



Educación Física y Ciencia, vol. 22, nº3, e135, julio-septiembre 2020. ISSN 2314-2561  
Universidad Nacional de La Plata.  
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación.  
Departamento de Educación Física

## Amplitude de movimento de militares submetidos a 12 semanas de alongamento com diferentes intensidades

Range of Motion of military personnel submitted to 12 weeks of stretching at different intensities

**Carlos José Nogueira**

Laboratório de Biociências da Motricidade Humana -LABIMH -  
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO /  
Força Aérea Brasileira – FAB - Escola Preparatória de Cadetes do Ar – EPCAR, Brasil  
carlosjn29@yahoo.com.br

**Adriane de Oliveira Sampaio**

Força Aérea Brasileira – FAB - Escola Preparatória de  
Cadetes do Ar – EPCAR, Brasil

**Alisson Gomes da Silva**

Força Aérea Brasileira – FAB - Escola Preparatória de Cadetes do Ar – EPCAR / Programa de  
Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação Física da Universidade Federal de Viçosa /  
Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil

**Gilmar Weber Senna**

Laboratório de Biociências da Motricidade Humana -LABIMH -  
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO /  
Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Enfermagem e Biociências (PPGENFBIO) da  
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Brasil

**Mário Cezar de Souza Costa Conceição**

Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Brasil

**Paula Paraguassú Brandão**

Laboratório de Biociências da Motricidade Humana -LABIMH -  
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO /  
Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Enfermagem e Biociências (PPGENFBIO) da  
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) /  
Centro Universitário Celso Lisboa – UCL, Brasil

**Estélio Henrique Martin Dantas**

Laboratório de Biociências da Motricidade Humana -LABIMH -  
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO /  
Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Enfermagem e Biociências (PPGENFBIO) da Universidade  
Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) /  
Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Saúde e Ambiente (PSA) da Universidade Tiradentes (UNIT),  
Brasil

Recepción: 01 Junio 2020 | Aprobación: 24 Julio 2020 | Publicación: 30 Septiembre 2020

**Cita sugerida:** Nogueira, C. J., Sampaio, A. O., Silva, A. G., Senna, G. W., Conceição, M. C. S. C., Brandão, P. P. y Dantas, E. H. M. (2020). Amplitude de movimento de militares submetidos a 12 semanas de alongamento com diferentes intensidades. *Educación Física y Ciencia*, 22(3), e135. <https://doi.org/10.24215/23142561e135>



## RESUMO:

Objetivou-se investigar os efeitos de 12 semanas de treinamento da flexibilidade com diferentes intensidades na amplitude de movimento (ADM), para a flexão e extensão horizontal de ombro (FHO e EHO) e flexão da coluna lombar (FCL), em militares. Foram avaliados 90 alunos ( $17,02 \pm 1,24$  anos) e divididos aleatoriamente em três grupos, com 30 participantes cada: alongamento (GA), facilitação neuromuscular proprioceptiva (GFNP) e controle (GC). A amplitude articular foi verificada mediante a goniometria através do Protocolo LABIFIE e, para tal, utilizou o goniômetro de aço 360° "Lafayette Goniometer Set" – EUA, como instrumento de mensuração. Utilizou-se a Escala de Esforço Percebido na Flexibilidade – PERFLEX (0 – 110) para controlar a intensidade durante o GA (31- 60) por um período de 5 segundos, e GFNP (61 e 80) por 8 segundos de insistência para cada fase. Foram realizadas 3 séries com intervalo de cinco segundos entre as mesmas. A análise comparativa dos níveis de amplitude articular definida pela Análise de Variância (Anova one way) em combinação ao teste Post Hoc de Turkey, apontou diferenças apenas no GFNP: FHO ( $\Delta\%=4,6$ ;  $p=0,001$ ); EHO ( $\Delta\%=8,6$ ;  $p=0,002$ ); FCL, ( $\Delta\%=56,1$ ;  $p=0,001$ ). Concluiu-se que o treinamento através da FNP alcançou maiores índices de desenvolvimento da ADM, quando comparado ao alongamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Amplitude de movimento articular, Exercícios de alongamento muscular, Adolescente, Militares.

