

## Podem os Efeitos Agudos do Alongamento Estático Interferir no Movimento Preciso?

Ynahê Zeminiani Arbegaus Schweitzer<sup>1</sup>, Bianca Eduarda Martins<sup>1</sup>, Everson de Cássio Robello<sup>2</sup>, Regiane Donizeti Sperandio<sup>2</sup>, Renata Pletsch Assunção<sup>2</sup>, Andrea Peterson Zomignani<sup>2</sup>, Daniel Gimenez da Rocha<sup>2</sup>, Mayra Priscila Boscolo Alvarez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fisioterapeuta graduada pelo Centro Universitário Padre Anchieta.

<sup>2</sup> Professor do Centro Universitário Padre Anchieta, Av. Dr. Adoniro Ladeira, 94 - Vila Nova Jundiainópolis, Jundiá, São Paulo, Brasil.

Artigo original - Fisioterapia

### Resumo

**Introdução:** A manobra de alongamento estático e mantido sempre foi usada antes e depois de qualquer atividade física, com objetivo de aperfeiçoar o desempenho muscular e diminuir o risco de lesões musculoesqueléticas. Entretanto, estudos recentes indicam que o alongamento estático antes do exercício traz, por curto prazo, uma redução de força muscular, coordenação motora e repercussões negativas em relação à fadiga muscular, devido a fatores neurais e mecânicos.

**Objetivos:** O propósito do estudo foi avaliar a influência imediata do alongamento estático nos músculos dos membros superiores durante um jogo de dardos. **Métodos:** Participaram do estudo 24 voluntárias do gênero feminino, com idade média entre 20 e 30 anos de idade, divididas em dois grupos: Grupo Controle (n=12) e Grupo Alongamento Estático (n=12), o qual realizou os alongamentos. Ambos foram avaliados a partir de uma familiarização com a tarefa, uma avaliação inicial e outra final. Cada teste teve cinco arremessos, que foram pontuados e posteriormente foi feita a média para comparação inter e intra grupos, por meio da análise do teste não paramétrico de Wilcoxon, no programa SPSS. **Resultados e discussão:** Houve uma melhora significativa do GC após a comparação dos resultados da avaliação inicial com a final. Já no GAE, não foram verificadas alterações nos resultados após as manobras de alongamentos. **Conclusão:** Conclui-se que o alongamento estático, em sua fase aguda, interfere negativamente no movimento preciso.

**Palavras-chave:** Exercícios de alongamento muscular; Propriocepção; Percepção do movimento, Força muscular.

## Can Static Stretching Before Exercise Interfer In Accurate Movement?

### Abstract

**Introduction:** The static and maintained stretching maneuver has always been used before and after any physical activity, in order to improve muscle performance and to reduce the risks of musculoskeletal injuries. However, recent studies indicate that static stretching before exercising temporarily reduces muscle strength, motor coordination and results in negative repercussions related to muscle fatigue due to neural and mechanical factors. **Goals:** The purpose of this study is to evaluate the immediate influence of static stretching in the upper limbs' muscles during a dart game. **Methods:** Forty female volunteers participated in the study, with medium age around 20 to 30 years old, divided into to 2 groups: Control Group (n=12) and Static Stretching Group (n=12), which performed the stretch. Both were evaluated from a familiarization with the task, one initial and other final evaluation. Each test consisted on five pitches, that were scored and subsequently averaged for inter and intragroup comparison, through the analysis of the nonparametric Wilcoxon test, within the SPSS program. **Results and Discussion:** There was a significant improvement of the Control Group when comparing initial and final tests results. On the other hand, no meaningful changes were verified for Static Stretching Group results after stretching maneuvers. **Conclusion:** The results of the tests corroborate the hypothesis that early static stretching negatively interferes in precise movement.

