



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

**A INFLUÊNCIA DO ALONGAMENTO NOS NÍVEIS DE  
FORÇA DE PRATICANTES DE TREINAMENTO  
RESISTIDO**

**Daniel Humberto dos Santos**

**Lara Cristina Araújo Kneip**

Brasília - DF

2022

Daniel Humberto dos Santos

Lara Cristina Araújo Kneip

**A INFLUÊNCIA DO ALONGAMENTO NOS NÍVEIS DE  
FORÇA DE PRATICANTES DE TREINAMENTO  
RESISTIDO**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na Faculdade de Educação Física  
da UnB como requisito básico para a conclusão do Curso de Educação Física.**

**Orientador: Prof. Dr. Ricardo Flávio de Araújo Bezerra**

Brasília - DF  
2022

Daniel Humberto dos Santos

Lara Cristina Araújo Kneip

**A INFLUÊNCIA DO ALONGAMENTO NOS NÍVEIS DE  
FORÇA DE PRATICANTES DE TREINAMENTO  
RESISTIDO**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na Faculdade de Educação Física  
da UnB como requisito básico para a conclusão do Curso de Educação Física.**

**Brasília, 02 de Maio de 2022.**

Banca Examinadora

---

Prof. Ricardo Flávio de Araújo Bezerra

---

Prof. Daniel Rodrigues Ferreira Saint-Martin

## **RESUMO**

Para se ter uma boa eficiência de movimento são necessárias algumas valências físicas, tais como a força muscular, que pode ser adquirida através do treinamento resistido, e a flexibilidade, obtida por meio do alongamento. Assim, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão bibliográfica a fim de esclarecer a relação entre o alongamento muscular e os níveis de força em praticantes de treinamento resistido. Para a seleção dos artigos foram utilizados os descritores Alongamento, Força e Treinamento Resistido na base de dados Google Acadêmico. Além disso, também foi feita uma pesquisa complementar no site da Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFE), aplicando o descritor Alongamento. Dezoito artigos foram selecionados para análise. A maioria dos estudos indicam que o alongamento reduz a capacidade do músculo gerar força. Porém, os resultados são controversos. Sugere-se, então, que outros estudos sejam realizados com protocolos semelhantes e com mais voluntários, para que se cheguem a resultados mais fidedignos.

Palavras-chave: Alongamento; Treinamento resistido; Força.

## **ABSTRACT**

In order to have a good movement efficiency, some physical valences are necessary, such as muscle strength, which can be acquired through resistance training, and flexibility, obtained through stretching. Thus, the objective of this study was to carry out a literature review in order to clarify the relationship between muscle stretching and strength levels in resistance training practitioners. For the selection of articles, the descriptors Stretching, Strength and Resistance Training were used in the Google Scholar database. In addition, a complementary research was also carried out on the website of the Brazilian Journal of Prescription and Exercise Physiology (RBPFEEX), applying the descriptor Stretching. Eighteen articles were selected for analysis. Most studies indicate that stretching reduces the muscle's ability to generate force. However, the results are controversial. It is therefore suggested that other studies be carried out with similar protocols and with more volunteers, in order to reach more reliable results.

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

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	METODOLOGIA.....	9
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	10
4	CONCLUSÃO.....	18
5	REFERÊNCIAS.....	19

# 1 INTRODUÇÃO

O treinamento resistido, também conhecido como treinamento de força (TF) ou com pesos, tornou-se uma das formas mais populares de exercício físico que visam a melhora da aptidão física e do condicionamento de atletas (FLECK e KRAEMER, p. 01, 2017).

De acordo com FLECK e KRAEMER (p. 01, 2017) os termos TF, treinamento com pesos e treinamento resistido são todos utilizados para descrever um tipo de exercício que exige que a musculatura corporal se movimente (ou tente se movimentar) contra uma força oposta ou resistência, geralmente exercida por algum tipo de equipamento, podendo ser tiras elásticas, o próprio peso corporal ou pesos externos, tais como anilhas, halteres ou equipamentos específicos, popularmente utilizados na prática da musculação.

Os indivíduos que participam de programas de treinamento resistido esperam que esta modalidade produza determinados benefícios à sua saúde e aptidão física, tais como ganhos de força, aumento da massa magra, diminuição da gordura corporal e melhoria do desempenho físico em atividades esportivas e da vida cotidiana. Um programa de treinamento resistido bem elaborado e executado de forma coerente pode produzir todos esses benefícios, ao mesmo tempo enfatizando um ou vários deles (FLECK e KRAEMER, p. 01, 2017).

Para se ter uma boa eficiência de movimento são necessárias algumas valências físicas, tais como a força muscular, que pode ser adquirida através do treinamento resistido, e a flexibilidade, obtida por meio do alongamento (ARRUDA *et al.*, 2007). Este último pode ser definido, de modo geral, como qualquer movimento que acarreta aumento da amplitude de uma articulação. O alongamento pode ser considerado ativo ou passivo, sendo que o alongamento ativo é realizado quando a própria pessoa movimenta a parte do corpo que deseja alongar e a mantém na posição desejada por determinado tempo e o alongamento passivo é feito por outra pessoa (NELSON e KOKKONEN, p. VIII, 2007).

