

# Influência da ordem de execução de exercícios com pesos sobre o volume total de treino quando a carga é ajustada de acordo com a sequência

## *Influence of the execution order of weight exercises on total training volume when load is adjusted according to the sequence*

Alex Silva Ribeiro<sup>1</sup>  
Marcelo Romanzini<sup>1</sup>  
Matheus Amarante do Nascimento<sup>1</sup>  
Fábio Luiz Cheche Pina<sup>1</sup>  
Mariana Ferreira de Souza<sup>1</sup>  
Ademar Avelar<sup>2</sup>  
Edilson Serpeloni Cyrino<sup>1</sup>

### RESUMO

O objetivo do presente estudo foi analisar a influência de diferentes ordens de execução de exercícios com pesos sobre o volume total de treino. Dez homens (27,0±5,2 anos; 68,0±7,9 kg; 175,0±7,0 cm; 22,0±2,3 kg/m<sup>2</sup>) realizaram duas sessões experimentais: sequência A (SEQA - iniciada com exercícios para os grandes grupos musculares) e sequência B (SEQB - iniciada com exercício para os pequenos grupos musculares). Na SEQA, os exercícios foram executados na seguinte ordem: supino reto, puxada atrás, desenvolvimento, tríceps no *pulley*, rosca direta, cadeira extensora, mesa flexora e panturrilha no *leg press*. Na SEQB adotou-se a ordem: rosca direta, tríceps no *pulley*, desenvolvimento, puxada atrás, supino reto, panturrilha no *leg press*, mesa flexora e cadeira extensora. As cargas de treino foram ajustadas previamente, de acordo com a posição do exercício dentro de cada sequência. O volume total da sessão de treino foi semelhante entre as sessões (SEQA= 82050 ± 6258 kg e SEQB= 85466 ± 9614 kg; P>0,05). Diferenças significantes foram identificadas no volume total entre as sequências nos exercícios supino reto (SEQA > SEQB; P<0,05) e tríceps no *pulley* (SEQB > SEQA; P<0,05). Os resultados sugerem que a ordem de execução dos exercícios não influencia o volume total de treino da sessão quando a carga é ajustada de acordo com a posição do exercício na sequência.

### PALAVRAS-CHAVE

Fadiga muscular; Exercício físico; Treinamento de resistência; Protocolo de treinamento.

### ABSTRACT

The purpose of the present study was to analyze the influence of different execution order of weight exercises on total training volume. Ten men (27.0±5.2 years, 68.0±7.9 kg, 175.0±7.0 cm, 22.0±2.3 kg/m<sup>2</sup>) underwent two experimental sessions: sequence A (SEQA – beginning with exercises to large muscle groups) and sequence B (SEQB – beginning with exercise to small muscle groups). SEQA was composed by the following exercises' order: bench press, pulldown, shoulder press, triceps pushdown, arm curl, leg extension, leg curl, and calf raises on leg press machine. SEQB had the following order: arm curl, triceps pushdown, shoulder press, pulldown, bench press, calf raises on leg press machine, leg curl, and leg extension. The load used in each exercise was previously adjusted according to the exercise position within the sequence. Total training volume was similar between the sessions (SEQA= 82050 ± 6258 kg and SEQB= 85466 ± 9614 kg; P>0.05). Significant differences were found in total volume between the sequences for bench press (SEQA > SEQB, P<0.05) and triceps pushdown (SEQB > SEQA, P<0.05). The results suggest that the order of exercises does not influence total volume of the weight training session when the load is adjusted according to the exercise position within the sequence.

### KEYWORDS

Muscular fatigue, physical exercise, resistance training, training protocol.

## INTRODUÇÃO

A prática sistemática de treinamento com pesos (TP) tem sido recomendada para diversas populações em virtude dos inúmeros benefícios que pode proporcionar ao organismo, com destaque para o aumento na força muscular e os ganhos de massa muscular esquelética<sup>1,2</sup>. Tais modificações contribuem, sobretudo, para a melhoria da saúde, qualidade de vida e estética corporal. Todavia, a maioria das adaptações induzidas pelo TP é dependente da manipulação de diferentes variáveis que compõem o programa de treinamento, tais como a intensidade, o número de séries e repetições, a velocidade de execução, os intervalos de recuperação entre as séries e os exercícios, a frequência semanal e ordem de execução dos exercícios nas sessões de treinamento<sup>1</sup>.

