

**MANIPULAÇÃO DA ORDEM DOS EXERCÍCIOS NÃO INFLUENCIA O VOLUME TOTAL DURANTE SESSÃO DE TREINAMENTO RESISTIDO NO MÉTODO TRI-SET**

Wayne Ferreira de Faria<sup>1</sup>, João Paulo de Farias<sup>1</sup>  
 Renan Camargo Corrêa<sup>1</sup>, Claudinei Ferreira dos Santos<sup>1</sup>  
 Géssika Castilho dos Santos<sup>1</sup>, Filipe Rodrigues Mendonça<sup>1</sup>  
 Rui Gonçalves Marques Elias<sup>1</sup>, Antonio Stabelini Neto<sup>1</sup>

**RESUMO**

**Introdução e objetivo:** A proposta do presente estudo foi analisar a influência da ordem dos exercícios sobre o número de repetições e volume total no método tri-set. **Materiais e métodos:** Trata-se de uma pesquisa com delineamento cruzado (cross-over) e randomizado. A amostra foi composta por 13 sujeitos ( $23,77 \pm 5,54$  anos;  $78,70 \pm 12,55$  kg) praticantes de treinamento resistido de maneira ininterrupta por no mínimo seis meses antecedentes à realização do estudo. Os voluntários foram submetidos a duas sessões experimentais realizadas em diferentes ordens de exercícios para musculatura dorsal: sequência A: puxada costas, remada sentada e crucifixo invertido; sequência B: crucifixo invertido, remada sentada e puxada costas. As sessões foram realizadas a uma intensidade de 75% de 1RM e cada sessão obedeceu ao intervalo mínimo de 48 horas. A percepção subjetiva de esforço foi avaliada por meio da escala proposta por Borg. **Resultados:** Foi observado um número total de repetições superior para a sequência B ( $82,30 \pm 13,11$  vs rep  $73,61 \pm 11,00$  rep;  $p = 0,004$ ). Não houve diferença estatística entre as sequências quando comparados o volume total e percepção subjetiva de esforço. **Conclusão:** Os resultados do presente estudo demonstraram que, no método de treinamento tri-set, a inserção de um exercício monoarticular para o grupo muscular dorsal no início da sessão pode proporcionar um número significativamente maior no total de repetições, entretanto, o volume total se mostrou semelhante em ambas as sessões experimentais.

**Palavras-chave:** Exercício físico. Treinamento resistido. Fadiga muscular. Adultos.

1-Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), Jacarezinho-PR, Brasil.

**ABSTRACT**

Exercise order manipulation does not influence total volume during resistance training session in the method tri-set

**Introduction and objective:** The purpose of this study was to analyze the influence of exercise order on the number of repetitions and total volume in the method tri-set. **Materials and methods:** It is a research with cross-randomized design. The sample was composed of 13 subjects ( $23.77 \pm 5.54$  years,  $78.70 \pm 12.55$  kg) of resistance-training practitioner's uninterrupted manner for at least six months background to the study. The volunteers underwent two experimental sessions in different orders to exercise dorsal muscles: The sequence: pulled back, seated row and inverted crucifix; Sequence B: inverted crucifix, seated row and pulled back. The sessions were performed at an intensity of 75% of 1RM and each session followed the minimum interval of 48 hours. The perceived exertion was evaluated using the scale proposed by Borg. **Results:** Significantly higher result were observed in the total number of repetitions for the sequence B ( $82.30 \pm 13.11$  vs rep  $73.61 \pm 11.00$  rep;  $p = 0.004$ ). There were no significant differences between the conditions when comparing the total volume and perceived exertion. **Conclusion:** The results of the present study demonstrated in the tri-set training method, the insertion of a single-joint exercise for the dorsal muscle group at the beginning of the session could provide significantly more total repetitions, however, total volume proved similar in both experimental sessions.

**Key words:** Physical exercise. Resistance training. Muscle fatigue. Adults.

## INTRODUÇÃO

O treinamento resistido induz diversas respostas fisiológicas que são de extrema importância para o aumento da força muscular (Folland e Williams, 2007; Moritani e De Vries, 1979).

As principais adaptações decorrentes desse tipo de treinamento estão relacionadas à fatores neurais nas fases iniciais (Gabriel e colaboradores, 2006; Maior e Alves, 2003) e posteriormente a mudanças estruturais do músculo esquelético (Folland e Williams, 2007; Moritani e De Vries, 1979).

Entretanto, estudos têm apontado que com o aumento do período da prática de treinamento, essas adaptações ocorrem em menores magnitudes (Maior e Alves, 2003; Ratamess e colaboradores, 2009; Wernbom, Augustsson e Thomeé, 2007).

