

INFLUÊNCIA DA ORDEM DE EXECUÇÃO NA PERFORMANCE DE EXERCÍCIOS RESISTIDOS PARA MEMBROS SUPERIORES

Felipe Augusto de Oliveira¹

Gleudson Mendes Rebouças²

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi verificar o efeito da alteração de performance, quando se altera a ordem dos exercícios para membros superiores em função do número de repetições realizadas. Fizeram parte da amostra vinte homens classificados como iniciantes na prática de musculação ($23,5 \pm 2,7$ anos, $79,6 \pm 13,7$ kg, $177,3 \pm 7,2$ cm), que realizaram duas sessões envolvendo os exercícios de rosca bíceps e puxada vertical em duas ordens. A quantidade de repetições em ambas as ordens foi prejudicada, quando o exercício foi realizado ao final da sessão. Entretanto, o número de repetições do exercício de rosca bíceps foi melhor em termos de performance quando alocado no início da sessão. Concluímos que a ordem dos exercícios afeta a performance, a caracterizando como uma variável importante na prescrição, e que exercícios alvo aparentam ter melhor desempenho quando realizados ao início da sessão.

Palavras-chave: Treinamento Resistido. Performance. Ordem de exercício.

EXECUTION ORDER INFLUENCE ON THE PERFORMANCE OF UPPER LIMB RESISTANCE EXERCISES

ABSTRACT

The goal of this study was to verify the alteration in performance when changing the order of upper limb exercises based on the number of repetitions conducted. Twenty men classified as beginners in weight training (23.5 ± 2.7 years,

¹ Acadêmico Curso de Bacharelado em Educação Física do Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNI-RN). E-mail: felipeaugustoef@gmail.com

² Professor Mestre. Orientador do curso de Bacharelado em Educação Física do Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNI-RN).E-mail: gleudsonmr@neuro.ufrn.br

79.6 $\pm$ 13.7 kg, 177,3 $\pm$ 7.2 cm) carried out two different sessions of exercises with biceps curl and lat-pulldown, interchanging orders. The amount of repetitions in both orders was reduced when the exercise was performed at the end of the session. However, the biceps curl's number of repetitions was improved when it comes to performance when executed in the beginning of the session. We can conclude that the order of the exercises do affect the performance, making it an important variable in exercise prescription, and that main exercises seem to have an improved performance when executed at the start of the session.

Keywords: Resistance Training. Performance. Exercise Order.

1 INTRODUÇÃO

Os benefícios ligados à prática de programas de treinamento resistido têm sido amplamente divulgados na literatura científica e tal treinamento vem sendo utilizado por várias populações para a manutenção ou melhoria de componentes morfológicos, fisiológicos e neuromotores. Entretanto, os benefícios são dependentes da manipulação de variáveis que compõem os programas de treinamento, como: a frequência semanal; tipos de séries; o número de exercícios; a velocidade de execução; os intervalos de recuperação entre séries e a ordem de execução (ACSM, 2009a; ACSM, 2009b; ACSM, 2011).

A ordem dos exercícios se refere à sequência em que eles são realizados em uma sessão de treinamento (SIMÃO et al., 2007). O número de repetições realizadas com uma mesma carga relativa está frequentemente relacionado com o tamanho do grupo muscular envolvido no exercício (SHIMANO et al., 2006). As recomendações apontam para a realização de exercícios que iniciem com a solicitação de grandes grupos musculares seguidos dos pequenos grupos musculares (SFORZO; TOUEY, 1996; ACSM, 2009a).

Entretanto, estudos têm demonstrado que independente da ordem, os exercícios posicionados ao final da sessão realizam menos repetições (SIMÃO et al., 2005; SIMÃO et al., 2007; SILVA; MONTEIRO; FARINATTI, 2009) e parecem possuir menores ganhos de força muscular (DIAS et al., 2010; SIMÃO et al., 2010) quando comparado aos mesmos exercícios alocados no começo do treinamento (TIBANA; BALSAMO, 2011).

Assumir que a ordem de execução possa estar relacionada ao gasto de energia em virtude da proporção de massa muscular envolvida, cria uma determinação quanto a performance de repetições para uma mesma carga (MOOKERJEE; WELIKONICH; RATAMESS, 2015). A performance de execução pode ser encarada tanto como o volume (número de repetições) como a intensidade (carga). Dessa forma, entender o impacto da ordem de execução nessas variáveis? Como determinados grupamentos musculares reagem frente a esse tipo de rotina?