Neste sentido, a literatura aponta que a ordem de execução dos exercícios é uma importante variável a ser considerada na prescrição de um programa de TP<sup>1,3</sup>, visto que a adoção de diferentes ordens pode influenciar o número de repetições executadas<sup>4-6</sup>, a ativação neuromuscular<sup>7-9</sup>, a percepção subjetiva de esforço<sup>10</sup> e algumas respostas hormonais<sup>11</sup>. Assim, alguns pesquisadores advogam que os exercícios representativos dos grupamentos musculares a serem priorizados devem ser realizados no início da sessão de TP, visto que o rendimento dos exercícios posicionados no final do programa de treinamento parece ser afetado negativamente<sup>4-6,8,12-17</sup>.

Entretanto, ao se analisar os estudos publicados até o presente momento sobre a ordem de execução dos exercícios em programas de TP, observa-se que as mesmas cargas têm sido aplicadas a cada exercício (cargas fixas), independente da sequência a ser analisada (dos grandes para os pequenos grupos musculares ou vice-versa), desconsiderando a fadiga residual desenvolvida ao longo da sessão de treinamento. Esse tipo de conduta apresenta uma limitada aplicação prática, uma vez que nos locais de prática de TP as cargas são ajustadas individualmente, em cada exercício, na maioria das vezes por zonas de repetições máximas (por exemplo: 3-5 RM, 8-12 RM, 15-20 RM), de acordo com a ordem de execução predeterminada no momento da montagem do programa de treinamento. Vale destacar que a manutenção da mesma carga para cada exercício, independente da ordem de execução, pode resultar em queda de desempenho, com redução no número de repetições executadas em cada série, afetando o volume total de treinamento (produto do número de séries, repetições e carga utilizada)<sup>1</sup>.

Considerando que o volume total de treinamento parece exercer um papel fundamental, sobretudo, para o ganho de massa muscular<sup>1,2,18-20</sup>, uma vez que protocolos de maior volume resultam em maior hipertrofia muscular do que protocolos de baixo volume<sup>1,2</sup> e a ausência de informações a respeito da influência da ordem de execução dos exercícios sobre o volume total de uma sessão de TP quando a carga é ajustada de acordo com a posição de cada exercício no programa de treinamento, o propósito deste estudo foi analisar esta possível influência, comparando duas sequências de exercícios com cargas ajustadas em função da posição de cada exercício em cada sequência de TP. A principal hipótese da presente investigação é que o controle da carga de cada exercício, de acordo com sua posição na sequência, resultará em volume total de treinamento semelhante, ou seja, o volume total produzido será independente da ordem de execução dos exercícios no programa.

## MÉTODOS

### Participantes

Dez universitários ( $27,0 \pm 5,2$  anos;  $68,0 \pm 7,9$  kg;  $175,0 \pm 7,0$  cm;  $22,0 \pm 2,3$  kg/m<sup>2</sup>), do sexo masculino, sedentários e destreinados em TP participaram voluntariamente deste estudo. Os seguintes critérios de inclusão foram adotados para esta investigação: não apresentar histórico de disfunções metabólicas ou musculoesqueléticas que impedisse a realização dos exercícios, não ser atleta e não ter participado de programa de TP nos seis meses precedentes ao início do estudo. Os participantes, após receberem informações sobre a finalidade do estudo e os procedimentos aos quais seriam submetidos, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa local (Processo 8002/09) e conduzida de acordo com as normas da declaração de Helsinki.