Dessa maneira, considerando que o corpo humano se adapta rapidamente ao treinamento, recomenda-se que alterações nos diversos componentes da prescrição do exercício sejam realizadas visando modificar o estímulo e conseqüentemente otimizar os resultados de indivíduos treinados (Ratamess e colaboradores, 2009).

Dentre os principais métodos de treinamento conhecidos na literatura para indivíduos com experiência de treinamento (drop-set, supersérie, pirâmide, bi-set entre outros), o método tri-set (três exercícios diferentes para o mesmo grupo muscular em seqüência, com intervalo mínimo de recuperação entre eles) tem sido bastante utilizado nas academias com a finalidade de proporcionar novos estímulos, induzindo um alto grau de estresse metabólico devido ao curto intervalo de descanso entre os exercícios para o mesmo grupo muscular, além de reduzir o tempo da sessão de treino (Baechle, Earle e Wathen, 2000; Uchida e colaboradores, 2006).

Adicionalmente, tem sido apontado pela literatura que a ordem de execução dos exercícios é uma variável que pode influenciar tanto as respostas agudas como crônicas nos programas de treinamento resistido tradicionais, uma vez que esta pode afetar o número de repetições, percepção subjetiva de esforço e volume total da sessão (Bellezza e colaboradores, 2009; Romano e colaboradores, 2013; Simão e colaboradores, 2012).

Nesse sentido, considerando que o volume total de treinamento é descrito como uma variável fundamental para a hipertrofia muscular, haja vista que maiores volumes proporcionam maiores ganhos de massa muscular em relação aos baixos volumes de treinamento de resistido (Schoenfeld, 2010, 2013), diversas investigações têm se centrado em analisar a influência da ordem dos exercícios em diferentes métodos de treinamento sobre o volume total de treino (Ribeiro e colaboradores, 2013; Romano e colaboradores, 2013; Simão e colaboradores, 2010; Spinetti e colaboradores, 2010).

Em um estudo, Ribeiro e colaboradores (2013) avaliaram a influência da manipulação da ordem dos exercícios para o grupamento muscular peitoral no método tri-set de treinamento sobre o número de repetições e volume total da sessão e observaram que diferentemente do treinamento tradicional, quando um exercício monoarticular foi executado antes de exercícios multiarticulares maior número de repetições e volume de treino foram observados.

Considerando o número de repetições executadas pelo grupamento peitoral (Ribeiro e colaboradores, 2013) é possível que a manipulação da ordem dos exercícios no método tri-set para o grupamento costas influencie o número de repetições de maneira semelhante.

Desta forma, há necessidade de informações mais aprofundadas a respeito deste método, a fim de proporcionar mais subsídios baseados em evidências para que os treinadores possam escolher o método de treinamento mais adequado para atingir os objetivos do seu atleta.

Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi analisar a influência da ordem dos exercícios no método tri-set sobre o número de repetições e volume total em jovens adultos treinados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Vinte e dois voluntários se apresentaram para participar do estudo. Na triagem inicial, seis não aceitaram ou não puderam ser incluídos por não atingirem os seguintes critérios: ser praticante de treinamento resistido de maneira ininterrupta por no mínimo seis meses antecedentes à

realização do estudo e não ter histórico prévio de cirurgia ou qualquer acometimento osteomuscular nas articulações do ombro, cotovelo e punho.

Sendo assim, 16 voluntários assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e iniciaram os procedimentos preliminares. Destes, três abandonaram o estudo por motivos pessoais.

Desta forma, 13 voluntários do sexo masculino ( $23,77 \pm 5,54$  anos;  $78,70 \pm 12,55$  kg) com experiência prévia em treinamento resistido ( $1,9 \pm 1,1$  anos) completaram os protocolos experimentais e formaram a amostra final deste estudo.

A análise do tamanho da amostra foi realizada, utilizando o software G \* Power 3.1. Com base numa análise priori, adotou-se um poder de 0,80;  $\alpha = 0,05$ ; coeficiente de correlação de 0,5; correção de violação de esfericidade de 1 e um tamanho do efeito de 0,50, conforme os procedimentos sugeridos por Beck (2013).

A partir destes valores, uma amostra mínima de 12 indivíduos foi calculada. O presente estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa em seres humanos da Universidade Estadual do Norte do Paraná atendendo a resolução CNS 196/96 e as Declarações de Helsinque, sobre o parecer nº 023/2011.