Existem quatro principais tipos de alongamento: estático, por facilitação neuromuscular proprioceptivo, balístico e dinâmico. O alongamento estático (AE) é o mais conhecido e por ser bastante simples de ser executado é o mais utilizado (NELSON e KOKKONEN, p. VIII, 2007). Nesse tipo de alongamento, a pessoa alonga um determinado músculo ou grupamento muscular e o complexo de articulações levando lenta e continuamente a parte do corpo até uma posição extrema e mantendo essa posição por determinado tempo (SOLVEBORN, p. 124, 1997).

Ter uma boa flexibilidade trás efeitos benéficos sobre os músculos e as articulações, ajudando a evitar lesões, reduzindo ao mínimo as dores musculares e aumentando o nível de eficiência dos movimentos nas atividades físicas. Os músculos, quando ficam mais elásticos, aumentam a amplitude de movimento das articulações e conseqüentemente facilitam os movimentos corporais (NELSON e KOKKONEN, p. IX e X, 2007). Os benefícios do alongamento incluem o aumento do relaxamento muscular, melhora da circulação sanguínea, melhora da coordenação, redução da resistência tensiva muscular antagonista gerando maior aproveitamento da força dos músculos agonistas, entre outros (JUNIOR, p. 149, 2002).

Sobre a possível interferência do treinamento de flexibilidade (alongamento) no desempenho de força muscular, muitos estudos têm sido produzidos e publicados, entretanto, os seus resultados apresentam divergências. Pesquisa realizada por ENDLICH *et al.* (2009) demonstrou uma queda significativa na produção de força quando sessões de AE são efetuados antes de atividades que envolvam força dinâmica, de modo que quanto mais longo foi o período de alongamento, pior foi o rendimento encontrado.

Em contrapartida, em estudo realizado por SILVEIRA *et al.* (2011), verificou-se que o exercício de AE não teve efeito no desempenho da força, nos tempos de alongamento estudados. Em trabalho realizado por LOPES *et al.* (2015), foi evidenciado 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.

Frente a essas divergências nos resultados dos estudos e, dada a importância do trabalho das valências físicas força muscular e treinamento de flexibilidade para obtenção de uma melhor aptidão física, surge o questionamento sobre qual é a influência do alongamento nos níveis de força de praticantes de treinamento resistido, baseado nas pesquisas mais atuais.

Ante o exposto, o presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica a fim de esclarecer a relação entre o alongamento muscular e os níveis de força em praticantes de treinamento resistido, com o intuito de contribuir com a prescrição do treinamento pelos profissionais de Educação Física de modo a otimizar os ganhos dos adeptos desse tipo de prática.



## **2 METODOLOGIA**

Realizou-se uma revisão bibliográfica a fim de verificar se o alongamento pode interferir ou não nos ganhos de força de praticantes de treinamento resistido. Para a seleção dos artigos foram aplicados os descritores Alongamento, Força e Treinamento Resistido na base de dados Google Acadêmico. Utilizou-se o operador booleano “e” para avaliar as relações dos descritores. Além disso, também foi feita uma pesquisa complementar no site da Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFEEX), aplicando o descritor Alongamento.

Como critérios de inclusão foram selecionadas as publicações feitas no período dos últimos 10 anos, a fim de selecionar as referências consideradas mais atuais. Vale ressaltar que foram incluídos estudos randomizados e controlados, revisões sistemáticas e meta análises. Como critérios de exclusão, não foram incluídas pesquisas feitas com indivíduos que não tivessem pelo menos 6 meses de experiência em musculação e foram retiradas publicações que se distanciavam da temática estudada.

Ao aplicar os descritores na base de dados foram encontrados 3.880 artigos. Foi realizada a leitura dos títulos dos 100 primeiros artigos e, dentre estes, 23 foram selecionados por critério de afinidade com o tema pelos pesquisadores. Após a leitura dos resumos e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram mantidos 11 estudos. A pesquisa no site da RBPFEEX resultou em 48 artigos. Destes, após aplicar os critérios de inclusão e exclusão, restaram 12 artigos. Ao excluir os que apareciam duplicados (Google Acadêmico e RBPFEEX), permaneceram 18 artigos para análise.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em estudo realizado por BATISTA *et al.* (2013), 21 indivíduos do sexo masculino tiveram suas forças mensuradas pelo teste de 1 repetição máxima (RM) no exercício supino reto (SR) executado sem alongamento prévio e também precedido de alongamento (3 séries de 30 segundos de alongamento estático passivo (AEP) para peitoral com intervalo de 40 segundos entre as séries), sendo este um possível fator limitante de desempenho máximo. Os resultados encontrados mostraram que há uma diferença significativa entre os protocolos de testes de 1RM com ( $81,14 \pm 24,46$  kg) e sem alongamento ( $85,33 \pm 25,61$  kg). Deste modo, o alongamento se mostrou comprometedor para o desempenho de força máxima e foi capaz de alterar significativamente as propriedades contrateis do músculo em atividades que envolvem o ciclo alongamento encurtamento.

BARROS e NEVES (2019) desenvolveram uma revisão sistemática da literatura para fornecer uma atualização sobre o efeito agudo do AEP no desempenho da força muscular. O estudo chegou à conclusão, através da análise dos artigos selecionados, que o AEP pode causar efeito deletério no desempenho de força muscular. Controlar tanto a intensidade quanto o tempo de recuperação durante a aplicação do protocolo de AEP parecem ser cruciais para diminuir o efeito de interferência, pois estas variáveis poderiam interferir de forma aguda em alguns mecanismos responsáveis pelo desempenho de força, como por exemplo, a redução na rigidez do tendão, responsável pela transmissão da força muscular (WILSON *et al.*, 1994), na diminuição da atividade eletromiográfica muscular e supressão do reflexo H (FOWLES *et al.*, 2000; KALERRUD e GLESSON, 2013).

