



## Análise dos efeitos agudos do alongamento estático em treinamento de força: uma revisão sistemática

### *Analysis of the acute effects of static stretching in force training: a systematic review*

Beatriz Bazilio Brezezinski<sup>1</sup>, Flavia Angela Servat Martins<sup>1</sup>, Carlos Ricardo Maneck Malfatti<sup>2</sup>, Luiz Augusto Silva<sup>1</sup>, Marcelo Eduardo de Almeida Martins<sup>1</sup>, Julio Cesar Lacerda Martins<sup>1</sup>

1- Faculdade Guairacá, Guarapuava, PR, Brasil.

2- Universidade Estadual do Centro Oeste, Guarapuava, PR, Brasil.

lasilva7@hotmail.com

#### RESUMO

**Introdução:** esta pesquisa teve como temática analisar os efeitos agudos do alongamento estático em treinamento de força. Ainda existem algumas lacunas sobre esse tema, buscando por meio desta pesquisa quais os efeitos deste tipo de alongamento previamente ao exercício resistido. **Objetivo:** realizar uma busca referente ao tema da influência do alongamento estático ao treinamento resistido. **Método:** a metodologia precedeu de uma abordagem qualitativa, com delineamento em uma revisão sistemática. **Resultados:** fica evidente que 90 segundos de duração do alongamento foram suficientes para causar decréscimo significativo na força máxima durante a execução do teste de uma repetição máxima (1RM), sugerindo que este protocolo de alongamento utilizado é suficiente para causar um déficit na força. **Conclusão:** o alongamento muscular provocou efeito deletério, prejudicando o desempenho dos avaliados.

**Palavras-chave:**  
Alongamento; Força;  
Musculação.

#### ABSTRACT

**Introduction:** the aim of this research was to analyze the acute effects of static stretching in strength training. There are still gaps in knowledge regarding this topic, and this research had the aim to understand the effects of this type of stretching before resistance training. **Objective:** the objective was to perform a search on the subject of the influence of static stretching to resistance training. **Method:** the methodology preceded a qualitative approach, outlined in a systematic review. **Results:** it was evident that 90 seconds of stretching were enough to cause a significant decrease in maximal strength during the execution of the one repetition maximum (1RM) test, thus suggesting that this stretching protocol used is sufficient to cause a strength deficit. **Conclusion:** muscle stretching caused a deleterious effect, impairing the performance of the evaluated subjects.

**Keywords:**  
Stretching; Strength;  
Resistance Training.



## INTRODUÇÃO

A prática de exercícios resistidos (ER), ou seja, a utilização de resistências externas (máquinas, pesos livres, entre outros) juntamente com um treinamento de força teve aumento de sua prática na década de 1950<sup>1</sup>, na qual seus praticantes buscavam a reabilitação desportiva, e na década seguinte seria direcionada ao público adulto saudável em geral, em que estudos indicavam que exercícios resistidos por um período prolongado e contínuo poderiam ajudar a evitar as doenças crônicas degenerativas. Balsamo e Simão<sup>2</sup> ressaltam que “os resultados foram positivos e o treinamento de força foi reconhecido como benéfico pela comunidade médica”.

O aquecimento é comumente empregado antes do início da sessão de treinamento, dentre os seus benefícios podemos destacar a aceleração no metabolismo energético, melhora no fluxo sanguíneo e também na elasticidade dos tecidos posteriormente utilizados.<sup>1</sup>

Exercícios de alongamento como forma de aquecimento possuem várias finalidades, dentre elas Endlich, et al.<sup>3</sup> destaca “o objetivo de aumentar a flexibilidade muscular e amplitude articular, assim como diminuir o risco de lesões (...)”. Contraditoriamente a este conceito, Pope et al.<sup>4</sup> citado por Gurjão et al.<sup>5</sup> revela que “exercícios de alongamento não diminuem o risco de ocorrências de lesões. Em adição, resultados contraditórios tem sido reportados a respeito do efeito agudo do alongamento sobre a função neuromuscular”.

A utilização da prática de alongar-se previamente a realização do exercício tem sido a muito tempo observada, e sua indicação de forma indiscriminada torna-se objeto de estudo por gerar polêmicas e controvérsias na comunidade científica.<sup>6</sup>

Nesse sentido Souza, Paz, Miranda<sup>7</sup>, descrevem que atualmente não existem suportes científicos suficientes para indicar quais hipóteses (benefícios no desempenho e diminuição no risco de lesões, ou interferências negativas na potência muscular) são corretas, portanto ressaltamos a importância desse estudo, para verificar na literatura embasamentos científicos e compilar diversos estudos com este tema tão contemporâneo.

Segundo Almeida, Jabur<sup>8</sup> alongamento é a descrição de exercícios físicos que aumentam o comprimento das estruturas que compõem os tecidos moles, em consequência disso ocorrendo o aumento

da flexibilidade.

Visando a qualidade de vida e saúde, o Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM) propõe a flexibilidade como sendo componente fundamental por promover a manutenção da amplitude articular e também manter sua capacidade funcional, dessa forma Souza, Paz, Miranda<sup>6</sup> relata que exercícios de alongamento estão sendo usualmente realizados como parte do aquecimento antecedendo treino de força ou *performances* atléticas, mesmo não havendo ainda um consenso na literatura relatando se os efeitos desse alongamento prévio ao treinamento de força são benéficos ou deletérios.

