

## ARTIGO

**EFEITO AGUDO DOS METODOS DE ALONGAMENTO ESTATICO E DINAMICO SOBRE A FORÇA DINAMICA**

Jander Claiton Ferreira de Souza  
Álvaro César de Oliveira Penoni

**Resumo**

O Objetivo deste estudo foi analisar o efeito dos métodos de alongamento estático e dinâmico sobre o desempenho da força dinâmica no aparelho de supino reto. Foram selecionados 15 voluntários, com idade entre 20 e 30 anos. Os voluntários foram divididos em três grupos (G1, G2 e G3) e realizaram o teste de carga máxima. Para a programação das séries no supino, foram determinados 90% da carga máxima. Para a coleta de dados, seguiu-se o seguinte procedimento: G1 - alongamento estático e série de exercícios no aparelho supino reto; G2 - alongamento balístico e série de exercícios no aparelho supino reto; G3 - alongamento estático e dinâmico e série de exercícios no supino reto. Concluiu-se que os estímulos alongamento estático, balístico e combinado não provocaram influência aguda sobre a força dinâmica no exercício supino reto.

**Palavras-Chave**

Força; Alongamento; Musculação

**ACUTE EFFECT OF THE METHODS OF STATIC AND DYNAMIC ALLONGE ON THE DYNAMIC GALLOWS**

Jander Claiton Ferreira de Souza  
Álvaro César de Oliveira Penoni

**Abstract**

The aim of this study was to analyze the effect of the methods of static and dynamic stretching on the performance in the exercise supine straight. Were selected 15 volunteers aged between 20 and 30 years. The selected volunteers were divided into three groups (G1, G2 e G3) and they realized the test of maximum load (ML). For programming of the series supine, 90% of the maximum load. For collecting data, followed the procedure: G1 - static stretching and series of exercises in the device supine straight; G2- ballistic stretching and series of exercises in the device supine straight, G3 - static and dynamic stretching and series of exercises in the supine straight. It is concluded that the stimulaton static stretching, ballistic and combined not caused acute influence on the dynamic force in the exercise supine straight.

**Key-Words**

Power; Stretching; Bodybuilding

## INTRODUÇÃO

A flexibilidade tem como objetivo a aquisição máxima de amplitude articular sendo influenciada pelos componentes ligamentares, articulares, conectivos e musculares e, o seu treinamento, depende de fatores como: hora do dia, temperatura, ambiente, idade, sexo, viscosidade do líquido extracelular (entre as fibras musculares), hipertrofia muscular e outros (AMOEDO, 2004).

Sua importância está relacionada diretamente na aquisição da performance e colabora na prevenção de lesões comuns da atividade física que possam ocorrer nos músculos e nas articulações. Sendo assim, flexibilidade é definida como amplitude máxima do movimento voluntário em uma ou mais articulações sem lesioná-las e é a qualidade física que determina a mobilidade articular e depende do grau de alongamento muscular. Existem vários conceitos acerca do alongamento e da flexibilidade (AMOEDO, 2004).

No alongamento, que deve ser realizado lentamente e sem tensionamentos, estende-se o músculo tanto quanto possível para maximizar sua flexibilidade. Os exercícios de alongamento estendem lentamente os músculos que são então mantidos na posição alongada por períodos específicos de tempo. Embora a condição dos músculos interfira na duração de uma postura, em geral, cada alongamento vai de dez a um máximo de trinta segundos. Em todos os casos, é essencial entender a situação da musculatura e adequar a duração do alongamento a mesma. O alongamento, se bem executado e com uma determinada periodicidade, proporciona ao praticante uma sensação de bem estar e conforto para executar as tarefas mais simples do dia a dia (NAMIKORI, 1987).

Neste sentido, a musculatura de um indivíduo que já está habituado a fazer alongamento é protegida por um mecanismo chamado reflexo de alongamento. Toda vez que se estira excessivamente as fibras musculares (seja por balanceios ou por excesso de alongamento) há uma resposta do reflexo neural, que envia um sinal para os músculos se contraírem, o que impede que os músculos sejam lesionados. Manter um alongamento no ponto mais extremo que se consegue, ou fazer balanceios para cima e para baixo extenua os músculos e ativa o reflexo do alongamento. Estes métodos prejudiciais causam dor e lesões físicas (ANDERSON, 1983).