### **Delineamento experimental**

Trata-se de uma pesquisa com delineamento cruzado (cross-over) e randomizado. Os voluntários foram submetidos a nove sessões de testes com intervalos mínimos de 48 horas. Na primeira visita foram realizadas anamnese, medidas antropométricas e sessão de familiarização com o teste de uma repetição máxima (1RM).

Na segunda, terceira e quarta visita, foram aplicados os testes de 1RM nos exercícios puxada costas, remada sentada e crucifixo invertido, respectivamente. As três sessões posteriores foram destinadas ao reteste de 1RM para obtenção da reprodutibilidade da carga.

Optou-se por realizar os testes de 1RM em dias separados com intuito de minimizar uma possível interferência nos resultados.

Posteriormente, os participantes foram submetidos a duas sessões experimentais

randomizadas compostas por três séries no método tri-set em diferentes ordens de exercícios para musculatura dorsal: sequência A (SEQA): puxada costas, remada sentada e crucifixo invertido; sequência B (SEQB): crucifixo invertido, remada sentada e puxada costas.

Todos os exercícios foram executados a uma intensidade de 75% de 1RM com repetições máximas e três minutos de intervalo entre as séries.

Tanto na realização do teste de 1RM, quanto nas sessões experimentais (SEQA e SEQB), os voluntários foram orientados a realizarem as fases excêntricas e concêntricas em dois segundos aproximadamente.

### **Medidas Antropométricas**

A avaliação da massa corporal foi realizada utilizando uma balança digital Welmy, com precisão de 100 gramas e a para estatura um estadiômetro portátil, com precisão de 0,1 cm. O índice de massa corpórea (IMC) foi calculado através da divisão da massa corpórea (kg) pela estatura (m) elevada ao quadrado.

A técnica de dobras cutâneas (compasso da marca Lange®) foi utilizada para a estimativa da densidade corporal (Guedes, 1985).

A partir desta, a gordura relativa foi estimada por meio da equação Siri (1961) e a gordura absoluta (kg) foi subtraída da massa corporal para obtenção da massa corporal magra (kg).

### **Testes de 1RM**

Como indicador da força máxima foi empregado o teste de 1RM. Considerando que em indivíduos com mais de 24 semanas de experiência em treinamento resistido duas sessões de testes de 1RM para o mesmo exercício apresentam resultados reprodutíveis (Ritti-dias e colaboradores, 2011), optou-se por utilizar duas sessões de familiarização.

Inicialmente foi realizado um aquecimento de uma série de oito repetições com 50% da carga que seria utilizada na primeira tentativa. O teste iniciou-se dois minutos após o aquecimento. Os sujeitos tiveram três tentativas para realizar uma repetição máxima. O período de descanso entre cada tentativa foi de três a cinco

minutos. Nas duas sessões de familiarização, o valor de 1RM foi considerado quando o indivíduo conseguisse realizar uma única repetição, caso o avaliado não conseguisse nenhuma, uma nova tentativa era realizada com o ajuste necessário (~2%). Considerou-se 1RM a repetição realizada com a maior carga imposta entre as duas avaliações (teste e reteste).

Os testes de 1RM apresentaram reprodutibilidade aceitável em todos os exercícios (puxada costas  $r = 0,943$ ; remada sentada  $r = 0,958$ ; crucifixo invertido  $r = 0,896$ ). Porém, o coeficiente de variação foi alto nos três exercícios com valores de 20,90%, 19,42% e 25,54%, respectivamente.

### Sessões Experimentais

Para a realização das sessões experimentais os participantes foram orientados a não realizar qualquer tipo de atividade física vigorosa nas 48 horas antecedentes a realização do protocolo de exercícios.

Antes da execução do protocolo os voluntários realizaram um aquecimento específico de 50% da carga no primeiro exercício do tri-set. Um minuto após a realização do aquecimento, os indivíduos realizaram três séries com o protocolo de exercício de acordo com a sequência determinada na randomização (SEQA = puxada costas, remada sentada e crucifixo invertido ou SEQB = crucifixo invertido, remada sentada e puxada costas).

A intensidade determinada para execução dos exercícios em ambas as sequências foi de 75% de 1RM. Apesar de não haver nenhuma recomendação específica de intensidade do exercício para este método de treinamento, optamos por adotar uma intensidade recomendada para o treinamento resistido tradicional para hipertrofia muscular (Ratamess e colaboradores, 2009).

Os participantes realizaram os três exercícios do tri-set com um intervalo de deslocamento e preparação que variou de 5 a 8 segundos como também executaram repetições máximas nas três séries com três minutos de intervalo entre as mesmas.

