

EFEITO DO ALONGAMENTO ESTÁTICO ESPECÍFICO VERSUS GERAL SOBRE O DESEMPENHO DA FORÇA MUSCULAR

EFFECT OF SPECIFIC VERSUS GENERAL STATIC STRETCHING ON MUSCLE STRENGTH PERFORMANCE

Sebastião Barbosa-Netto¹, Greice Kelly Santos Oliveira¹ e Marcos Bezerra de Almeida¹

¹Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão-SE, Brasil.

RESUMO

O objetivo do estudo foi comparar o efeito dos alongamentos geral e específico sobre a capacidade imediata de gerar força muscular com a carga autosselecionada em praticantes de treinamento de força. Quatorze homens saudáveis e fisicamente ativos (25 ± 4 anos, 75 ± 8 kg, 173 ± 6 cm) compareceram quatro dias não consecutivos ao local do estudo. Nas visitas 1 e 2 (Controle), após um aquecimento padronizado, os participantes executaram o máximo de repetições com a carga autosselecionada para 10 repetições (RM_{C10R}) no supino reto. Nas visitas 3 e 4 após a realização de um aquecimento padronizado, seguido de exercícios de alongamento (Alongamento Específico versus Geral), os indivíduos foram convidados a executar as RM_{C10R} . Não houve diferença entre teste e reteste nas RM_{C10R} ($15,1 \pm 3,2$ vs. $15,5 \pm 2,9$ RM_{C10R} ; $p=0,096$), e a correlação de Pearson apresentou alta e significativa correlação ($r=0,975$; $p<0,001$). Não houve diferença significativa entre as três condições testadas (Controle: $15,5 \pm 3,1$; Alongamento Específico: $15,4 \pm 3,5$; Alongamento Geral: $15 \pm 3,3$; $p=0,874$). O tamanho do efeito (ES) das diferenças entre as condições foi trivial para todas as comparações (Controle x Alongamento Específico, ES = 0,09; Controle x Alongamento Geral, ES = 0,21; Alongamento Específico x Alongamento Geral, ES = 0,10). Conclui-se com base em nossos resultados que o alongamento geral não produz efeito deletério sobre a capacidade imediata de gerar força quando comparado ao alongamento específico.

Palavras-chave: Supino reto. Exercícios de alongamento. Contração muscular. Carga autosselecionada.

ABSTRACT

The aim of the study was to compare the effect of general and specific stretching on the immediate ability to generate muscle strength with self-selected load in strength training practitioners. Fourteen healthy and physically active men (25 ± 4 years, 75 ± 8 kg, 173 ± 6 cm) were on non-consecutive days at the study site. At visits 1 and 2 (Control), after a standardized warm-up, participants performed maximum repetitions with the self-selected load for 10 repetitions (RM_{C10R}) on the free-weight bench press. At visits 3 and 4 after standardized warm-up, followed by stretching exercises (Specific Stretch vs. General), individuals were invited to perform the RM_{C10R} . There was no difference between test and retest on RM_{C10R} (15.1 ± 3.2 vs. 15.5 ± 2.9 RM_{C10R} ; $p=0.096$), and Pearson's correlation showed a high and significant correlation ($r=0.975$; $p<0.001$). There was no significant difference between the three conditions tested (Control: 15.5 ± 3.1 ; Specific Stretch: 15.4 ± 3.5 , General Stretch: 15 ± 3.3 , $p = 0.874$). The effect size (ES) of the differences between the conditions was trivial for all comparisons (Control x Specific Stretching, ES = 0.09, Control x General Stretching, ES = 0.21, Specific Stretch x General Stretching, ES = 0.10). It can be concluded from our results that general stretching has no deleterious effect on the immediate ability to generate strength when compared to specific stretching.

Keywords: Free-weight bench press. Stretching exercises. Muscle contraction. Self-selected load

Introdução

O uso do alongamento estático antes dos exercícios de força tem gerado controvérsias na literatura científica. Behm et al.¹ demonstraram haver uma redução moderada no desempenho da força (-4,8%), e Kay e Blazevich² concluíram que o alongamento estático só diminui a capacidade imediata de gerar força de forma expressiva quando a sustentação do alongamento superava os 60 s. Portanto, seria pouco provável que o alongamento estático de curta duração causasse prejuízo à geração de força.