O alongamento balístico ou dinâmico é caracterizado pela movimentação da articulação, para que a mesma atinja o máximo possível de amplitude no movimento. Como exemplo, temos a elevação das

pernas no plano sagital, onde, através da movimentação da mesma, tentamos atingir o máximo de amplitude no movimento, sem que incorramos em lesões.

Durante a execução do método dinâmico, há um maior risco de lesões devido a facilidade de ultrapassarmos nossos limites sem que tenhamos controle da situação, pois a mesma ocorre através de movimentos rápidos e vigorosos. Aconselha-se a utilização do método balístico em atletas cujo esporte envolva movimentos dinâmicos em seu desempenho. Em programas de fitness, o seu uso deve ser limitado a praticantes com uma experiência e vivência corporal adequadas (HERNANDES JUNIOR, 2002).

Devemos lembrar que a flexibilidade articular caracteriza-se pela amplitude máxima do movimento angular que as articulações são capazes de executar, sem que isso acarrete em lesões para as mesmas (HERNANDES JUNIOR, 2002).

### **OBJETIVO**

Analisar o efeito dos métodos de alongamento estático e dinâmico sobre o desempenho da força dinâmica no aparelho de supino reto.

### **METODOLOGIA**

#### **Seleção da Amostra**

Para realização deste estudo, foram selecionados 5% dos 300 alunos da academia Mega Fitness na cidade de Pouso Alegre - MG totalizando 15 alunos, (sendo viável para acompanhamento durante as sessões de coleta), homens de 20 a 30 anos, praticantes de musculação com aproximadamente seis meses de familiarização com o supino reto.

### **CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO**

Foram incluídos todos os praticantes de musculação, com idade entre 20 e 30 anos, com tempo mínimo de seis meses e que realizassem na frequência de pelos menos duas vezes por semana com o objetivo de aumento da força muscular o exercício de peitoral no supino reto livre. Para melhor objetivar os resultados da amostra, foram utilizados os seguintes critérios de exclusão para os indivíduos participantes do estudo:

- a) portadores de cardiopatia;
- b) portadores de lesões articulares nos últimos seis meses;
- c) portadores de contratura muscular nos últimos seis meses;
- d) submissão a cirurgias articulares nos últimos 12 meses;
- e) portadores de instabilidade acentuada nos joelhos e tornozelos;
- f) portadores de hernia discal;
- g) portadores de formas severas de doenças articulares degenerativas e que não objetivassem hipertrofia
- h) pessoas do gênero feminino por não haver publico suficiente objetivando o treinamento de força.

Assinando o termo de consentimento conforme a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde para experimentos com humanos.

### **DELINEAMENTO DO ESTUDO**

Os alunos da academia Mega Fitness selecionados foram divididos em três grupos:

- 1º Grupo - Realizaram o alongamento estático, que constitui de sustentação do membro a ser alongado por um período de 10 a 30 seg. sem balanceios e posteriormente a execução do supino reto.
- 2º Grupo- Realizaram o alongamento balístico que constitui de movimentos articulares, para que a mesma atinja o máximo possível de amplitude no movimento e posteriormente a execução do supino reto.
- 3º Grupo - Realizaram os dois tipos de alongamento estático e dinâmico e posteriormente a execução do supino reto.

A coleta de dados foi composta por três visitas não consecutivas: 1º dia - Todos os indivíduos realizaram a empunhadura na barra a exatos 110º abertura na articulação do cotovelo que pode ser a partir da posição de 90 ° para que houvesse um maior alongamento do músculo peitoral. Em seguida realizaram o teste de repetição máxima (1RM) seguindo o protocolo tradicional. Na semana seguinte ao teste de RM e apos um aquecimento no próprio aparelho, os individuos realizaram o teste de três repetições máximas, porem com 90% de 1RM (HERNANDES JÚNIOR, 2002).

Os valores das cargas máximas no teste de 1RM foram obtidos ao longo de duas a cinco tentativas, quando o avaliado não conseguiu mais realizar o movimento completo de forma correta. Desse modo validou-se como carga máxima a que foi obtida na última execução. A cada nova tentativa realizou-se a adição de incrementos progressivos de acordo com as cargas disponíveis do equipamento, sendo dado um intervalo de três a cinco minutos entre cada tentativa.