**Keywords:** Static stretch exercises; proprioception; motion perception accurate movement; Muscle strength.

### Introdução

O alongamento muscular é frequentemente utilizado antes e depois de qualquer atividade física, visando a aperfeiçoar o desempenho muscular, diminuindo os riscos de lesões musculoesqueléticas e dores tardias, aumentando a extensibilidade musculotendínea e do tecido conjuntivo muscular periarticular, além de ser considerado o elemento fundamental no protocolo de aquecimento de atletas antes de treinamentos e competições, contribuindo para aumento da flexibilidade.<sup>1-4</sup>

Embora frequentemente usado, estudos comprovam que o alongamento estático antes do exercício traz, por curto prazo (em média de 60 minutos em estudos realizados), uma redução de força muscular, coordenação motora e repercussões negativas sem relação com a fadiga muscular, devido a fatores neurais e mecânicos<sup>4-6</sup>.

Dessa forma, tais alterações levariam à redução temporária de força muscular, diminuindo o desempenho de um atleta e, além disso, poderiam levar às lesões desportivas, objetivo bem diferente do propósito de exercício antes da atividade. Alguns autores relatam que essa diminuição pode ter a duração de até uma hora e isso mostra que esse tipo de alongamento não seria indicado quando, posteriormente, a atividade envolvida requer produção de força muscular e coordenação motora<sup>6-9</sup>.

Do ponto vista fisiológico, durante o alongamento muscular estático, ocorre uma diminuição direta da tensão muscular por meio das mudanças viscoelásticas passivas, devido à redução de pontes cruzadas entre os filamentos de actina e miosina que, quando diminuídas, permitem o aumento da amplitude articular. Cabe ressaltar que também pode ocorrer diminuição indireta devido à inibição reflexa<sup>8-11</sup>. Nesse sentido, os receptores sensoriais presentes no músculo esquelético têm influência sobre o alongamento, pois eles são responsáveis pela resposta reflexa. Esses receptores são o fuso neuromuscular (FNM), o Órgão Tendinoso de Golgi (OTG) e os mecanorreceptores articulares<sup>12</sup>.

O FNM atua como um regulador do estiramento e sua resposta reflexa será a contração rápida e vigorosa quando o músculo é submetido a um alongamento rápido, inibindo o estiramento. O OTG reage inibindo a contração excessiva. Favorecendo o estiramento, esse receptor está mais sensível à tensão provocada pela contração muscular. Os mecanorreceptores articulares presentes em todas as articulações sinoviais são sensíveis às forças mecânicas gerada pelo alongamento e sua função é regular essa pressão interna<sup>13</sup>.

Esses receptores, por um lado, constituem um sistema complexo e seu conhecimento é fundamental para a execução de um alongamento eficiente para evitar lesões<sup>3</sup>, por outro, são encontrados resultados demonstrando que técnicas que envolvem alongamentos dinâmicos podem produzir melhor rendimento<sup>14,15</sup>. Algumas das principais justificativas para essa melhora são: semelhança dos padrões de movimento utilizados, aumento da temperatura corporal, auxílio na propriocepção e permissão de melhor pré-ativação do organismo para a tarefa posterior<sup>16,17</sup>.

Cabe também salientar que os efeitos agudos do alongamento estático vêm sendo alvo de estudo, porém, pouco é observado na literatura com relação às possíveis influências na precisão de movimentos.

Feitas essas considerações preliminares, destaca-se que a presente pesquisa tem como objetivo avaliar a influência imediata do alongamento estático no movimento

preciso durante um jogo de dardos. Especificamente, procura demonstrar a importância dos alongamentos sobre as lesões musculoesqueléticas e proporcionar métodos de tratamento para diminuição de suas afecções, sendo isso de grande relevância para orientar qual procedimento mostra-se benéfico antes de atividades que exijam coordenação motora.

## **Métodos**

Ensaio clínico randomizado (Randomizer®), comparativo, de campo e quantitativo, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Padre Anchieta, sob o protocolo nº 2.648.880 (CAAE: 87556318.1.0000.5386).