Incentivo verbal foi fornecido durante todos os exercícios, nas duas sessões experimentais, sendo válidas somente as

repetições que completaram um ciclo de movimento. O volume total foi determinado pela soma do número de repetições realizadas por cada série do tri-set multiplicado pela carga levantada em quilogramas (séries x número de repetições x carga).

Após a realização de cada série no método tri-set, foi apresentada ao voluntário a escala de percepção subjetiva de esforço (PSE) CR-10 proposta por Borg (1985) e adaptada por Foster e colaboradores (2001) e pedido para que este indicasse o número que melhor representava o esforço realizado.

### Estatística

Inicialmente o teste de Shapiro Wilk foi utilizado para verificar a normalidade dos dados, posteriormente o teste "t" de Student para amostras pareadas foi empregado para comparações entre as condições em relação ao número total de repetições e volume total.

Análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas foi empregada para as comparações entre as três séries e entre as sequências (SEQA e SEQB) no número de repetições e volume de trabalho.

Caso o teste de esfericidade de Mauchly fosse violado, a correção de Greenhouse-Geisser foi assumida. Quando o teste F identificou efeito e/ou interação o *post hoc* de Bonferroni foi aplicado para localizar as diferenças entre as médias.

Coefficiente de correlação intraclass foi utilizado para analisar reprodutibilidade entre as sessões de 1RM.

Teste de Qui-quadrado foi empregado para comparar a PSE entre as sequências A e B nas três séries. Para análise dos dados, foi utilizado o pacote estatístico SPSS versão 22.0, sendo adotado um nível de significância de  $p < 0,05$ .

### RESULTADOS

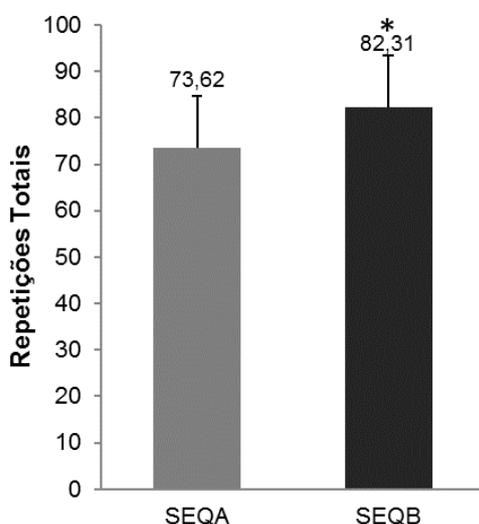
As características gerais da amostra estão apresentadas na tabela 1.

O gráfico 1 apresenta os valores da comparação do número total de repetições entre as sequências experimentais. Foi observado um número de repetições significativamente superior para a SEQB ( $p=0,004$ ).

**Tabela 1 - Características dos sujeitos (n=13).**

	Média	Desvios-padrão	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	23,77	5,54	19,09	38,93
Massa corporal (kg)	78,70	12,55	61,60	99,00
Estatura (m)	1,79	0,08	1,65	1,93
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	24,30	2,97	19,23	30,30
Gordura relativa (%)	15,21	6,11	5,64	24,21
Gordura absoluta (kg)	12,45	6,38	3,57	23,96
Massa magra (kg)	66,24	8,08	51,64	76,78
1RM Puxada costas (kg)	85,23	17,81	65,00	120,00
1RM Remada sentada (kg)	86,15	16,72	65,00	115,00
1RM Crucifixo invertido (kg)	15,15	3,87	11,00	24,0

**Legenda:** IMC: Índice de massa corporal; 1RM, repetição máxima.



**Gráfico 1 -** Comparação entre o número total de repetições para sequência A (SEQA = puxada costas, remada sentada e crucifixo invertido) e sequência B (SEQB = crucifixo invertido, remada sentada e puxada nas costas) (n=13). Os dados estão expressos em média e desvios-padrão. \* p < 0,05 diferenças significativas entre os grupos.

A tabela 2 apresenta a comparação do número de repetições e volume de trabalho entre as sequências e séries.

Observou-se um decréscimo significativo no número de repetições na segunda série em relação à primeira série, como também foi verificada uma redução na terceira série em relação à segunda série independentemente da sequência executada.

Em relação ao comportamento do volume de trabalho entre as sequências e séries, verifica-se um volume similar entre as sequências, no qual houve uma diminuição significativa na segunda e terceira série em relação à primeira série, como também uma redução na terceira série em relação à segunda série (p < 0,05).