Nesse sentido, o ato de alongar-se exige técnica e conhecimento corporal, existem regras que, se seguidas, aumentam os benefícios proporcionados pelo alongamento e minimizam riscos desnecessários de possíveis lesões.<sup>9,10</sup> O *American College of Sports Medicine*<sup>11</sup> apresenta uma classificação para os tipos de alongamento, sendo eles: estático, dinâmico, passivo e proprioceptivo.

O alongamento estático é caracterizado como a técnica mais comum dentre as existentes, descrita basicamente como: manter o músculo na posição alongada<sup>12</sup>. Possui fácil controle da tensão (podendo esta ser classificada como baixa, média ou alta), é aplicado em todas as faixas etárias e geralmente utilizado durante alguma fase da rotina de aquecimento com o objetivo primordial de diminuir a viscosidade, sendo bom para a saúde neuromuscular.<sup>9</sup>

Na mesma linha de raciocínio, Walker<sup>10</sup> descreve esta forma de alongar-se como uma boa opção para iniciantes e sedentários, basicamente é realizado se posicionando de uma forma na qual o músculo a ser alongado fique sob tensão, deixando o agonista e o antagonista relaxados. Corroborando com este conceito, Ferreira<sup>12</sup> relata existirem duas formas de realização do alongamento estático: de forma passiva ou ativa. A primeira é descrita como o músculo ser alongado por uma força externa.

Em contrapartida, Willems e Stauber<sup>13</sup>, não impõem o risco de lesão à velocidade da execução deste tipo de alongamento, mas sim ao pico de força efetivado durante esta prática. Em contrapartida, se for empregada rápida velocidade, juntamente com o uso demorado de força, as chances de lesões são ainda maiores.

Ferreira<sup>12</sup> descreve esse alongamento como aquele que utiliza oscilações, executado, por exemplo, com balanceios rápidos ou movimentos insistentes no

alongamento, não possuindo posição final estática, se tornando conhecido usualmente como um tipo de aquecimento.

O conceito de força segundo Pereira e Souza Junior<sup>14</sup> pode ser descrito como o que causa ou o que tende a causar mudanças na movimentação de um objeto, em outros termos é descrita como o produto da massa e da aceleração. Kraemer<sup>15</sup>, define força como a capacidade de tensão de um músculo em alterar seu estado de repouso ou movimento dentro de uma padronização definida como velocidade de movimento, ou também podendo ser denominada de contração muscular.

Este volume se modifica conforme a especificidade de cada treinamento e também do objetivo individual do atleta. É alterado de acordo com o esporte praticado, os objetivos desejados, as necessidades do atleta e a fase de treinamento que se encontra, a idade do atleta e a fase atual da periodização do treinamento<sup>16</sup>.

Já a intensidade pode ser associada à capacidade absoluta da carga total alcançada, ou através da força total realizada.<sup>18</sup> Fleck e Kraemer<sup>17</sup>, apresentam que a intensidade é estimada como um percentual de 1 repetição máxima (RM), e que as zonas de treinamento de RM variam conforme o exercício, sexo, pesos livres *versus* equipamentos e condição de treinamento. O autor ainda sugere que, existe grande variação individual na quantidade possível de repetições à um percentual de 1 RM, e todos os fatores influenciáveis devem ser levados em conta quando o percentual de 1 RM for utilizado para prescrever a intensidade do treinamento periodizado.

O intervalo é descrito como o tempo selecionado para o descanso, entre o término de uma série e o início de outra, ele é considerado de suma importância, pois é por meio da utilização do intervalo que se torna possível adaptar os estímulos fisiológicos, almejados na prática do treinamento resistido.<sup>18,19</sup>

Segundo Bompa<sup>16</sup>, a ordem do treinamento deve ser estabelecida com os exercícios de grandes massas musculares e multiarticulares no início da sessão de treinamento, pois, estes são fundamentais para o desenvolvimento da força e devem ser treinados primeiramente, pois o atleta estaria com um nível mínimo de fadiga.

Tendo em vista as divergências nos resultados apresentados nos estudos, busca-se por meio desta pesquisa verificar quais os efeitos deste tipo de

alongamento previamente ao exercício resistido. Desta forma, temos como objetivo geral analisar os efeitos agudos do alongamento estático em um treinamento de força, por meio de uma pesquisa bibliográfica integrativa. Tendo como objetivos específicos: realizar uma busca referente ao tema de alongamento estático; realizar uma busca referente ao tema da influência do alongamento estático ao treinamento resistido e realizar uma busca referente ao tema de treinamento de força.

## MÉTODO

Este trabalho é caracterizado como revisão sistemática, uma vez que, realizou-se uma busca por estudos sobre alongamento estático e treinamento de força, utilizaram-se as recomendações do documento Diretrizes Metodológicas: elaboração de revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados,<sup>20</sup> o qual tem como objetivo orientar a divulgação de revisões sistemáticas e metanálises na área da saúde.

Em seguida foi realizada uma pesquisa na base de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), que contempla as bases LILACS, IBECs, MEDLINE, Biblioteca Cochrane e SciELO em busca de referencial teórico para embasar a construção dos instrumentos. Os artigos utilizados para a pesquisa foram originais, publicados entre 2010 e 2017. Na plataforma virtual foi utilizada a seguinte estratégia de busca: Alongamento *AND* Força. As pesquisas foram realizadas na primeira semana de Maio de 2017, sendo limitadas à artigos no idioma Português e Inglês.

Os estudos foram considerados elegíveis considerando os seguintes aspectos: 1) Artigos originais 2) Com bases em análises de interferências do alongamento em treinamento de força. 3) Os sujeitos da pesquisa sendo adultos e idosos. Os critérios de exclusão foram: 1) Estudos na área da Fisioterapia 2) Estudos relacionando-se com Flexibilidade 3) Estudos que avaliassem crianças e adolescentes.