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi analisar a influência da ordem de execução na performance de exercícios resistidos para membros superiores.

2 METODOLOGIA

O estudo foi randomizado do tipo crossover, e contou com uma população que abrangeu homens, praticantes de musculação classificados como iniciantes ou pouco experientes (3 a 6 meses de prática) da cidade de Natal – RN.

A amostra foi composta de forma não probabilística e intencional e contou com 20 sujeitos do sexo masculino que atendam aos seguintes critérios de inclusão: a) Idade entre 18 anos e 40anos; b) Ter entre 3 e 6 meses de experiência na prática da musculação; c) Atestar não possuir lesão muscular, articular ou óssea envolvendo as articulações do ombro, coluna, cotovelo, punho ou outra fisiopatologia que impeça a participação em programas de exercícios vigorosos. Como critérios de exclusão adotaremos as seguintes medidas: a) o não cumprimento da rotina de exercícios do estudo; b) utilização de recurso ergogênico (drogas de aumento de performance) no decorrer da participação no estudo; c) desistência voluntária ou pedido de retirada dos dados em qualquer momento da pesquisa; d) o não cumprimento de alguma etapa da pesquisa no prazo determinado.

As variáveis antropométricas, tais como peso, estatura foram avaliadas com uma balança digital FILIZOLA® e um estadiômetro SANNY®.

A força muscular foi avaliada com o teste de 1RM em máquinas de musculação SOLUTION®. O teste consiste em um aquecimento prévio de 10 minutos que pode ser dinâmico ou estático, e em seguida, os sujeitos foram solicitados a realizar um movimento com uma carga reportada por ele como a máxima estimada para essa execução. Havendo a possibilidade de mais de uma

repetição com o peso determinado, será encerrada a tentativa e dado 5 minutos de descanso para que seja feito uma nova tentativa com acréscimo de carga. Foram permitidas no máximo 3 tentativas por sujeito.

Para avaliação da força da musculatura dorsal foi utilizado um puxador vertical pela frente (Lat Pulldown) e para o bíceps braquial foi utilizado uma barra para flexão de cotovelo (Biceps Curl). A percepção subjetiva de esforço foi verificada com a Escala de Percepção Subjetiva para exercícios contra resistência OMNI-RES Scale (ROBERTSON et al., 2003).

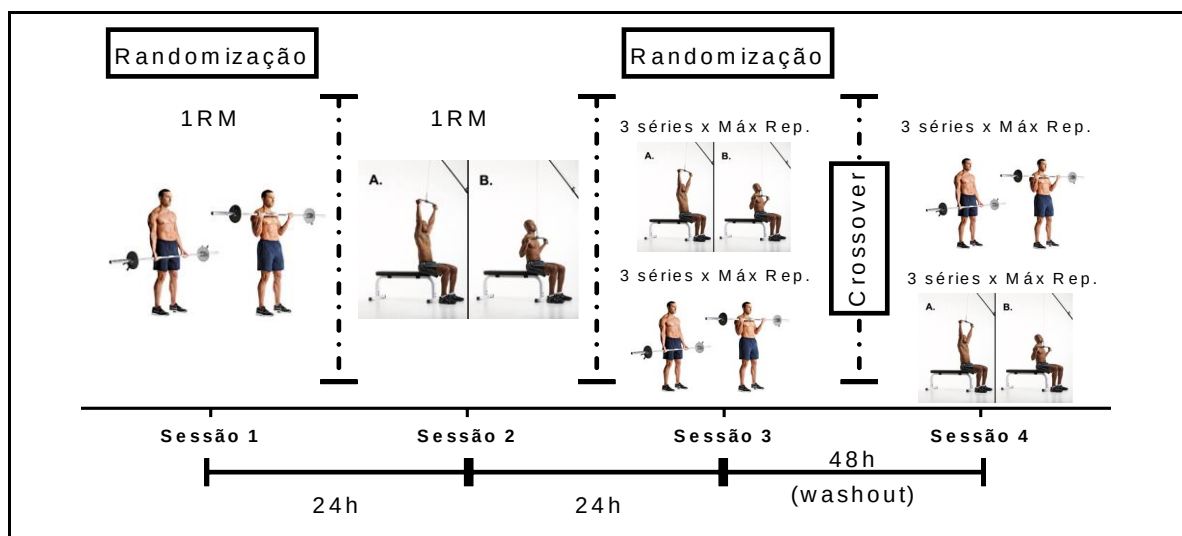
Os sujeitos foram abordados no ambiente de academia e foram convidados a conhecer os procedimentos e propósito do estudo.