Participaram do estudo 40 voluntárias do sexo feminino, divididas em dois grupos, a saber: Grupo Alongamento Estático (GAE, n=12) e Grupo Controle (GC, n=12), tendo como critérios de inclusão as participantes do sexo feminino, com idade entre 20 a 30 anos, não praticantes de atividades que envolvam a utilização dos membros superiores, como instrumentos musicais e modalidades esportivas, e que concordaram em participar da pesquisa. Foram excluídas as voluntárias que apresentaram qualquer experiência na tarefa ou qualquer prática com os membros superiores, algum tipo de algia, lesão muscular ou vertebral, fraturas, processos inflamatórios e infecciosos, deficiências cognitivas, que fossem praticantes de atividade física ou realizassem algum tipo de tratamento fisioterapêutico.

Após recrutamento das voluntárias, foi utilizada uma ficha de avaliação contendo as seguintes etapas: identificação da voluntária, que contemplou um código e idade; dados da primeira avaliação, entre os quais estão inclusos a data e o resultado do jogo de dardos; e dados da segunda avaliação, contendo a data e o resultado final do jogo.

Em seguida, foi realizada uma reunião com as participantes em que foram apresentados o Projeto de Pesquisa e o Instrumento a ser utilizado, além de entregues os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido, segundo as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa envolvendo Seres Humanos constantes da Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº466/12, para que pudessem ler, esclarecer as possíveis dúvidas e, estando de comum acordo, preenchê-los devidamente. Esses documentos foram recolhidos sendo que uma via ficou com cada uma das participantes.

Findo esse processo, foi realizada a familiarização da tarefa, com a execução de cinco arremessos de dardos com o membro dominante. Posteriormente, no mesmo dia, o

teste foi realizado. O teste consistiu de uma avaliação inicial de cinco arremessos. Após avaliação inicial, o GE realizou o alongamento passivo e estático por 30 segundos, dos seguintes músculos: flexores e extensores do punho e dedos, bíceps braquial, tríceps braquial, deltoide e peitoral maior<sup>18</sup>. Após o alongamento, o GE executou mais cinco arremessos. O GC não realizou os exercícios de alongamento e, após 10 minutos da avaliação inicial, repetiu o teste com a mesma quantidade de arremessos. O intervalo de 10 minutos entre a avaliação inicial e final do GC refere-se ao tempo estimado em que o GE demorou para realizar todos os alongamentos. Os arremessos foram anotados, os pontos somados e, posteriormente, feita a média das voluntárias de cada grupo.

Todo o procedimento desse estudo foi realizado na Clínica de Composição Corporal do Centro Universitário Padre Anchieta, localizado na cidade de Jundiaí/SP.

O material utilizado foi um jogo de dardos amador da marca Deluxe Dunlop, com as medidas oficiais padronizadas pela *Word Darts Federation (WDF)*. O alvo é fabricado de papelão compensado, com divisórias em arame. O dardo possui duas partes unidas por rosca, o corpo de plástico e a ponta perfurante de latão. Foi inserida uma proteção na parede com placas de isopor na medida de 1m de altura por 1m e 50cm (um metro e cinquenta centímetros) de comprimento. Posteriormente, o alvo foi pregado nas placas de isopor na altura de 1m e 73cm (um metro e setenta e três centímetros) do chão até o alvo, com uma distância de 2m e 37cm (dois metros e trinta e sete centímetros), com uma linha de arremesso medindo 1m, medidas padronizadas pela *Word Darts Federation*. A pontuação foi realizada da seguinte maneira:

- Dardos jogados fora do alvo não contam pontos;
- Dardos acertados na borda do alvo (preto): 2 pontos;
- Dardos acertados no aro externo: 15 pontos;
- Dardos acertados no aro médio: 25 pontos;
- Dardos acertados na mosca (centro do alvo): 50 pontos.

Os dados foram submetidos à análise de normalidade Kolmogorov-Smirnov. Diante da não normalidade dos dados, foi realizado o teste não-paramétrico de Wilcoxon. O nível de significância assumido para todos os testes empregados foi 5%. Os valores obtidos foram tratados estatisticamente pelo programa SPSS, versão 7.0 for Windows.

