

# EFEITO AGUDO DOS MÉTODOS DE ALONGAMENTO ESTÁTICO E BALÍSTICO NA AMPLITUDE DE MOVIMENTO DAS ARTICULAÇÕES.

**Acute effect of the methods of static and ballistic stretching in the amplitude of movement of the joints.**

Cássia Aparecida \*  
Francisco Ferreira \*  
Érica Dias de Souza Borher\*\*  
Carlos Henrique Moreira\*\*\*

## RESUMO

Tradicionalmente os exercícios de alongamento vêm sendo utilizados antes de uma atividade física, no contexto esportivo ou recreacional. Normalmente esses exercícios podem ser elaborados e inseridos no processo de aquecimento ou com o objetivo de aumentar a ADM. Entretanto existem muitos métodos diferentes de alongamento que podem proporcionar efeitos variados na ADM, gerando respostas distintas. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi identificar o efeito agudo dos métodos de alongamento estático e balístico na ADM. Como Métodos, o presente estudo foi realizado seguindo o modelo de uma revisão integrativa. Foram selecionadas publicações em periódicos nacionais e internacionais, nas bases de dados LILACS, Pubmed e Scielo, entre o período de 2005 a 2015, para a estruturação. Finalmente os textos foram delimitados e interpretados, qualificados entre A1 e B3 segundo o QUALIS. Entre os artigos revisados, identificou-se que 40% dos estudos concluíram que ambos os métodos de alongamento foram eficiente para o aumento da ADM, 20 % apontaram o método estático como mais eficiente, 20% dos estudos apontaram o alongamento balístico e os outros 20% não encontraram diferenças significativas na ADM. Com os dados da revisão sistemática dos artigos citados, identificou-se que ambos os métodos de alongamento, estático e balístico, podem proporcionar aumento na ADM de forma aguda.

**Palavras-chave:** Alongamento. Balístico. Estático.

## INTRODUÇÃO

Tradicionalmente os exercícios de alongamento vêm sendo amplamente utilizados antes de uma atividade física, tanto no contexto esportivo como recreacional (VIEIRA *et. al.*, 2012). Normalmente esses exercícios podem ser elaborados, quantificados e aplicados de duas formas, inseridos no processo de aquecimento ou com o objetivo de treinar a flexibilidade, onde ambas as formas tem como objetivo principal o aumento da amplitude de movimento (ADM) (ACHOUR, 2010; ALTER, 2010).

---

\* \* Graduados em Bacharelado no curso de Educação Física. Universidade Salgado de Oliveira.

2. \*\* Especialista em Atividade Física para Grupos Especiais e Graduada em Educação Física.

3. \*\*\* Doutor em Ciências Pedagógicas. Mestre em Ciências da Motricidade e Graduado em Educação Física.

Atualmente, estudos tem tentado responder questões relacionadas à eficiência dos exercícios de alongamento, seus possíveis benefícios, e principalmente sobre os efeitos que os diferentes métodos podem proporcionar na ADM e no sistema neuromuscular (GONÇALVES; PAVÃO; DOHNERT, 2013; MORCELLI; OLIVEIRA; NAVEGA 2013). Entre os benefícios estudados, Chagas *et al.*, (2008) relatam que frequentemente os métodos de alongamento são investigados através de alterações na ADM, e normalmente essas alterações são utilizadas para quantificar as mudanças causadas pelo alongamento. Por outro lado, Achour (2010) descreve que existem muitos métodos diferentes de alongamento e métodos diferentes podem causar efeitos diferentes tanto na ADM como no sistema neuromuscular, gerando respostas variadas (RIBEIRO; DEL VECCHIO, 2011).

De acordo com Morcelli, Oliveira e Navega (2013), entre os métodos de alongamento mais conhecidos, utilizados e verificados, destacam-se o método estático, o balístico e a facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP), porém, no contexto da Educação Física, é mais comum à utilização dos métodos estático e balístico (MAHIEU *et al.*, 2007). Nesse sentido, Chagas *et al.*, (2008) e Coelho (2008) já evidenciaram que o método de alongamento estático é bastante eficiente para o ganho ou manutenção da ADM, porém existem argumentos de que a utilização desse tipo de alongamento inserido no processo de aquecimento pode proporcionar um efeito no sistema neuromuscular que parece comprometer o rendimento de capacidades físicas como a força, potência e velocidade, de forma temporária (BARROSO *et al.*, 2012; BACURAU *et al.*, 2009). Entretanto, esse efeito só foi observado em tarefas como saltos verticais, corridas curtas de alta intensidade e no teste de repetições máximas (BARROSO *et al.*, 2012; WOOLSTENHULME *et al.*, 2006). Nesse sentido, verifica-se um aumento no número de estudos propondo que talvez não seja coerente utilizar o alongamento estático antes da atividade física tanto no contexto esportivo como recreacional (BACURAU *et al.*, 2009; RIBEIRO; DEL VECCHIO, 2011; WOOLSTENHULME *et al.*, 2006).

Nesse mesmo contexto, o método de alongamento balístico aparece como uma alternativa para ser incorporado ao processo de aquecimento, pois, atualmente tem sido verificado que o alongamento balístico é bastante eficiente para o ganho ou a manutenção de ADM (MORCELLI; OLIVEIRA; NAVEGA 2013). Além disso, parece que este método não exerce influência no sistema neuromuscular, principalmente para as capacidades físicas força e velocidade, verificados em tarefas como saltos verticais e corridas curtas de alta intensidade (GONÇALVES; PAVÃO; DOHNERT, 2013; RIBEIRO; DEL VECCHIO, 2011; WOOLSTENHULME *et al.*, 2006).