## ABSTRACT:

The aim of this study was to investigate the effects of a 12-week flexibility training at different intensities on range of motion (ROM), horizontal shoulder flexion and extension (HSF and HSE) and lumbar spine flexion (LSF) in military personnel. The sample consisted of 90 students ( $17.02 \pm 1.24$  years) randomly allocated into three groups of 30 participants each: stretching (SG) proprioceptive neuromuscular facilitation (PNFG) and control (CG). Joint range was measured by goniometry using the LABIFIE protocol and the Lafayette Goniometer Set (360°)– USA as measuring instrument. The scale of perceived exertion in flexibility – PERFLEX (0 – 110) was applied to control intensity in the SG (31- 60) for 5 seconds and the PNFG (61 and 80) for 8 seconds for each phase. Three series, five seconds apart, were conducted. Comparative analysis of joint range levels determined by analysis of variance (one-way ANOVA) and Tukey's post-hoc test revealed differences only in PNFG: HSF ( $\Delta\%=4.6$ ;  $p=0.001$ ); HSE ( $\Delta\%=8.6$ ;  $p=0.002$ ); LSF ( $\Delta\%=56.1$ ;  $p=0.001$ ). It was concluded that PNF training achieved higher ROM when compared to stretching.

**KEYWORDS:** Joint range of motion, Muscle stretching exercises, Adolescent, Military personnel.

## INTRODUÇÃO

A flexibilidade é um componente da aptidão física relacionada à saúde que tem importância relacionada à manutenção da independência funcional e realização das atividades da vida diária (Batista, Couto, Oliveira & Santos Silva, 2018). Diferentes métodos de alongamento, com diferentes intensidades, são comumente aplicados como atividades de aquecimento para o treinamento principal e, muitas vezes, objetivam a prevenção lesões (Lempke, Green, Murray & Stanek, 2017). No entanto, tais benefícios não foram comprovados (Carvalho, Prati, Carvalho & Dantas, 2009; Costa, Santos, Prestes, Silva & Knackfuss, 2009; Cramer *et al.*, 2007).

Em contrapartida, a flexibilidade assume um parâmetro importante do condicionamento físico, assim como a força, a resistência muscular localizada, a capacidade aeróbica e a composição corporal (ACSM, 2014). Diante da relevância desta qualidade física, a avaliação dos níveis da amplitude de movimento (ADM) em militares foi o foco de estudo, com o intuito de oportunizar a elaboração de programas para o seu aprimoramento (Paiva *et al.*, 2005; Silva, Coelho, Marins & Dantas, 2005).

Desta forma, para os candidatos ao oficialato da Força Aérea Brasileira (FAB) a aplicação de métodos de treinamento específicos podem auxiliar na eficiência da preparação física para as futuras atividades laborais dos pretendentes à função de piloto militar (Freitas & Fernandes Filho, 2004; Sampaio, Dantas, Fazolo & Fernandes Filho, 2003). Contudo, a ADM, em especial, colabora com a prevenção de distúrbios musculoesqueléticos, responsáveis por causar desconforto e dor (Pereira & Teixeira, 2006).

A eficiência dos diferentes métodos de alongamento é um fator que assume questionamentos quanto aos seus efeitos imediatos sobre a força, implicando em prejuízos sobre a mesma (Almeida *et al.*, 2011; Endlich *et al.*, 2009; Paulo *et al.*, 2012; Ribeiro *et al.*, 2016) ou não (Ayala, Croix, Baranda & Santoja, 2015; César, Silva & Rezende, 2018; Ferreira, Bertor, Carvalho & Bertonini, 2015) e, especialmente, sobre os efeitos crônicos, na qual estudos não apresentaram efeitos deletérios dos métodos supracitados sobre o desempenho neuromuscular (Barbosa, Dantas, Silva, Souza & Vieira, 2018; Konrad, Gad & Tilp, 2015; Minshull, Eston, Bailey, Rees & Gleeson, 2014).

Diante dos diversos contrapontos, é necessário a elucidação dos conhecimentos referentes ao comportamento da ADM após os exercícios de flexibilidade realizados em diferentes intensidades, em caráter crônico, com o intuito de elaborar programas de treinamento físico mais condizentes com a realidade e especificidade da população estudada (Sampaio *et al.*, 2003).

Dentre os programas de desenvolvimento da flexibilidade, cita-se o alongamento submáximo que refere-se à forma de trabalho que visa à manutenção dos níveis de flexibilidade obtidos e a realização dos movimentos de amplitude normal com o mínimo de restrição física possível (Achour Júnior, 2007; Dantas & Conceição, 2017), e máximo (flexionamento) que, segundo Dantas & Conceição (2017), visa obter uma melhora da flexibilidade através da viabilização de amplitudes de arcos de movimento articular superiores aos originais.

Dois métodos comuns de alongamento na prática clínica são o alongamento estático e a Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) (Lempke *et al.*, 2017). Segundo Kaya (2018) é importante entender os efeitos de vários métodos de treinamento da flexibilidade e definir a forma mais apropriada para maximizar o movimento e o desempenho humano.