### Delineamento Experimental

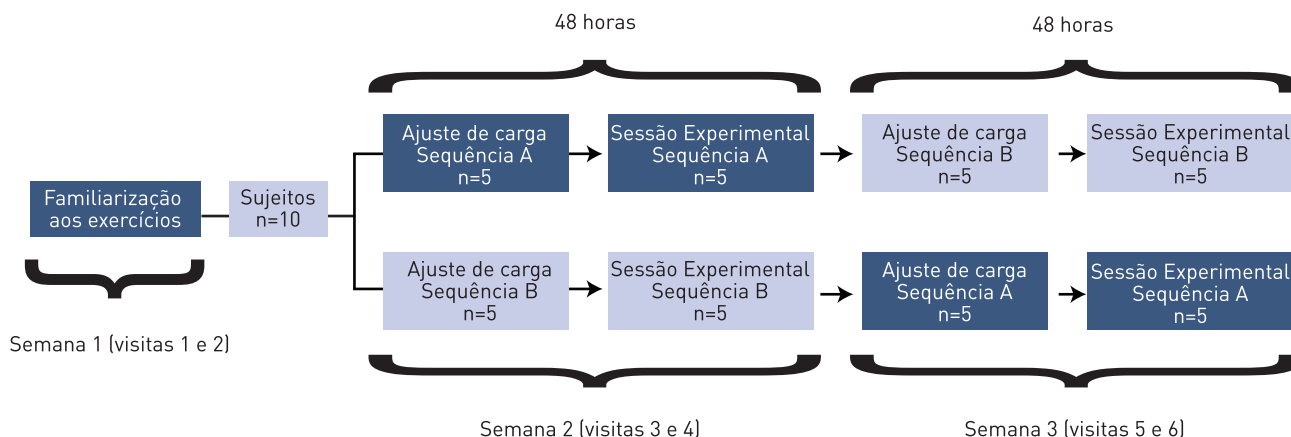
Os participantes realizaram seis visitas ao laboratório, em dias alternados, separados por um intervalo mínimo de 48 h. Medidas antropométricas e entrevistas individuais foram realizadas na primeira visita. Adicionalmente, tanto na primeira quanto na segunda visita, os participantes realizaram sessões de familiarização aos exercícios escolhidos para comporem as sessões de TP, com a execução de três séries por exercício com cargas leves.

A partir daí, um delineamento aleatorizado, balanceado e em forma de *cross-over* foi empregado (Figura 1) para análise de duas condições experimentais, a saber: sequência A (SEQA) iniciada pelos exercícios para os grandes grupos musculares e finalizada pelos exercícios para os pequenos grupos musculares; e sequência B (SEQB) realizada na ordem inversa, iniciada pelos exercícios para pequenos grupos musculares e finalizada pelos exercícios para os grandes grupos musculares, respeitando-se os segmentos (membros superiores/tronco e membros inferiores). A SEQA obedeceu à seguinte ordem de execução: supino reto, puxada atrás, desenvolvimento, tríceps no pulley, rosca direta, cadeira extensora, mesa flexora e panturrilha no leg press. Por outro lado, na SEQB a ordem de execução utilizada foi: rosca direta, tríceps no pulley, desenvolvimento, puxada atrás, supino reto, panturrilha no leg press, mesa flexora e cadeira extensora.

Em cada etapa do estudo, previamente à execução da sessão experimental com cada condição experimental (SEQA e SEQB) foi realizada uma sessão para o ajuste das cargas de treinamento para cada exercício de acordo com a posição estabelecida no programa (visitas 3-5). Posteriormente, foi realizada a sessão experimental com a mesma sequência nas visitas 4 e 6. Os participantes foram orientados a se absterem da prática de exercício físico durante todo o período do estudo e a evitarem o consumo de bebidas e alimentos cafeinados 48 h antes das sessões. Cada sujeito realizou as sessões de TP no mesmo período do dia (manhã ou tarde) para evitar possíveis efeitos do ciclo circadiano.

### Sessões de ajuste de cargas

Nas duas sessões para ajuste de cargas (visitas 3 e 5) foi adotado um aquecimento de 10 repetições em cada exercício com 50% da carga a ser testada. Para a determinação das cargas a serem testadas foi considerada a história



**FIGURA 1** – Delineamento experimental.

pregressa de prática de exercícios com pesos de cada participante, bem como a percepção e experiência observacional dos pesquisadores nas duas sessões de familiarização (visitas 1 e 2). Na sessão de ajuste de carga foram executadas duas séries de oito repetições e, na terceira e última série, os sujeitos realizaram o máximo de repetições possíveis até a exaustão voluntária ou a incapacidade de manter a qualidade do movimento. O intervalo de recuperação foi de um minuto entre as séries e dois minutos entre os exercícios. O número de repetições executadas na última série em cada exercício foi registrado e a carga de treino a ser utilizada na sessão experimental foi ajustada da seguinte forma: nos exercícios para membros inferiores realizou-se o incremento de um quilograma para cada repetição ultrapassada das oito estabelecidas como critério, ao passo que para os exercícios de membros superiores e tronco, o incremento foi de um quilograma para cada duas repetições ultrapassadas <sup>21</sup>.