Considerando que o tema envolvendo os métodos de alongamento é bastante controverso, e que constantemente vêm sendo estudados, é de grande importância à realização de estudos que analisem o efeito agudo dos métodos estático e balístico, avaliando as vantagens e desvantagens de cada método. Sendo assim, o objetivo do presente estudo é identificar o efeito agudo dos métodos de alongamento estático e balístico e suas reais alterações na ADM.

O presente estudo se justifica na necessidade do real entendimento sobre o efeito agudo dos métodos estático e balístico, e suas alterações na ADM bem como os possíveis benefícios que cada método pode proporcionar.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### **Mobilidade articular, amplitude de movimento (ADM), alongamento e seus respectivos métodos de treinamento.**

A mobilidade de uma determinada articulação está relacionada ao movimento permitido e realizado em função dos componentes da própria estrutura e dos tecidos que a compõem (ALTER, 2010; KISNER; COLBY, 2009). Este conceito está intimamente relacionado à anatomia e morfologia dos ossos, cápsula articular, e possui relação com as propriedades mecânicas e fisiológicas dos ligamentos, tendões, músculos, pele, além das restrições neurais impostas pelo sistema proprioceptivo (Di ALENCAR; MATIAS, 2010; BADARO; SILVA; BECHE, 2007). Portanto, a mobilidade articular segundo Kisner e Colby (2009, p.19) “representa a capacidade de uma determinada articulação deslocar-se por uma amplitude angular em uma direção, de forma natural, livremente, sem restrições”. Até atingir o limite elástico e anatômico, determinado pelos tecidos moles que a rodeiam e pela integridade das próprias estruturas que a compõem (AQUINO; VIANA; FONSECA, 2005; BADARO; SILVA; BECHE, 2007).

De acordo com Kisner e Colby (2009, p. 20) a ADM “é o termo que descreve o deslocamento angular em que uma determinada articulação pode mover-se”, é uma técnica normalmente utilizada como parâmetro para quantificar a mobilidade articular, e tem como objetivo identificar possíveis restrições ou excesso de mobilidade. Sendo assim, a ADM pode ser influenciada por vários fatores, e Alter (2010, p. 61) destaca que “a capsula articular representa 47(%), os músculos e fascias 41(%), os tendões 10 (%) e a pele 2 (%) de resistência à ADM articular”.

Neste mesmo contexto, para o aumento ou a manutenção da ADM os exercícios de alongamento são os mais indicados e de acordo com Kisner & Colby (2009, p.110):

Alongamento é um termo utilizado para descrever os métodos ou manobras elaboradas para aumentar o comprimento das estruturas constituídas de tecidos moles e conseqüentemente aumentar a ADM.

Entretanto, Achour (2010), descreve que entre os tecidos moles tanto os contrateis como os não contrateis, apresentam características físicas e mecânicas inerentes a sua própria constituição, e estes tecidos irão responder de maneira diferente à intensidade, a velocidade e à duração do alongamento (AQUINO; VIANA; FONSECA, 2005; BADARO; SILVA; BECHE, 2007).

As articulações e os tecidos moles de forma geral possuem componentes estruturais que apresentam características elásticas, plásticas e viscosas, e são denominados de materiais viscoelásticos (KISNER; COLBY, 2009; AQUINO; VIANA; FONSECA, 2005). Para Achour (2010), os tecidos viscoelásticos são uma combinação de sólido elástico e fluido viscoso, que representa tanto comportamento elástico como plástico, isso implica que quando esses materiais são submetidos ao alongamento, podem deformar-se, ou seja, podem aumentar seu comprimento. Os componentes elásticos são os que assumem um novo comprimento com o alongamento e retornam rapidamente ao seu comprimento de repouso após a retirada do alongamento, e os componentes plásticos podem assumir um novo comprimento e não retornam à sua forma original (ALTER, 2010; ACHOUR, 2010; AQUINO; VIANA; FONSECA, 2005).

Além das limitações encontradas na morfologia e nas propriedades mecânicas dos tecidos, outro fator relacionado à ADM, está nas propriedades neurofisiológicas dos tecidos moles (Di ALENCAR; MATIAS, 2010). Nesse sentido o sistema proprioceptivo representa os mecanismos que fornecem informações ao sistema nervoso central (SNC) sobre a posição, o estado dos tecidos em relação à intensidade, velocidade e duração do alongamento (ACHOUR, 2010). Para Alter (2010), o sistema proprioceptivo é composto por receptores sensoriais que funcionam de forma seletiva e específica, respondendo de acordo com cada estímulo. Para Kisner e Colby (2009), os fusos musculares e os órgãos tendinosos de golgi (OTG) estão entre os principais receptores sensoriais relacionados ao alongamento. Sendo assim, Di Alencar e Matias (2010), destacam que o OTG pode ser estimulado pela tensão muscular gerada durante o exercício de alongamento, e este é um mecanismo de proteção que proporciona um efeito de relaxamento no próprio músculo onde está localizado. O fuso muscular é sensível às mudanças no comprimento muscular, e monitora a velocidade e a duração em que o alongamento ocorre, quando acionado responde iniciando um processo de contração no músculo que está sendo alongado (ACHOUR, 2010; Di ALENCAR; MATIAS, 2010).