Inicialmente, os títulos e os resumos dos artigos foram analisados a fim de verificar se atendiam aos critérios de inclusão definidos, e/ou se apresentavam algum critério de exclusão. Quando houve dúvida quanto aos critérios de elegibilidade, todo o artigo foi analisado. Dois pesquisadores realizaram a análise dos estudos incluídos na revisão, sendo que, em caso de dúvida um terceiro pesquisador foi consultado.

Tendo em vista proporcionar maior confiabilidade aos periódicos achados, procedeu-se uma avaliação da qualidade de evidência pela utilização de uma tabela no Excel, onde a mesma continha todos os dados dos periódicos encontrados, como: título, autores, revista, ano, resumo, critérios e inclusão e exclusão e o tipo de estudo realizado.

O local de estudo foi descrito conforme o país, e quando disponível, segundo o estado e a cidade de realização. Quanto ao aspecto temporal, os artigos foram apresentados segundo o ano de publicação e, quando aplicável, o período de seguimento. A população de cada estudo foi caracterizada conforme o número e a faixa etária e/ou idade média dos participantes. Os métodos utilizados para a obtenção dos dados da interferência do alongamento sobre o treinamento de força, assim como as técnicas estatísticas utilizadas para identificação dessa interferência também foram apresentados. Os resultados obtidos pelos estudos foram caracterizados conforme o tempo de aplicação do alongamento e os passos utilizados para testar sua interferência no treinamento. Além disso, foram apresentadas associações sobre diferentes protocolos e durações da sessão de alongamento realizada para testar a interferência real no treinamento de força.

A busca eletrônica retornou 471 resultados (utilizando-se a ferramenta “filtrar” para obter resultados nas línguas português e inglês), e destes 154 artigos foram excluídos por não conterem o texto completo (utilizamos a ferramenta filtrar, para selecionar os 317 artigos com texto disponível de forma completa), aos quais foram adicionados 05 artigos obtidos por meio da busca manual em referências de estudos e outras fontes, totalizando 322 artigos.

Destes 322 registros, 06 eram duplicados, os quais foram excluídos, resultando em 316 artigos selecionados para avaliação. Após leitura do título, foram excluídos 168 artigos, restando 148 estudos, destes 75 foram excluídos por conterem data de publicação inferior ao ano de 2010, restando 73 arquivos para análise do resumo.

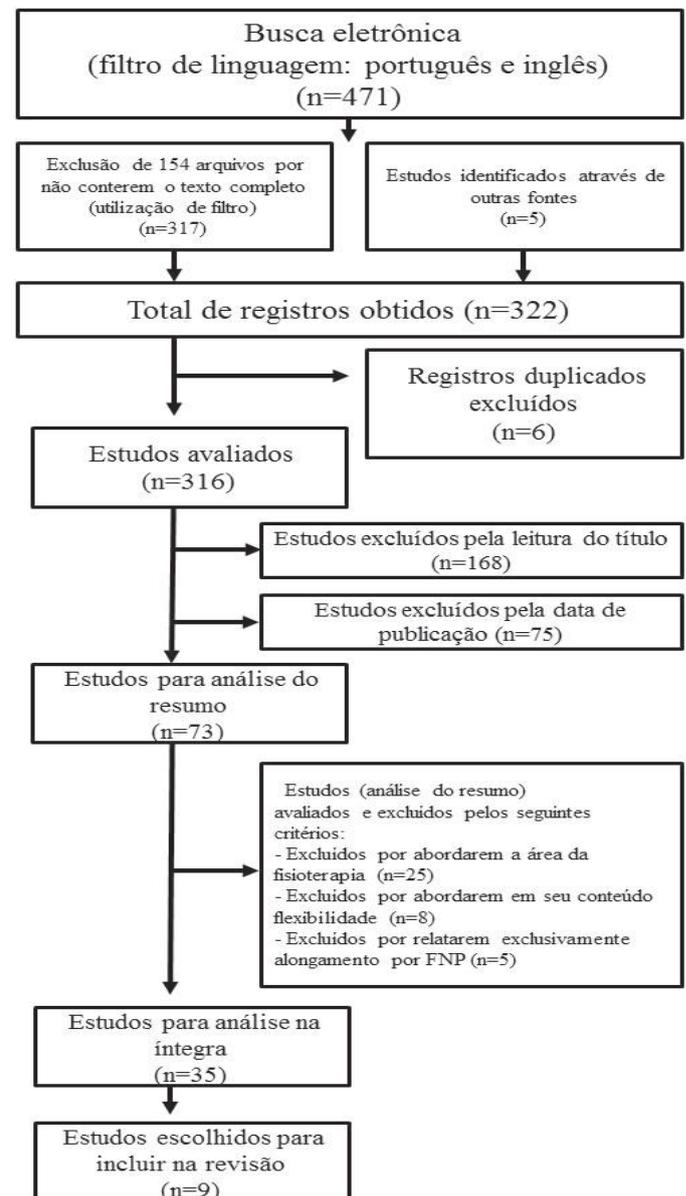
Estes 73 resultados foram analisados conforme os critérios de inclusão e exclusão já pré-estabelecidos, 25 destes foram excluídos por se tratarem da área da fisioterapia, 08 foram excluídos por descreverem sobre flexibilidade, 05 foram excluídos por abordarem exclusivamente de alongamento por FNP, restando um total de 35 artigos para leitura na íntegra. Realizada a leitura total do artigo, 24 estudos

foram excluídos, restando um total de 11 artigos incluídos nesta revisão sistemática (figura 01).