### Sessões experimentais

Nas sessões experimentais (visitas 4 e 6), uma série de aquecimento específico foi empregada somente no primeiro exercício da sequência, mediante a execução de 10 repetições com 50% da carga a ser utilizada para a execução de três séries. O protocolo experimental foi iniciado um minuto após o aquecimento e consistiu da execução de três séries até a exaustão voluntária para cada exercício com a carga ajustada a partir da sessão anterior. Para tanto, os indivíduos foram orientados a executarem o maior número de repetições possíveis em cada série até a falha concêntrica ou até a incapacidade de manter a qualidade do movimento. Para cada série o número máximo de repetições executadas foi registrado. O volume total de cada exercício foi calculado a partir da seguinte equação:

$$VT_{\text{exercício}} = \text{Carga} \times \text{Repetições}$$

Onde:  $VT_{\text{exercício}}$  = volume de treino de cada exercício; Carga = peso utilizado no exercício, em quilogramas; Repetições = número total de repetições executadas nas três séries.

O volume total de treinamento das duas sessões experimentais foi determinado pela somatória do volume total de cada exercício. Vale ressaltar que o intervalo de recuperação entre as séries foi de um minuto e entre os exercícios de dois minutos.

## Tratamento Estatístico

O teste de Shapiro-Wilk foi empregado para análise da distribuição dos dados. Confirmada a normalidade, o teste “t” de Student para amostras pareadas foi utilizado para as comparações (volume total da sessão, volume total por exercício, número de repetições e carga utilizada) entre as duas sequências (SEQA e SEQB). O nível de significância adotado foi de  $P < 0,05$ . Os dados foram processados no pacote estatístico SPSS, versão 20.0.

## RESULTADOS

O número de repetições máximas executado em cada série de cada exercício, em ambas as sequências analisadas é apresentado na Tabela 1. Diferenças significantes ( $P < 0,05$ ) foram observadas no supino reto, no tríceps pulley, no desenvolvimento e na rosca direta. No supino reto, a primeira e segunda séries da SEQA permitiram um maior número de repetições em comparação com estas mesmas séries na SEQB. No exercício tríceps no pulley nas segunda e terceira séries da SEQB houve mais repetições que nas mesmas séries na SEQA. Nos exercícios desenvolvimento e rosca direta, na terceira série, a SEQB atingiu um maior número de repetições que a SEQA.

**TABELA 1** – Número de repetições máximas executadas em cada uma das três séries de acordo com o exercício e a sequência analisada SEQA e SEQB (n = 10).

Exercícios	Série 1		Série 2		Série 3	
	SEQA	SEQB	SEQA	SEQB	SEQA	SEQB
Supino reto	13,4 ± 2,3	9,0 ± 2,7*	10,7 ± 2,2	8,6 ± 1,5*	8,6 ± 1,9	7,8 ± 1,3
Puxada atrás	13,0 ± 3,1	14,1 ± 4,2	11,0 ± 2,3	10,6 ± 3,1	9,0 ± 2,1	9,3 ± 2,4
Desenvolvimento	13,9 ± 3,0	13,2 ± 3,3	10,6 ± 1,9	11,6 ± 2,2	8,4 ± 2,1	9,5 ± 2,1*
Tríceps no pulley	10,3 ± 3,7	13,7 ± 5,0	9,2 ± 2,3	11,2 ± 2,3*	8,1 ± 1,5	10,9 ± 1,7*
Rosca direta	12,9 ± 4,1	12,7 ± 4,7	9,6 ± 2,4	10,6 ± 3,3	7,6 ± 1,8	8,6 ± 1,6*
Cadeira extensora	12,3 ± 3,6	13,0 ± 3,3	10,0 ± 2,2	11,6 ± 3,1	8,6 ± 2,3	9,1 ± 3,1
Mesa flexora	11,2 ± 3,2	10,8 ± 3,8	9,5 ± 2,2	8,0 ± 1,7	8,2 ± 3,5	7,1 ± 1,5
Panturrilha no leg press	20,6 ± 7,4	21,1 ± 10,3	19,0 ± 8,6	19,4 ± 6,2	19,1 ± 8,2	18,3 ± 6,8

Valores = média ± desvio-padrão. \* $P < 0,05$  vs. SEQA na mesma série.