Por outro lado, é bem aceito que os exercícios de alongamento podem aumentar e/ou manter a ADM das articulações, além disso, acredita-se que a aplicação do alongamento possa trazer efeitos benéficos de forma qualitativa e quantitativa tanto na ADM como no sistema neuromuscular (RIBEIRO; DEL VECCHIO, 2011; VIEIRA *et. al.*, 2012). De acordo com Alter (2010, p.28) esses benefícios podem ser “a diminuição do estresse e da tensão, relaxamento muscular, melhoria da postura e correção de desvios posturais, pode auxiliar na simetria corporal, alívio de dor e câibras, redução no risco de lesões e aumento da eficiência do movimento”. Entretanto, existem muitos métodos diferentes, porém no contexto da Educação Física, é mais comum à utilização dos métodos estático e balístico (MAHIEU *et. al.*, 2007).

Segundo Alter (2010), o método de alongamento estático é amplamente conhecido, e vêm sendo ensinado em aulas de educação física, academias, clubes e instituições esportivas, há muito tempo, pois, acredita-se que este seja o melhor e mais seguro método para aumentar a ADM. De acordo com Achour (2010, p. 236), o método estático “baseia-se em alongar lentamente um determinado grupo muscular, de forma progressiva levando-o a atingir a máxima ADM, até um limite tolerável para assim permitir a manutenção dessa posição por um período de tempo determinado”.

Outra vantagem que alongamento estático possui, está no controle máximo sobre cada posição que proporciona facilidade de aprendizagem, comodidade e segurança ao praticante, além disso, acredita-se esse método requer um menor gasto de energia além de fornecer um maior relaxamento que o balístico (ACHOUR, 2010; ALTER 2010). A respeito da duração e a frequência do alongamento estático quando se refere ao aumento de ADM, atualmente não há um consenso, porém alguns autores parecem corroborar para o fato de que o alongamento estático é eficiente quando utilizado por um período de tempo de 15 a 30 segundos de 2 a 5 séries (GONÇALVES *et. al.*, 2012; CHAGAS *et. al.*, 2008; COELHO, 2008).

O alongamento balístico é um método de alongamento dinâmico, que para Achour (2010, p. 235) “consiste em realizar movimentos repetidos insistentemente na tentativa de alcançar uma ADM maior por uma determinada articulação”. A aplicação desse método consiste em realizar exercícios vigorosos com movimentos cíclicos, que visam um maior alcance da ADM em cada repetição,

ou seja, a força de alongamento é aplicada em curta duração e depois liberada e reaplicada de forma repetida (ALTER, 2010). Esse método é considerado um movimento composto, divididos em duas fases, a primeira fase utiliza movimentos rápidos através da força gerada pela contração dos músculos agonistas, a segunda fase, utiliza-se da força gerada pela contração antagonista para alongar os músculos antagonistas (ACHOUR, 2010).

O método balístico possui argumentos contra a sua utilização, pois acredita-se que este tipo de alongamento proporciona maior sensação de desconforto e devido a sua natureza dinâmica, e a realização de movimentos rápidos, isso aumenta a chance de ocorrerem pequenas lesões musculares (ALTER, 2010). Entretanto, atualmente estudos têm verificado que o alongamento balístico é tão eficiente quanto qualquer outro método de alongamento para o aumento de ADM e os argumentos contra a sua utilização não tem sido sustentados pelas recentes pesquisas (MORCELLI; OLIVEIRA; NAVEGA 2013; GONÇALVES; PAVÃO; DOHNERT, 2013; WOOLSTENHULME *et. al.*, 2006). Por outro lado, não há um consenso sobre a duração e a frequência em que o alongamento balístico deve ser utilizado para o aumento de ADM, normalmente são utilizados 30 segundos e de 2 a 5 séries (MORCELLI; OLIVEIRA; NAVEGA 2013; BACURAU *et al.*, 2009; WOOLSTENHULME *et. al.*, 2006).

### **O efeito agudo do alongamento**

Os exercícios de alongamento proporcionam efeitos no sistema neuromuscular, que podem ser classificados como agudos e crônicos em função do tempo em que ocorrem ou permanecem (ALTER, 2010). O efeito agudo do alongamento pode também ser entendido como a resposta, ou adaptações, que acontecem no período imediato após o alongamento (VIEIRA *et. al.*, 2012). Essas respostas de acordo com Chagas *et al.*, (2008) estão diretamente relacionadas à intensidade, duração, volume e frequência em que o alongamento é aplicado, entretanto, métodos de alongamento diferentes, podem proporcionar efeitos variados através de mecanismos distintos (VIEIRA *et. al.*, 2012).