CHAVES *et al.* (2020) testaram diferentes tempos de recuperação entre o AE (3 exercícios realizados em 3 séries de 60 segundos com intervalo de descanso de 30 segundos) e o início da sessão de treinamento de força, avaliando como esse tempo de recuperação influencia o número de repetições e o volume total, no exercício leg press (LP) 45°. Os tempos analisados entre o término do protocolo de alongamento e o início da sessão de treinamento de força foram imediatamente após, 5, 10 e 20 minutos. Os resultados demonstraram que o número de repetições (NR) e o volume total (VT) da sessão diminuíram nas sessões realizadas imediatamente após (NR =  $26,1 \pm 4,9$  e VT =  $7.252,8 \pm 1.319,3$  kg) e 5 minutos após (NR =  $27,1 \pm 3,1$  e VT =  $7.454,4 \pm 1.389,9$  kg) o alongamento quando comparadas à sessão pré-intervenção (NR =  $34,4 \pm 3,5$  e VT =  $9.699,2 \pm 1.900,5$  kg). Porém, a diminuição do número de repetições e o volume total da sessão foram restaurados quando a sessão de TF foi realizada

10 minutos (NR =  $33,3 \pm 5,1$  e VT =  $9.316,1 \pm 1.765,6$  kg) e 20 minutos (NR =  $33,8 \pm 4,3$  e VT =  $9.506,4 \pm 1.914,2$  kg) após o AE. Portanto, os resultados obtidos demonstram que os efeitos do AE na diminuição do desempenho do treino são temporários, sendo anulados após um intervalo de 10 minutos. Uma hipótese levantada pelos autores para o acontecimento é a dificuldade do motoneurônio, devido ao alongamento muscular, em conduzir o impulso neural eferente para o músculo levando a uma capacidade diminuída de desempenhar seus níveis máximos de força (TRAJANO *et al.* 2017).

Em estudo piloto realizado por BATISTA *et al.* (2015) foi verificado o efeito agudo do AE sobre o desempenho de exercícios de resistência de força, também chamados de resistência muscular localizada, definidos por DANTAS (1995) como aqueles em que um músculo realiza um grande número de contrações sem diminuir a amplitude do movimento, a frequência, a velocidade e a força de execução. Os achados do estudo piloto demonstraram que o protocolo de AE realizado antes do exercício supino horizontal provocou a diminuição (com AE =  $24,8 \pm 3,8$  repetições *vs.* sem AE =  $27,2 \pm 3,7$  repetições) do desempenho de resistência de força em relação ao grupo controle. Já o protocolo de alongamento aplicado para os membros inferiores não apresentou diferença estatisticamente significativa no desempenho do exercício cadeira extensora, também em relação ao grupo controle. Essa diferença de resultados pode estar relacionada ao fato de os protocolos de alongamento terem sido aplicados em volumes diferentes para membros superiores e inferiores, visto que os grupos musculares de membros superiores foram submetidos a maior volume (9 exercícios realizados por 30 segundos cada) de exercícios de alongamento que os membros inferiores (2 exercícios realizados por 30 segundos cada).

Corroborando com os resultados um estudo proposto por SILVA *et al.* (2019) que avaliaram a influência do alongamento no desempenho da força de resistência muscular nos exercícios SR na máquina e cadeira extensora. O teste no SR na máquina sem alongamento obteve um resultado de  $26,3 \pm 8,6$  repetições e o teste do supino com alongamento resultou em  $23,9 \pm 9,1$  repetições, relatando assim uma diferença significativa entre os protocolos de perda de força muscular de aproximadamente 10%. Já na cadeira extensora os resultados não demonstraram diferença significativa entre os protocolos com e sem alongamento. Para o protocolo de alongamento dos músculos peitorais e quadríceps foi realizado 1 exercício para cada grupamento muscular em 3 séries de 60 segundos e intervalo de 30 segundos, através do método passivo estático, totalizando 180 segundos. Ou seja, mesmo utilizando protocolos diferentes de alongamento BATISTA *et al.* e SILVA *et al.* encontraram resultados semelhantes a este estudo

de SILVA *et al.* (2019) em que a força diminui em membros superiores e não é afetada para membros inferiores.

Em pesquisa desenvolvida por COSTA (2014) foi investigado pelo teste de 10RM o efeito agudo do AEP, como forma de aquecimento, antes do TF em sala de musculação, no aparelho LP. Para efeitos de comparação, foram apresentadas duas formas de aquecimento antecedentes aos movimentos de musculação, tendo um grupo realizado o AEP, enquanto o outro utilizou o aquecimento específico. Os resultados obtidos apresentaram uma queda estatisticamente significativa da força para 10RM pelo grupo que realizou o alongamento prévio (-13,3%) e aumento significativo por parte do grupo que realizou o aquecimento específico (+16,7%), em relação aos testes sem alongamento. Esta melhora de rendimento por parte do grupo que realizou o aquecimento específico pode ter ocorrido devido a um aumento na condução de estímulos nervosos, menor viscosidade e maior irrigação sanguínea no músculo decorrente do exercício leve, prévio a atividade principal (NELSON e BANDY, 2005). Portanto, o estudo concluiu que os exercícios de alongamento precedentes a 10RM, para membros inferiores, acarretam na diminuição da força muscular de forma aguda.