De fato, Silveira et al.³ não observaram diferenças na performance do supino reto independentemente do alongamento prévio durar entre 10 e 40 s. No entanto, enquanto Barbosa-Netto et al.⁴ identificaram queda no desempenho da força de preensão manual após 3

x 20 s de alongamento estático dos antebraços, Barbosa-Netto e Almeida⁵ não encontraram diferenças no supino reto após um protocolo similar de alongamento para o músculo peitoral. Apesar das diferenças metodológicas, todos os estudos apresentaram como ponto em comum alongar apenas os músculos responsáveis pelo movimento no teste de força⁴⁻⁸. Essa é uma abordagem frequente nos laboratórios de pesquisa, mas que não encontra representação na prática profissional, visto que os indivíduos tendem a alongar o corpo como um todo antes das atividades principais, ou seja, um alongamento geral.

Outra dificuldade de transferência dos dados de pesquisa para o dia-dia da prescrição de exercícios é o método de avaliação da força. Apesar de ser quase mandatória nos estudos, a determinação da força máxima tende a superestimar as cargas habitualmente utilizadas nas academias⁹, e o emprego de percentuais da carga máxima tem se mostrado impreciso para embasar a prescrição do treinamento^{10,11}. Por fim, o teste de força máxima demanda recursos humanos e tempo em larga escala para ser executado¹².

Neste sentido, para representar as tendências e magnitudes das respostas esperadas na prática profissional, os exercícios devem ser conduzidos segundo as rotinas cotidianas. Contudo, não encontramos estudos sobre a diferença entre realizar alongamentos geral e específico sobre a capacidade imediata de gerar força com a carga autosselecionada. Hipotetizamos que o alongamento geral deva produzir maior perda de força que o específico, com base no princípio das cadeias musculares, o qual entende que o tecido muscular atua como uma entidade funcional indissociável¹³. Sendo assim, este estudo teve como objetivo comparar o efeito dos alongamentos geral e específico sobre a capacidade imediata de gerar força muscular com a carga autosselecionada em praticantes de treinamento de força.

Métodos

Delineamento do Estudo

Cada participante foi solicitado a comparecer quatro dias não consecutivos (48-72 horas) ao local do estudo. O procedimento principal determinava a realização de um aquecimento padronizado, seguido de exercícios de alongamento. Após isso, os indivíduos foram convidados a executar o número máximo de repetições com a carga autosselecionada para 10 repetições (RM_{C10R}). Nenhum dos indivíduos estava participando de programa de alongamento. Todos foram orientados a não realizar exercícios antes desses procedimentos. O protocolo do estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Sergipe sob protocolo nº 949.586.

Participantes

A amostra foi selecionada por convite direto a estudantes universitários de educação física, e contou com 14 homens assintomáticos e praticantes de treinamento de força (25 ± 4 anos, 75 ± 8 kg, 173 ± 6 cm). Todos os participantes possuíam experiência com o exercício testado (supino reto), uma vez que o mesmo fazia parte de seus programas de treinamento. Os critérios de inclusão foram: (a) ter experiência em treinamento de força por ao menos seis meses e frequência mínima de três vezes por semana; e (b) conseguir executar a amplitude total do movimento no supino reto. Todos os participantes receberam informações e orientações prévias acerca do procedimento e leram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Procedimentos

Com o intuito de minimizar os erros, as seguintes estratégias foram adotadas: (a) os participantes não realizaram exercícios antes dos procedimentos; (b) antes dos procedimentos,

os participantes foram orientados sobre o que fariam; (c) os participantes receberam orientações acerca da técnica do supino reto¹⁴, (d) a posição do corpo foi mantida constante; e (e) os participantes foram motivados durante a execução do supino reto a fim de obter o máximo de esforço dos mesmos.