Segundo Coelho (2008) o alongamento estático é capaz de aumentar a ADM de forma aguda, e em teoria, esse efeito na ADM vem sendo explicado pelo resultado decorrente de alterações viscoelásticas (AQUINO; VIANA; FONSECA, 2005; BADARO; SILVA; BECHE, 2007). Entretanto, nem todos os mecanismos que levam a essa resposta são totalmente conhecidos ou esclarecidos (GONÇALVES *et. al.*, 2012). De acordo com Bacurau *et al.*, (2009), O alongamento estático é frequentemente adicionado às rotinas de aquecimento, porém por natureza o alongamento estático não é um método capaz de aumentar as temperaturas central e periférica, portanto não auxilia no processo de aquecimento (Di ALENCAR; MATIAS, 2010). Sendo assim o método estático possui muitos benefícios, mas não é um método favorável para a especificidade do treinamento esportivo, pois muitas atividades, tanto esportiva como recreacional são de natureza dinâmica, e o alongamento estático não reflete as habilidades e necessidades dessas atividades (BACURAU *et. al.*, 2009; ACHOUR, 2010).

Por outro lado, o alongamento balístico proporciona efeitos agudos semelhantes ao método estático e nesse sentido, esse tipo de alongamento é eficiente para o aumento na ADM, e esse aumento, tem sido explicado pelo comportamento elástico dos tecidos, pois existem argumentos de que as alterações verificadas na ADM podem ser proveniente de alterações, nas propriedades viscoelásticas dos tecidos (WOOLSTENHULME *et. al.*, 2006). Entretanto, existem

autores que não apoiam essa explicação e sugerem que o aumento na ADM pode ser resultado do aumento à tolerância ao alongamento (MAHIEU *et. al.* 2007; MORCELLI; OLIVEIRA; NAVEGA 2013).

Além das alterações nas propriedades mecânicas dos tecidos, em teoria acredita-se que os diferentes métodos de alongamento podem proporcionar efeitos variados no sistema neuromuscular, através da estimulação dos órgãos sensoriais como os fusos musculares e o OTG, que por sua vez acionam os reflexos de alongamento (RIBEIRO; DEL VECCHIO, 2011). Entretanto os diferentes métodos parecem utilizar-se de mecanismos distintos, e esses mecanismos não são totalmente identificados (VIEIRA *et. al.*, 2012).

Nesse contexto, acredita-se que o alongamento estático inserido no aquecimento, pode proporcionar um efeito no sistema neuromuscular que compromete temporariamente o rendimento físico, esse efeito é verificado em tarefas que exigem força muscular, potência e velocidade (RIBEIRO; DEL VECCHIO, 2011; GONÇALVES *et. al.*, 2012). (BACURAU *et. al.*, 2009 MAHIEU *et. al.* 2007; WOOLSTENHULME *et. al.*, 2006).

Por outro lado, pesquisas têm demonstrado que a adição do método balístico no aquecimento parece não influenciar o rendimento subsequente da força e velocidade, além disso, esse tipo de alongamento pode ser benéfico para o rendimento de algumas atividades como corridas curtas de alta intensidade e saltos verticais (RIBEIRO; DEL VECCHIO, 2011; MORCELLI; OLIVEIRA; NAVEGA 2013). A justificativa para esse efeito no sistema neuromuscular vem sendo relacionada ao fato de que a estimulação dinâmica desse tipo de alongamento, proporciona o aquecimento do tecido muscular, ou seja, o alongamento balístico é capaz de aumentar a temperatura central e periférica, e esse efeito de aquecimento, parece contribuir para o aumento no rendimento de força explosiva e velocidade (WOOLSTENHULME *et. al.*, 2006; Di ALENCAR; MATIAS, 2010). Portanto os efeitos agudos dos diferentes métodos de alongamento na ADM e no sistema neuromuscular parecem depender do método de alongamento empregado.

## MÉTODOS

O presente estudo foi realizado seguindo o modelo de uma revisão integrativa, caracterizada por um método que inclui a análise de pesquisas relevantes que servem de suporte para a tomada de decisão e a melhoria da aplicação prática, possibilitando a síntese do conhecimento sobre um determinado assunto, além de apontar dúvidas que precisem ser respondidas com a realização de novos estudos (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010). Para a estruturação da presente revisão foram utilizadas duas formas básicas na busca por informações. A primeira foi por meio de livros disponíveis na Biblioteca da Universidade Salgado de Oliveira (Universo BH), referentes ao assunto pertinente. A segunda forma foi por meio de busca nas bases de dados LILACS, Pubmed e Scielo. Como critérios para seleção dos artigos considerou-se: a) artigos indexados com as palavras-chave: alongamento muscular, balístico, estático, ballistic e Static. b) publicações em periódicos nacionais e internacionais, escritos em língua portuguesa e inglesa entre o período de 2005 e 2015.

Na busca inicial foram encontrados 2000 artigos com os descritores citados acima. Destes foram considerados o título e o resumo para seleção de possíveis trabalhos de interesse. Após o levantamento bibliográfico, realizou-se a leitura exploratória do material encontrado visando avaliá-lo, considerando-o de interesse ou não à pesquisa. Finalmente, foram delimitados os textos a serem

interpretados, qualificados entre A1 e B3 segundo o QUALIS; Em um total de 14 artigos, sendo 28,5% dos artigos científicos escritos na língua inglesa e 71,5% na língua portuguesa. Foram selecionados também 3 livros específicos sobre o tema. A partir desse momento, os artigos foram lidos na íntegra viabilizando a organização das ideias dos diversos estudos para o desenvolvimento do presente estudo.

Quadro 1. Artigos selecionados.