2º dia - Ocorreu 48 horas após a primeira visita, em que foi realizado, com os grupos o mesmo teste de três repetições máximas, com o mesmo percentual. Os grupos foram divididos em: Um grupo de cinco integrantes que realizou o alongamento estático, outro grupo de cinco integrantes que realizou o alongamento dinâmico e por final, um grupo novamente de cinco indivíduos que realizou os dois alongamentos antes da execução do supino. Durante a execução do teste as repetições foram contadas até que o indivíduo realizasse a repetição máxima.

3º dia - Os indivíduos irão realizar o mesmo teste dos dias anteriores, também com 48 horas de intervalo e não tiveram feito qualquer outro tipo de atividade muscular intensa, para que não comprometesse a coleta de dados. A partir do 3º dia de teste se iniciou então a análise estática dos dados com a média dos três dias de coleta de dados.

O teste teve duração de 1 semana, com intervalos de 48 horas para que houvesse um descanso da musculatura envolvida e seus sinergistas. A respiração que foi trabalhada durante a execução deste estudo foi a respiração na fase concêntrica, ou seja, o indivíduo inspirou no instante que não estivesse fazendo força, e expirou quando a carga foi traçada. Estas sessões tiveram duração de 40 a 60 min. Incluindo a sessão de aquecimento e alongamento, sendo que este alongamento estático e dinâmico foi realizado e imediatamente a execução do teste. A execução do alongamento estático se deu da seguinte forma;

- a) Peitoral: Estender os braços posteriormente, segurando no espaldar, tentar unir as mãos o máximo possível.
- b) Tríceps: Cotovelo fletido, acima da cabeça, com as mãos nas costas puxando o mesmo no sentido interno do corpo.
- c) Ombro: Braços na linha do ombro, palma da mão pressionando o cotovelo de encontro ao peito.

A execução do alongamento balístico se deu de forma semelhante porem houve, leves movimentos dos seguimentos em que foram trabalhados.

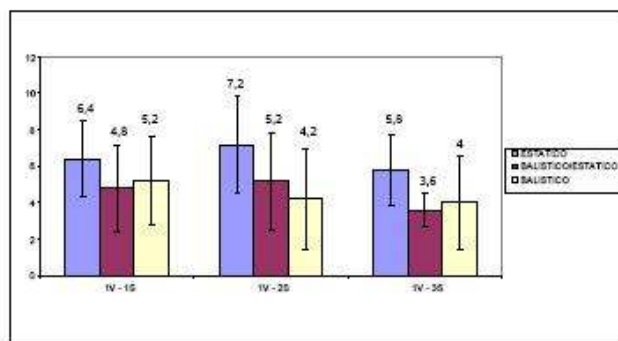
### TRATAMENTOS DOS DADOS

Os dados foram anotados em fichas próprias para cada análise e posteriormente tratados dentro das análises estatísticas de correlações de dados e análises de variância, utilizando a estatística One Way ANOVA com pós teste de Tukey.