Os participantes foram avaliados em quatro dias:

Visita 1: O procedimento consistia em executar uma única série do supino reto. Foi realizada a seguinte pergunta ao participante: “Com qual carga você executa 10 repetições no supino reto?”. Após a resposta, o avaliado executou um aquecimento específico do exercício testado que consistiu em uma série de 10 repetições com 50% da carga autosselecionada para executar 10 repetições (C10R), e uma segunda série, um minuto depois, de cinco repetições com 70% da C10R¹⁵. Em seguida, repousou por dois minutos, e executou o máximo de repetições com a C10R (RM_{C10R})⁹.

Somente foi contabilizada como uma repetição quando a barra tocava no peito e o participante estendia os cotovelos por completo. A velocidade da barra não foi controlada para simularmos o que ocorre efetivamente no cotidiano das rotinas de treinamento. Todos os procedimentos foram monitorados por um único avaliador com experiência.

Visita 2: o procedimento realizado no primeiro dia foi repetido com o propósito de confirmarmos a fidedignidade das RM_{C10R}.

Visitas 3 e 4: a sequência destas visitas foi randomizada.

Nesta fase, o procedimento seguiu o protocolo previamente descrito. A diferença foi a inclusão dos exercícios de alongamento (alongamento geral e alongamento específico) entre o aquecimento e a execução das RM_{C10R} (figura 1). A técnica de alongamento utilizada foi a estática ativa, ou seja, os participantes sustentaram a posição na amplitude que sinalizasse com um leve desconforto.

O exercício supino reto foi escolhido por ser o primeiro exercício executado na sessão de treinamento por 82% dos indivíduos⁹. Sendo assim, o supino reto tende a representar melhor a relação alongamento-força em programas de treinamento.

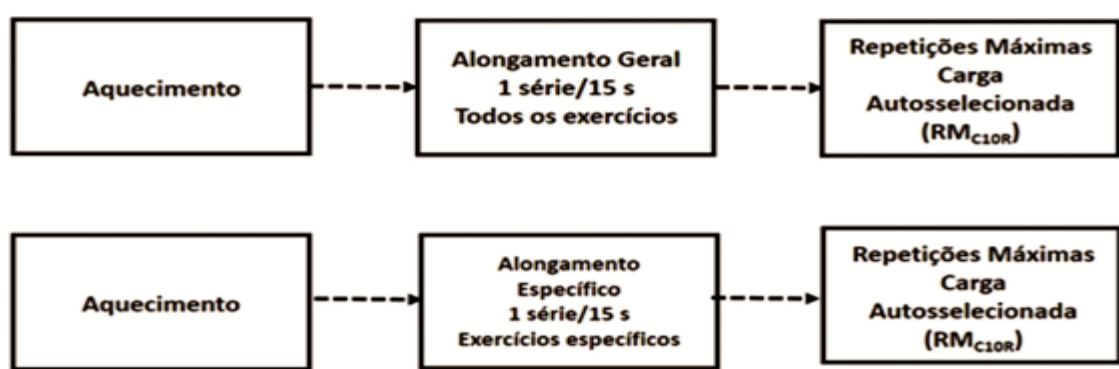


Figura 1. Delineamento do estudo em relação às visitas 3 e 4 definidas em ordem randômica

Fonte: Os autores

Alongamento Geral

Os indivíduos foram submetidos a uma rotina de exercícios de alongamentos gerais, contemplando os diversos grupos musculares frequentemente mobilizados durante este tipo de atividade: panturrilha, quadríceps, posterior de coxa, adutores e abdutores de quadril, glúteos, lombar e para vertebrais, dorsais, peitorais, ombros, braços, antebraços e pescoço (figura 2). Em todos os exercícios foi realizada uma série de 15 segundos. A sessão de alongamento geral foi de aproximadamente 8 minutos.

Alongamentos Específicos

Os alongamentos específicos compreenderam exercícios que envolvem os músculos agonistas e antagonistas do movimento testado (figura 2: movimentos II, III e IV). Neste sentido, foram alongados os músculos do peitoral maior, bíceps, tríceps braquial e redondo maior. Em todos os exercícios foi realizada uma série de 15 segundos. A série de alongamentos específicos foi de aproximadamente 3 minutos.