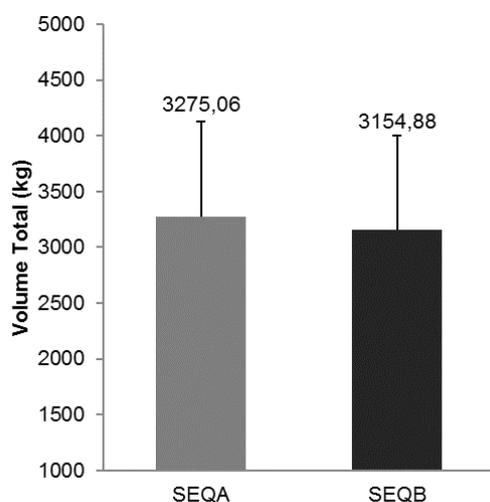
No gráfico 2 é apresentada a comparação do volume total de treinamento entre as sequências. Não foi identificada diferença estatística significativa entre SEQA e SEQB (p = 0,898).

Levando em conta a percepção subjetiva de esforço dos sujeitos durante a execução dos exercícios nas diferentes sequências propostas nas três séries, não foi observada diferença significativa entre as sequências (1ª série; p = 0,28; 2ª série; p = 0,40; 3ª série; p = 0,72).

**Tabela 2 -** A influência da ordem dos exercícios sobre o número de repetições e volume de trabalho no método tri-set para musculatura dorsal.

	SEQA	SEQB
<b>Repetição</b>		
1ª série	29,92 ± 4,53	33,62 ± 5,40
2ª série	23,08 ± 3,59 <sup>#</sup>	26,23 ± 4,95 <sup>#</sup>
3ª série	20,62 ± 4,33 <sup>#*</sup>	22,46 ± 4,25 <sup>#*</sup>
<b>Volume (kg)</b>		
1ª série	1367,69 ± 327,94	1313,79 ± 370,97
2ª série	1028,19 ± 297,21 <sup>#</sup>	998,00 ± 384,71 <sup>#</sup>
3ª série	879,17 ± 329,32 <sup>#*</sup>	843,10 ± 306,19 <sup>#*</sup>

**Legenda:** Número de repetições e volume de trabalho observado em cada série para sequência A (SEQA = puxada costas, remada sentada e crucifixo invertido) e sequência B (SEQB = crucifixo invertido, remada sentada e puxada costas) (n=13). Os valores estão expressos em média e desvios-padrão. <sup>#</sup>p < 0,05 vs 1ª série; \*p < 0,05 vs 2ª série.



**Gráfico 2** - Comparação entre volume total de treinamento (séries x número de repetições x carga) para sequência A (SEQA = puxada costas, remada sentada e crucifixo invertido) e sequência B (SEQB = crucifixo invertido, remada sentada e puxada costas) (n=13). Os dados estão expressos em média e desvios-padrão.

## DISCUSSÃO

Esta investigação teve como objetivo analisar a influência da ordem dos exercícios no método de treinamento tri-set sobre o número de repetições e volume total em indivíduos com experiência em treinamento resistido.

Os resultados sugerem que neste método, realizar exercício monoarticular no início da série proporciona a realização de um maior número de repetições em comparação à sequência que se inicia com exercícios multiarticulares.

Os resultados do presente estudo corroboram com os apresentados por Ribeiro e colaboradores (2013) e Faria e colaboradores (2016), nos quais evidenciaram que iniciar a sessão com um exercício monoarticular proporciona um maior número de repetições em relação a sessão que os exercícios multiarticulares são realizados no início.

Quando se analisa o número de repetições estratificado por série, foi observado um comportamento similar em ambas as sequências, no qual ocorreram reduções significativas no número de repetições na segunda e terceira série.

Uma possível explicação para este comportamento, refere-se ao fato da fadiga

acumulada induzida pela primeira série provocar uma diminuição no desempenho do exercício, resultando em decréscimo no número de repetições dos exercícios nas séries posteriores (Ribeiro e colaboradores, 2013).

Na literatura são escassos os dados sobre este comportamento no método de treinamento tri-set, entretanto, analisando estudos que investigaram esta variável no método tradicional, observa-se potencialmente o mesmo efeito da fadiga acumulada e conseqüentemente diminuição do desempenho (Figueiredo e colaboradores, 2011; Simão e colaboradores, 2005; Spreuwenberg e colaboradores, 2006).

A recomendação do Colégio Americano de Medicina do Esporte aponta que uma sessão de treinamento resistido tradicional deve ser iniciada com exercícios multiarticulares devido ao seu maior volume de trabalho (Ratamess e colaboradores, 2009).