<b>Autores</b>	<b>Artigo / Periódico</b>	<b>Ano</b>	<b>Classificação</b>
AQUINO, C. F. S. VIANA, S. O. FONSECA, S. T.	Comportamento biomecânico e respostas dos tecidos biológicos ao estresse e à imobilização. <b>Fisioterapia em Movimento</b> . v.18. n. 2. P. 35-43.	2005	Qualis: B1 ISSN: 0103-5150
BACURAU, R. F. MONTEIRO, G. A. UGRINOWITSCH, C. TRICOLI, V. CABRAL, L. F. AOKI, M. S.	Acute Effect of a Ballistic and a Static Stretching Exercise Bout on Flexibility and Maximal Strength. <b>Journal of Strength &amp; Conditioning Research</b> , v. 23 n. 1, p. 304-308.	2009	Qualis: A1 ISSN: 1064-8011
BADARO, A. F. V. SILVA, A. H. BECHE, D.	Flexibilidade versus alongamento: Esclarecendo as diferenças. <b>Revista Saúde Santa Maria</b> . v. 33 n.1. p. 32-36.	2007	Qualis: B3 ISSN: 0103-4499
<b>Autores</b>	<b>Artigo / Periódico</b>	<b>Ano</b>	<b>Classificação</b>
BARROSO R. TRICOLI, W. GIL, S. UGRINOWITSCH, C.. HAMILTON, N.D. ROSCHEL, H.	Maximal Strength, Number of Repetitions, and Total Volume are Affected by Static, Ballistic, and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching. <b>Journal of Strength &amp; Conditioning Research</b> . v. 26, n.9, p. 2432-2437.	2012	Qualis: A1 ISSN: 1064-8011
CHAGAS H. M. BHERING, E. L. BERGAMINI, J. C. MENZEL, H. J.	Comparação de duas diferentes intensidades de alongamento na amplitude de movimento. <b>Revista Brasileira de Medicina do Esporte</b> . Niterói. v.14, n. 2, p. 99-103.	2008	Qualis: A2 ISSN: 1517-8692
COELHO, Luiz F. S.	O treinamento da flexibilidade e o aumento da amplitude de movimento: uma revisão crítica da literatura. <b>Revista Motricidade</b> . v. 4, n. 3, p. 61-72.	2008	Qualis: B1 ISSN: 1646-1007
Di ALENCAR, T. A. MATIAS, K. F. S.	Princípios Fisiológicos do Aquecimento e Alongamento Muscular na Atividade Esportiva. <b>Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte</b> . Niterói, v. 16, n. 3. p. 230-234.	2010	Qualis: B1 ISSN: 1517-8692

- GONÇALVES, D. L.  
PAVÃO, T. S.  
DOHNERT, M. B. Efeito agudo e crônico de um programa de alongamento estático e dinâmico no rendimento em jovens atletas do futebol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Niterói. v.19, n. 4, p. 241-246. 2013 Qualis: A2  
ISSN: 1517-8692
- GONÇALVES, R.  
GURJÃO, A.  
JAMBASSI, J.  
GALLO. L. PRADO,  
A. GOBBI, S. Influência de variáveis relacionadas ao protocolo experimental no déficit de força muscular mediado pelo alongamento. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**. v. 11, n.1, p. 55-59. 2012 Qualis: B1  
ISSN: 1980-0037
- MAHIEU, N.  
MCNAIR, P.  
MUYNCK, M.  
STEVENS, V.  
BLANCKAERT, I.  
SMITS, N.  
WITVROUW, E. Effect of static and Ballistic Stretching on the Muscle- Tendon Tissue Proprieties. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 20 n. 4, p. 494-501. 2007 Qualis: A1  
ISSN: 1064-8011
- MORCELLI, M. H.  
OLIVEIRA, J. M. C.  
A. NAVEGA, M. T. Comparação do alongamento estático, balístico e contrair-relaxar nos músculos isquiotibiais. **Fisioterapia e Pesquisa**. v. 20, n. 3, p. 244-248. 2013 Qualis: B2  
ISSN: 1809-2950
- RIBEIRO, Y. S. DEL  
VECCHIO, F. B. Meta-análise dos efeitos agudos do alongamento na realização de corridas curtas de alta intensidade. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**. v.25 n.4 p. 567-581. 2011 Qualis: B2  
ISSN: 1807-5509
- VIEIRA, W.  
NOGUEIRA, J.  
SOUZA, J. C.  
PRESTES, J. O Alongamento e o aquecimento interferem na resposta neuromuscular? Uma revisão de literatura. **Revista Ciência e Movimento**, v.21 n. 1, p. 158-165. 2012 Qualis: B2  
ISSN: 0103-1716
- WOOLSTENHULME,  
M. T. GRIFFITHS, C.  
M.  
WOOLSTENHULME,  
E.M. PARCELL, A.C. Ballistic stretching increases flexibility and acute vertical jump height when combined with basketball activity. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 20 n. 4, p. 799-803. 2006 Qualis: A1  
ISSN: 1064-8011

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para identificar os efeitos agudos dos métodos de alongamento estático e balístico, foram selecionados 14 artigos científicos, sendo 50% pesquisas experimentais e outros 50%, eram trabalhos de revisão sobre o efeito agudo do alongamento. Entre os artigos selecionados 5 estudos eram pesquisas experimentais que apresentaram conteúdo específico sobre a comparação e os

efeitos dos alongamentos estático e balístico na ADM, estes foram estudados de forma específica e sistemática (Anexo), os outros 9 artigos apresentados, foram utilizados para a contextualização do tema pesquisado.