## Resultados

O presente estudo avaliou a pontuação inicial e final, de 24 voluntárias, após arremessos de dardos, em ambos os grupos. Após a coleta dos dardos, observou-se que os grupos eram homogêneos, podendo, dessa forma, fazer a avaliação intra e intergrupos.

Comparando os resultados obtidos no GC, houve uma melhora significativa na pontuação da avaliação final quando comparado à avaliação inicial (Tabela 1, Gráfico 1). Já o GAE manteve a mesma pontuação na comparação entre a avaliação inicial e a final (Tabela 1, Gráfico 2).

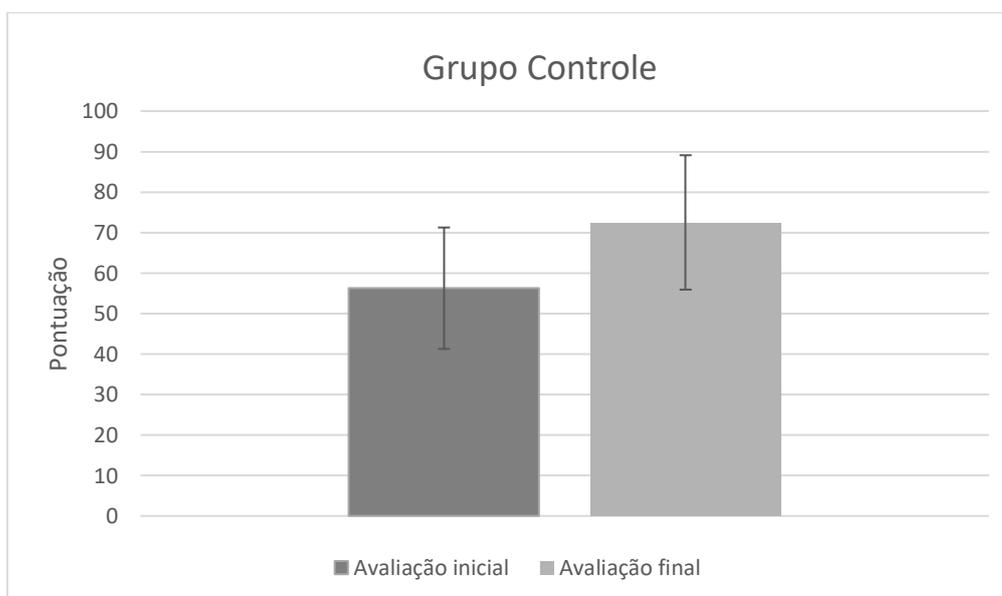
**Tabela 1.** Valores da avaliação inicial e final do GC e do GAE

	Grupos	
	GC	GAE
Avaliação inicial	56,35±15,02 <sup>a</sup>	54,83±19,03 <sup>a</sup>
Avaliação final	72,50±16,66	52,33±19,42

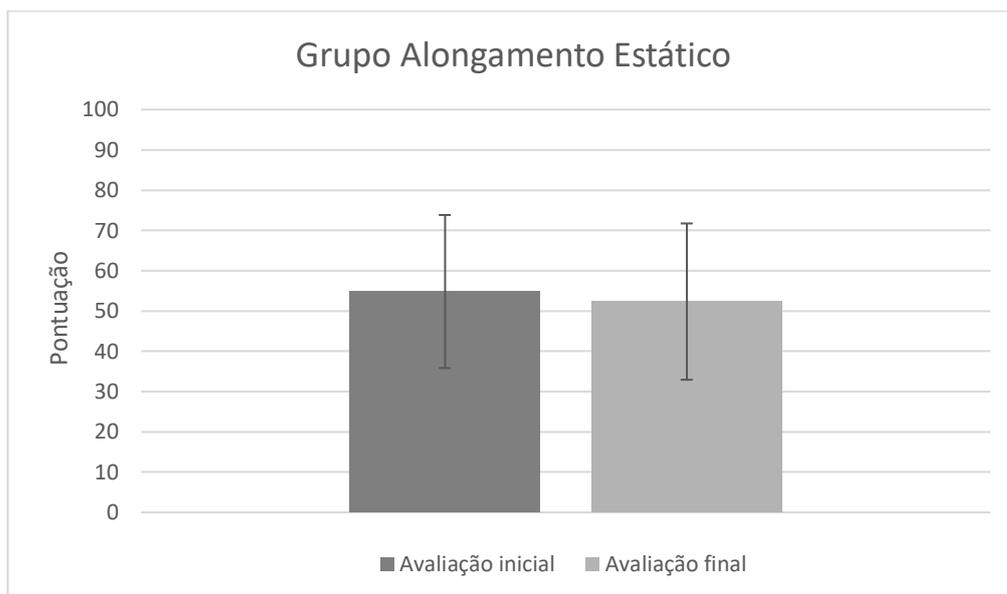
Valores (pontuação) expressos pela Média ± Desvio Padrão.