As bases de dados com maior número de artigos encontrados foram, respectivamente: Medline (209 arquivos), Lilacs (100 arquivos), Ibecs (02 arquivos), SciElo (05 arquivos), sendo outros 06 arquivos restantes derivados de bases de dados de outras áreas, como por exemplo odontologia, psicologia e enfermagem.

Os periódicos com maior número de artigos incluídos foram: *ConScientiae* Saúde (02 artigos), Revista Motricidade (02 artigos), Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (02 artigos), Rev Bra Med Esporte (01 artigo), Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde (01 artigo), e *Acta Scientiarum Health Sciences* (01 artigo).

**Figura 1** - Fluxograma de seleção de estudos.



## RESULTADOS

Os resultados da análise dos artigos são apresentados na tabela 1.

**Tabela 1** - Resultados da busca nas bases de dados e seleção de artigos pertinentes.

Autores	Título do estudo	Objetivo	Método	Instrumento de análise dos dados	Resultados Obtidos/ Conclusão
Lopes et al., <sup>21</sup>	Efeitos do Alongamento Passivo no Desempenho de Séries Múltiplas no Treinamento de Força	Determinar o efeito do alongamento passivo extensivo no desempenho de séries múltiplas e da dor percebida no treinamento de força.	Amostra: 12 homens treinados. Protocolo: 03 sessões: 1ª) determinação de 10 RM no Supino Reto (T10RM); 2ª e 3ª) foram aleatórias entre os sujeitos, uma sem alongamento prévio (SEMA), e outra com alongamento prévio (COMA). O protocolo do alongamento consistiu em 6 séries de 45seg de alongamento por 15seg de intervalo visando o músculo peitoral maior. A intensidade do alongamento foi mantida entre 70 e 90% da percepção subjetiva de desconforto.	Para comparação do número de repetições foi utilizada a Análise de Variância ANOVA (2x6). Já para comparar a carga da 1ª série de cada condição (SEMA, COMA E T10RM) One-Way ANOVA foi utilizada. O teste-t de Student foi utilizado para comparar a carga total com a dor.	Observou-se decréscimo no número de repetições ao longo das séries em ambas as condições, sem diferenças entre as mesmas, para a carga da primeira série, a carga total e a dor. Com isto, conclui-se que o número de repetições em séries múltiplas é diminuído na mesma magnitude com e sem a realização do alongamento prévio, além de não alterar a carga total e a dor percebida.
César et al., <sup>22</sup>	Efeito agudo do alongamento estático sobre a força muscular dinâmica no exercício supino reto realizado em dois diferentes ângulos articulares	Determinar os efeitos agudos do alongamento estático (AL) sobre os níveis de amplitude do movimento (ADM) da cintura escapular e sobre 10 repetições máximas (10RM) no supino reto em dois ângulos articulares	Amostra: 11 homens, que foram submetidos aleatoriamente a condição controle (CC) e experimental (02 séries de 30seg de AL passivos para o peitoral e tríceps). A ADM da cintura escapular no movimento de abdução horizontal do ombro foi analisada através da fotogrametria usando ferramenta de dimensão angular do CorelDRAW®. Os testes de 10RM foram feitos no supino reto com barra livre com randomização para amplitude total e limitada a 90 de flexão de cotovelo.	A confiabilidade da ADM da cintura escapular e das 10 RM foi alta (R>0,95).	A ANOVA de duas entradas com medidas repetidas nos dois fatores com post-hoc de Bonferroni indicou uma interação significativa, com aumento da ADM (p=0,029) após AL. Não foi encontrada diferença significativa para 10RM e volume total em nenhuma das angulações e condições testadas. Conclui-se que volumes reduzidos de AL aumentam significativamente a ADM, sem promover prejuízo no desempenho da força dinâmica realizada em diferentes ângulos articulares.
Costa, D. F., <sup>23</sup>	Efeito Agudo do Alongamento Passivo como forma de aquecimento no desempenho de força muscular para 10 repetições máximas	Investigar o efeito agudo do alongamento passivo, como forma de aquecimento, antes do treinamento de força em sala de musculação em exercício de leg press 45 para dez repetições máximas (10RM), comparando o alongamento com aquecimento específico.	Amostra: 12 homens com idade entre 20 e 30 anos, com pelo menos 06 meses de experiência contínua em exercícios de musculação participaram do experimento. Eles foram divididos em 02 grupos, o que realizou o alongamento (GA) (n=6) e o que fez aquecimento específico (GE) (n=6), antecedendo os testes. Os participantes foram submetidos aos testes de mensuração de carga para 10 repetições máximas no primeiro dia sem a utilização de exercícios de aquecimento. Após 48 à 72 horas, foi feito o reteste onde o GA executou 02 séries de 20 seg de alongamentos estáticos em 03 diferentes posições, até o limiar de dor. O GE realizou 02 séries de 15 repetições com 50% da carga.	Encontraram diferenças significativas através do teste-t de Student (p=>0,05) entre os diferentes protocolos de aquecimento utilizados.	Houve uma diminuição da força para 10 repetições máximas em exercício de leg press 45 (p=0,013) no GA (- 13,3%) e aumento (p=0,021) no GE (+16,7%). Com isto, conclui-se que os exercícios de alongamento no tempo, intensidade e grupos musculares estudados provocam redução aguda no desempenho da força. Sugere-se que treinadores utilizem o aquecimento específico antes de treinamentos de força.