Além disso, outros estudos na literatura também já demonstraram que quando uma sessão é iniciada com exercícios de múltiplas articulações seu volume é significativamente superior (Figueiredo e colaboradores, 2011; Sforzo e Touey, 1996; Simão e colaboradores, 2005; Spreuwenberg e colaboradores, 2006).

Essas investigações defendem que a fadiga precoce, mesmo que parcial, dos menores grupamentos musculares poderia acarretar prejuízos no volume total.

No que concerne ao efeito da manipulação da ordem dos exercícios sobre o volume de treino no método tri-set, Faria e colaboradores (2016) analisaram os voluntários treinados em duas sessões experimentais para membros inferiores.

Os resultados apontaram que a sessão iniciada por exercício monoarticular (cadeira extensora) promoveu maior volume total de treino em comparação a sessão que iniciou com o exercício multiarticular (agachamento na barra guiada).

Por outro lado, os resultados do presente trabalho sugerem que o volume total no método de treinamento tri-set pode ser similar independentemente da ordem dos exercícios para musculatura dorsal.

Considerando a diferença entre o número de repetições executadas para membros superiores e inferiores com a mesma carga relativa (Shimano e colaboradores,

2006) é possível que a ordem dos exercícios influencie o número de repetições diferentemente entre os membros, porém, os mecanismos potenciais deste achado ainda permanecem obscuros.

Ribeiro e colaboradores (2013) analisaram a influência da ordem dos exercícios sobre o volume total no método tri-set e observaram maior volume de treinamento quando um exercício monoarticular foi executado antes de exercícios multiarticulares.

As discrepâncias nos resultados entre o estudo supracitado e a presente investigação podem estar relacionadas ao grupo muscular analisado e nível de treinamento dos avaliados, haja vista que nesta pesquisa foram utilizados exercícios para grupamento das costas e a amostra foi constituída por indivíduos com no mínimo 24 semanas de experiência em treinamento resistido.

Já o estudo de Ribeiro e colaboradores (2013) analisou exercícios para o grupamento peitoral e a amostra poderia conter indivíduos com no mínimo 12 semanas de treinamento.

Nesse sentido, levando em conta que este método de treinamento é recomendado para indivíduos com maior experiência em treinamento resistido, conclusões baseadas em praticantes iniciantes ou intermediários podem não ter grande aplicabilidade prática, uma vez que a amostra selecionada pode ser um fator interveniente nos efeitos dos diferentes protocolos.

Desta forma, considerando que em nosso estudo o volume total de treinamento foi similar entre as diferentes ordens de execução, a escolha dos exercícios monos ou multiarticulares para a musculatura dorsal no início da sessão irá depender do objetivo a ser alcançado (Tibana e Balsamo, 2011).

Em relação a percepção subjetiva de esforço, os resultados encontrados no presente estudo não apontaram diferenças significativas entre as sequências, corroborando o observado na literatura, a qual demonstra que a manipulação da ordem dos exercícios não exerce influência sobre a PSE no método tradicional (Bellezza e colaboradores, 2009; Figueiredo e colaboradores, 2011; Monteiro; Simão; Farinatti, 2005; Simão e colaboradores, 2005;

Spreuwenberg e colaboradores, 2006) e tri-set (Faria e colaboradores, 2016).

Este comportamento pode ser explicado pela realização dos exercícios até a fadiga voluntária que, concomitantemente ao estímulo verbal, induziu os indivíduos a se esforçarem de maneira equivalente na SEQA e SEQB.

Em termos gerais, as implicações práticas dessas informações sugerem que o volume total da sessão no método tri-set para a musculatura dorsal independe da ordem dos exercícios, mas iniciar a sessão com exercícios monoarticulares possibilita um maior número de repetições totais.

Por outro lado, esses exercícios ao serem realizados no final da sessão apresentam um declínio no número de repetições.

Dessa forma, na elaboração de um programa periodizado de exercícios resistidos utilizando o método tri-set e objetivando proporcionar novos estímulos, o primeiro exercício da sequência poderá ser monoarticular ou multiarticular.

Esta investigação apresenta informações importantes para praticantes de treinamento resistido experientes que utilizam o método de treinamento tri-set, uma vez que é escasso na literatura investigações dessa natureza com essa população.

Entretanto, algumas limitações do presente estudo merecem ser mencionadas como: protocolo de resposta aguda, que impossibilita inferir de maneira crônica as diferenças entre os protocolos sobre os parâmetros morfofuncionais; ordem fixa na aplicação dos testes de 1-RM, que pode ter influenciado o número de repetições na SEQB; falta de controle da velocidade de execução dos movimentos, uma vez que esta pode interferir no número de repetições e volume de treinamento (Ratamess e colaboradores, 2009); a utilização de apenas exercícios para musculatura dorsal, que limita a extrapolação dos resultados para outros grupos musculares; e a falta de avaliação de variáveis hormonais e bioquímicas que possibilitariam compreender os mecanismos metabólicos das diferentes sequências, haja vista que mudanças hormonais podem modificar o desempenho do exercício por meio de diversos mecanismos, como alterações do metabolismo e/ou da funcionalidade do sistema nervoso (Uchida e colaboradores, 2006).