<sup>a</sup> p≤0,05 – Avaliação inicial GC *versus* Avaliação final GC

**Gráfico 1.** Valores da avaliação inicial e avaliação final do GC



**Gráfico 2.** Valores da avaliação inicial e avaliação final do GAE



Em função dos resultados obtidos, há indicações de que o alongamento estático pode influenciar de maneira negativa o rendimento de uma atividade em que se visa à coordenação, precisão e força.

## Discussão

A atividade física está presente na vida de todos, em maior ou menor intensidade, muitos são atletas profissionais e outros aspirantes. O alongamento muscular acompanha as atividades, porém muitos não sabem da sua importância e atuação fisiológica. Neste trabalho, portanto, os resultados obtidos mostram que o GC apresentou um melhor rendimento quando comparado ao GAE, o que pode ser explicado pela interferência do alongamento estático no aprendizado motor durante a execução dos lançamentos. A melhora do GC pode ser dada pelo fato de que não houve interferência, ou seja, não foi realizada atividade que pudesse alterar a aprendizagem motora das participantes e, com isso, houve uma resposta mais satisfatória.

Já no grupo GAE, não houve um aumento na pontuação, mesmo com a influência do aprendizado motor. Isso permite questionar se um alongamento estático pode influenciar de maneira negativa no rendimento de atividades que exijam coordenação, precisão e força, por cerca de 60 minutos, pois podem influenciar os resultados, levando a um mau rendimento ou até mesmo a lesões, embora o objetivo fosse o oposto, isto é, evitar as lesões e melhorar a performance na atividade executada.

Durante a execução de alguma tarefa, nesse caso, o arremesso de dardos, a aprendizagem motora influencia a melhora da habilidade, da coordenação, do

desempenho e da precisão do movimento, processo relacionado à memória sensorial, a qual, por sua vez, leva em consideração o *feedback* para a realização do movimento<sup>19</sup>.

Quando se inicia um processo de aprendizagem motora, existe um *feedback* por meio do qual se recebem as informações que são armazenadas durante e após os movimentos. O *feedback* extrínseco auxilia as informações que está recebendo e processando no primeiro momento quando iniciado o movimento, já o *feedback* intrínseco considera o domínio do executante da atividade em si. Dessa forma, a aprendizagem motora tende a ser benéfica, já que, conforme sua realização, ocorrem mecanismos, tanto intrínsecos como extrínsecos, que favorecem a precisão do movimento, levando, nesse caso, à maior pontuação do GC<sup>20,21</sup>.

Estudos corroboram os achados desta pesquisa. Sansom e colaboradores descreveram piora do rendimento da altura de saltos após execução do alongamento estático<sup>22</sup>. Já Chtourou e colaboradores concluíram que o alongamento estático é prejudicial nos resultados dos saltos a distância em atletas de futebol<sup>23,24</sup>. Em adição a isso, Stevanovic e colaboradores avaliaram o salto vertical em jogadores de basquetebol e concluíram que o alongamento estático não melhora a performance dessa atividade<sup>25</sup>. Em outro estudo foi detectado que o alongamento estático resultou em uma capacidade reduzida do músculo esquelético para produzir força explosiva e uma redução na velocidade de corrida durante a fase de aceleração<sup>26</sup>.

