exercícios MULTI e MONO permitiria uma maior recuperação da função neuromuscular e consequente maior mobilização de carga total levantada nessas condições experimentais (sessões 3 e 4). Porém, não foram observadas diferenças significantes na $CTL_{RELATIVA}$ entre as sessões.

Adicionalmente, não houve diferença entre a $CTL_{RELATIVA}$ para nenhum exercício entre as diferentes sessões. Tais resultados diferem dos previamente reportados por Miranda et al. (2013) em que diferentes ordens induziram diferentes valores de CTL para cada exercício adotado. As comparações entre o presente estudo e o de Miranda et al. (2013) devem ser feitas com certa cautela, já que no último as 2 sessões eram compostas exclusivamente por 3 exercícios para MMSS. Ainda, embora os participantes do estudo de Miranda et al. (2013) apresentassem experiência prévia com o TF (3,5 anos), maiores informações a respeito do nível de aptidão física (força máxima) não foram fornecidas. Dessa forma, a influência exata do nível de TF na $CTL_{RELATIVA}$ frente às diferentes ordens permanece a ser elucidada.

O presente estudo apresenta algumas limitações. Primeiramente, apesar dos participantes terem sido recomendados a manter seus hábitos alimentares usuais,

possíveis influências de aspectos nutricionais nos resultados observados não devem ser descartadas. Por último, os resultados do presente estudo não devem ser extrapolados a diferentes populações (sujeitos sem experiência com o TF, mulheres, idosos) e nem a contextos crônicos.

Do ponto de vista prático, praticantes do TF podem experimentar grande acúmulo de carga externa ao longo de uma sessão para o corpo todo independente da ordem de execução dos exercícios. Aos treinadores, cabe levar em consideração os objetivos e preferências pessoais no contexto da manipulação dessa variável.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo mostrou que, em indivíduos com experiência prévia com o treinamento de força, diferentes ordens dos exercícios não influenciam na carga total levantada relativa. Dessa forma, preferências pessoais, assim como a disponibilidade momentânea dos implementos e os objetivos do praticante, devem ser levadas em consideração pelos treinadores quando da prescrição do treinamento de força.

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brasil (CNPq).

REFERÊNCIAS

- BAECHLE, T. R.; EARLE, R. W. **Essentials of Strength Training and Conditioning**. 3rd editio ed. [s.l.] Champaign, IL: Human Kinetics, 2008.
- BALSAMO, S. et al. Exercise order influences number of repetitions and lactate levels but not perceived exertion during resistance exercise in adolescents. **Research in Sports Medicine**, v. 21, n. 4, p. 293–304, 2013.
- BELLEZZA, P. A. et al. The influence of exercise order on blood lactate, perceptual, and affective responses. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 23, n. 1, p. 203–208, 2009.
- BRENNECKE, A. et al. Neuromuscular activity during bench press exercise performed with and without the preexhaustion method. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 23, n. 7, p. 1933–1940, 2009.
- DANKEL, S. J. et al. **The widespread misuse of effect sizes** **Journal of Science and Medicine in Sport**, 2017.
- FARINATTI, P. T. V. et al. Influence of exercises order on oxygen uptake during strength training in young women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 23, n. 3, p. 1037–1044, 2009.
- FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Designing Resistance Training Programs**. [s.l: s.n.]. v. 32
- GENNER, KYLE M.; WESTON, M. A comparison of workload quantification methods in relation to physiological responses to resistance exercise. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 28, n. 9, p. 2621–2627, 2014.
- GENTIL, P. et al. Effects of exercise order on upper-body muscle activation and exercise performance. **Journal of strength and conditioning research**, v. 21, n. 4, p. 1082–1086, nov. 2007.
- HELMS, E. R. et al. Application of the Repetitions in Reserve-Based Rating of Perceived Exertion Scale for Resistance Training. **Strength and Conditioning Journal**, 2016.
- HOPKINS, W. G. et al. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 41, n. 1, p. 3–12, 2009.
- MIRANDA, H. et al. Influence of exercise order on repetition performance among all possible combinations on resistance training. **Research in Sports Medicine**, v. 21, n. 4, p. 355–366, 2013.
- RATAMESS, N. A. et al. Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 41, n. 3, p. 687–708, 2009.
- SENNA, G. W. et al. Multi- to Single-Joint or the Reverse Exercise Order does not Affect Pectoralis Major Workout Performance. **Journal of Human Kinetics**, v. 66, n. 1, p. 223–231, 2019.
- SFORZO, G. A.; TOUEY, P. R. Manipulating exercise order affects muscular performance during a resistance exercise training session. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 10, n. 1, p. 20–24, 1996.
- SIMÃO, R. et al. Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistance exercises. **Journal of strength and conditioning research**, v. 19, n. 1, p. 152–156, fev. 2005.
- SIMÃO, R. et al. Exercise order in resistance training. **Sports Medicine**, v. 42, n. 3, p. 251–265, 2012.