Silva et al, <sup>24</sup>	Acute effect of different stretching methods on isometric muscle strength/ Efeito agudo de diferentes métodos de alongamento sobre a força muscular isométrica	Investigar o efeito agudo do método de alongamento estático (AE) sobre a força muscular estática (FME).	Amostra: 11 homens com experiência em treinamento de força, realizados 03 testes com intervalo de 48 horas entre a aplicação dos mesmos, selecionados aleatoriamente, fazendo com que cada sujeito realizasse todas as técnicas, em rodízio: a) teste de prensão manual sem alongamento; b) teste de prensão manual precedido por alongamento estático dos músculos flexores de punho;	O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para avaliar a normalidade dos dados, e a one-way Anova com medida repetida, seguida por post-hoc de Tukey para análise das diferenças entre grupos. A significância adotada foi $\alpha p < 0,05$ .	Conforme os resultados, entre os protocolos AE e AS, foram encontradas diferenças significativas na produção de força isométrica (35,4+-11,30 vs. 30,2+-9,18 kg N <sup>-1</sup> ; $p < 0,05$ ). O método de AE provoca efeito agudo sobre a FME, reduzindo os níveis dessa capacidade física.
Bastos et al, <sup>25</sup>	Influência aguda do alongamento estático no comportamento da força muscular máxima	Comparar a influência aguda do alongamento estático sobre a força muscular máxima (1RM).	Amostra: 30 indivíduos, divididos em 02 grupos: grupo alongamento estático (GA=15), e grupo sem alongamento (GC=15). Para avaliação da força muscular foi utilizado um dinamômetro, acoplado nos aparelhos cadeira extensora (CE) e supino reto/ horizontal (SH).	Utilizou-se o teste de Wilcoxon para as comparações intragrupos, e o teste de Kruskal-Wallis para as comparações intergrupos ( $p < 0,05$ ).	Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre o GA e o GC para o exercício de CE e SH. Pode-se concluir que não houve redução no desempenho do teste de 1 RM para os exercícios CE e SH, quando precedidos por alongamento estático.
Batista et al, <sup>26</sup>	Influência do alongamento na força máxima através do teste de 1RM	Repensar o alongamento em se tratar de quantidade de força impulsionada pelo indivíduo, e sua performance, levando em conta diversos fatores que venham a esclarecer as controvérsias presentes em distintas pesquisas.	Amostra: 21 homens com média de idade de 23,04 anos, praticantes de exercícios resistidos. Foi realizado o teste de 01 repetição máxima (1RM), como ferramenta para indicar a mensuração da força máxima com e sem o alongamento, no intuito de observar o melhor desempenho no treinamento.	Foi utilizada a análise de variância teste-t de Student. O pacote estatístico SPSS® versão 13.0 foi utilizado, sendo adotado um valor de $p < 0,05$ como significância estatística para rejeição da hipótese nula.	O estudo demonstrou que a maioria dos indivíduos conseguiu alcançar um maior desempenho de força voluntária máxima, quando o teste de força foi precedido apenas por aquecimento, resultados semelhantes puderam ser encontrados em outros estudos, sugerindo a contra-indicação dos exercícios de alongamento antes do teste de 1RM.
Paz et al, <sup>27</sup>	Influência do intervalo de recuperação entre alongamento e treinamento de força	Investigar o efeito de diferentes intervalos de recuperação entre alongamento estático passivo para o quadríceps no desempenho de repetições máximas nos exercícios leg press 45 e cadeira extensora.	Amostra: 16 mulheres treinadas, com média de idade de 22,2 +- 3,6 anos. Executaram 04 sequências de treinamento em dias não consecutivos. PSI: iniciava pelo alongamento estático, seguido pelos exercícios resistidos sem intervalo; P10: 10 minutos de intervalo entre o alongamento e os exercícios resistidos; P20: 20 minutos de intervalo entre o alongamento e os exercícios resistidos; PSA: os exercícios resistidos foram realizados sem alongamento prévio.	A análise estatística utilizou-se do teste de normalidade de Shapiro Wilk e teste de homocedasticidade (critério Bartlett). Foi utilizada uma análise de variância Anova one-way para medidas repetidas, e quando necessário o post hoc de LSD foi usado para identificação das diferenças.	Houveram reduções significativas no total de repetições máximas realizadas no PSI, P10 e P20, comparado ao PSA em ambos os exercícios, exceto para o P20 na cadeira extensora, no qual não foi observada diferença para o PSA. Concluindo, verificou-se que o intervalo de 20 minutos possibilitou total recuperação do desempenho muscular comparado ao PSA na cadeira extensora.