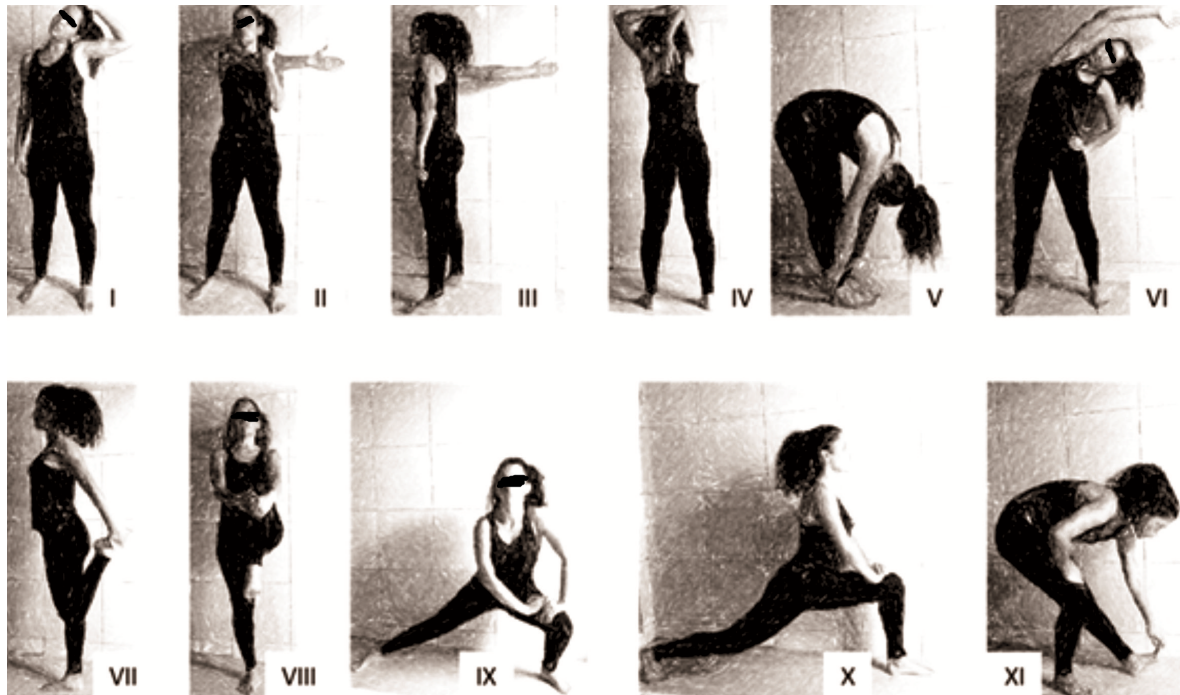


Figura 2. Exercícios de alongamento estático executados antes do exercício de força

Fonte: Os autores

A duração de 15 s dos alongamentos tanto na sessão de alongamento específico como na de alongamento geral foi adotada por configurar o tipo de alongamento mais praticado nas academias¹⁶.

Análise estatística

A normalidade da distribuição foi confirmada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov ($p > 0,05$). As variâncias apresentaram homogeneidade de acordo com o teste de Levene ($p = 0,749$). A reprodutibilidade das RM_{C10R} foi aferida pelo teste-t emparelhado de Student e o coeficiente de correlação intraclassa (ICC). A comparação das RM_{C10R} entre as condições controle, alongamento geral e alongamento específico foi feita pela ANOVA de uma entrada para medidas repetidas com *post hoc* de Bonferroni, caso apropriado. O software SPSS 20.0 (IBM, EUA) foi adotado para todos os cálculos. O tamanho do efeito (*effect size*) foi identificado pela estratégia d de Cohen, seguindo os valores de referência de Rhea²²: efeito trivial ($< 0,35$), pequeno (0,35–0,80), moderado (0,80–1,50), e grande ($> 1,50$). Por fim, foi realizada a análise da inferência baseada na magnitude proposta por Batterham e Hopkins²³. O intervalo de confiança de 95% e o nível de significância de 5% foram definidos para todas as análises.