### RESULTADOS

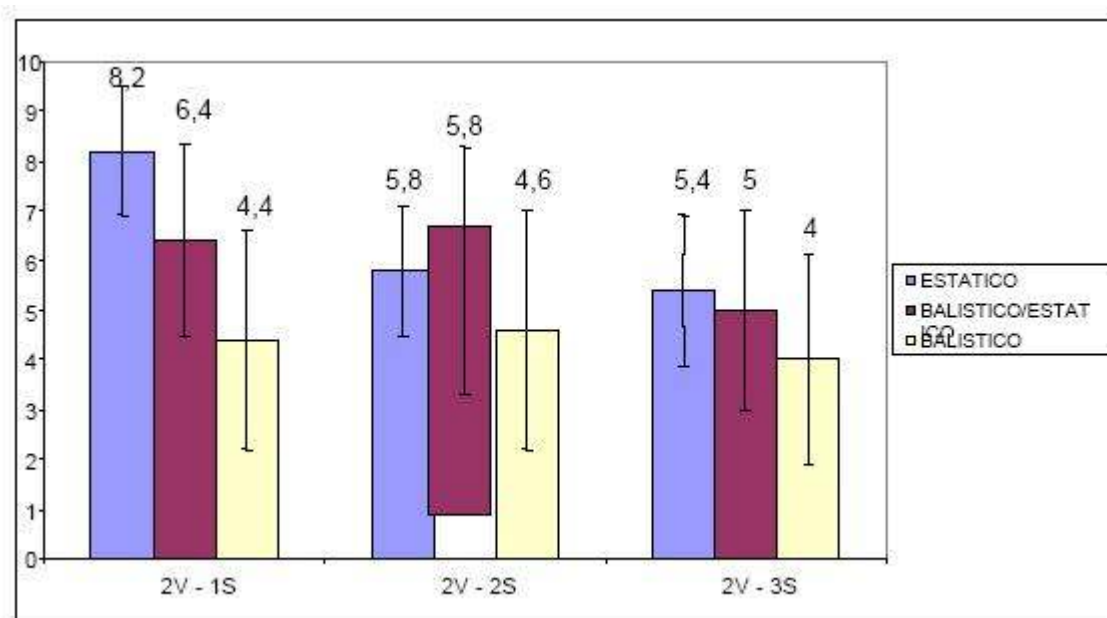
O protocolo realizado para mensurar a carga dos participantes foi o de uma repetição máxima (1RM). Os resultados foram obtidos através da mensuração dos valores máximos alcançados quando o individuo não conseguiu realizar a repetição seguinte, partindo de um movimento completo e com perfeita execução e uma carga com um determinado valor máximo ou submáximo. Estas mensurações foram realizadas ao longo de duas ate cinco tentativas com intervalo mínimo de três minutos entre as tentativas No momento em que se encontrou a carga desejada, foram determinados 90% dessa carga e desse percentual foi subtraído 10 kg que se refere ao peso da barra. Apos esta mensuração foi dado inicio a coleta de dados.

Sendo assim observa-se na Figura 1 que podemos analisar que o grupo que realizou o alongamento estático obteve os maiores índices de repetições, sendo que na primeira serie da primeira visita o grupo realizou 6,4 repetições sendo que os demais grupos realizaram  $\pm 5$  repetições.

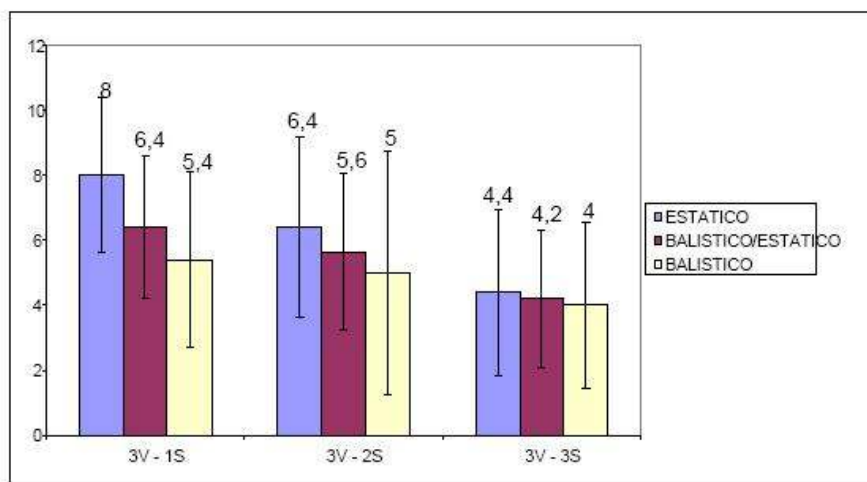


**Figueira 1 - Resultados observados na coleta dos dados na primeira visita.**

Na Figura 2- podemos observar que o grupo que realizou o alongamento estático novamente obteve os maiores índices sendo na primeira serie da primeira visita o grupo realizou 8,2 repetições enquanto os demais grupos realizaram  $\pm 6$  repetições. Na Figura 3 podemos observar que o grupo que realizou o alongamento estático novamente obteve os maiores índices sendo na primeira serie da primeira visita o grupo realizou 8 repetições enquanto os demais grupos realizaram  $\pm 6$  repetições.



**Figura 2 - Resultados observados na coleta dos dados na segunda visita.**



**Figura 3- Resultados observados na coleta dos dados na terceira visita**

Apos a realização do teste foi realizada a estatística OneWay ANOVA com pos teste de Tukey que comprovou que não houve diferença entre os grupos, conforme pode ser observado na Tabela 1.