Morcelli, Oliveira e Navega (2013), verificaram o efeito agudo do alongamento estático, balístico na ADM dos músculos isquiotibiais em 23 indivíduos com idade entre 18 e 25 anos que não praticavam atividade física a pelo menos 3 meses. Para isso, aplicaram um protocolo de alongamento composto por 5 séries de 30 segundos para o alongamento estático, e para o alongamento balístico os autores aplicaram 60 segundos de estímulo, divididos em 30 ciclos de movimento separados por 1 segundo de alongamento e 1 segundo de relaxamento. Nesse estudo a ADM foi avaliada através do teste de sentar e alcançar e do teste do ângulo poplíteo, e a conclusão dos autores foi que o alongamento balístico, mostrou-se mais eficiente para ganho de ADM nos músculos isquiotibiais, avaliado no teste do ângulo poplíteo, entretanto não foram encontradas diferenças significativas na ADM para teste de sentar e alcançar em ambos os métodos. As alterações verificadas na ADM foram explicadas pelas propriedades viscoelástica dos músculos, além disso, foi especulado que as alterações na ADM foram decorrentes de um aumento na tolerância ao alongamento, entretanto esse mecanismo não foi esclarecido pelos autores.

Em outro estudo, Bacurau *et al.*, (2009), verificaram os efeitos do alongamento estático e balístico na força e flexibilidade de 14 mulheres com média de 23 anos, com experiência mínima de 12 meses com o treinamento de força na musculação. Os autores aplicaram uma sessão de alongamentos balísticos e estático com 20 minutos de duração, para cada método, divididos em 6 exercícios para os grupos musculares quadríceps, glúteo máximo e isquiotibiais. Foram utilizadas 3 séries de 30 segundos para o alongamento estático, e para o alongamento balístico aplicou-se 3 séries de 60 segundos estímulo, divididos em 30 ciclos de movimento separados por 1 segundo de alongamento e 1 segundo de relaxamento, e a ADM foi verificada através do teste de sentar e alcançar. Os autores apresentaram valores das condições pré e pós-teste para o alongamento estático (pré  $\pm$  36,8 e pós  $\pm$  41,1 centímetros) e balístico (pré  $\pm$  36,8 e pós  $\pm$  40,4 centímetros) e concluíram que ambos os métodos aumentaram a ADM, entretanto o alongamento estático apresentou valores maiores no teste de sentar e alcançar. A explicação para os resultados encontrados foi que o método estático foi capaz de influenciar o comportamento viscoelástico dos músculos alongados e isso levou ao aumento na ADM.

Barroso *et al.*, (2012), compararam o efeito do alongamento estático e balístico, em 12 homens treinados, com experiência no treinamento de força na musculação, com idade média de 20,4 anos. Nesse estudo a ADM foi avaliada através do teste de sentar e alcançar, e foram realizados 3 exercícios de alongamento aplicados nos músculos quadríceps, glúteo máximo e isquiotibiais, além disso, o protocolo de alongamento utilizado foi 3 séries de 30 segundos para o método estático e 3 séries de 60 segundos estímulo, divididos em 30 ciclos de movimento separados por 1 segundo de alongamento e 1 segundo de relaxamento. Nesse estudo os autores não encontraram alterações significativas na ADM para ambos os métodos.

O estudo realizado por Woolstenhulme *et al.*, (2006), apresentou resultados onde ambos os métodos foram eficientes para aumento imediato na ADM. Nesse estudo, os exercícios de alongamento foram inseridos ao aquecimento, que era composto por um mini - jogo de basquetebol com duração de 5 minutos. A

amostra foi composta por 27 mulheres e 16 homens, todos os jogadores de basquete profissional, com idade média de 21 anos. O protocolo de alongamento foi composto por 4 exercícios para o quadríceps, glúteo máximo e isquiotibiais, para o método estático foram adotadas 2 séries de 30 segundos e para o balístico foram aplicados 2 séries de 60 segundos estímulo, divididos em 30 ciclos de movimento separados por 1 segundo de alongamento e 1 segundo de relaxamento. A avaliação aguda da ADM, realizada no teste de sentar e alcançar mostrou que ambos os métodos aumentaram a ADM.

Corroborando com os resultados de Woolstenhulme *et al.*, (2006), Gonçalves, Pavão e Dohnert (2013), encontraram que ambos os métodos de alongamento aumentaram a ADM de atletas profissionais do futebol verificadas através da avaliação realizada no banco de Wells. Nesse estudo, a mostra foi composta por 18 atletas, todos na categoria sub 17 do futebol brasileiro. Foram aplicados 4 exercícios para quadríceps, glúteo máximo, isquiotibiais, abdutores e adutores do quadril, para o alongamento estático foi adotado 1 série de 30 segundos, e para o balístico foram 2 séries de 10 segundos de estímulo, divididos em 10 segundo de alongamento e 5 segundo de relaxamento para cada exercício.