Em pesquisa semelhante desenvolvida por RIBEIRO *et al.* (2016), na qual o AEP e o aquecimento específico foram investigados como formas de aquecimento para o TF, pelo teste de 10RM nos exercícios LP, cadeira extensora e cadeira flexora, também foi observada uma redução similar, de cerca de 13,9% pelo grupo que realizou o AEP como aquecimento quando comparado ao grupo que realizou o aquecimento específico.

O estudo elaborado por AMARAL *et al.* (2016) objetivou comparar o efeito da aplicação de uma sessão de AEP sobre a flexibilidade, através do Teste Sentar e Alcançar, potência, por meio do Sargent Jump Test, e força máxima, avaliada pelo teste de 1RM no equipamento mesa flexora (MF). A partir dos resultados encontrados, foi possível observar que a realização de uma sessão de AEP prévio aos protocolos de avaliação aumentou a flexibilidade, reduziu a força máxima (pós AEP =  $89,6 \pm 11,3$  kg vs. pré AEP =  $96,5 \pm 10,4$  kg) e não apresentou alterações no desempenho de potência. FOWLES *et al.* (2000) afirmam que a perda da força pós alongamento se deve à redução no recrutamento de unidades motoras e ativação dos órgãos tendinosos de Golgi. É interessante ressaltar que a potência se manteve, apesar de uma redução da força pós alongamento, devido ao aumento da velocidade na execução do exercício.

Contrariando os resultados apresentados até o momento, em um estudo que analisou 3

tipos de aquecimento, foram observadas diferenças estatisticamente significativas sobre o teste de predição de 1RM nos exercícios SR e LP em comparação ao grupo controle (SANTIAGO *et al.*, 2016). Foram adotados os protocolos de aquecimento específico (15 repetições com 50% da carga proposta para realização do teste), aquecimento aeróbio (realizado na esteira ergométrica por um período de 10 minutos e zona entre 50-60% da frequência cardíaca máxima) e o alongamento estático (executados os alongamentos para peitoral, tríceps braquial, músculos posteriores da coxa, reto femoral, glúteo máximo e tríceps sural, permanecendo 40 segundos em cada posição). O aquecimento específico ( $101,67 \pm 17,09$  kg) se mostrou o mais eficiente para a execução do SR em comparação ao grupo sem aquecimento ( $94,18 \pm 15,07$  kg). O aquecimento aeróbio ( $100,21 \pm 16,84$  kg) apresentou o segundo melhor resultado e o alongamento estático ( $96,41 \pm 15,81$  kg), mesmo apresentando ganhos menores, também aumentou a força. Já para o LP 45° o aquecimento mais eficaz foi o aquecimento aeróbio ( $257,59 \pm 47,01$  kg), em seguida o aquecimento específico ( $254,57 \pm 45,0$  kg) e depois o alongamento estático ( $244,69 \pm 44,68$  kg) em relação ao grupo sem aquecimento ( $238,40 \pm 42,96$  kg). O aquecimento específico pode ter se mostrado mais eficiente na execução do SR pois esse tipo de aquecimento proporciona um aumento da velocidade de contração e relaxamento dos músculos e ligamentos, além de um aumento da eficiência mecânica da contração muscular devido à diminuição da viscosidade em nível celular (BISHOP, 2003). Já o aquecimento aeróbio pode ter sido o melhor aquecimento para a execução do LP devido ao maior aumento da temperatura corporal por parte deste método. Esse aumento da temperatura, reduz as resistências viscosas do tendão e dos ligamentos, contribuindo para a hipertrofia aguda das articulações, com maior produção de líquido sinovial, reforçando a cartilagem (ACHOUR JUNIOR, 1999).

GALLO e MELLO (2017) executaram uma pesquisa para avaliar o efeito de diferentes estratégias de aquecimento no desempenho de RM no exercício SR em homens adultos-jovens e, assim, verificar qual estratégia é a mais eficiente a ser realizada antes do TF. Os resultados encontrados demonstram que o exercício aeróbio, realizado por meio de caminhada em esteira de 5 minutos a 50% do VO<sub>2</sub> máximo, foi o aquecimento mais eficiente, pois observou-se aumento de 16,6% no número de repetições no SR quando comparado ao grupo controle. O modelo de AE, realizado em 2 séries de 20 segundos de duração para cada posição, que foram aplicados nos músculos peitorais, deltoides e tríceps, também promoveu aumento de 12,5% no número de RM quando comparados ao grupo controle. A combinação desses dois métodos de aquecimento (exercício aeróbio + AE) também mostrou-se eficaz, visto que aumentou em

11,6% o número de RM realizadas em comparação com o grupo controle. As hipóteses para esses achados são o aumento da temperatura corporal, elevação do consumo inicial de oxigênio e também efeitos psicológicos (estado de prontidão/atenção).