Dessa maneira, estudos adicionais agudos e crônicos devem ser conduzidos visando controlar as variáveis intervenientes para uma melhor compreensão dos mecanismos metabólicos envolvidos e do comportamento de outros grupos musculares neste método de treinamento.

Diante do exposto, conclui-se que no método de treinamento tri-set empregado, a inserção de um exercício monoarticular para o grupo muscular dorsal no início da sessão pode proporcionar um número significativamente maior no total de repetições, entretanto, o volume total se mostrou semelhante em ambas as sessões experimentais.

#### REFERÊNCIAS

- 1-Baechle, T.R.; Earle, R. W.; Wathen, D. Resistance training. Essentials of strength training and conditioning. 2a ed. Human Kinetics. Champaign. 2000.
- 2-Beck, T W. The importance of a priori sample size estimation in strength and conditioning research. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol. 27. Num. 8. 2013. p. 2323-2337.
- 3-Bellezza, P. A.; Hall, E. E.; Miller, P. C.; Bixby, W. R. The influence of exercise order on blood lactate, perceptual, and affective responses. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol. 23. Num. 1. 2009. p. 203-208.
- 4-Borg, G. An Introduction to Borg's RPE-Scale. Medicine and Science in Sports and Exercise. Vol.14. Núm.5. 1982. p.377-381.
- 5-Faria, W. F.; Farias, J. P.; Corrêa, R. C.; Santos, C. F.; Neto, A. S.; Santos, G. C.; Elias, R. G. M. Effect of exercise order on the number of repeats and training volume in the tri-set training method. Revista Brasileira de Cineantropometria Desempenho Humano. Vol. 18. Num. 2. 2016. p. 187-196.
- 6-Figueiredo, T.; Rhea, M. R.; Bunker, D.; Dias, I.; Salles, B. F.; Fleck, S.; Simão, R. The influence of exercise order on local muscular endurance during resistance training in women. Human Movement. Vol. 12. Num. 3. 2011. p. 237-241.
- 7-Folland, J. P.; Williams, A. G. The Adaptations to Strength Training: Morphological and Neurological Contributions to Increased Strength. Sports Medicine. Vol. 37. Num. 2. 2007. p. 145-168.
- 8-Foster, C.; Florhaug, J. A.; Franklin, J.; Gottschall, L.; Hrovatin, L. A.; Parker, S.; Doleshal, P.; Dodge, C. A new approach to monitoring exercise training. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol. 15. Num. 1. 2001. p. 109-115.
- 9-Gabriel, D A; Kamen, G.; Frost, G. Neural adaptations to resistive exercise: mechanisms and recommendations for training practices. Sports Medicine. Vol. 36. Num. 2. 2006. p. 133-149.
- 10-Guedes, D. P. Estudo da gordural corporal através da mensuração dos valores de densidade corporal e da espessura de dobras cutâneas em universitários. Kinesis. Vol.1. Num. 2. 1985. p. 183-212.
- 11-Maior, A. S.; Alves, A. A contribuição dos fatores neurais em fases iniciais do treinamento de força muscular: uma revisão bibliográfica. Motriz. Vol. 9. Num. 3. 2003. p. 161-168.
- 12-Monteiro, W.; Simão, R.; Farinatti, P. Manipulação na ordem dos exercícios e sua influência sobre número de repetições e percepção subjetiva de esforço em mulheres treinadas. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 11. Num. 2. 2005. p. 146-150.
- 13-Moritani, T; De Vries, H. A. Neural factors versus hypertrophy in the time course of muscle strength gain. American Journal of Physical Medicine. Vol. 58. Num. 3. 1979. p. 115-130.
- 14-Ratamess, N. A.; Alvar, B. A.; Evetoch, T. K.; Housh, T. J.; Kibler, W. B.; Kraemer, W. J.; Triplett, N. T. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. Medicine and Science in Sports and Exercise. Vol. 41. Num. 3. 2009. p. 687-708.
- 15-Ribeiro, A. S.; Silva, D. R. P.; Nascimento, M. A.; Avelar, A.; Ritti-Dias, R. M.; Cyrino, E. S. Effect of the manipulation of exercise order

in the tri-set training system. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Vol.15. Num. 5. 2013. p. 527-534.