A FNP constitui uma técnica de alongamento máximo comumente usada nas sessões atléticas e clínicas com o objetivo de otimizar a performance motora e reabilitação através do aumento da ADM (Kawa, 2018; Kwak & Ryu, 2015). Foi constatado que esta técnica provoca maiores ganhos na ADM quando comparada a outros métodos de treinamento da flexibilidade (Lempke *et al.*, 2017; Mitchell *et al.*, 2007), principalmente quando comparado ao alongamento estático devido ao aumento da inibição do músculo alvo (Lempke *et al.*, 2017).

A hipótese deste estudo foi que o método de FNP forneceria estímulo suficiente para melhorar a ADM, de forma crônica, em jovens militares.

Considerando o exposto, o presente estudo teve por objetivo comparar o comportamento da amplitude de movimento (ADM), antes e após 12 semanas de intervenção dos programas de treinamento de flexibilidade, com diferentes intensidades, que utilizavam um método submáximo (alongamento) e um método máximo (FNP) em militares do sexo masculino recrutados na Escola Preparatória de Cadetes do Ar (EPCAR).

## METODOLOGIA

Participaram do estudo, caracterizado como quase experimental, 90 pré-cadetes com faixa etária entre 15 e 20 anos. Os mesmos foram recrutados através de convite oral, após instrução com explicação detalhada sobre os procedimentos do estudo, envolvendo os 500 alunos da EPCAR.

Os critérios de exclusão estabelecidos foram: não pertencer à faixa etária indicada, ser atleta, sedentário, não concordar com os termos de compromisso assumidos com o pesquisador, não assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, usar drogas e ou medicamentos que influenciassem as variáveis estudadas.

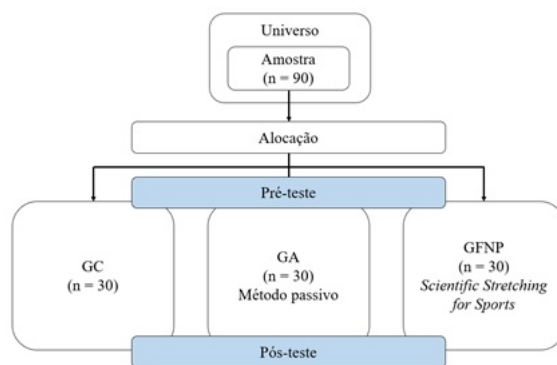
Todos os voluntários selecionados, que preencheram os critérios de inclusão, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O presente estudo seguiu as recomendações da Resolução 466/12, II.4, do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e da Convenção de Helsinki (2013), sendo aprovado sob n° de protocolo 04/2009 pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Rede Euro Americana de Motricidade Humana / RJ.

Na visita inicial foram realizadas as avaliações antropométricas, com utilização de uma balança Filizola. (Brasil) de capacidade suficiente (150kg e resolução de 100g), um estadiômetro e fita métrica da marca SANNY. (Brasil). Onde foram aplicados os protocolos da *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (Marfell-Jones, Olds, Stewart & Carter, 2006), bem como a familiarização dos participantes com os testes e exercícios de flexibilidade.

O experimento foi constituído de três grupos distintos e independentes (n = 30), que observaram dois estratos temporais, pré e pós, sendo os participantes distribuídos randomicamente para dois grupos experimentais: alongamento (GA) e facilitação neuromuscular proprioceptiva (GFNP), e um controle (GC) (figura 1).

FIGURA 1  
fluxograma do processo cronológico de realização do estudo



Fonte: tirada pelos autores (2009)

Os testes e a intervenção experimental ocorreram nas dependências da EPCAR por um período de 12 semanas consecutivas, com volume de quatro sessões semanais no período da tarde, sempre no mesmo horário, das 15:30 às 15:50. Em todos grupos, os exercícios foram realizados em duplas, com a aplicação de três séries e intervalo de cinco segundos, como sugere o estudo de Gama, Medeiros, Dantas & Souza (2007).

A diferença na intervenção entre os grupos se deu pelas distintas intensidades aplicadas durante a realização dos exercícios. Embora tenham sido realizados os mesmos exercícios, movimentos de FHO, EHO e FCL, cada grupo respeitou seu respectivo método de treinamento.

O grupo do (método) alongamento (GA) realizou o treinamento experimental pelo método passivo até o limite natural do arco de movimento sem gerar qualquer desconforto e com o tempo de duração de permanência no movimento de cinco segundos (Dantas & Conceição, 2017). A intensidade, avaliada e controlada pela Escala de Esforço Percebido na Flexibilidade - PERFLEX (Dantas *et al.*, 2008) atingiu a faixa do forçamento, entre os níveis 31 e 60 do PERFLEX ( $X = 48,7 \pm 5,8$ ), caracterizando a intensidade submáxima. Os resultados foram calculados pela média final de todas as médias diárias de intervenção.