Resultados

Não houve diferença entre teste e reteste nas RM_{C10R} ($15,1 \pm 3,2$ vs. $15,5 \pm 2,9$ RM_{C10R} ; $t = -1,794$ $p=0,096$; $IC95\% = -0,787$ a $0,073$; $ES = -0,11$), e o ICC apresentou reprodutibilidade alta e significativa ($r=0,971$; $p<0,001$). Não houve diferença estatística entre as três condições testadas ($F = 0,269$; $p=0,298$; figura 3). As diferenças entre as condições testadas foram: 0,29 repetições para Controle x Alongamento Específico ($IC95\% = -2,81$ a $3,38$); 0,64 repetições para Controle x Alongamento Geral ($IC95\% = -2,45$ a $3,74$); e 0,36 repetições para Alongamento Específico x Alongamento Geral ($IC95\% = -2,74$ a $3,75$). O tamanho do efeito das diferenças entre as condições foi trivial para todas as comparações (Controle x Alongamento Específico, $ES = 0,09$; Controle x Alongamento Geral, $ES = 0,21$; Alongamento Específico x Alongamento Geral, $ES = 0,10$).

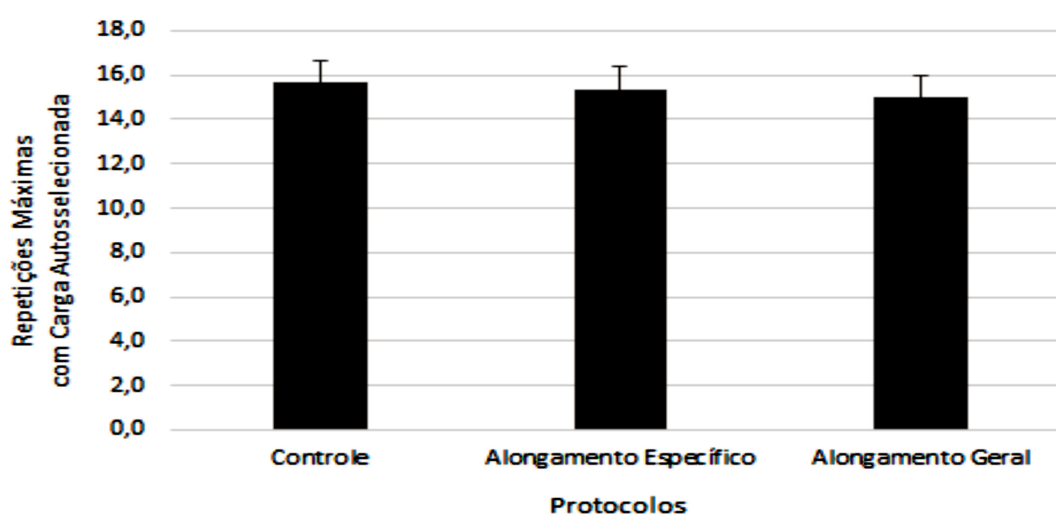


Figura 3. Número de repetições máximas com carga autosselecionada para 10 repetições no supino reto (RM_{C10R}) na situação controle e após os dois tipos de alongamento (geral e específico). Dados expressos como média e desvio padrão

Fonte: Os autores

Análise da inferência baseada na magnitude sugeriu uma baixa probabilidade dos alongamentos tanto geral como específico causarem um efeito benéfico em termos do desempenho no número de repetições máximas, sendo sugerido, contudo, a possibilidade de identificar um efeito prejudicial. Ainda assim, a média de redução no desempenho foi inferior a 4% (Tabela 1).

Tabela 1. Análise da inferência baseada na magnitude do efeito dos alongamentos estáticos geral e específico sobre o número de repetições máximas com carga autosselecionada para 10 repetições

	Média de Redução das Repetições	Inferência Clínica	Estimativa de Efeito do Alongamento		
			Positivo	Trivial	Negativo
Alongamento Específico	-1,56%	Possivelmente Prejudicial / Improvavelmente Benéfico	10,5%	59,7%	29,9%
Alongamento Geral	-3,85%	Possivelmente Prejudicial / Muito Improvavelmente Benéfico	5,0%	28,3%	66,7%

Fonte: Os autores

Discussão

O objetivo do presente estudo foi comparar o efeito dos alongamentos geral e específico sobre a capacidade imediata de gerar força muscular em praticantes de treinamento de força. Diferentemente do esperado, não houve diferença no desempenho da força muscular, mesmo após a série de alongamentos gerais. Esse achado tem importantes implicações para a prescrição de exercícios, visto que dá suporte à utilização dos alongamentos no início da sessão de treino sem que cause prejuízos à subsequente performance da força.