16-Ritti-Dias, R. M.; Avelar, A.; Salvador E. P.; Cyrino, E. S. Influence of previous experience on resistance training on reliability of one-repetition maximum test. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 25. Num. 5. 2011. p. 1418-1422.

17-Romano, N.; Vilaça-Alves, J.; Fernandes, H. M.; Saavedra, F.; Paz, G.; Miranda, H.; Simão, R.; Novaes, J.; Reis, V. Effects of resistance exercise order on the number of repetitions performed to failure and perceived exertion in untrained young males. *Journal of Human Kinetics*. Vol. 39. 2013. p. 177-183.

18-Schoenfeld, B. J. Potential mechanisms for a role of metabolic stress in hypertrophic adaptations to resistance training. *Sports Medicine*. Vol. 43. Num. 3. 2013. p. 179-194.

19-Schoenfeld, B. J. The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 24. Num. 10. 2010. p. 2857-2872.

20-Sforzo, G. A.; Touey, P. R. Manipulating exercise order affects muscular performance during a resistance exercise training session. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 10. Num. 1. 1996. p. 20-24.

21-Shimano, T.; Kraemer, W. J.; Spiering, B. A.; Volek, J. F.; Hatfield, D. L.; Silvestre, R.; Vingren, J. L.; Fragala, M. S.; Maresh, S. M.; Fleck, S. J.; Newton, R. U.; Spreuwenberg, L. P. B.; Hakkinen, K. Relationship between the number of repetitions and selected percentages of one repetition maximum in free weight exercises in trained and untrained men. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 20. Num. 4. 2006. p. 819-823.

22-Simão, R.; Salles, B. F.; Figueiredo, T.; Dias, I.; Willardson, J. M. Exercise order in resistance training. *Sports Medicine*. Vol. 42. Num. 3. 2012. p. 251-265.

23-Simão, R.; Spineti, J.; Salles, B. F.; Oliveira, L. F.; Matta, T.; Miranda, F.; Miranda, H.; Costa, P. B. Influence of exercise order on

maximum strength and muscle thickness in untrained men. *Journal of Sports Science and Medicine*. Vol. 9. Num. 1. 2010. p. 1-7.

24-Simão, R.; Farinatti, P. T.; Polito, M. D.; Maior, A. S.; Fleck, S. J. Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistance exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 19. Num. 1. 2005. p. 152-156.

25-Siri, W. E. Body composition from fluid spaces and density. In: Brozek, J.; Henschel, A. editors. *Techniques for measuring body composition*. Washington DC. National Academy of Science. 1961.

26-Spineti, J.; Salles, B. F.; Rea, M. R.; Lavigne, D.; Matta, T.; Miranda, F.; Fernandes, G.; Simão, R. Influence of exercise order on maximum strength and muscle volume in nonlinear periodized resistance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 24. Num. 11. 2010. p. 2962-2969.

27-Spreuwenberg, L. P. B.; Kraemer, W. J.; Spiering, B. A.; Volek, J. S.; Hatfield, D. L.; Silvestre, R.; Vingren, J. L.; Fragala, M. S.; Häkkinen, K.; Newton, R. U.; Maresh, C. M.; Fleck, S. J. Influence of exercise order in a resistance training exercise session. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 20. Num. 1. 2006. p. 141-144.

28-Tibana, R. A.; Balsamo, S. Manipulação da ordem dos exercícios na prescrição do treinamento resistido. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*. Vol. 10. Num. 61. 2011. p. 41-45.

29-Uchida, M. C.; Aoki, M. S.; Navarro, F.; Tessuti, V. D.; Bacurau, R. F. P. Efeito de diferentes protocolos de treinamento de força sobre parâmetros morfofuncionais, hormonais e imunológicos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 12. Num. 1. 2006. p. 21-26.

30-Wernbom, M.; Augustsson, J.; Thomeé, R. The influence of frequency, intensity, volume and mode of strength training on whole muscle cross-sectional area in humans. *Sports Medicine*. Vol. 37. Num. 3. 2007. p. 225-264.

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpex.com.br](http://www.rbpex.com.br)

---

## Conflito de interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

E-mails dos autores:

fariawf@outlook.com

efjoao@hotmail.com

renan\_edf91@hotmail.com

neief@uenp.edu.br

gessika.castilho@gmail.com

lipe7754@hotmail.com

rgmelias@uenp.edu.br

asneto@uenp.edu.br

Recebido para publicação 30/01/2018

Aceito em 18/03/2018