Já o método FNP, respeitou o protocolo Scientific Stretching for Sports – 3S (Hindle, Whitcomb, Briggs & Hong, 2012). A intensidade nas fases de forçamento estático no intervalo de desconforto atingiu a faixa entre os níveis 61 e 80 da referida Escala (PERFLEX), por 8 segundos de contração isométrica cada, assinalando a intensidade máxima.

O GC permaneceu no local de intervenção, sem realizar qualquer tipo de esforço.

A ADM foi verificada mediante o teste de goniometria, com base no Protocolo LABIFIE (Dantas *et al.*,1997), nos movimentos de flexão e extensão horizontal de ombro (FHO / EHO) e flexão da coluna lombar (FCL). A mensuração foi realizada por meio de um goniômetro de aço, com amplitude de 360°, da marca “*Lafayette Goniometer Set*”, EUA e respeitou as seguintes descrições:

Na FHO o indivíduo ficou em posição sentada com as pernas estendidas, mantendo uma postura reta, com a cabeça voltada para frente e ombros simétricos. O braço direito manteve-se abduzido em um ângulo de 90° com o tronco, o cotovelo estendido com a palma da mão voltada para baixo. Logo após, o goniômetro foi posicionado com o seu eixo central sobre o ponto acromial. Uma das hastes manteve-se fixa nas costas do aluno no sentido transversal, ao longo de uma linha traçada entre os pontos acromiais direito e esquerdo e a outra sustentada na face externa do braço, sobre a linha traçada entre os pontos acromial e radial. Após a adoção desse posicionamento, o avaliado executou a FHO com exigência máxima, como ilustra a figura 2.

FIGURA 2  
goniometria da flexão horizontal de ombro



Fonte: tirada pelos autores (2009)

A mensuração da EHO obedeceu à mesma posição anterior, para que, em seguida, o indivíduo executasse o movimento (Figura 3).



A FCL foi realizada com o aluno sentado mantendo as pernas estendidas em um ângulo de 90° com o tronco e braços soltos ao lado desse. O eixo central do goniômetro foi posicionado sobre o ponto trocântico, com uma das hastes fixada na lateral do tronco, sobre o prolongamento da linha axilar, e a outra ao longo da parte lateral da coxa. Em seguida, executou-se o movimento, como aponta a figura 4.





Para a análise dos dados, utilizou-se o programa estatístico SPSS versão 21.0 (IBM, I.C.). Foram empregados os métodos da Estatística Descritiva que possibilitaram caracterizar o universo amostral, sob os seus aspectos de distribuição de frequência, com o tratamento dos dados discretos a seguir: média, desvio-padrão e nível de confiança. Em um segundo momento, foi realizada a Análise de Variância (ANOVA one-way) combinada ao teste Post Hoc de Tukey, para identificação das possíveis diferenças entre os ganhos médios percentuais, caracterizando a comparação intergrupos. Foi considerado um nível de significância  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização do pré e do pós-teste houve o tratamento estatístico dos dados, o qual apontou os resultados referentes às alterações advindas do período de 12 semanas de treinamento.

A tabela 1 apresenta as características antropométricas da amostra.

**TABELA 1**  
Descrição antropométrica das características da amostra

|                      | Média  | Sd   | KS    |
|----------------------|--------|------|-------|
| Idade (anos)         | 17,02  | 1,24 | 0,006 |
| Estatura (cm)        | 173,93 | 6,15 | 0,960 |
| Massa corporal (Kg)  | 64,77  | 7,08 | 0,870 |
| Gordura Relativa (%) | 10,36  | 3,35 | 0,900 |

Sd = desvio padrão; KS = valor-p para o teste de Komogorov-Smirnov.

Os resultados denotam que não existem diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os valores médios, para as variáveis: estatura, massa corporal e gordura relativa, o que permite afirmar que não há diferenciação antropométrica entre os participantes.

Os resultados comparativos dos movimentos de FHO, EHO e FCL entre o grupo controle (GC) e os grupos que realizaram a intervenção (GA e GFNP) são apresentados nas tabelas a seguir.

A tabela 2 aponta o resultado referente ao movimento de FHO.

**TABELA 2**  
Comparação dos ganhos de ADM na FHO entre os grupos Controle, Alongamento e FNP

|      | Pós/Pré | Ganho percentual |
|------|---------|------------------|
| GC   | 1,0081  | 0,8%             |
| GA   | 1,0117  | 1,2%             |
| GFNP | 1,0539  | 5,4%             |

GC=grupo controle, GA=grupo alongamento, GFNP=grupo FNP.

Como o cálculo refere-se a razão entre o pós e o pré-teste, índice de razão, os resultados apontam que os ganhos observados pelo grupo que realizou a FNP foram significativamente superiores (5,4%) ( $p = 0,001$ ) aos ganhos observados pelo grupo que realizou alongamento (1,2%) que, por sua vez, apresentaram-se superiores aos do grupo controle (0,8%).