JUNIOR e MONTANINI (2018) verificaram que 4 exercícios de alongamento para diferentes grupos musculares dos membros inferiores, realizados em intensidade moderada através do método passivo estático, com duração de 20 segundos em cada exercício até o limiar da dor, realizados antes do teste de 10RM para o exercício LP, mostraram não haver diminuição estatisticamente significativa da força máxima em comparação ao teste de 10RM realizado sem alongamento prévio. Também não houve diferença significativa no número de repetições em relação ao aquecimento específico, que foi o outro método analisado pelo estudo.

Em mais uma análise aguda dos efeitos do alongamento sobre a produção de força muscular máxima, OLIVEIRA *et al.* (2018) analisaram 12 indivíduos pelo teste de 1RM nos exercícios LP e SR em três protocolos diferentes: alongamento estático (LP =  $275,35 \pm 54,01$  kg; SR =  $90,9 \pm 23,60$  kg), alongamento dinâmico (LP =  $276,98 \pm 52,00$  kg; SR =  $89,9 \pm 19,77$  kg) e sem alongamento (LP =  $277,11 \pm 51,9$ ; SR =  $93,56 \pm 20,77$  kg). Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na carga média entre as situações. Uma possível hipótese para os resultados encontrados é a possibilidade do limiar de dor, ou mesmo possíveis mecanismos protetivos dos participantes, terem alterado as respostas ao alongamento, tendo, estes participantes, sido expostos a intensidades de alongamento e amplitudes de movimento menores do que realmente seus corpos poderiam suportar.

TIGGEMANN *et al.* (2016) verificaram o efeito do AE prévio ao TF no desempenho da força máxima em homens jovens, ao longo de 8 semanas de treinamento, treinando de segunda a sexta-feira. Antes de dar início a essas 8 semanas de treino, os participantes tiveram sua força máxima avaliada pelo teste de 1RM nos exercícios LP e SR. Os participantes foram divididos aleatoriamente em dois grupos, sendo que um realizou o TF de forma tradicional (GTF), sem alongamento, e o outro grupo realizou o mesmo TF precedido pelos exercícios de AE (GTA). O protocolo de alongamento executou 3 exercícios para membros superiores e 3 exercícios para membros inferiores, sendo cada exercício executado em 3 séries de 30 segundos somente nas sessões de treino de segundas e quintas-feiras. Após o tempo de treinamento, os mesmos foram novamente avaliados pelo teste de 1RM. Os resultados obtidos na pesquisa apontam um aumento significativo na força máxima, de aproximadamente 11% no SR e 19% no LP, não apresentando diferenças entre os grupos (GTF e GTA), ou seja, a realização do alongamento não prejudica e nem beneficia o aumento da força máxima.

CAVALCANTE e PINTO (2019) buscaram avaliar os efeitos de dois métodos de preparação para a rotina de treinamento, sendo o primeiro método o alongamento estático ativo (AEA) e o segundo o aquecimento específico prévio, analisando os níveis de força e flexibilidade após o treinamento tensional no método da exaustão, após 4 semanas de intervenção. Os resultados da pesquisa mostraram que o aquecimento específico prévio demonstrou ser uma estratégia preparatória mais eficaz do que o AEA para os ganhos de força, embora tenham havido ganhos em ambos os métodos. Independente da estratégia utilizada como preparação para o treino houve ganhos de força e flexibilidade pois a intervenção analisou os efeitos crônicos do alongamento na força ao longo de 4 semanas. Mais estudos longitudinais avaliando a influência do alongamento na força ou hipertrofia muscular de forma crônica são necessários, pois a maioria das pesquisas são transversais e estudam apenas a influência aguda do alongamento em variáveis como a força.

Em artigo desenvolvido por JUNIOR e VIDAL (2021), 5 indivíduos foram submetidos ao teste de 10RM para estabelecimento da carga utilizada, no exercício SR com barra. Para avaliação da influência do AEP, o protocolo de alongamento adotado foi de 1 exercício para as musculaturas peitoral maior, menor e deltóide anterior, pelo tempo de 20 segundos. Os indivíduos realizaram o exercício até a falha concêntrica imediatamente após (~17 repetições), 20 segundos (~15 repetições), 40 segundos (~12 repetições), 60 segundos (~10 repetições) e 120 segundos (~7 repetições) após o alongamento. Os resultados mostraram que o protocolo imediatamente após o alongamento apresentou diferença estatisticamente significativa em relação aos demais protocolos, sendo que naquela condição o número de repetições foi maior. O achado desse estudo é curioso, pois contradiz os achados de todos os estudos anteriores. Segundo os autores, a diminuição nas repetições nos tempos de intervalo de 20 segundos ao 120 segundos, podem ser justificadas pelo fato dos voluntários não estarem acostumados a realização do alongamento proposto no estudo, ou ainda, pela restrição na circulação de sangue na área alongada. No entanto, os presentes pesquisadores acreditam que a restrição de circulação de sangue no músculo alongado na verdade diminuiria o número de repetições ao invés de aumentar.