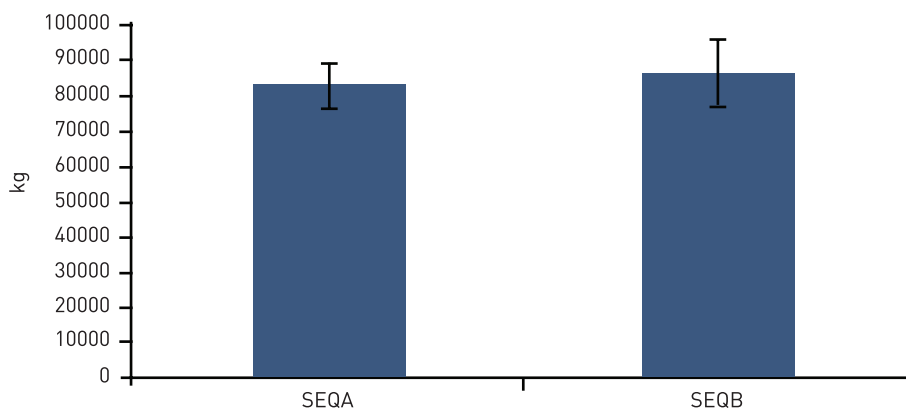
O número médio de repetições alcançado nas três séries de cada exercício, as cargas utilizadas, bem como o volume total (repetições x carga) de cada exercício em cada uma das duas sequências analisadas estão apresentados na Tabela 2. Diferenças significantes ( $P < 0,05$ ) no número médio de repetições, na carga e no volume total entre SEQA e SEQB foram encontradas nos exercícios supino reto e tríceps no pulley, com os maiores valores destas variáveis na SEQA para o supino reto e na SEQB para o tríceps no pulley. Não foram observadas diferenças significantes entre as sequências nas demais variáveis e nos demais exercícios analisados ( $P > 0,05$ ).

A Figura 2 apresenta os valores do volume total de treino nas sessões com a SEQA e SEQB. Não foi identificada diferença significativa entre as duas sequências ( $P = 0,11$ ).

**TABELA 2** – Média do número de repetições executadas nas três séries (repetições), carga utilizada (kg) e volume total (repetições x carga) em cada exercício de acordo com a sequência realizada (SEQA ou SEQB) (n = 10).

Exercícios	Repetições		Carga		Volume total	
	SEQA	SEQB	SEQA	SEQB	SEQA	SEQB
Supino reto	11,3 ± 1,3	8,8 ± 1,0*	33,9 ± 3,9	26,5 ± 3,2*	13109,9 ± 159,1	994,9 ± 148,1*
Puxada atrás	11,7 ± 2,0	12,0 ± 2,4	35,1 ± 6,0	36,1 ± 7,2	1141,2 ± 155,0	1070,0 ± 86,7
Desenvolvimento	11,0 ± 1,9	11,4 ± 1,9	33,0 ± 5,7	34,4 ± 5,9	623,2 ± 98,8	644,1 ± 87,2
Tríceps no <i>pulley</i>	9,8 ± 2,2	12,6 ± 2,7*	29,6 ± 6,8	37,9 ± 8,1*	845,1 ± 322,6	1243,3 ± 538,5*
Rosca direta	10,7 ± 2,2	11,6 ± 2,5	29,2 ± 6,7	31,0 ± 7,5	768,0 ± 163,7	856,6 ± 199,5
Cadeira extensora	11,0 ± 2,3	11,6 ± 2,6	33,0 ± 7,0	34,8 ± 8,0	935,0 ± 171,3	973,7 ± 221,4
Mesa flexora	9,3 ± 1,7	9,0 ± 1,8	28,0 ± 5,3	27,0 ± 5,4	671,6 ± 155,6	623,3 ± 93,5
Panturrilha no <i>leg press</i>	19,9 ± 7,1	20,6 ± 7,0	59,7 ± 21,5	61,9 ± 21,0	5349,7 ± 1395,9	5742,8 ± 1632,6

Valores = média ± desvio-padrão. \*P < 0,05 vs. SEQA.



**FIGURA 2** – Volume total de treino (kg x repetições) de cada sessão de acordo com a sequência analisada. Valores = média ± desvio-padrão.

