

# Efeito agudo da facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) na capacidade física de estudantes

*Acute effect of proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) on the physical capacity of students*

*Efecto agudo de la facilitación neuromuscular proprioceptiva (FNP) sobre la capacidad física de los estudiantes*

Fernando Lucas Costa de Lima<sup>1</sup>, Enzo Varela Maia<sup>1</sup>, Henrique Sales da Ponte<sup>2</sup>, Vinícius Fernandes Duarte<sup>2</sup>, Andréa de Cassia Lima Guimarães<sup>1</sup>, Mariana Gouveia Gabriel<sup>3</sup>, Angélica Homobono Machado<sup>1</sup>, Ana Júlia Cunha Brito<sup>4</sup>, Biatrix Araújo Cardoso Dias<sup>1</sup>, George Alberto da Silva Dias<sup>1</sup>

1. Fisioterapeuta. Departamento de Ciências do Movimento Humano. Universidade do Estado do Pará (UEPA). Belém-PA, Brasil.

2. Graduação em Fisioterapia. Departamento de Ciências do Movimento Humano. Universidade do Estado do Pará (UEPA). Belém-PA, Brasil.

3. Fisioterapeuta. Supervisora do Centro Clínico Paricuiã. Belém-PA, Brasil.

4. Fisioterapeuta. Faculdade Estácio de Belém. Belém-PA, Brasil.

## Resumo

**Objetivo.** Verificar os efeitos agudos da Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva na capacidade física de estudantes. **Método.** Trata-se de um ensaio clínico randomizado, no qual participaram 35 discentes do curso de Fisioterapia, selecionados por meio da amostragem probabilística aleatória simples. Os participantes foram divididos em três grupos, o grupo controle (GC), e outros dois grupos utilizando técnicas de facilitação neuromuscular proprioceptiva, sendo o grupo contração relaxamento (GCR) e o grupo combinação de isotônicas (GCI), avaliados por meio do teste de corrida de 20 metros, teste de impulsão vertical e horizontal, teste de agilidade e banco de Wells. **Resultados.** Dos 35 participantes, 12 pertenciam ao GC, 13 ao GCR e 10 ao GCI. O GC não apresentou alterações. Ademais, o GCR, observou-se efeitos agudos com resultados significativos para as variáveis salto vertical e horizontal, banco de Wells e teste de agilidade. Já no GCI houve efeitos agudos apenas para o salto horizontal, banco de Wells e teste de agilidade. E quando houve a comparação entre as técnicas utilizadas, não apresentou diferença entre elas, porém o GCR mostrou resultados superiores quando comparado ao GC. **Conclusão.** Foi observado efeitos agudos para as variáveis salto horizontal, banco de Wells e teste de agilidade tanto no grupo GCR quanto no GCI, e apenas a variável salto vertical apresentou efeito agudo no GCR. Porém, apenas o GCR apresentou efeito agudo para a força muscular e agilidade na comparação com o GC.

**Unitermos.** Facilitação neuromuscular proprioceptiva; alongamento; fortalecimento; esporte

## Abstract

**Objective.** To verify the acute effects of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation on the physical capacity of students. **Method.** This is a randomized clinical trial, in which 35 students of the Physiotherapy course participated, selected by simple random probabilistic sampling. The participants were divided into three groups, the control group (CG), and two other groups using proprioceptive neuromuscular facilitation techniques, the relaxation contraction group (RCG) and the isotonic combination group (ICG), evaluated by means of the 20-meter running test, vertical and horizontal drive test, agility test and Wells bench. **Results.** Of the 35 participants, 12 belonged to the CG, 13 to the RCG and 10 to the ICG. The CG did not present any alterations. Moreover, the RCG showed acute effects with significant results for the variables vertical and horizontal jump, Wells bench and agility test. In the ICG, there were

acute effects only for horizontal jumping, Wells bench and agility test. And when there was a comparison between the techniques used, there was no difference between them, but the RCG showed superior results when compared to the CG. **Conclusion.** Acute effects were observed for the variables horizontal jump, Wells bench and agility test in both the RCG and the ICG, and only the vertical jump variable presented an acute effect on the RCG. However, only the RCG showed an acute effect on muscle strength and agility in the purchase with the CG.