Silva e Souza et al, <sup>28</sup>	Influência de diferentes intervalos de recuperação entre o alongamento estático passivo e o desempenho de força muscular	Verificar o efeito de diferentes intervalos de recuperação entre o alongamento estático passivo (AEP) e o desempenho de repetições máximas realizadas nos exercícios: voador peitoral (VP) e cadeira extensora (CE).	Amostra: 14 homens treinados, com média de idade de 22 ±4 anos. Inicialmente, foi realizado teste e reteste de 10RM nos exercícios VP e CE em dois dias distintos (intervalo de 48h). Nas sessões seguintes aplicaram-se 05 protocolos: a) série de resistência de força (SF) e sem AEP prévio no VP e CE (TSA). b) SF imediatamente após AEP (TSI); c) SF 5 min após AEP (T5); d) SF 10 min após AEP (T10); e) SF 15 min após AEP (T15), registrando-se o máximo de repetições realizadas com 90% da carga de 10RM sem falha na técnica.	Aplicou-se o teste de Shapiro Wilk, e ANOVA one-way para medidas repetidas, seguido pelo post hoc de Bonferroni adotando-se $p < 0,05$ .	Foram observadas diferenças significativas no número de repetições máximas realizadas no TSI comparado ao TSA, todavia, após intervalos de 5, 10 e 15 min não se verificou diferença significativa entre os protocolos. Os achados confirmam o efeito deletério do AEP sobre a força muscular quando realizados sem intervalo, todavia, intervalos de 5 a 15 min podem possivelmente evitar o comprometimento da resistência de força muscular durante exercícios monoarticulares.
Silva et al, <sup>29</sup>	Efeito agudo do alongamento estático sobre a força muscular isométrica	Verificar o efeito agudo do alongamento estático sobre a força muscular isométrica.	Amostra: 25 sujeitos, com experiência em treinamento de força, separados aleatoriamente. Um grupo realizou 02 testes de prensão manual precedido de alongamento dos músculos flexores do punho com amplitude articular até o ponto de desconforto, com sustentação do movimento por 30 seg. O outro grupo realizou os mesmos testes sem ser precedido por nenhum tipo de exercício. Após 48 horas, os grupos inverteram o protocolo de treinamento.	Para comparação entre as médias nos diferentes testes, a análise estatística utilizada foi o teste "t" de Student para amostras não pareadas.	Foi verificada uma tendência de redução de força ( $p=0,06$ ) em homens, e reduções estatisticamente significativas ( $p=0,05$ ) nas mulheres, ambos com melhor desempenho quando apenas o teste de prensão manual foi executado. Podendo assim concluir que, o protocolo de alongamento adotado nesse estudo, causa de forma aguda efeito negativo na produção de força isométrica.

## DISCUSSÃO

As análises dos estudos avaliados mostram que o alongamento muscular provocou efeito deletério na força dos participantes, dessa forma, prejudicando o desempenho dos avaliados. Lopes *et al.*<sup>21</sup> desenvolveram um estudo para verificar os efeitos do alongamento em séries múltiplas, utilizando como referência 6 séries de 45 segundos para exercícios no supino reto, com 12 homens treinados. Observou-se que em ambas as condições: com alongamento (COMA), e sem alongamento (SEMA) ao longo das séries houve decréscimo no número de repetições, sem diferenças significativas da carga utilizada, assim o estudo demonstrou que o alongamento não interferiu no desempenho em séries múltiplas. Os autores destacam a possibilidade do alongamento específico utilizado (adutores horizontais – peitoral maior e deltoide anterior), terem ocasionado possível alteração no padrão de recrutamento de unidades motoras, tendo queda na produção de força dos músculos sinérgicos do supino reto e exigindo a maior solicitação dos extensores de cotovelo, com o objetivo de compensar o déficit de força que o alongamento

possa ter causado nos adutores alongados.

Além disso, os autores observaram uma pequena queda no número de repetições na primeira e segunda série na condição COMA se comparado com a condição SEMA (ainda que estatisticamente não significativas), as mesmas não sendo encontradas nas séries seguintes, sugerindo que os efeitos do protocolo COMA, foram observados somente nas séries iniciais, assim indicando que os fins deletérios possam ser diluídos ao passar do tempo.

Nesta mesma linha de raciocínio da relação alongamento *versus* tempo *versus* exercício, resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Paz *et al.*<sup>27</sup>, onde 16 mulheres treinadas realizaram alongamento para o quadríceps e desempenharam 3 séries para o máximo de repetições usando 85% de 1RM no *Leg Press* 45° (LP) e na Cadeira Extensora (CE) em 4 grupos: PSI (sem intervalo entre alongamento, LP e CE); P10 (10 minutos de intervalo entre alongamento, LP e CE); P20 (20 minutos de intervalo entre alongamento, LP e CE), e PSA (protocolo sem alongamento). Os resultados foram redução significativa no total de repetições máximas no PSI, P10 e P20 se comparados ao PSA em ambos,

com exceção para o P20 na cadeira extensora, o qual não houve diferença significativa.

Os autores observaram uma tendência na diminuição do desempenho nas repetições máximas imediatamente após o alongamento, minimizando seus efeitos conforme o aumento do intervalo entre alongamento e LP e CE, e considerando os resultados do estudo, o protocolo P20 possibilitou uma completa recuperação na CE, se tornando o intervalo adequado para minimizar o efeito concorrente do alongamento e a execução do exercício, enquanto intervalos inferiores a 20 minutos pareceram influenciar de forma negativa a força muscular.

Corroborando com estes achados, o estudo de Silva e Souza *et al.*<sup>28</sup> verificou os diferentes intervalos de recuperação de 14 homens treinados no voador peitoral (VP) e na cadeira extensora (CE) entre o alongamento estático passivo (AEP) de 3 séries de 30 segundos, e o desempenho de repetições máximas, em cinco protocolos distintos: série de exercícios sem alongamento prévio (TSA), imediatamente após alongamento (TSI), 5 minutos após o alongamento (T5), 10 minutos após o alongamento (T10) e 15 minutos após o alongamento (T15), registrando o máximo possível de repetições realizadas com 90% da carga de 10RM. Os autores observaram diferenças significativas no TSI comparado ao TSA, contudo nos intervalos testados não foram observadas diferenças significativas em relação ao TSA, sugerindo que o AEP pode promover efeitos negativos sobre a força muscular, porém a utilização de intervalos de 5, 10 e 15 minutos podem inibir esse efeito deletério, nos exercícios de VP e CE.