## DISCUSSÃO

O principal achado do presente estudo foi que o volume total da sessão de TP não foi afetado pela ordem de execução dos exercícios dentro da sessão de treino. Embora estudos anteriores<sup>3,8</sup> tenham revelado achados relativamente semelhantes, este é o primeiro que adotou a carga ajustada de treinamento, de acordo com o posicionamento dos exercícios na sequência, o que denota uma maior aplicação prática e validade externa, uma vez que essa é a conduta frequentemente utilizada em academias e centros de TP. O procedimento de ajuste de carga empregado no estudo atenua possíveis efeitos negativos da utilização da mesma carga em um exercício realizado no início ou no final do TP, visto que a fadiga residual acumulada ao longo da sessão de treinamento pode reduzir, sobremaneira, o desempenho nos últimos exercícios da sequência, comprometendo a manutenção de uma zona de repetições adequada<sup>4,12,13</sup>.

De forma geral, diferenças estatisticamente significantes entre as sequências foram identificadas somente no número de repetições executadas nos exercícios supino reto e tríceps no pulley. Assim, acredita-se que quando a carga é ajustada de acordo com a posição do exercício na sessão de TP, esse efeito negativo tende a ser minimizado, pelo menos para o número de repe-



tições e para o volume total de treinamento. Deste modo, o ajuste de carga específico, respeitando-se a posição do exercício no programa de TP, é um dos pontos que merecem ser destacados neste estudo.

O Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM) recomenda para montagem de programas de TP que os exercícios envolvendo os grandes músculos sejam realizados previamente aos exercícios que envolvem os pequenos grupamentos musculares<sup>1</sup>. Esta recomendação é baseada na lógica de que os pequenos grupamentos musculares também são solicitados como sinergistas durante a realização de exercícios multiarticulares que envolvem grandes grupamentos, o que, por sua vez, permitiria um estímulo máximo em todos os grupos envolvidos. Por outro lado, a utilização de exercícios para grupos musculares menores no início do programa de TP poderia induzir fadiga precoce desses músculos, acarretando queda de desempenho físico (diminuição da produção de força, redução do número de repetições realizadas e menor resistência à fadiga nos exercícios multiarticulares para grandes grupos musculares). Em suma, a fadiga precoce dos pequenos grupos poderia limitar a estimulação adequada dos grupamentos maiores. Neste sentido, Sforzo e Touey<sup>22</sup> verificaram o impacto da ordem de execução dos exercícios com pesos sobre o desempenho em 10 homens treinados que completaram duas sessões experimentais de seis exercícios com carga para 8-RM. Eles observaram que quando o trabalho era iniciado pelos exercícios para grandes grupamentos, o volume total de treino da sessão era maior. Recentemente, Balsamo et al.<sup>23</sup>, após analisarem a influência da ordem de execução de dois exercícios com pesos (cadeira extensora e mesa flexora) sobre o volume de treino em homens treinados, observaram que a execução da mesa flexora antes da cadeira extensora pode beneficiar aqueles praticantes de TP interessados em aumentar o volume de treino. Entretanto, o presente trabalho, tal como observado em outros estudos<sup>3,8</sup>, não confirmou este resultado, visto que não foram identificadas diferenças entre as duas ordens de execução.

A divergência entre as informações disponíveis na literatura até o presente momento pode estar, pelo menos em parte, relacionada às diferenças metodológicas entre os estudos, como diferentes níveis de treinabilidade dos participantes, tipo de sobrecarga imposta nas sessões experimentais (percentual de 1-RM, cargas referentes a uma determinada zona de repetições máximas), número de exercícios utilizados, intervalos de recuperação entre séries e exercícios, entre outros.

Outro aspecto relevante do presente estudo refere-se aos procedimentos adotados para a inversão da ordem de execução dos exercícios. No presente estudo, os exercícios para membros superiores se mantiveram sempre no início da sessão, invertendo-se apenas a ordem entre si e, da mesma forma, os exercícios para membros inferiores permaneceram no final da sessão. Os estudos anteriores<sup>4,13</sup> inverteram a ordem dos exercícios de forma que uma sessão era iniciada por exercícios que envolvessem membros superiores e a outra pelos exercícios que envolviam os membros inferiores. Este fato, embora não tenha sido objeto de estudo desta investigação, merece atenção, uma vez que não se pode desprezar uma possível influência dos exercícios executados para um determinado segmento corporal sobre o desempenho do segmento seguinte (por exemplo: membros superiores/tronco vs. membros inferiores ou vice-versa). Estudos nessa direção devem testar tais hipóteses.