Utilizando um protocolo diferente dos abordados até o momento, MIRANDA *et al.* (2014) avaliaram o efeito agudo do AE nos músculos antagonistas sobre o teste de RM para os músculos agonistas em exercícios para membros superiores e inferiores monoarticulares. No primeiro dia, foi aplicado o teste de 10RM para determinação da maior carga nos exercícios MF e rosca bíceps (RB) no banco *Scott*. O protocolo de AE consistiu de 1 exercício para

membros superiores e 1 para membros inferiores, ambos sendo realizados em 2 séries de 40 segundos para cada membro. Imediatamente após o AE dos antagonistas foram realizados os exercícios RB e MF com 90% da carga obtida no teste de 10RM, visando avaliar o desempenho de repetições em condições submáximas. Nas sessões RB sem AE (RBSA) e MF sem AE (MFSA), os indivíduos dirigiram-se diretamente para os respectivos aparelhos sem realizar qualquer aquecimento e também realizaram os exercícios com 90% da carga máxima obtida. Os resultados demonstram aumento significativo no número de repetições após o AE em ambos os exercícios, sendo que a RB pós alongamento apresentou a média de  $12,45 \pm 1,96$  repetições e RBSA apresentou média de  $11,18 \pm 1,40$  repetições. Enquanto isso, a MF pós alongamento de antagonistas revelou média de  $14,72 \pm 1,55$  repetições em comparação a MFSA que mostrou média de  $13,18 \pm 2,89$  repetições. Alterações neuromusculares promovidas pelo AE, como por exemplo a redução na ativação da musculatura antagonista, podem ser responsáveis pelos resultados observados (BRADLEY *et al.*, 2007). De acordo com este estudo, ao alongar o músculo antagonista ganha-se força. Conforme visto nos estudos anteriores, ao alongar o músculo agonista perde-se força. Nas academias alongam-se ambas as musculaturas, o que talvez torne nulo o efeito do alongamento sobre a força.

SANTIAGO *et al.* (2012) elaboraram uma pesquisa com o objetivo de verificar a força de RM, através do teste de 10RM, no exercício LP imediatamente após o AE nos músculos extensores e flexores do joelho. Diferente dos estudos apresentados até aqui, a amostra desta pesquisa foi composta por 10 mulheres. No primeiro dia de coleta, as voluntárias realizaram as medidas antropométricas e executaram o teste de 10RM. No segundo e terceiro dias de coleta, com intervalo mínimo de 48 horas entre eles, as participantes realizaram o AE nos músculos extensores (3 séries de 30 segundos de flexão do joelho para cada membro, na posição em pé) e flexores (em 3 séries de 30 segundos para cada membro, o avaliador realizou a flexão do quadril com o joelho em extensão) do joelho de forma randômica, seguida imediatamente pelo teste de força de RM. Os resultados apresentaram melhora significativa na força de RM considerando a mesma sobrecarga verificada no teste de 10RM. Pós alongamento de extensores do joelho, o aumento foi de 54% no número de repetições e pós alongamento de flexores do joelho, o aumento das repetições foi de 60%. De acordo com o estudo anterior, alongar o antagonista traz ganhos de força ao agonista. O LP trabalha os músculos extensores do joelho e também os flexores do joelho que também são extensores do quadril, como semitendinoso, semimembranoso e a cabeça longa do bíceps femoral. Porém, o LP trabalha predominantemente os músculos extensores do joelho. Desta forma, alongar os músculos flexores do joelho traria



um aumento de força maior para o LP do que alongar os extensores, que traria um aumento de força para os flexores do joelho, que não são os principais músculos utilizados no LP.

Em mais um estudo realizado com mulheres, PAZ *et al.* (2013) verificaram a influência de diferentes intervalos de recuperação entre AEP de quadríceps (1 exercício realizado em 3 séries de 20 segundos para cada membro inferior) e o desempenho de RM para exercícios multiarticulares (LP 45°) e monoarticulares (cadeira extensora). Os tempos analisados entre o término do protocolo de alongamento e o início da sessão de TF foram sem intervalo (PSI), 10 (P10) e 20 (P20) minutos após o alongamento, além disso, as voluntárias também fizeram os exercícios sem alongamento (PSA) para efeitos de comparação. O principal achado do estudo foi a redução significativa no total de RM realizadas nos protocolos PSI ( $17 \pm 2$ ), P10 ( $18 \pm 1$ ) e P20 ( $20 \pm 1$ ) entre AEP e TF, quando comparado ao protocolo PSA ( $23 \pm 1$  reps) no exercício LP. Quanto ao exercício de cadeira extensora, não houve diferença significativa em relação ao P20 ( $22 \pm 2$ ) comparado ao PSA ( $23 \pm 1$ ), mas houve diferença do PSA para os protocolos PSI ( $18 \pm 1$ ) e P10 ( $19 \pm 2$ ), que apresentaram redução significativa no número de repetições realizadas. A cadeira extensora, por ser um exercício que apenas estende a articulação do joelho, é um exercício que trabalha exclusivamente a musculatura do quadríceps. Já o LP recruta, além da musculatura do quadríceps, os músculos posteriores da coxa, pois ocorre a extensão da articulação do quadril, além da extensão da articulação do joelho. Como não há outra musculatura envolvida no exercício de cadeira extensora que não o quadríceps, alongá-lo levaria a uma diminuição da capacidade de gerar força do único músculo responsável pela execução deste exercício. Imagina-se assim que, após alongar o quadríceps, os níveis de força pré-alongamento seriam atingidos mais rapidamente no LP, que tem o auxílio de outros músculos. Porém, o estudo em questão, curiosamente demonstrou que os níveis de força pré-alongamento foram atingidos mais rapidamente no exercício cadeira extensora.