Entretanto, os autores destacam a possibilidade de que o protocolo de alongamento adotado, 3x30 segundos, totalizando 1 minuto e meio, pode não ter sido o suficiente para promover alterações significativas no desempenho da força, se tornando uma possível limitação do estudo, pois os autores relatam que comumente há a aplicação de um maior número de exercícios de alongamento para os grupos musculares utilizados na sessão de treinamento de força.

Seguindo a mesma linha de pesquisa, Costa<sup>23</sup> investigou o efeito agudo de 2 séries de 20 segundos de alongamento estático em 3 diferentes posições, totalizando 2 minutos de, em 12 homens treinados para o teste de 10 repetições máximas (10RM) no *leg press* 45°, dividindo a amostra em dois grupos: com alongamento (GA) e com aquecimento específico

(GE), diante do estudo os autores relatam que houve diminuição da força para 10RM no *leg press* 45° no GA, e aumento no GE, sugerindo assim que o protocolo de alongamento adotado no estudo teve redução aguda no desempenho de força muscular.

Costa e Silva *et al.*<sup>24</sup> investigaram o efeito do alongamento estático (AE) sobre a força muscular estática (FME), em 11 homens treinados realizando testes de preensão manual sem alongamento prévio e preensão manual precedido por AE dos músculos flexores de punho, sendo este de 1 série de 30 segundos até o ponto de desconforto. Em seus resultados, os autores encontraram diferenças significativas entre os testes, sendo que o alongamento realizado foi capaz de reduzir os níveis da força isométrica.

Para verificar esta mesma hipótese Silva *et al.*<sup>29</sup>, realizaram igualmente um estudo para verificar o efeito do alongamento utilizando-se de teste de preensão manual. Sua amostra foi composta por 25 sujeitos (10 mulheres e 15 homens), divididos aleatoriamente em 2 grupos: um grupo realizou teste de preensão manual precedidos pelo alongamento (com sustentação do movimento por 30 segundos), e o outro grupo realizou os testes sem o alongamento, e após 48 horas os grupos inverteram o protocolo do treinamento. Neste estudo os autores encontraram uma tendência de redução de força nos homens, contudo nas mulheres essa diferença foi estatisticamente significativa, ressaltando o seu melhor desempenho quando apenas o teste de preensão manual foi realizado.

Contrariando esses achados, o recente estudo de César *et al.*<sup>22</sup> concluiu que volumes reduzidos de alongamento estático (AL), aumentaram a amplitude de movimento (ADM), sem promover prejuízo no desempenho da força dinâmica. Foram submetidos ao teste 11 homens, aleatoriamente divididos entre condição controle (CC), e experimental (2 séries de 30 segundos de alongamento para peitoral e tríceps), foram realizados teste de 10 repetições máximas no supino reto com amplitude total e também com limitação de 90° de flexão do cotovelo, onde não foram encontradas diferenças significativas para 10 repetições máximas e volume total em nenhuma das angulações testadas, sendo assim o alongamento aumentou a ADM entre os testes, sem promover prejuízos no desempenho da força.

Apoiando estes achados, o estudo de Bastos *et al.*<sup>25</sup>, comparou a influência do alongamento sobre a força muscular máxima (1RM), utilizando de

uma amostra de 30 indivíduos, divididos entre: GA (grupo alongamento estático utilizando uma série de 30 segundos) e GC (grupo sem alongamento), avaliando seu desempenho na cadeira extensora (CE) e no supino reto/horizontal (SH), onde não foram observadas diferenças significativas entre o GA e o GC para ambos os exercícios, concluindo que a utilização prévia do alongamento estático não teve efeito sobre o desempenho do teste de 1RM. Contudo os autores destacam que por mais que não estatisticamente significativas, houveram tendências de diminuição no desempenho da força máxima em ambos os exercícios (para CE 13,8% e para SH 11,6%), quando comparadas com as situações experimentais. O estudo relata ainda que alguns aspectos importantes devem ser considerados, como a ocorrência provável de um tempo de estimulação insuficiente para alterar fisiologicamente a estrutura muscular, a ponto de influenciar o teste de 1RM.

Batista *et al.*<sup>26</sup> utilizaram também o teste de 1RM em 21 homens treinados, a amostra inicialmente realizou o protocolo básico do teste de uma repetição máxima, e após um intervalo de 72 horas, submeteram-se a 3 séries de 30 segundos de alongamento estático para o peitoral, e em seguida o teste de 1RM para o supino horizontal (CA). Concluiu-se que os 90 segundos de duração do alongamento foram suficientes para causar decréscimo significativo na força máxima durante a execução do teste de 1RM, sugerindo assim que este protocolo de alongamento utilizado é suficiente para causar um déficit na força. Os autores destacam alguns fatores limitantes na análise do trabalho, como: fatores de cunho psicológico, como motivação para execução dos testes, afinidade e habituação com os exercícios.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluimos que o alongamento muscular provocou efeito deletério, prejudicando o desempenho dos avaliados. As possíveis causas seriam ação neuromotora, o qual estaria afetando o desempenho durante a execução do exercício físico.