Embora não tenha sido observada diferença significativa entre as sequências para o volume total das sessões de treino, quando analisado o volume total de cada exercício, verificaram-se diferenças significantes ( $P < 0,05$ ) nos exercícios supino reto e tríceps no pulley, sendo que no supino reto o volume foi maior na SEQA, na qual este exercício estava no início da sessão, ao passo que no tríceps no pulley, que estava no meio da sequência, o volume foi menor nesta mesma sequência. A literatura indica que exercícios realizados ao final da sessão podem sofrer influência negativa em comparação ao mesmo exercício realizado no início da sessão<sup>4-6,8,12-16</sup>. Entretanto, esta hipótese não foi confirmada na maioria dos exercícios testados no presente estudo. Os resultados sugerem que o rendimento dos exercícios no final de uma sessão, quando as cargas são ajustadas pelo posicionamento do exercício na sequência, somente é influenciado negativamente na presença de um terceiro exercício que solicite a mesma musculatura, já que nas duas ordens investigadas, entre os exercícios de supino reto e de tríceps no pulley estava alocado o exercício de desenvolvimento, que também solicita a participação do tríceps, provocando uma fadiga maior. Portanto, no caso de membros superiores, o tríceps foi solicitado em três exercícios, ao passo que o bíceps foi acionado em dois exercícios.

O presente estudo possui algumas limitações. Uma conduta usual nos centros de TP é a adoção de rotinas parceladas de treinamento para permitir um maior volume de treino para um determinado grupo muscular<sup>1,2</sup>. Assim, considerando-se que o presente estudo empregou uma programação simples, não é possível extrapolar os achados para outras rotinas, sendo necessários estudos futuros que investiguem diferentes ordens de exercícios em rotinas parceladas de TP. Adicionalmente, os resultados encontrados neste estudo não devem ser extrapolados para diferentes ordens de execução ou para outras populações. O delineamento utilizado também não permite inferências em relação aos possíveis efeitos crônicos da utilização de diferentes ordens de execução dos exercícios em programas de TP sobre importantes variáveis, como a força e a massa muscular. Além disso, o método de ajuste da carga adotado não possibilita saber o percentual de força máxima que foi utilizado. Por outro lado, a aplicação prática dos resultados observados pode ser de grande valia, uma vez que a estratégia de ajuste de carga adotada (de acordo com a ordem de execução do exercício) tem sido frequentemente utilizada por pesquisadores e profissionais envolvidos com a prescrição de programas de exercícios com pesos.

Os resultados do presente estudo sugerem que a ordem de execução dos exercícios com pesos não influencia o volume total durante uma sessão de TP quando a carga é ajustada de acordo com a posição ocupada pelo exercício na sequência estabelecida para o programa de treinamento.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de produtividade em pesquisa (E.S.C.) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelas bolsas de doutorado (A.S.R. e M.A.N.) outorgadas. Este estudo foi parcialmente financiado pelo CNPq.



## Contribuição dos autores

E.S.C. foi mentor intelectual e orientou a condução do trabalho. M.R. e A.A. participaram da concepção do estudo e da coleta dos dados. A.S.R., M.A.N., F.L.C.P. e M.F.S. identificaram os estudos para inclusão na contextualização/discussão do manuscrito e realizaram a análise e interpretação dos dados. Todos os autores contribuíram para a redação ou revisão final do manuscrito.