## **4 CONCLUSÃO**

Os resultados são controversos com relação ao efeito do alongamento no desempenho da força muscular. Há estudos que demonstram que o alongamento reduz a força, outros demonstram que o alongamento aumenta a força e há alguns que não demonstram alteração nos níveis de força. No entanto, a maior parte demonstra uma redução na força decorrente do alongamento. Os estudos existentes sobre a temática apresentam diferentes tipos de protocolos adotados, principalmente relacionados a escolha dos exercícios, do modo de avaliação e do tempo de alongamento. Sugere-se, então, que outros estudos sejam realizados com protocolos semelhantes e com mais voluntários, para que se cheguem a resultados mais fidedignos.

## 5 REFERÊNCIAS

ACHOUR JUNIOR, A. **Bases para exercícios de alongamento relacionado com a saúde e no desempenho atlético.** Phorte. 1999.

AMARAL, S. O.; Ribeiro, W. R.; Castro, H. O.; Peixoto, G. C.; Leite, R. D.; Pires, F. O. **Efeito de uma sessão de alongamento passivo estático sobre a flexibilidade e desempenhos de força máxima e potência.** Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo. v.10. n.59. p.377-385. Maio/Jun. 2016. ISSN 1981-9900.

ARRUDA, F. L. B.; Faria, L. B.; Silva, B.; Senna, G. W.; Simão, R.; Maior, A. S. **A influência do alongamento no rendimento do treinamento de força.** Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício, 2007, v. 6, n. 1. Disponível em: <https://portalatlanticaeditora.com.br/index.php/revistafisiologia/article/view/3502/5488>. Acesso em 20 de janeiro de 2022.

BARROS, F. A.; Neves, R. P. **Efeito agudo do alongamento estático passivo no desempenho de força muscular: uma revisão sistemática.** Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo. v.13. n.87. p.1196-1204. Suplementar 1. 2019. ISSN 1981-9900.

BATISTA, E. S.; Navarro, F.; Filho, L.S. **Influência do alongamento na força máxima através do teste de 1RM.** Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo. v.7. n.42. p.467-473. Nov./Dez. 2013. ISSN 1981-9900.

BATISTA, I. M. S.; Oliveira-Neto, L.; Browne, R. A. V.; Farias-Junior, L. F.; Fonteles, A. I.; Honorato, R. C.; Marinho-de-Lima, P. F.; Brasil, G. C.; Santiago, R.F. S.; Barros, J. F. **Efeito agudo do alongamento estático sobre o desempenho na resistência de força em homens treinados: estudo piloto.** Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo. v.9. n.51. p.17-23. Jan./Fev. 2015. ISSN 1981-9900.

BISHOP, D. **Warm up I: potential mechanisms and the effects of passive warm up on exercise performance.** Sports Medicine. Vol. 33. Num. 6. 2003. p.439-454.

BRADLEY, P. S.; Olsen P. D.; Portas M. D. **The effect of static, ballistic and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on vertical jump performance.** J Strength Cond Res. 2007;21 (1):223-6.

CAVALCANTE, R. Q.; Pinto, N. V. **Análise comparativa entre o alongamento estático ativo e o aquecimento específico na variação de força e flexibilidade utilizando o método exaustão.** Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo. v.13. n.85. p.784-791. Set./Out. 2019. ISSN 1981-9900.

CHAVES, T. S.; Nikel, D. S.; Gregório, J. R. **A diminuição do número de repetições e do volume total no treinamento de força induzido por alongamento estático é restaurado após 10 minutos.** Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo. v.14. n.94. p.963-969. Nov./Dez. 2020. ISSN 1981-9900.

COSTA, D. F. **Efeito agudo do alongamento passivo como forma de aquecimento no desempenho da força muscular para 10 repetições máximas.** Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo. v.8. n.42. p.571-579. Jul./Ago. 2014. ISSN 1981-9900.

DANTAS, E. H. M. **A prática da preparação física.** 3 ed. Shape. 1995.

ENDLICH, Patrick Wander et al. **Efeitos agudos do alongamento estático no desempenho da força dinâmica em homens jovens.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte [online]. 2009, v. 15, n. 3 [Acessado 20 Janeiro 2022] , pp. 200-203. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1517-86922009000300007>>. Epub 17 Jun 2009. ISSN 1806-9940. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922009000300007>.

FLECK, Steven J.; Kraemer, William J. **Fundamentos do treinamento de força muscular.** tradução: Jerri Luis Ribeiro, Regina Machado Garcez ; revisão técnica: Ronei Silveira Pinto, Matheus Daros Pinto. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

FOWLES, J. R.; Sale, D. G.; McDougall, J. D. **Reduced strength after passive stretch of the human plantarflexors.** Journal of Applied Physiology. Vol. 89. Num. 3. 2000. p. 1179-1188.

GALLO, R. C.; Mello, W. G.; **Efeitos agudos de diferentes estratégias de aquecimento sobre o desempenho de repetições máximas no exercício de supino reto em homens adultos-jovens.** Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo. v.11. n.67. p.447-452. Jul./Ago. 2017. ISSN 1981-9900.

JUNIOR, Abdallah Achour. **Exercícios de alongamento: anatomia e fisiologia.** 1. ed. Barueri, SP: Manole, 2002.

JUNIOR, C. A. P.; Montanini, L. R. B. **Desempenho no teste de força muscular em diferentes propostas de aquecimento e preparação.** Revista Eletrônica de Educação da Faculdade Araguaia. Vol. 13. Num. 2. p. 74-85. 2018.