## REFERÊNCIAS

1. Araujo RA, França RA, Schiestl RD. Influência aguda do alongamento estático e do aquecimento aeróbico no desempenho da força muscular em 10 repetições máximas. *Rev Atenção Saúde* 2014;12(42):17-21. doi: <http://dx.doi.org/10.13037/rbcs.vol12n42.2309>
2. Balsamo S, Simão R. *Treinamento de Força: Para Osteoporose, Fibromialgia, Diabetes Tipo 2, Artrite Reumatóide e Envelhecimento*. Phorte 2007.
3. Endlich PW. Efeitos Agudos do Alongamento Estático no Desempenho da Força Dinâmica em Homens Jovens. *Rev Bras Med Esporte* 2009;15(3):200-204. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922009000300007>
4. Pope RP, Herbert RD, Kirwan JD, Graham BJ. A randomized trial of preexercise stretching for prevention of lower-limb injury. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32(2):271-7.
5. Gurjão ALD. Efeito agudo do alongamento estático na força muscular de mulheres idosas. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2009; 12(3):195-201.
6. Batista IMS. Efeito agudo do alongamento estático sobre o desempenho na resistência de força em homens treinados: estudo piloto. *RBPFEEX* 2015;9(51):17-23.
7. Souza JKMS, Paz GA, Miranda H. Influência de diferentes intervalos de recuperação entre o alongamento estático passivo e desempenho de força muscular. *Rev Bras Ativ Fís Saúde* 2013; 15(3):86-94. doi: <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.18n1p86-94>
8. Almeida TT, Jabur NM. Mitos e verdades sobre flexibilidade: reflexões sobre o treinamento de flexibilidade na saúde dos seres humanos. *Rev Motri* 2007; 1(1):337-344.
9. Achour Júnior A. *Flexibilidade e alongamento: saúde e bem estar*. Editora Manole. Barueri, SP, Brasil. 2. Ed. 2009.
10. Walker B. *Alongamento: uma abordagem anatômica*. Editora Manole. Barueri, SP. 2009.
11. American College Of Sports Medicine. *Diretrizes do ACSM para os Testes de Esforço e sua Prescrição*. Editora Guanabara. Rio de Janeiro, Brasil. 9 ed. 2014
12. Ferreira JO. Efeito de três técnicas de alongamento muscular sobre o torque e atividade eletromiográfica. *Dissertação Mestrado*. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil. 2009.
13. Willems ME, Stauber WT. Effect of resistance training on muscle fatigue and recovery in intact rats. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32(11):1887-93.
14. Pereira B, Souza Junior TP. *Metabolismo Celular e Exercício Físico: Aspectos Bioquímicos e Nutricionais*. Editora Phorte, 2ª Ed. São Paulo, 2007.
15. Kraemer WJ, Hakkinen K. *Treinamento de força para o esporte*. Porto Alegre; Armed; 2004.
16. Bompa TO. *Periodização: teoria e metodologia do treinamento*. Editora Phorte; SP; 2012.
17. Fleck SJ, Kraemer WJ. *Fundamentos do Treinamento de Força Muscular*. Editora Artmed, 4ª ed. 2017.
18. Gentil P. *Bases Científicas do treinamento de Hipertrofia*. Editora Sprint. 1 ed. 2005. Rio de Janeiro, 192 p.
19. Tibana RA, Prestes J. Treinamento de força e síndrome metabólica: uma revisão sistemática. *Rev Bras Cardiologia* 2013;26(1): 66-76.
20. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. Brasília – DF. 2012. *Diretrizes Metodológicas elaboração de revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados*. Série A. Normas e Manuais Técnicos. Brasília – DF. 2012.
21. 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):224-230. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/1517-869220152103145780>
22. César EP, Paula CAP, Paulino D, Teixeira LML, Gomes PSC. Efeito agudo do alongamento estático sobre a força muscular dinâmica no exercício supino reto realizado em dois diferentes ângulos articulares. *Motri* 2014;11(3), 20-28. doi: <https://dx.doi.org/10.6063/motricidade.2890>
23. Costa DF. Efeito Agudo do Alongamento Passivo como forma de aquecimento no desempenho de força muscular para 10 repetições máximas. *RBPFX* 2014;8(48): 571-579.
24. Silva GVLC, Silveira ALB, Dimasi F, Bentes CM, Sousa MSC, Novaes JS. Acute effect of different stretching methods on isometric muscle strength. *Acta Scientiarum* 2014;36(1):51-57. doi: <http://dx.doi.org/10.4025/actascihealthsci.v36i1.15581>
25. 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;10(2), 90-99. doi: [http://dx.doi.org/10.6063/motricidade.10\(2\).3077](http://dx.doi.org/10.6063/motricidade.10(2).3077)
26. Batista ES. Influência do alongamento na força máxima através do teste de 1RM. *RBPFX* 2013;7(42):467-473.
27. Paz GA, Leite T, Maia MF, Lima AF, Coelho PP, Simão R, Miranda H. Influência do intervalo de recuperação entre alongamento e treinamento de força. *ConScientiae Saúde* 2013;12(3):362-370.
28. Souza J, Paz G, Miranda H. Influência de diferentes intervalos de recuperação entre o alongamento estático passivo e o desempenho de força muscular. *Rev Bras Ativ Fis Saude* 2013;18(1): 86-94. doi: <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.18n1p86-94>
29. Silva VLC, Silveira GB, Di Mais AL, Bentes MF, Miranda CL, Novaes HS. Efeito agudo do alongamento estático sobre a força muscular isométrica. *ConScientiae Saúde* 2012;11(2):274-28. doi: <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.18n1p86-9410.5585/ConsSaude.v11n2.3124>

Recebido em:24/05/2018

Aceito em:01/08/2018

**Como citar:** BREZEZINSKI, Beatriz Bazilio et al. Análise dos efeitos agudos do alongamento estático em treinamento de força: uma revisão sistemática. *Revista Interdisciplinar de Promoção da Saúde*, Santa Cruz do Sul, v. 1, n. 3, set. 2018. ISSN 2595-3664. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/ripsunisc/article/view/12130>>. Acesso em: 22 dez. 2018. doi: <https://doi.org/10.17058/rips.v1i3.12130>