O mecanismo exato do declínio no desempenho induzido pelo alongamento estático não é totalmente entendido na literatura. No entanto, os autores especularam que uma diminuição na ativação muscular e rigidez músculo-tendinosa poderia ser a principal causa<sup>26</sup>. Nelson e colaboradores sugeriram que o aumento do comprimento muscular, como resultado do alongamento, pode significar que o músculo passará por um período maior de encurtamento, antes de tomar a folga suficiente para, em seguida, ser capaz de transferir força gerada para o osso<sup>27</sup>. Consequentemente, pontes cruzadas podem gerar um comprimento menor num tempo mais cedo no movimento<sup>27</sup>. Além disso, Hough e colaboradores sugeriram que o alongamento estático pode causar alguns danos neurológicos que resultam na diminuição da ativação neuromuscular<sup>21,28</sup>.

Esta hipótese é sustentada por meio de pesquisa em atividade EMG dos músculos do quadríceps femoral e tríceps sural após alongamento estático. A ativação muscular diminuiu após o alongamento estático e isso pode ser explicado pelas respostas do OTG e do mecanorreceptor (tipo III aferentes)<sup>28</sup>. No presente estudo, o alongamento estático foi passivo; isso pode ativar os órgãos tendinosos de Golgi, e isso causaria uma inibição

recíproca dos neurônios motores do músculo antagonista, assim, causando a inibição autogênica<sup>28</sup>.

Ao tratar-se do alongamento estático, estudos anteriores mostram a significativa redução de força muscular em caráter temporário, diminuindo o desempenho do atleta em questão, por cerca de 60 minutos, além de poder causar lesões desportivas, ou seja, o objetivo do alongamento corre na contramão do seu maior objetivo<sup>29,30</sup>.

Relativo ao tempo de execução do alongamento, uma revisão sistemática indicou que os efeitos prejudiciais do alongamento estático são atribuídos, principalmente, com durações de 60 segundos ou mais. As três séries de 30 segundos de alongamentos mantidos, segundo o estudo, parecem não ter provocado efeitos prejudiciais substanciais<sup>32</sup>. Ribeiro e colaboradores realizaram um estudo que verificou a influência do alongamento passivo e do aquecimento específico na capacidade de desenvolver carga máxima no teste de 10RM<sup>33</sup>. Os resultados demonstraram que tanto o grupo de alongamento como o grupo de aquecimento, realizado no volume e intensidade apresentados, aparentemente não exerceram efeito deletério sobre a capacidade de reproduzir força em um teste de 10RM, quando aplicado antes do teste.<sup>33</sup>

Os reais efeitos, agudos e crônicos, do alongamento estático têm despertado a atenção de diversos pesquisadores, porém, ainda não está claro na literatura científica qual tipo de alongamento é realmente eficaz em determinado tipo de exercício físico e seus efeitos no rendimento do exercício executado. Por isso, há uma necessidade de novos estudos que comprovem os efeitos que o alongamento exerce para que não haja prejuízos para os executantes das atividades em si e conseqüentemente haja melhora no rendimento da atividade executada.

## **Conclusão**

A partir da coleta de dados e dos resultados obtidos nesta pesquisa, é possível inferir que a pontuação do GC apresentou um melhor rendimento final quando comparado ao grupo GAE, embora ambos os grupos apresentaram pontuação inicial relativamente equivalentes. Uma explicação para isso é que o aprendizado motor que se fez presente no GC foi prejudicado no GAE pelo alongamento, diminuindo a propriocepção, força muscular e elasticidade, com isso alterando a precisão do movimento e o rendimento do voluntário.