JUNIOR, C. D. F. S.; Vidal, R. G. **Influência do alongamento estático no desempenho de força muscular.** Revista de Saúde e Meio Ambiente. Ano 8. Vol. 1. p. 387-402. 2021. ISSN 2359-3377.

KALLERUD, H.; Gleeson, N. **Effects of Stretching on Performances Involving Stretch-Shortening Cycles.** Sports Medicine. Vol. 43. Num. 8. 2013. p. 733-750.

LOPES, Charles Ricardo et al. **Efeitos do alongamento passivo no desempenho de séries múltiplas no treinamento de força.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte [online]. 2015, v. 21, n. 3 [Acessado 10 Fevereiro 2022] , pp. 224-229. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1517-869220152103145780>>. ISSN 1806-9940. <https://doi.org/10.1590/1517-869220152103145780>.

MIRANDA, H.; Paz, G. A.; Antunes, H.; Maia, M. de F.; Novaes, J. da S. **Efeito agudo do alongamento estático nos antagonistas sobre o teste de repetições máximas para os músculos agonistas.** Revista Brasileira de Ciência e Movimento. 2014; 22(2): 19-26. ISSN 0103-1716.

NELSON, A. G.; Kokkonen, J. **Anatomia do alongamento: guia ilustrado para aumentar a flexibilidade e a força muscular**. 1. ed. Barueri, SP: Manole, 2007.

NELSON, R. T.; Bandy, W. D. **An Update on Flexibility**. Strength and Conditioning Journal. Vol. 27. Núm. 1. 2005. p. 10-16.

OLIVEIRA, J. L. S. de; Gonçalves, P. S.; Nunes, M. P. O.; Filho, J. C. C. N.; Pinto, D. V.; Caminha, J. de S. R.; Matos, R. S. de. **Efeito agudo dos alongamentos estático e dinâmico sobre a produção de força muscular máxima**. Coleção Pesquisa em Educação Física, Várzea Paulista, vol. 17, núm. 04, p. 63-70. 2018. ISSN; 1981-4313.

PAZ, G. A.; Leite, T.; Maia, M. F.; Lima, A. F.; Coelho, P. P.; Simão, R.; Miranda, H. **Influência do intervalo de recuperação entre alongamento e treinamento de força**. ConScientiae Saúde. vol. 12. núm. 3. 2013. p. 362-370. Universidade Nove de Julho. São Paulo, Brasil.

RIBEIRO, M. B. T; Carvalho, M. M.; Prestes, J.; Almeida, J. A.; Pereira, G. B.; Pereira, E. C. L.; Durigan, J. L. Q.; Monte, M. J. S. **Uma sessão de alongamento pode reduzir o desempenho de repetições nos membros inferiores: um estudo randomizado**. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo. v.10. n.57. Jan./Fev. p. 104-111. 2016. ISSN 1981-9900.

SANTIAGO, E. L.; Siqueira, O. D.; Crescente, L. A. B.; Garlipp, D. C.; **Efeitos de diferentes formas de aquecimento no desempenho da avaliação de força**. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo. v.10. n.58. Mar./Abril. p. 273-281. 2016. ISSN 1981-9900.

SANTIAGO, F. L. S.; Paz, G. A.; Maia, M. F.; Santos, P. S.; Santos, A. T. L.; Lima, V. P. **Força de repetições máximas e tempo de tensão no leg press pós alongamento estático nos extensores e flexores do joelho**. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo. v.6. n.31. Jan./Fev. P. 3-9. 2012. ISSN 1981-9900.

SILVA, C. L. A.; Façanha, C. C. R.; Gomes, C. R. M.; Cantuária, J. A.; Belfort, D. R.; Materko, W. **Efeito do alongamento no desempenho na força de resistência muscular em homens experientes em treinamento de força**. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo. v.13. n.85. Set./Out. p. 831-837. 2019. ISSN 1981-9900.

SILVEIRA, Reinaldo do Nascimento da et al. **Efeito agudo do alongamento estático em músculo agonista nos níveis de ativação e no desempenho da força de homens treinados**. Revista Brasileira de Medicina do Esporte [online]. 2011, v. 17, n. 1 [Acessado 20 Janeiro 2022] , pp. 26-30. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1517-86922011000100005>>. Epub 30 Nov 2011. ISSN 1806-9940. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922011000100005>.

SÖLVEBORN, Sven-A. **Guia completo de alongamento: o método original sueco para manter a forma física**. Record, 1997.

TIGGEMANN, C. L.; Vanelli, C.; Molinari, T.; Kunrath, C. A.; Dias, C. P. **Efeito do alongamento prévio ao treinamento de força no desempenho de força máxima em homens jovens**. Revista Biomotriz. Vol. 10. Num. 01. p. 72-89. Jul./2016. ISSN 2317-3467.

TRAJANO, G.S.; Nosaka, K.; Blazevich, A.J. **Neurophysiological Mechanisms Underpinning Stretch-Induced Force Loss**. Sports Med. Vol. 47. Núm. 8. p.1531-41. 2017.

WILSON, G. J.; Murphy, A. J.; Pryor, J. F. **Muscle tendinous stiffness: its relationship to eccentric, isometric, and concentric performance**. Journal of Applied Physics. Vol. 76. Num. 6. 1994. p. 2714-2719.