A tabela 3 aponta o resultado referente ao movimento de EHO.

**TABELA 3**  
 Comparação dos ganhos de ADM na EHO entre os grupos Controle, Alongamento e FNP

|      | Pós/Pré | Ganho percentual |
|------|---------|------------------|
| GC   | 1,1253  | 12,5%            |
| GA   | 1,1275  | 12,8%            |
| GFNP | 1,2114  | 21,1%            |

GC=grupo controle, GA=grupo alongamento, GFNP=grupo FNP.

Mediante a razão, os resultados apontam que os ganhos notados pelo grupo que realizou a FNP foram significativamente superiores (21,1%) ( $p=0,002$ ) aos ganhos observados pelo grupo que realizou alongamento (12,8%) que, dessa vez, não apresentaram significância superior aos ganhos do grupo controle (12,5%).

Os resultados da ADM da FCL são apresentados na tabela 4.

**TABELA 4**  
 Comparação dos ganhos de ADM na FCL entre os grupos Controle, Alongamento e FNP

|      | Pós/Pré | Ganho percentual |
|------|---------|------------------|
| GC   | 1,0100  | 1,0%             |
| GA   | 1,1672  | 16,7%            |
| GFNP | 1,5709  | 57,1%            |

GC=grupo controle, GA=grupo alongamento, GFNP=grupo FNP.

A razão definiu os resultados, os quais apontam que os ganhos observados pelo grupo que realizou a FNP foram significativamente superiores (57,1%) ( $p=0,001$ ) aos ganhos observados pelo grupo que realizou alongamento (16,7%) que, por sua vez, apresentaram-se superiores aos do grupo controle (1,0%).

Assim como no presente estudo, os ganhos de ADM foram identificados por pesquisas que aplicaram a intervenção crônica da flexibilidade, seja pelo emprego do método estático (Ferreira, Salmela & Guimarães, 2007; Gonçalves, Pavão & Dohnert, 2013; Mahieu *et al.*, 2007; Minshull *et al.*, 2014; Yildirim, Ozyurek, Tosun, Uzer & Gelecek, 2016), seja pela FNP (Gama *et al.*, 2007; Kwak & Ryu, 2015; Konrad, Gad, & Tilp, 2015; Rees, Murphy, Watsford, Mac Lachlan & Coutts, 2007).

Quanto à intervenção envolvendo o método estático, Gonçalves, Pavão & Dohnert (2013) verificaram que um programa de 12 sessões de alongamento estático máximo para membros inferiores aumentou significativamente a ADM ( $p = 0,03$ ) em jovens atletas de futebol corroborando com os resultados do presente estudo, no qual houve aumento significativo na ADM para o movimento de FCL. No entanto, apesar da semelhança nos resultados para a FCL e a amostra constituída por jovens treinados, o nosso estudo avaliou, ainda, a flexibilidade dos movimentos de FHO e EHO numa amostra de não atletas, apresentando uma maior abrangência na mensuração da flexibilidade e nos resultados da influência do alongamento estático sobre a ADM após um período de treinamento de 12 semanas com quatro sessões semanais.

Em contrapartida, embora estudos tenham mostrado que os exercícios de alongamento aumentam a ADM, Barbosa *et al.* (2018) demonstram que, independente do uso de técnicas estáticas ou dinâmicas, uma ou 10 sessões de alongamento estático não altera a ADM e o desempenho neuromuscular e funcional de indivíduos saudáveis. Contudo, vale ressaltar que o estudo supracitado, utilizou apenas 10 sessões de intervenção, ao contrário do presente estudo que realizou 48 sessões, podendo atribuir a melhoria na ADM verificada na nossa pesquisa ao maior período de intervenção.

Com relação a técnica de FNP, outro estudo envolvendo jovens atletas da modalidade de futebol concluiu que 8 semanas de intervenção com a FNP (*contract-relax*) não assistida, melhorou a ADM das articulações de

membros inferiores e a velocidade de chute nos futebolistas (Akbulut & Agopyan, 2015). Já Konrad, Gad e Tilp (2015) verificaram que a aplicação do método de FNP durante 6 semanas aumentou a ADM ( $p = 0,02$ ) e diminuiu a rigidez musculotendínea no músculo gastrocnêmio e tendão de Aquiles em 49 cadetes da polícia do sexo masculino. Os resultados dos estudos supracitados assemelham-se aos do presente estudo quanto a melhoria da ADM após considerável período de intervenção com a aplicação da FNP, admitindo a eficácia dessa técnica no aumento da ADM articular (Kwak & Ryu, 2015).