Por fim, conclui-se que o alongamento estático, em sua fase aguda, interfere de forma negativa no movimento preciso, aquele que exige coordenação, precisão e força, devendo ser evitado por atletas para que alcancem melhores resultados e evitem lesão desportivas.

## **Referências**

1. Alter MJ. *Ciência da Flexibilidade*. 3 ed. Porto Alegre: Artmed; 2010.
2. Wallmann HW, Gillis CB, Martinez NJ. The effects of different stretching techniques of the quadriceps muscles on agility performance in female collegiate soccer athletes: a pilot study. *Am J Sports Phys Ther*. 2008;3(1):41–47.
3. Alencar TAM, Matias KFS. Princípios Fisiológicos do Aquecimento e Alongamento Muscular na Atividade Esportiva. *Rev Bras Med Esp*. 2010;16(3):230-4.
4. Bastos CLB, Rosário ACS, Portal MND, Neto GR, Silva AJ, Novaes JS. Influência aguda do alongamento estático no comportamento da força muscular máxima. *Motri*. 2014 [acesso em 16 abr. 2019]; 10(2): 90-99. Disponível em: [WWW.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s1646-107x2014000200010](http://WWW.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1646-107x2014000200010)
5. Almeida PHI, Barândalize D, Ribas DIR, Gallon D, Macedo ACB, Gomes ARS. ALONGAMENTO MUSCULAR: suas implicações na performance e na prevenção de lesão. *Fisioter. Mov.*, 2009 [acesso em 14 abr. 2019]; 22: 335-343. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/fisio/article/view/19453/18793>.
6. Ribeiro YS, Vecchio FBD. Metanálise dos efeitos agudos do alongamento na realização de corridas curtas de alta intensidade. *Rev. Bras. Educ. Fís. Esp*. 2011;25(4):567-81. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1807-55092011000400003](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-55092011000400003)
7. Lopes RSD, Barja RO, Matos LKBL, Delmontes FF, Lopes PFD, Santos KAS, et al. Influência Muscular e da Mobilização Neural Sobre a Força do Músculo Quadríceps. *ConScientiae Saúde*. 2010;9(4):603-9.
8. Rosário JLP, Marques AP, Maluf AS. Aspectos clínicos do alongamento: uma revisão de literatura. *Rev Bras Fisiot*. 2004;8(1):1-6.

9. Barroso GC, Thiele ES. Lesão Muscular Nos Atletas. *Rev Bras Ortop.* 2011;46(4):354-8.
10. Batista LH, Camargo PR, Oishi J, Salvini TF. Efeitos do alongamento ativo excêntrico dos músculos flexores do joelho na amplitude de movimento e torque. *Rev Bras Fisioter.* 2008;12(3):176-82.
11. 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 de Homens Treinados. *Rev Bras Med Esp.* 2011;17(1):26-30.
12. Konrad A, Stafilids S, Tilp M. Effects of acute statics, ballistic and FNP stretching exercise of the muscle and tendo tissue porterties. *Scand J Med Sci Sports.* 2017 Oct; 27(10): 1070–1080.
13. Konrad A, Budini F, Tilp M. Acute effects of constant torque and constant angle stretching on the muscle and tendon tissue properties. *Eur J Appl Physiol.*2017; 117:1649–1656.
14. Chaouachi A, Castagna C, Chtara M, Brughelli M, Turki O, Galy O, et al. Effect of warm-ups involving static or dynamic stretching on agility, sprinting, and jumping performance in trained individuals. *Journal of Strength and Conditioning Research, Champaign.* 2010;24(8):2001-11.
15. Little T, Willians AG. Effects of differential stretching protocols during warm-ups on high-speed motor capacities in professional soccer players. *Strength and Conditioning Research, Champaign.* 2006; 20:203-7.
16. Gelen E. Acute effects of different warm-up methods on sprint, slalom dribbling, and penalty kick performance in soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research, Champaign.* 2010;24(4):950-6.
17. McBride JM, Deane R, Nimphiu S. Effect of stretching on agonist-antagonist muscle activity and muscle force output during single and multiple joint isometric contractions. *Scand J Med Sci Sports.* 2007;17(1):54-60.
18. Kisner C, Colby LA. *Exercícios Terapêuticos: Fundamentos e Técnicas.* 5 ed. Barueri: Ed. Manole, 2009.