O estudo realizado por Bacurau *et al.*, (2009), encontrou que o alongamento estático aumentou a ADM de forma aguda, esse resultado também foi encontrado nos estudos de Woolstenhulme *et al.*, (2006), Gonçalves, Pavão e Dohnert (2013), entretanto, mesmo utilizando protocolos de alongamento bem distintos esses autores encontraram respostas semelhantes. Bacurau *et al.*, (2009), utilizaram 6 exercícios para quadríceps, glúteo Máximo e isquiotibiais e aplicou 3 series de 30 segundos de alongamento estático para cada exercício, Woolstenhulme *et al.*, (2006), usaram protocolo com 4 exercícios para os mesmos grupos musculares e 2 séries de 30 segundos, já Gonçalves, Pavão e Dohnert (2013), alongaram o quadríceps, glúteo Máximo, isquiotibiais e os abdutores e adutores do quadril, e utilizaram 1 série de 30 segundos para o alongamento estático. A amostra desses estudos também foram bem diferentes, Bacurau *et al.*, (2009), avaliaram um grupo de 14 mulheres, Woolstenhulme *et al.*, (2006) utilizaram 27 mulheres e 16 homens, todos os jogadores de basquete profissional e Gonçalves, Pavão e Dohnert (2013) estudaram 18 atletas, todos os jogadores de futebol profissional, dessa forma o único ponto em comum nos três estudos citados é que os participantes eram treinados e acostumados ao método estático de alongamento. De acordo com Bacurau *et al.*, (2009), para indivíduos treinados o método estático parece ser mais eficiente quando o objetivo é aumentar ADM.

Por outro lado, Morcelli, Oliveira e Navega (2013), concluíram que o alongamento balístico aumentou a ADM medida através do teste do ângulo poplíteo em 23 indivíduos, corroborando com o resultado dos estudos de Woolstenhulme *et al.*, (2006) e Gonçalves, Pavão e Dohnert (2013), que concluíram que ambos os métodos podem aumentar a ADM de forma aguda. Entretanto, Morcelli, Oliveira e Navega (2013), aplicaram o alongamento balístico em uma amostra não treinada, ou seja, eram indivíduos que não praticavam atividade física há pelo menos 3 meses. A conclusão desse estudo sugeriu que o alongamento balístico aumentou a ADM através de alterações na viscoelasticidade muscular, além disso, outra resposta para o aumento agudo da ADM foi explicada por um aumento da tolerância ao alongamento, devido ao fato de que os indivíduos testados não estavam acostumados ao alongamento balístico.

O único estudo que não encontrou diferenças significativas na ADM utilizando os métodos de alongamento estático e balístico foi Barroso *et al.*, (2012).

Esses pesquisadores argumentaram que talvez a intensidade utilizada para ambos os protocolos de alongamento não tenha sido suficiente para gerar mudanças plásticas ou elásticas nos músculos alongados, portanto não ocorreram alteração na ADM.

Entre os artigos revisados, identificou-se que 40% dos estudos concluíram que ambos os métodos de alongamento foram eficientes para o aumento da ADM e 20% dos estudos apontaram o método estático como mais eficiente em contrapartida outros 20% dos estudos apontou que o alongamento balístico apresentou melhores resultados na ADM. Por outro lado, 20% dos estudos revisados não encontraram diferenças significativas na ADM para ambos os métodos de alongamento. Com as informações apresentadas, é importante salientar que na análise sobre os estudos que compararam os métodos de alongamento balístico e estático, identifica-se que os protocolos de alongamento não seguiram os mesmos padrões para as variáveis, volume, intensidade, frequência e duração do alongamento, além disso, outro aspecto que variou bastante entre os estudos, foram os grupos musculares alongados, e os próprios exercícios de alongamento adotados.

Sendo assim, a divergência das conclusões, podem estar relacionadas aos diferentes procedimentos e protocolos adotados, entretanto os efeitos agudos dos diferentes métodos de alongamento na ADM parecem depender do método empregado. Nesse sentido, Bacurau *et al.*, (2009), Woolstenhulme *et al.*, (2006), Gonçalves, Pavão e Dohnert (2013) concordam que, ambos os métodos de alongamento podem ser incluídos no aquecimento, entretanto, o alongamento estático pode ser mais apropriado quando o objetivo é aumentar a ADM. Por outro lado, o alongamento balístico pode ser mais indicado para ser realizado antes de atividades que não necessitem prioritariamente da ADM (MORCELLI; OLIVEIRA; NAVEGA 2013; BACURAU *et al.*, 2009; WOOLSTENHULME *et al.*, 2006).

## **CONCLUSÃO**

O efeito agudo dos exercícios de alongamento é um tema bastante polêmico, e existem poucos estudos que identificaram o efeito agudo de diferentes métodos de alongamento na ADM. Sendo assim, através dos dados observados pela revisão sistemática dos artigos citados, identificou-se que a maioria dos estudos concorda, que ambos os métodos de alongamento estático e balístico, podem proporcionar aumento na ADM de forma aguda. Sendo assim, a explicação para o aumento no comprimento, verificado através da ADM, foram associados a deformações elásticas que ocorreram. Além disso, especulou - se que os exercícios de alongamento podem alterar as propriedades mecânicas e o comportamento viscoelástico dos tecidos moles, o que teria levado a esse aumento de ADM. Entretanto cada método possui particularidades, principalmente mecanismos distintos de atuação, e esses mecanismos ainda não foram totalmente conhecidos ou explicados.