Dada a aceitação de participação, todos foram agendados para a primeira, das quatro sessões do protocolo de execução do estudo. A primeira e a segunda sessão foram dedicadas a avaliação da Força Máxima (1RM) em ambos os grupos musculares (Dorsal e Bíceps Braquial). A ordem de execução foi randomizada e o tempo de intervalo entre as avaliações serão de 24h.

Tendo descoberto a força máxima em cada exercício, o terceiro encontro foi novamente 24h depois. Nele, randomizamos a ordem de execução dos exercícios para a realização de 3 séries com 60% de 1RM até a falha mecânica. O tempo de intervalo entre as séries e posteriormente para o outro exercício foi de 2 minutos.

Ao final da execução de cada série os sujeitos foram questionados sobre a percepção subjetiva de esforço. Ao final das séries os sujeitos foram liberados para descanso.

A última sessão foi realizada 48h depois da anterior. Os sujeitos realizaram os mesmos exercícios com a ordem inversa à anterior (Figura 1). Caso algum sujeito reportasse desconforto ou quisesse encerrar sua participação no estudo, seria automaticamente excluído da pesquisa.

Figura 1 – Etapas de realização do estudo.

Fonte: Pesquisa de campo, 2016.

Os dados foram apresentados com medidas de tendência central e de dispersão (média e desvio padrão). Como inferências utilizamos o teste t para amostras dependentes caso sejam verificados a normalidade dos dados nas variáveis investigadas. Todos os dados foram analisados mantendo um nível de confiança de 95% para um erro do tipo I ($p < 0,05$). As análises foram realizadas com o auxílio do *software* estatístico SPSS (*Statistical Package for the Social Science*, 20.0 Inc. Chicago, IL).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 – Características descritivas dos sujeitos e variáveis dependentes relacionadas a ordem de execução dos exercícios

Variáveis Dependentes	Homens (n = 20) Média (dp)
Idade (anos)	23,5(2,7)
Peso corporal (kg)	79,6(13,7)
Estatura (cm)	177,3(7,2)
Carga utilizada nas sessões de avaliação	
Puxador Costas (kg)	56,2(16,0)
Rosca Bíceps (kg)	19,1(6,0)
Número de repetições realizadas	
Sequencia	
Costa -> Bíceps	
Puxador Costas (repetições)	14,6(4,1)
Rosca Bíceps (repetições)	9,4(4,1)

Bíceps -> Costas

Rosca Bíceps (repetições)

12,1(3,0)

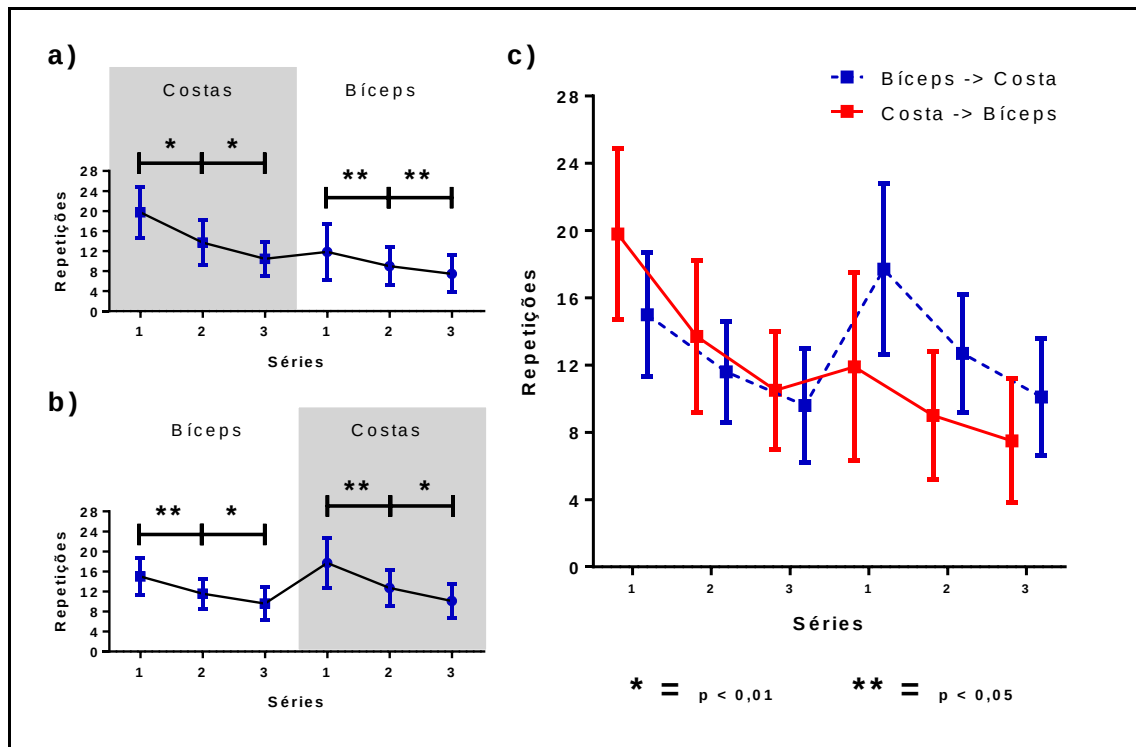
Puxador Costas (repetições)