Ao observarmos os resultados do nosso estudo, podemos afirmar que os efeitos crônicos da FNP sobre a ADM em pré-cadetes são maiores em relação aos efeitos do alongamento, corroborando com os resultados das pesquisas de (Felappi & Lima, 2015, Mitchell *et al.*, 2007; Yildirim *et al.*, 2016), as quais concluíram que a FNP causou maiores ganhos na ADM, quando comparada aos outros métodos de treinamento da flexibilidade.

Em contrapartida, uma recente revisão sistemática (Wanderley *et al.*, 2018) avaliou a eficácia do método FNP em comparação com outras modalidades de alongamento no ganho de amplitude de movimento em adultos jovens saudáveis, a partir da análise de ensaios clínicos randomizados e quase-randomizados, e verificaram que não houveram efeitos diferentes na ADM ao comparar técnicas de PNF com outras modalidades de alongamento, com base em evidências de baixa ou muito baixa qualidade. Assim, apesar da similaridade da amostra incluída na revisão supracitada com a do presente estudo, devido à evidência de baixa qualidade, esses achados devem ser tratados com cuidado, porque sua aplicabilidade pode ser comprometida.

Os diferentes efeitos da FNP versus alongamento passivo no desempenho neuromuscular e sensório-motor foram avaliados em 18 homens submetidos a 8 semanas de treinamento da flexibilidade (três vezes por semana) para a musculatura dos membros inferiores (região do quadril / musculatura flexora do joelho; membro dominante) (Minshull *et al.*, 2014). Os mesmos autores puderam verificar que ambos os métodos demonstraram eficácia na melhoria da ADM de forma similar (19,3% vs. início), sendo que a FNP apresentou menor prejuízo na performance neuromuscular. No entanto, podemos observar que na nossa pesquisa o método de FNP promoveu ganhos significativamente superiores na ADM nas três condições, FHO, EHO e FCL, em relação ao alongamento, demonstrando a eficácia do FNP.

Apesar das diferenças metodológicas relacionadas, principalmente ao tipo de movimento articular, ao número de participantes, ao volume e aos métodos de treinamento empregados, todas as pesquisas assumem que o efeito crônico do treinamento da flexibilidade em alta intensidade, principalmente quando é utilizada a técnica de FNP, produz o aumento significativo da ADM.

O presente estudo confirma as conclusões dos demais estudos, com a comprovação de ganhos significativos de ADM para todos os movimentos estudados.

## CONCLUSÃO

Conclui-se, portanto, que, em militares jovens do sexo masculino, a FNP obteve maiores ganhos percentuais tardios da ADM na FHO, EHO e FCL, quando comparada ao alongamento.

## REFERÊNCIAS

- Achour Junior, A. (2007). Alongamento, flexibilidade: definições e contraposições. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 12(1), 42-52. <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.12n1p54-58>
- Akbulut, T., & Agopyan, A. (2015). Effects of an eight-week proprioceptive neuromuscular facilitation Stretching program on kicking speed and range of motion in young male soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(12), 3412-3423. doi: 10.1519/JSC.0000000000001015