## REFERÊNCIAS

1. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41:687-708.
2. Schoenfeld BJ. Potential mechanisms for a role of metabolic stress in hypertrophic adaptations to resistance training. *Sports Med.* 2013;43:179-94.
3. Simão R, de Salles BF, Figueiredo T, Dias I, Willardson JM. Exercise order in resistance training. *Sports Med.* 2012;42:251-65.
4. Simão R, Farinatti PT, Polito MD, Viveiros L, Fleck SJ. Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistance exercise in women. *J Strength Cond Res.* 2007;21:23-8.
5. Simão R, Figueiredo T, Leite RD, Jansen A, Willardson JM. Influence of exercise order on repetition performance during low-intensity resistance exercise. *Res Sports Med.* 2012;20:263-73.
6. Spreuwenberg LP, Kraemer WJ, Spiering BA, Volek JS, Hatfield DL, Silvestre R, et al. Influence of exercise order in a resistance-training exercise session. *J Strength Cond Res.* 2006;20:141-4.
7. Augustsson J, Thomee R, Hornstedt P, Lindblom J, Karlsson J, Grimby G. Effect of pre-exhaustion exercise on lower-extremity muscle activation during a leg press exercise. *J Strength Cond Res.* 2003;17:411-6.
8. Gentil P, Oliveira E, Rocha Junior VA, Carmo J, Bottaro M. Effects of exercise order on upper-body muscle activation and exercise performance. *J Strength Cond Res.* 2007;21:1082-6.
9. Brennecke A, Guimarães TM, Leone R, Cadarci M, Mochizuki L, Simão R, et al. Neuromuscular activity during bench press exercise performed with and without the preexhaustion method. *J Strength Cond Res.* 2009;23:1933-40.
10. Silva NSL, Monteiro DW, Farinatti PTV. Influência da ordem dos exercícios sobre o número de repetições e percepção subjetiva do esforço em mulheres jovens e idosas. *Rev Bras Med Esporte.* 2009;15:219-23.
11. Simão R, Leite RD, Speretta GF, Maior AS, de Salles BF, de Souza Junior TP, et al. Influence of upper-body exercise order on hormonal responses in trained men. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2013;38:177-81.
12. Simão R, Farinatti PT, Polito MD, Maior AS, Fleck SJ. Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistance exercises. *J Strength Cond Res.* 2005;19:152-6.
13. Monteiro A, Simão R, Farinatti P. Manipulação na ordem dos exercícios e sua influência sobre número de repetições e percepção subjetiva de esforço em mulheres treinadas. *Rev Bras Med Esporte.* 2005;11:146-50.
14. Gil S, Roschel H, Batista M, Ugrinowitsch C, Tricoli V, Barroso R. Efeito da ordem dos exercícios no número de repetições e na percepção subjetiva de esforço em homens treinados em força. *Rev Bras Educ Fis Esporte.* 2011;25:127-35.
15. Chaves CP, Simão R, Miranda H, Ribeiro J, Soares J, Salles B, et al. Influence of exercise order on muscle damage during moderate-intensity resistance exercise and recovery. *Res Sports Med.* 2013;21:176-86.
16. Miranda H, Simão R, dos Santos Vigarito P, de Salles BF, Pacheco MT, Willardson JM. Exercise order interacts with rest interval during upper-body resistance exercise. *J Strength Cond Res.* 2010;24:1573-7.
17. Ribeiro AS, Silva DRP, Nascimento MA, Avelar A, Ritti-Dias RM, Cyrino ES. Effect of the manipulation of exercise order in the tri-set training system. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2013;15:527-34.

18. Campos GE, Luecke TJ, Wendeln HK, Toma K, Hagerman FC, Murray TF, et al. Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. *Eur J Appl Physiol.* 2002;88:50-60.
19. Chestnut J, Docherty D. The effects of 4 and 10 repetition maximum weight-training protocols on neuromuscular adaptations in untrained men. *J Strength Cond Res.* 1999;13:353-9.
20. Schoenfeld BJ, Ratamess NA, Peterson MD, Contreras B, Tiryaki-Sonmez G, Alvar BA. Effects of different volume-equated resistance training loading strategies on muscular adaptations in well-trained men. *J Strength Cond Res.* 2014. [Epub ahead of print]
21. Rodrigues CEC, Rocha PECP. *Musculação: teoria e prática.* Rio de Janeiro: Sprint, 2003.
22. Sforzo GA, Touey PR. Manipulating exercise order affects muscular performance during a resistance exercise training session. *J Strength Cond Res.* 1996;10:20-4.
23. Balsamo S, Tibana RA, Nascimento DC, de Farias GL, Petruccelli Z, de Santana FS, et al. Exercise order affects the total training volume and the ratings of perceived exertion in response to a super-set resistance training session. *Int J Gen Med.* 2012;5:123-7.

---

**ENDEREÇO PARA  
CORRESPONDÊNCIA**

**ALEX SILVA RIBEIRO**

Rua Carmela Dutra 862, Jataizinho,

Paraná, CEP: 86210-000, Brasil.

Telefone: 04332593860.

E-mail: alex-silvaribeiro@hotmail.com

**RECEBIDO** 19/01/2014

**REVISADO** 04/03/2014

22/04/2014

02/06/2014

04/06/2014

**APROVADO** 04/06/2014

---