19. Nelson RT, Bandy DW. Eccentric Training and Static Stretching Improve Hamstring Flexibility of High School Males, *Journal of Athletic Training*. 2004;39(3):254–8.
20. Tani G, Bruzi AT, Bastos FH, Chiviacowsky. S. O estudo da demonstração em aprendizagem motora: estado da arte, desafios e perspectivas; *Rev. Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2011;13(5):392-403.
21. Katzer JI, Schild FG, Junior CMM, Corazza ST, Chiviacowsky S. Conhecimento de performance com base no Teste do Desempenho Motor do Nado Crawl, na aprendizagem do nado crawl, *Rev Bras Ciênc Esporte*. 2015;37(3):245-50.
22. Samson M, Button DC, Chaouach A, Behm DG. Effects of dynamic and static stretching within general and activity specific warm-up protocols. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2012; 11:279-85.
23. Chtourou H, Aloui A, Hammouda O, Chaouachi A, Chamari K, Souissi N. Effect of Static and Dynamic Stretching on the Diurnal Variations of Jump Performance in Soccer Players. *PLoS One*. Published: 2013, Aug 5;8(8): e70534. Disponível: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0070534>.
24. Damasceno MV, Duarte M, Pasqua LA, Lima-Silva AE, MacIntosh BR, Bertuzzi R. Static Stretching Alters Neuromuscular Function and Pacing Strategy, but Not Performance during a 3-Km Running Time-Trial. *PLoS One*. Published: June 6, 2014. Disponível in: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0099238>.
25. Stevaniovic VB, Jelic MB, Milanivic SD, Filipovic SR, Mikic MJ, Stojanovic MDM. Sport-Specific Warm-Up Attenuates Static Stretching- Induced Negative Effects on Vertical Jump But Not Neuromuscular Excitability in Basketball Players. *J Sports Sci Med*. 2019;1;18(2):282-9.
26. Fletcher IM, Monte-Colombo MM. An investigation into the possible physiological mechanisms associated with changes in performance related to acute responses to different preactivity stretch modalities. *Appl Physiol Nut Metab*. 2010;35:27–34.
27. Nelson AG, Guillory IK, Cornewell A, Kokkonen J. Inhibition of maximal voluntary isokinetic torque production following stretching is velocity specific. *J Strength Cond Res*. 2001; 15:241–46.

- 28.** Hough PA, Ross EZ, Howatson G. Effects of dynamic and static stretching on vertical jump performance and electromyographic activity. *J Strength Cond Res.* 2009; 23:507–12.
- 29.** Blazevich A.J., Gill N.D., Kvorning T., Kay A.D., Goh A.G., Hilton B., Drinkwater E.J., Behm D.G. No effect of muscle stretching within a full, dynamic warm-up on athletic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise.* 2018;50(6):1258-66.
- 30.** Trajano G.S., Nosaka K., Blazevich A.J. Neurophysiological mechanisms underpinning stretch-induced force loss. *Sports Medicine.* 2017; 47:1531-41.
- 31.** Fowles JR, Sale DG, MacDougall JD (2000) Reduced strength after passive stretch of the human plantar flexors. *J Appl Physiol.* 2000, 89:1179–88.
- 32.** Kay AD, Blazevich AJ. Effect of Acute Static Stretch on Maximal Muscle Performance: A Systematic Review. *Medicine and Science in Sports and Exercise.* 2012;44(1):154-16.
- 33.** Ribeiro FM, Oliveira F, Jacinto L, Santoro T, Lemos A, Simão R. Influência aguda do alongamento passivo e do aquecimento específico na capacidade de desenvolver carga máxima no teste de 10RM; *Fit Perf J.* 2007, 6(1):5-9.