No presente estudo, as condições alongamento geral e específico tiveram a duração total, levando em consideração os intervalos para troca de postura e reinício dos exercícios, de 480 e 180 segundos, respectivamente. Caso consideremos apenas o ato de alongar propriamente dito, o alongamento geral teve 315 segundos, e o específico 90 segundos. Essas informações são relevantes para que possamos comparar os resultados do nosso estudo com os da literatura científica. Kay e Blazevich² mencionaram que o tempo total de alongamento pode influenciar o desempenho da força muscular, como evidenciado em estudos que analisaram a relação dose-resposta entre volume de exercícios de alongamento e déficit da força muscular^{17,18}.

Nessa perspectiva, Tricoli e Paulo¹⁹ observaram queda de 14% na força após uma sequência de seis exercícios de alongamento estático (3 x 30 s) específicos para membros inferiores. O tempo total de alongamento foi de 540 s de alongamento, o que não só supera em muito o que foi apresentado no nosso estudo, como também ultrapassa tanto o que é proposto nas diretrizes para prescrição de exercícios de alongamento²⁰, como também o tempo usualmente adotado nas academias¹⁶. O número de exercícios de alongamento utilizados para um mesmo grupo muscular também foi superior ao nosso, o que pode ter contribuído sobremaneira para redução da força muscular.

O tempo de duração do alongamento parece ser um fator preponderante para afetar o desempenho da força, todavia sem exercer efeito perceptível até o limite dos 60 s, tanto contínuos⁵ como fracionados^{4,21}. Desta forma, não é surpreendente que nosso estudo não tenha conseguido demonstrar efeitos após 15 s alongamento específicos. Isso inclusive já havia sido registrado por Beedle et al.²². Não obstante, nosso foco principal era verificar o possível efeito do alongamento geral sobre a força, respeitando a forma como se costuma alongar¹⁶ e treinar força⁹ no dia-dia, o que confere maior validade ecológica ao estudo.

Nesse sentido, é importante ressaltar que a maioria dos estudos que analisa a relação alongamento-força muscular, utiliza o alongamento específico antecedente ao exercício de força⁴⁻⁶, o que vai de encontro à prática cotidiana. Geralmente, não se alonga apenas a musculatura específica que será treinada, mas sim o corpo como um todo. O fato de nossos resultados apontarem ausência de efeito deletério do alongamento sobre a força em condições ecológicas não apenas ratifica os hábitos praticados no dia-dia, como também amplia as possibilidades de elaboração de programas de exercício para indivíduos não-atletas. Mesmo com a suspeita de um efeito possivelmente prejudicial indicado pela análise da inferência baseada na magnitude, a redução do número de repetições executado após os alongamentos é inferior a 4%, o que na prática significa que o indivíduo iniciaria o movimento da última repetição, mas sem conseguir completa-lo. Em adendo, deve-se levar em conta que os indivíduos foram testados com a carga habitualmente utilizada para executar 10 repetições, mas conseguiram mobilizar a barra ao menos 15 vezes, independentemente da condição testada. Esse resultado sugere que a perda da capacidade de realizar a última repetição máxima não afetaria o desempenho do treino cotidiano.