13,5(3,6)

Fonte: Pesquisa de campo, 2016.

Observando a tabela 1, já é possível perceber uma diferença no número de repetições nos exercícios em função da ordem de execução. Mediante o número de repetições realizadas nas séries, foi observado também, que a carga estabelecida em 60% de 1RM foi mais leve para o exercício de puxada, e um pouco mais intensa para o menor grupamento muscular, que realizava a rosca direta.

Gráfico 1 – Análise descritiva e inferencial do número de repetições em função da ordem de execução dos exercícios.



Fonte: Pesquisa de campo, 2016.

No Gráfico 1a, podemos observar os resultados da primeira ordem de execução (Costas-Bíceps), em que atentamos para que as quedas de performance foram significativas em ambos exercícios. Sendo essa queda mais evidente no exercício de puxada ($p < 0,01$), e não tão evidente no exercício subsequente ($p < 0,05$).

Com Gráfico 1b, a ordem inversa (Bíceps-Costas) é evidenciada, onde nos

dois exercícios, a maior queda de performance se dá entre a segunda e a terceira série executada ($p < 0,01$), e não tão evidente entre as primeiras séries ($p < 0,05$).

Temos na Gráfico 1c apenas a sobreposição dos dois resultados em uma única figura, para comparação mais direta.

Sforzo e Touey (1996) conduziram estudos que analisaram os efeitos da ordem dos exercícios. Eles investigaram homens treinados que realizaram duas sessões de treinamento, envolvendo exercícios de membros inferiores e superiores. Ao final, foi verificado que a manipulação da ordem afetou o número de repetições. Observou-se que ao iniciar com pequenos grupamentos, afetaria o desempenho dos grandes grupamentos e vice-versa. Entretanto, quando o treinamento era realizado começando pelos grandes, a carga de trabalho tendia a ser maior.

Também com o intuito de averiguar a influência de diferentes ordens de execução, Simão et al. (2005) pesquisaram os efeitos de cinco exercícios para membros superiores. Foi aplicado inicialmente o teste de 10RM nos exercícios por 18 avaliados. Cada indivíduo realizou duas sessões, separadas por um intervalo de 48 horas. A primeira sessão começou com os grandes grupamentos musculares, progredindo para os pequenos, obedecendo à seguinte ordem: supino horizontal, puxada pela frente, desenvolvimento sentado, rosca bíceps e rosca tríceps, enquanto a outra sessão foi realizada de forma inversa. Três séries de cada exercício foram realizadas até a falha concêntrica, sendo aplicados dois minutos de intervalo entre as séries e exercícios, nas duas sequências. A performance, tanto nos grandes como nos pequenos grupamentos realizados por último, resultou em menor número de repetições, exceto no desenvolvimento sentado. Uma das razões que pode ter influenciado nesse resultado, deve-se ao fato de seu posicionamento não ter sido alterado nas duas sequências propostas.

O ACSM (2009b) recomenda a realização dos exercícios de grandes grupamentos musculares antes dos pequenos. Essa recomendação vem do princípio em que se os pequenos músculos fossem treinados primeiro, sofreriam pré-exaustão através do exercício monoarticular. Por isso, os grandes músculos não receberiam a sobrecarga necessária, por não conseguirem manter os mesmos padrões de carga e repetição.