Como proposta para a realização de novos estudos, recomenda-se a realização de pesquisas que continuem a analisar as melhorias na ADM, utilizando os métodos de alongamento estático e balístico, entretanto os protocolos de alongamento devem ser organizados de maneira sistemática, com o objetivo de controlar as variáveis que compõem o estímulo de alongamento como volume, intensidade, frequência e duração. Além disso, é necessário que se controle as condições pré e pós teste, para evitar qualquer tipo de interferência e assim buscar respostas sobre a eficiência de cada método de forma mais fidedigna e menos

subjetiva. Deve-se buscar a identificação dos mecanismos que os diferentes métodos utilizam-se para o aumento de ADM em diferentes amostras separados por sexo idade e principalmente o estado de treinamento. E por fim, sugere-se que os estudos sejam elaborados com tempo suficiente, para os que os participantes aprendam a executar cada método, de forma sistemática, respeitando a natureza e as particularidades dos diferentes tipos de alongamento.

## REFERÊNCIAS

1. ACHOUR JUNIOR, A. **Exercícios de alongamento: Anatomia e fisiologia**. 3ª ed. São Paulo: Editora Manole, 2010. 606 p.
2. AQUINO, C. F. S. VIANA, S. O. FONSECA, S. T. Comportamento biomecânico e respostas dos tecidos biológicos ao estresse e à imobilização. **Fisioterapia em Movimento**. v. 18, n. 2, 2005. p. 35-43.
3. ALTER, Michael J, **Ciência da Flexibilidade**, 3ª ed. Porto Alegre, RS: Editora Artmed. 2010. 368 p.
4. BACURAU, R.F. MONTEIRO, G. A. UGRINOWITSCH, C. TRICOLI, V. CABRAL, L. F. AOKI, M. S. Acute Effect of a Ballistic and a Static Stretching Exercise Bout on Flexibility and Maximal Strength. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 23, n. 1, 2009, p. 304-308.
5. BADARO, A. F. V. SILVA, A. H. BECHE, D. Flexibilidade versus alongamento: Esclarecendo as diferenças. **Revista Saúde Santa Maria**. v. 33, n. 1, 2007, p. 32-36.
6. BARROSO R. TRICOLI, W. GIL, S. UGRINOWITSCH, C. ND HAMILTON ROSCHEL, H. Maximal Strength, Number of Repetitions, and Total Volume are Affected by Static, Ballistic, and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching. **Journal of Strength & Conditioning Research**. v. 26, n.9; 2012. p. 2432-2437.
7. CHAGAS H. M. BHERING, E. L. BERGAMINI, J. C. MENZEL, H. J. Comparação de duas diferentes intensidades de alongamento na amplitude de movimento. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Niterói. v.14, n. 2, 2008. p. 99-103.
8. COELHO, Luiz F. S. O treinamento da flexibilidade e o aumento da amplitude de movimento: uma revisão crítica da literatura. **Revista Motricidade**. v. 4, n. 3, 2008. p. 61-72.
9. Di ALENCAR, T. A. MATIAS, K. F. S. Princípios Fisiológicos do Aquecimento e Alongamento Muscular na Atividade Esportiva. **Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte**. Niterói, v. 16, n. 3. 2010. p. 230-234.
10. GONÇALVES, D. L. PAVÃO, T. S. DOHNERT, M. B. Efeito agudo e crônico de um programa de alongamento estático e dinâmico no rendimento em jovens atletas do futebol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Niterói. v.19, n. 4, 2013, p. 241-246.
11. GONÇALVES, R. GURJÃO, A. JAMBASSI, J. GALLO. L. PRADO, A. GOBBI, S.
12. Influência de variáveis relacionadas ao protocolo experimental no déficit de força muscular mediado pelo alongamento. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**. v. 11, n.1. 2012, p. 55-59.
13. KISNER, C. COLBY, L. A. **Exercícios Terapêuticos: Fundamentos e técnicas**. 5ª ed. São Paulo: Editora Manole, 2009. 972 p.

14. MAHIEU, N. MCNAIR, P. MUYNCK, M. STEVENS, V. BLANCKAERT, I. SMITS, N. WITVROUW, E. Effect of static and Ballistic Stretching on the Muscle- Tendon Tissue Propriety. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 20, n. 4, 2007, p. 494-501.
15. MORCELLI, M. H. OLIVEIRA, J. M. C. A. NAVEGA, M. T. Comparação do alongamento estático, balístico e contrair-relaxar nos músculos isquiotibiais. **Fisioterapia e Pesquisa**. v. 20, n. 3, 2013, p. 244-248.
16. RIBEIRO, Y. S. DEL VECCHIO, F. B. Meta-analise dos efeitos agudos do alongamento na realização de corridas curtas de alta intensidade. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**. v. 25, n.4. 2011, p. 567-581.
17. VIEIRA, W. NOGUEIRA, J. SOUZA, J. C. PRESTES, J. O Alongamento e o aquecimento interferem na resposta neuromuscular? Uma revisão de literatura. **Revista Ciência e Movimento**, v.21, n. 1. 2012, p. 158-165.
18. SOUZA, M. T. SILVA, M. D. CARVALHO, R. Revisão integrativa: O que é e como fazer. **Einstein, Morumbi**, v.8, n.1, p.102-106, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.com.br>. Acesso em: 26 de Abr. 2016.
19. WOOLSTENHULME, M.T. GRIFFITHS, C.M. WOOLSTENHULME, E.M. PARCELL, A.C. Ballistic stretching increases flexibility and acute vertical jump height when combined with basketball activity. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 20 n. 4, 2006, p. 799-803.