Por outro lado, nossa hipótese foi pautada na expectativa de que um número maior de grupos musculares alongando (alongamento geral) potencializaria a redução da força, pela

somação de pequenos efeitos deletérios ao longo das diversas cadeias musculares. Cadeias musculares representam a influência funcional de cada músculo sobre seus adjacentes, sendo pouco provável que um músculo aja como uma unidade independente em detrimento de uma ação funcional integrada¹³. Além disso, Krause et al.²³ indicaram a existência de fibras de contração na fáscia muscular com capacidade de alterar as propriedades mecânicas do músculo, o que tem relação direta com a dinâmica da cadeia muscular¹³. Barbosa-Netto et al.⁴ ainda demonstraram que os mecanismos fisiológicos responsáveis pela redução da força pós-alongamento não são exclusivamente intramusculares, sugerindo a participação de outros fatores, possivelmente relacionados a um reflexo de inibição neural. Esperávamos que esse efeito multiplicado pela área muscular alongada em toda a cadeia funcional poderia majorar a ativação dos fatores responsáveis pela queda no desempenho da força. Todavia, Krause et al.²³ não encontraram estudos que investigassem a transferência de tensão entre músculos reto abdominal e peitoral maior, componentes da cadeia denominada linha frontal funcional, o que mantém o debate em aberto.

Uma possível limitação aconteceu na dose-resposta dos exercícios de alongamento porque utilizamos a subjetividade (sensação de leve desconforto) para determinar a intensidade do alongamento. No entanto, essa também é uma recomendação dos estudos que avaliam a intensidade do exercício de alongamento, além de ser uma estratégia bastante utilizada na prática cotidiana. Outra possível limitação do estudo foi a execução de uma única série do exercício supino reto com barra livre após os exercícios de alongamento. Apesar de não condizer com a prática cotidiana, na qual os praticantes de treinamento de força executam várias séries, o protocolo pareceu apropriado no que diz respeito ao objetivo do estudo. A inclusão de outras séries do exercício após o alongamento poderia confundir em parte os resultados visto que haveria a interferência da variável fadiga nos dados coletados.

O efeito deletério do alongamento sobre a força muscular parece não existir na prática cotidiana visto que não se costuma treinar com repetições máximas. Portanto, ao treinar em intensidades submáximas um prejuízo dos exercícios de alongamento parece não ocorrer quando as cargas habitualmente adotadas na rotina de treino são utilizadas para executar 10 repetições alongando de forma geral ou específica.

Conclusões

Pode-se concluir com base em nossos resultados que o alongamento geral não produz efeito deletério sobre a capacidade imediata de gerar força quando comparado ao alongamento específico. Cabe destacar ainda que não houve diferença estatística entre as condições controle, alongamento específico e alongamento geral, sugerindo que o tempo de duração (15 segundos) pode ser aplicado na prescrição dos exercícios de alongamento.

Referências

1. Behm DG, Blazevich AJ, Kay AD, McHugh M. Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: a systematic review. *Appl Physiol Nutr Metab* 2016;41(1):1-11. DOI: 10.1139/apnm-2015-0235.
2. Kay AD, Blazevich AJ. Effect of acute static stretch on maximal muscle performance: a systematic review. *Med Sci Sports Exerc* 2012;44(1):154-64. DOI: 10.1249/MSS.0b013e318225cb27.
3. Silveira RN, Farias JM, Alvarez BR, Bif R, Vieira J. Efeito agudo do alongamento estático em músculo agonista nos níveis de ativação e no desempenho da força em homens treinados. *Rev Bras Med Esporte* 2011;17(1):26-30. DOI: 10.1590/S1517-86922011000100005.
4. Barbosa-Netto S, Veloso LG, D'acelino-e-Porto OS, Almeida MB. Efeito do alongamento unilateral no desempenho de força contralateral. *Rev Andal Med Deporte* 2016. DOI: 10.1016/j.ramd.2016.05.001.