Tabela 2 – Estatística descritiva e inferencial para o número de repetições em função da ordem de execução dos exercícios

Exercício	Séries	Costa -> Bíceps	Bíceps -> Costa	t test	p valor
		Média (dp)	Média (dp)		
Costas	1	19,7 (5,1)	17,7 (5,1)	1,611	0,124
	2	13,7 (4,5)	12,7 (3,5)	0,812	0,427
	3	10,5 (3,5)	10,1 (3,5)	0,296	0,771
Bíceps	1	11,9 (5,6)	15,0 (3,7)	-2,932	0,009*
	2	9,0 (3,8)	11,6 (3,0)	-3,737	0,001*
	3	7,5 (3,7)	9,6 (3,4)	-2,945	0,008*

Fonte: Pesquisa de campo, 2016.

Legenda: * = Diferença significativa para $p < 0,01$.

Entretanto, ocorre uma divergência de resultados entre os estudos e resultados citados e o presente estudo. A tabela 2 nos mostra que a segunda ordem exercícios (Bíceps-Costas) foi mais produtora em quesitos de performance, onde os praticantes tiveram uma maior tendência a realizar mais repetições, principalmente na segunda série do exercício rosca bíceps ($p < 0,001$).

Uma variável que pode ter sido relevante para tal resultado, seria uma afeição maior do público masculino por exercícios relacionados diretamente ao bíceps braquial. Tal afeição pelo exercício, juntamente com a musculatura descansada e o exercício realizado no começo da sessão podem ter contribuído para a melhoria da performance de repetições.

Assim, os resultados nos levam a crer que se determinado grupamento muscular é alvo e objetivo do treinamento, seria indicado iniciar a sessão pelo exercício isolado, no caso, rosca bíceps, para sua melhor performance.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, a manipulação de variáveis como a de ordem, em uma sequência de exercícios resistidos para membros superiores, tende a alterar o desempenho, pelo menos em relação ao volume de trabalho. O rendimento dos exercícios no final de uma sessão foi afetado no que tocou ao número de repetições realizadas, independentemente do tamanho dos grupamentos musculares e número

de articulações envolvidas. Vale salientar também, que se uma sessão pretende utilizar certa musculatura como alvo, se deve começar o treinamento por exercícios para tal. Gerando assim, um melhor aproveitamento energético e posteriormente, de desempenho.

REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). Position stand: exercise and physical activity for older adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v. 41, no. 7, p. 1510-1530, 2009b.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). Position stand: progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v. 41, no. 3, p. 687-708, 2009a.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). Position stand: quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v. 43, no. 7, p. 1334-1359, 2011.

FARINATTI, P. T. V. et al. Influence of exercise order on the oxygen uptake during strength training in young women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 23, no. 3, p. 1037-1044, 2009.

FLECK, R. et al. Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistance exercise in women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 21, n. 1, p. 23-8, 2007.

HAKKINEN, A. et al. Relationship between the number of repetitions and selected percentages of one repetition maximum in free weight exercises in trained and untrained men. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 20, n. 4, p. 819-823, 2006.

JAMBASSI, et al. O efeito de diferentes intervalos de recuperação entre as séries de treinamento com pesos, sobre a força muscular em mulheres idosas treinadas. **Rev Bras Med Esporte**, v. 16, p. 112-115, 2010.

LIMA, C. et al. **Cinesiologia e Musculação**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SFORZO, G.; TOUEY, R. Manipulating Exercise Order Affects Muscular Performance During a Resistance Exercise Training Session. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 10, p. 20-24, 1996.

SILVA, N.; MONTEIRO, W.; FARINATTI, P. Influência da Ordem dos Exercícios Sobre o Número de Repetições e Percepção Subjetiva do Esforço em Mulheres Jovens e Idosas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 15, p. 219-23, 2009.

SIMÃO, R. et al. Influence of exercise order on maximum strength in untrained young men. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v.13, p. 65-69, 2010.

SIMÃO, R. et al. Influence of exercise order on repetition performance during low-intensity resistance exercise. **Research in Sports Medicine**, Philadelphia, v. 20, n. 3-4, p. 263-273, 2012.

SIMÃO, R. et al. Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistive exercises. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 19, n. 1, p. 152-156, 2005.

SIMÃO, R. et al. Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistance exercise in women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 21, no. 1, p. 23-28, 2007.