- Almeida, O., Mello, D., Vale, R., Rosa, G., Sampaio, A., Daoud, R., Luque, A., & Dantas, E. (2011). Efecto agudo del entrenamiento máximo de flexibilidad sobre la fuerza muscular y los niveles de Hidroxiprolina urinaria en jóvenes adultos. *Revista Motricidad Humana*, 12(2), 80-86.
- American College of Sports Medicine. (2014). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (9th ed.). Baltimore: Lippincott, Williams & Wilkins.
- Ayala, F., Croix, M., Baranda, P. S., & Santoja, F. (2015). Acute effects of two diferente Stretching techniques on isokinetic strength and power. *Revista Andaluza de Medicina del Esporte*, 8(3), 93-102. <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2014.06.003>
- Barbosa, G. M., Dantas, G. A. F., Silva, B. R., Souza, T. O. S., & Vieira, W. H. B. (2018). Static or dynamic stretching program does not change the acute responses of neuromuscular and functional performance in healthy subjects: a single-blind randomized controlled trial. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 40(4), 418-426. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rbce.2018.06.002>
- Batista, K. R. O., Couto, J. O., Oliveira, M. G. D., & Santos Silva, R. J. (2018). Flexibility in Brazilian children and adolescents: a systematic review. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 20(4), 472-482. <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2018v20n4p472>
- Carvalho, F. L. P., Prati, J. E. L. R., Carvalho, M. C. G. A., & Dantas, E. H. M. (2009). Acute effects of static stretching and proprioceptive neuromuscular facilitation on the performance of vertical jump in adolescent tennis players. *Fitness & Performance Journal*, 8(4), 264-8. <http://doi:10.3900/fpj.8.4.264.p>
- César, E. P., Silva, T. K., Rezende, Y. M. (2018). Comparação de dois protocolos de alongamento para amplitude de movimento e força dinâmica. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 24(1), 20-25. <http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220182401160677>.
- Costa, E. C., Santos, M S., Prestes, J., Silva, J. B., Knackfuss, M. I. (2009). Efeito agudo do alongamento estático no desempenho de força de atletas de jiu-jítsu no supino horizontal. *Fitness & Performance Journal*, 8(3), 212-7. <http://doi:10.3900/fpj.8.3.212.p>
- Cramer, J., Beck, T. W., Housh, T. J., Massey, L. L., Marek, S. M., Danglemeier, S., Purkayastha, S., Culbertson, J.Y., Fitz, K. A., Egan, A. D. (2007). Acute effects of static stretching on characteristics of the isokinetic angle – torque relationship, surface electromyography, and mechanomyography. *Journal of Sports Sciences*, 25(6), 687-98. Doi:10.1080/02640410600818416
- Dantas, E., Carvalho, J. L. T., & Fonseca, R. M. (1997). O protocolo LABIFIE de goniometria. *Revista Treinamento Desportivo*, 2(3), 21-34.
- Dantas, E. H. M., Salomão, P. T., Vale, R. G. S., Achour Júnior, A., Simão, R., & Figueiredo, N. M. A. (2008). Escala de esforço percebido na flexibilidade (PERFLEX): um instrumento adimensional para se avaliar a intensidade? *Fitness & Performance Journal*, 7(5), 289-94. Doi:10.3900/fpj.7.5.289.p
- Dantas, E. H. M., Conceição, M. C. S. C. (2017). Flexibility: myths and facts. *Revista de Educação Física*, 86(4): 279-283. <http://177.38.96.106/index.php/revista/article/view/470>
- Endlich, P. W., Farina, G. R., Dambroz, C., Gonçalves, W. L., Moysés, M. R., Mill, J. G., De Abreu, G. R. (2009). Efeitos agudos do alongamento estático no desempenho da força dinâmica em homens jovens. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 15(13), 200-203. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922009000300007>
- Felappi, C. J. & Lima, C. S. (2015). Efeitos da prática de alongamento estático e facilitação neuromuscular proprioceptiva na flexibilidade. *Revista de Atenção à Saúde*, 13(43), 61-66. Doi: <http://dx.doi.org/10.13037/rbcs.vol13n43.2655>
- Ferreira, G., Salmela, L. F. T., & Guimarães, C. Q. G. (2007). Gains in Flexibility Related to Measures of Muscular Performance: Impact of Flexibility on Muscular Performance. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 17(4), 276-81. Doi: 10.1097/JSM.0b013e3180f60b26
- Ferreira, M.G., Bertor, W. R. R. B., Carvalho, A. R. & Bertonini, G. R. F. (2015). Efeitos dos alongamentos estático, balístico e facilitação neuromuscular proprioceptiva sobre as variáveis do salto vertical. *Scientia Medica*, 25(4), 2-5. Doi: 10.15448/1980-6108.2015.4.21443