5. Barbosa-Netto S, Almeida MB. Efeito do exercício de alongamento estático passivo contínuo versus fracionado sobre a força muscular. *Rev Andal Med Deporte* 2016;4(2):1-5. DOI:10.1016/j.ramd.2016.04.002.
6. Ayala F, De Ste Croix M, Sainz de Baranda P, Santonja F. Acute effects of two different stretching techniques on isokinetic strength and power. *Rev Andal Med Deporte* 2015;8(3):93-102. DOI: 10.1016/j.ramd.2014.06.003
7. Moriggi Junior R, Berton R, Souza TM, Chacon-Mikahil MP, Cavaglieri CR. Effect of the flexibility training performed immediately before resistance training on muscle hypertrophy, maximum strength and flexibility. *Eur J Appl Physiol* 2017;117(4):767-74. DOI: 10.1007/s00421-016-3527-3.
8. Lopes CR, Soares EG, Santos ALR, Aoki MS, Marchetti PH. Efeitos do alongamento passivo no desempenho de séries múltiplas no treinamento de força. *Rev Bras Med Esporte* 2015;21(3):224-229. DOI: 10.1590/1517-869220152103145780.
9. Barbosa-Netto S, d'Acelino-e-Porto OS, Almeida MB. Self-selected resistance exercise load: Implications for research and prescription. *J Strength Cond Res* 2017(1). DOI: 10.1519/JSC.0000000000002287.
10. Shimano T, Kraemer WJ, Spiering BA, Volek JS, Hatfield DL, Silvestre R, et al. Relationship between the number of repetitions and selected percentages of one repetition maximum in free weight exercises in trained and untrained men. *J Strength Cond Res* 2006;20(4):819-23. DOI: 10.1519/R-18195.1.
11. Hoeger W, Hopkins DR, Barette SL, Hale DF. Relationship between repetitions and selected percentages of one repetition maximum. *J Appl Sport Sci Res* 1990;4:47-54.
12. Julio UF, Panissa VLG, Franchini E. Prediction of one repetition maximum from the maximum number of repetitions with submaximal loads in recreationally strength-trained men. *Sci Sports* 2012;27:e69-e76. DOI: 10.1016/j.scispo.2012.07.003.
13. Myers TW. *Anatomy Trains: Myofascial Meridians for Manual and Movement Therapists*. London: Churchill Livingstone; 2014.
14. Caulfield S, Berninger D. Exercise Technique for Free Weight and Machine Training. In: Haff GG, Triplett NT. *Essentials of Strength Training and Conditioning*. 4. ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2016, p. 735.
15. Sheppard JM, Triplett NT. Program Design for Resistance Training. In: Haff G, Triplett NT. *Essentials of Strength Training and Conditioning*. 4. ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2016, p. 735.
16. Barbosa-Netto S. Análise e interação de duas variáveis do treinamento físico na prática cotidiana: alongamento e força. [Dissertação de Mestrado em Educação Física]. São Cristóvão: Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Universidade Federal de Sergipe; 2015.
17. Ryan ED, Beck TW, Herda TJ, Hull HR, Hartman MJ, Stout JR, et al. Do practical durations of stretching alter muscle strength? A dose-response study. *Med Sci Sports Exerc* 2008;40(8):1529-1537. DOI: 10.1249/MSS.0b013e31817242eb.
18. Ogura Y, Miyahara Y, Naito H, Katamoto S, Aoki J. Duration of static stretching influences muscle force production in hamstring muscles. *J Strength Cond Res* 2007;21(3):788-792. DOI: 10.1519/R-18785.1.
19. Tricoli V, Paulo AC. Efeito agudo dos exercícios de alongamento sobre o desempenho de força máxima. *Ativ Fís Saúde* 2002;7(1):6-13. DOI: 10.12820/rbafs.v.7n1p6-13.
20. American College of Sports Medicine. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2011;43(7):1334-1359. DOI: 10.1249/MSS.0b013e318213febf.
21. Franco BL, Signorelli GR, Trajano GS, Oliveira CG. Acute effects of different stretching exercises on muscular endurance. *J Strength Cond Res* 2008;22(6):1832-1837. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31818218e1.
22. Beedle B, Rytter SJ, Healy RC, Ward TR. Pretesting static and dynamic stretching does not affect maximal strength. *J Strength Cond Res* 2008;22(6):1838-4183. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181821bc9.
23. Krause F, Wilke J, Vogt L, Banzer W. Intermuscular force transmission along myofascial chains: a systematic review. *J Anat* 2016;228(6):910-918. DOI: 10.1111/joa.12464.

Recebido em 12/09/17.

Revisado em 18/02/18.

Aceito em 13/00/18.

Endereço para correspondência: Sebastião Barbosa-Netto. Rua Nestor Sampaio 830, Edifício Lausanne, ap. 502, Bairro Ponto Novo, Aracaju-SE, CEP 49045-000. E-mail: barbosa.netto@yahoo.com.br