**Tabela 1 - Resultados da estatística OneWay ANOVA com pós teste de Tukey**

Variável	Valor de P
Idade	0.1147
1RM	0.9791
%RM	0.9873
1ª visita	0.2938
2ª visita	0.0652
3ª visita	0.1903
Todas as primeiras sessões entre si	0.0879
Todas as segundas sessões entre si	0.7189
Todas as terceiras sessões entre si	0.6787

## DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi analisar o efeito dos métodos de alongamento estático e dinâmico sobre o desempenho da força dinâmica. Com base nos resultados obtidos pode-se observar que não houve diferença entre os grupos, porém o estudo feito por Benm *et al* (2004). relata que o alongamento se intenso e prolongado pode, na verdade ser fator determinante para a diminuição da força, potencia muscular e redução do desempenho humano.

O alongamento tem sido indicado para alterar o comprimento e a rigidez dos membros afetados pela unidade musculotendínea (UMT). Embora o exato mecanismo responsável pelas melhoras na escala de movimentos após alongamento sejam debatíveis, normalmente, a melhora é atribuída à diminuição da rigidez da UMT. A diminuição da força e da potência com o alongamento induzido, tem sido atribuída a deterioração na resposta neurológica, bem como, a mudanças na unidade musculotendínea (UMT). Fowles *et al.* (2000 citado por BEHM *et al.* 2004) mostraram uma melhora de 8 milímetros no comprimento do fascículo do gastrocnêmio e, soleus, com 30 min de alongamento. Estudos têm relatado ambos os resultados com alongamento: diminuições e ausência de mudança na UMT de resistência passiva ou de rigidez. Mudanças na rigidez da unidade musculotendínea podem afetar a transmissão de forças, a taxa de transmissão de força e a taxa na qual as mudanças no comprimento e tensão do músculo são detectadas. Uma paralela mais frouxa e uma série de componentes elásticos poderiam melhorar o atraso eletromecânico retardando o período entre as pontes cruzadas no



miofilamento e a tensão exercida pela unidade músculo-tendínea no sistema esquelético. Além disso, a detecção e monitoramento da tensão muscular pelo órgão tendinoso de Golgi (OTG) seriam atrasados, pois um tendão mais "fino" não informaria a tensão ao OTG tão rápido quanto o processo de rigidez da UMT.

De acordo com os estudos feitos por Ramos et al. (2007), acredita-se que o alongamento provoca alterações na força, porém não se sabe ao certo se e devido a fatores mecânicos como alterações nas propriedades viscoelásticas do músculo e musculotendínea. Outros autores ressaltam que a diminuição de força ocorreria devido a alterações no comprimento-tensão da fibra muscular. Ainda há aqueles que defendem a diminuição de força decorrente a fatores neurológicos.

Avela et al. (1999) afirmaram que um prolongado período de alongamento pode provocar alterações negativas quanto condução de estímulos para a contração muscular. Eles investigaram os efeitos do alongamento passivo no reflexo sensitivo do músculo tríceps sural, aplicando estímulos de alongamento durante 1 hora. Concluíram que houve diminuição significativa na contração isométrica voluntária, eletromiográfica, amplitude total (ponta a ponta) do reflexo do alongamento e a relação do reflexo monossináptico (H-reflex) para o potencial de ação muscular composto (onda M). Embora a propagação neural pareça não afetada (onda M), a excitação aferente da região neuromotora foi prejudicada. Eles sugeriram que a diminuição na excitação dessa região resultou da redução da direção excitatória do IA aferentes para motoneurônios, possivelmente devido a diminuição da descarga de descanso dos eixos musculares através do aumento da conformidade da unidade músculo-tendínea.

Entretanto, durante o alongamento estático, tem-se uma redução da atividade elétrica muscular. Tal efeito se deve, em teoria pela inibição do reflexo de estiramento, a ativação do reflexo de inibição autogênica, bem como o relaxamento oriundo das propriedades temporais dos tecidos, de forma que isto influiria na atividade do respectivo músculo alongado (HAMILL; KNUTZEN, 1999; HALL, 2000; ANDREWS; HARRELSON, 2000).

Os fusos musculares são os principais receptores de força do músculo, ligando-se em ambas as extremidades as fibras extrafusais, de forma que, quando o músculo se alonga, o fuso também se alonga (ALTER, 1999; ENOKA, 2000).