- Freitas, R. G., Fernandes Filho, J. (2004). Perfis dermatoglífico, somatotípico das qualidades físicas de força e velocidade de reação, VO<sub>2</sub>max e da coordenação motora, características de pilotos de helicópteros da Força Aérea Brasileira (FAB), em 2003. *Fitness & Performance Journal*, 3(2), 115-120. Doi: 10.3900/fpj.3.2.115.e
- Gama, Z., Medeiros, C. A. S., Dantas, A. V. R., Souza, T. O. (2007). Influência da frequência de alongamento utilizando facilitação neuromuscular proprioceptiva na flexibilidade dos músculos isquiotibiais. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13(1), 33-38. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922007000100008>
- Gonçalves, D. L., Pavão, T. S., & Dohnert, M. B. (2013). Efeitos agudos e crônicos de um programa de alongamento estático e dinâmico no rendimento em jovens atletas do futebol. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 19(4), 241-246. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922013000400003>
- Hindle K, Whitcomb T, Briggs W, Hong J. (2012) Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF): Its Mechanisms and Effects on Range of Motion and Muscular Function. *Journal of Human Kinetic*, 31(1):105–13. <https://content.sciendo.com/doi/10.2478/v10078-012-0011-y>
- Kaya, F. (2018). Positive effects of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on sports performance: a review. *Journal of Education and Training Studies*, 6(6), 1-12. Doi: 10.11114/jets.v6i6.3113
- Konrad, A., Gad, M., & Tilp, M. (2015). Effect of PNF Stretching training on the properties of human muscle and tendon structures. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 25, 346-355. Doi:10.1111/sms.12228
- Kwak, D. H., & Ryu, Y. U. (2015). Applying proprioceptive neuromuscular facilitation stretching: optimal contraction intensity to attain the maximum increase in range of motion in young males. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(7), 2129-2132. Doi: 10.1589/jpts.27.2129
- Lempke, L., Green, R., Murray, C., & Stanek, J. (2017). The effectiveness of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation vs Static Stretching on increasing hip-flexion range of motion. *Journal of Sport Rehabilitation*, 27(3), 289-294. <http://doi:10.1123/jsr.2016-0098>
- Mahieu, N., Mc Nair, P., Muynck, M. D. E., Stevens, V., Blanckaert, I., Smits, N., & Witvrouw, E. (2007) Effect of Static and Ballistic Stretching on the Muscle-Tendon Tissue Properties. *Medicine & Science Sports and Exercise*, 39(3), 494-501. Doi: 10.1249/01.mss.0000247004.40212.f7
- Marfell-Jones, M., Olds, T., Stewart, A., Carter, L. (2006) *International standards for anthropometric assessment*. Potchefstroom. South África.
- Minshull, C., Eston, R., Bailey, A., Rees, D., & Gleeson, N. (2014). The differential effects of PNF versus passive stretch conditioning on neuromuscular performance. *European Journal of Sports Science*, 14(3), 233-41. Doi: 10.1080/17461391.2013.799716
- Mitchell, U., Myer, J. W., Hopkins, I. H., Feland, J. B., Hilton, S. C. (2007). Acute stretch perception alteration contributes to the success of PNF “contract-relax” stretch. *Journal of Sport Rehabilitation*, 16, 85-92. doi: 10.1123/jsr.16.2.85
- Paiva, B., Pey, J. N. A., Perius, D., Carvalho, L. O., Seito, R. S., Carvalho, A. J., Charteston, O. F., Martins, M. E. A., Da Cunha, R. S. P., La Porta, M. A. M. Jr. (2005). Comparação da flexibilidade de tronco entre cadetes do 1º ano e do 4º ano da Academia Militar das Agulhas Negras. *Revista de Educação Física*, 130, 15-21. <http://www.revistadeeducacaofisica.com.br/artigos/2005/ARTIGO2.pdf>
- Paulo, A. C., Ugrinowitsch, C., Leite, G. S., Arsa, G., Marchetti, P. H., & Tricoli, V. (2012). Efeito agudo dos exercícios de flexibilidade no desempenho de força máxima e resistência de força de membros inferiores e superiores. *Motriz*, 18(2), 345-355. <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-65742012000200015>
- Pereira, E., & Teixeira, C. S. (2006). Proposta de valores normativos para avaliação da aptidão física em militares da Aeronáutica. *Revista Brasileira de Educação Física e Esportes*, 20(4), 246-56. <https://doi.org/10.1590/S1807-55092006000400003>
- Rees, S. S., Murphy, A. J., Watsford, M. L., Mc Lachlan, K. A., & Coutts, A. J. (2007). Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on stiffness and force-producing characteristics of the ankle in active women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 572-7. Doi: 10.1519/R-20175.1
- 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. (2016). Uma sessão de alongamento pode reduzir o desempenho de repetições nos membros

inferiores: Um estudo randomizado. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 10(57), 104-111. <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/896/769>

Sampaio, A. O. S., Dantas, P. M. S., Fazolo, E., & Fernandes Filho, J. (2003). Perfis Somatotípico, de qualidades físicas básicas e dermatoglífico dos pilotos de caça da FAB, com patentes de tenente e capitão. *Fitness & Performance Journal*, 2(2),122-127. Doi: 10.3900/fpj.2.2.122.p

Silva, K., Coelho, R. A. P., Marins, J. C. B., Dantas, E. H. M. (2005). Efeitos do alongamento sobre os níveis de hidroxiprolina em atiradores do tiro de guerra. *Fitness & Performance Journal*, 4(6), 348 – 51. Doi: 10.3900/fpj.4.6.348.p

Wanderley, D., Lemos, A., Moretti, E., Barros, M. M. M. B., Valença, M. M., & Oliveira, D.A. (2018). Efficacy of proprioceptive neuromuscular facilitation compared to other stretching modalities in range of motion gain in Young healthy adults: A systematic review. *Physiotherapy Theory and Practice*, 1-20. Doi: 10.1080/09593985.2018.1440677

Yildirim, M. S., Ozyurek, S., Tosun, O., Uzer, S., & Gelecek, N. (2016). Comparison of effects of, static proprioceptive neuromuscular facilitation and Mulligan Stretching on hip flexion range of motion: a randomized controlled trial. *Biol Sport*, 33(1), 89-94. Doi: 10.5604/20831862.1194126