Os órgãos tendinosos de Golgi são mecanorreceptores sensíveis a contração dos músculos esqueléticos, de organização relativamente simples, apresentando apenas uma conexão aferente e uma eferente. Estima-se que cerca de dez fibras musculares estejam incluídas em uma cápsula típica dos órgãos tendinosos de Golgi. Eles monitoram todos os graus de tensão muscular, sendo destacado ainda sua contribuição para as sensações conscientes e para a redução de fadiga muscular (ALTER, 1999; ENOKA, 2000).

Os mecanorreceptores, por sua vez, sentem forças mecânicas nas articulações tais como pressão de alongamento e distensão (ALTER, 1999).

O alongamento muscular é o principal e mais efetivo meio para ganho de flexibilidade, sendo que, neste método, os principais elementos restritivos são o comprimento do músculo (tecido conjuntivo e tecido contrátil) e o nível de inervação neurológica ocorrendo no mesmo. O tecido conjuntivo muscular, entretanto, é o foco físico mais importante de exercícios de ganho de flexibilidade (HAMILL & KNUTZEN, 1999; ENOKA, 2000; ANDREWS & HARRELSON, 2000).

Shirier (2004) ao desenvolver uma pesquisa de revisão crítica para averiguar se o alongamento melhorava o desempenho muscular, constatou que dos estudos revisados nenhum sugeriu que o alongamento era benéfico para o desempenho, relacionando força, torque e salto. Observou-se ainda que em outros estudos que o alongamento diminuiria a performance.

## CONCLUSÕES

Conclui-se que o alongamento não teve influência significativa sobre a força dinâmica, com períodos de 15 a 30 segundos de execução, ou seja se o alongamento for realizado dentro desse período não acarretará em diminuição da força pura, porém estudos mais aprofundados com este mesmo projeto podem ter efeitos melhores se forem analisadas as variáveis tais como: Estado nutricional, treinabilidade, tempo de execução do teste e duração do alongamento.

## REFERÊNCIAS

- ALTER, M. J. *Ciência da flexibilidade*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- ANDERSON, B. *Alongue-se*. 17. ed, São Paulo: Sumus, 1983.
- ANDREWS, J. R.; HARRELSON, G. *Reabilitação física das lesões desportivas*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- AVELA, J.; KYROLAINEN, H.; KOMI, P. V. *Altered reflex sensitivity after repeated and prolonged passive muscle stretching*. *J. Appl. Physiol.* 1999; v. 86, p. 1283-1291, 1999.
- BEHM, D. G; et al. *Effect of acute static stretching on force, balance, reaction time, and movement time*. *Med. Sci. Sports Exe.*, v. 36, n. 8, p. 1397, 1402, 2004.
- ENOKA, R. M. *Bases neuromecânicas da cinesiologia*. 2. ed. Ed. São Paulo: Manole, 2000. p. 450.
- HALL, S. J. *Biomecânica básica*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- HAMILL, J; KNUTZEN, B. *Bases biomecânicas do movimento humano*. São Paulo: Manole, 1999.
- HERNANDES JUNIOR, B. D. O. *Treinamento desportivo*. 2 ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2002.
- NAMIKORI, T. *Shiatsu e alongamento*. 4. ed. São Paulo: Summus, 1987.
- RAMOS, G. V.; SANTOS, R. R. dos; GONÇALVES, A. *Influência do alongamento sobre a força muscular: uma breve revisão sobre as possíveis causas* *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.*, v. 9, n. 2, p. 203-203, 2007
- SHRIER, I. *Does stretching improve performance? a systematic and critical review of de literature*. *Clin. J. Sport Med.*, v. 14, p. 267-273, 2004.

Jander Claiton Ferreira de Souza  
Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

Álvaro César de Oliveira Penoni  
Centro Universitário de Lavras - UNILAVRAS

**Referência do artigo:**

**ABNT**

SOUZA, J. C. F., PENONI, A. C. O. Efeito agudo dos métodos de alongamento estático e dinâmico sobre a força dinâmica. *Conexões*, v. 6, p. 132-143, 2008.

**APA**

Souza, J. C. F., & Penoni, A. C. O. (2008) Efeito agudo dos métodos de alongamento estático e dinâmico sobre a força dinâmica. *Conexões*, 6, 132-143.

**VANCOUVER**

Souza JCF, Penoni ACO. Efeito agudo dos métodos de alongamento estático e dinâmico sobre a força dinâmica. *Conexões*, 2008; 6 (ed. especial) 132-143.