**Keywords.** Proprioceptive neuromuscular facilitation; stretching; fortification; sport

---

## Resumen

**Objetivo.** Verificar los efectos agudos de la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva sobre la capacidad física de los estudiantes. **Método.** Se trata de un ensayo clínico aleatorizado, en el que participaron 35 alumnos del curso de Fisioterapia, seleccionados mediante muestreo probabilístico aleatorio simples. Los participantes se dividieron en tres grupos, el grupo control (GC) y otros dos grupos que utilizaron técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva, el grupo de contracción de relajación (GCR) y el grupo de combinación isotónica (GCI), evaluados mediante la prueba de carrera de 20 metros, la prueba de conducción vertical y horizontal, la prueba de agilidad y el banco de Wells. **Resultados.** De los 35 participantes, 12 pertenecían al GC, 13 al GCR y 10 al CGI. El GC no presentó ninguna alteración. Además, el GCR mostró efectos agudos con resultados significativos para las variables salto vertical y horizontal, banco de Wells y prueba de agilidad. En el ICG, hubo efectos agudos solo para el salto horizontal, el banco de Wells y la prueba de agilidad. Y cuando hubo una comparación entre las técnicas utilizadas, no hubo diferencia entre ellas, pero el GCR mostró resultados superiores en comparación con el GC. **Conclusión.** Se observaron efectos agudos para las variables salto horizontal, banco de Wells y prueba de agilidad tanto en el grupo GCR como en el CGI, y solo la variable salto vertical presentó un efecto agudo sobre el GCR. Sin embargo, solo el GCR mostró un efecto agudo sobre la fuerza muscular y la agilidad en la compra con el CG.

**Palabras clave.** Facilitación neuromuscular propioceptiva; extensión; fortificación; deporte

---

Trabalho realizado na Universidade do Estado do Pará (UEPA). Belém-PA, Brasil.

Conflito de interesse: não

Recebido em: 31/03/2022

Aceito em: 19/08/2022

**Endereço para correspondência:** George Alberto da Silva Dias. Universidade do Estado do Pará (UEPA). Rua do Una 156. CEP 66050-540. Telégrafo. Belém-PA, Brasil. Telefone: (91)3131-1708. E-mail: [george@uepa.br](mailto:george@uepa.br)

---

## INTRODUÇÃO

As capacidades físicas (CF) são características inatas as quais permitem a realização de movimentos corporais em diferentes níveis de intensidade e volumes. Para a realização de qualquer atividade física, necessita ao menos de uma CF, no caso dos esportes, emprega-se várias destas capacidades para sua prática. Dessa forma, a velocidade, a força, a resistência, a coordenação e a flexibilidade são indispensáveis para a prática de atividades esportivas<sup>1</sup>.

Logo, é importante destacar que o desenvolvimento das aptidões físicas gera benefícios para a saúde, merecendo

destaque para a diminuição dos fatores de risco ligados a doenças crônicas, diminuição do nível de gordura abdominal, contribuindo também na melhoria da saúde mental e do desempenho acadêmico. Assim, fica evidente que o aperfeiçoamento das CF se faz necessário para melhorar a qualidade de vida do ser humano, e esse aprimoramento pode ser alcançado por meio de condutas terapêuticas que atuem diretamente nesses fatores, como por exemplo a Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP)<sup>2</sup>.

Logo, uma das técnicas utilizadas para o aprimoramento da CF, é a FNP, pois é um método que utiliza técnicas para promover tanto o alongamento, quanto o fortalecimento muscular. Estes podem ser obtidos utilizando-se a contração-relaxamento, a fim de garantir o alongamento muscular, e a combinação de isotônicas com o intuito de melhorar a força muscular<sup>3</sup>.

Estas técnicas podem ser aplicadas para o aumento da CF devido a FNP promover, por meio das técnicas citadas anteriormente, o fortalecimento, relaxamento de grupos musculares, facilitação e inibição muscular, gerando melhorias nas atividades de vida diária e qualidade de vida, graças a ganhos na coordenação do movimento. Sendo que, as técnicas podem ser aplicadas em determinados seguimentos ou determinada atividade de maneira individualizada, atuando de forma específica para obter a melhora desejada<sup>4</sup>.

No entanto, ainda se mostra necessário a realização de pesquisas que, de forma concreta e objetiva, esclareçam os efeitos agudos gerados pelo método da FNP. Trabalhos com

este enfoque podem ampliar as áreas de atuação do método, incrementando o conhecimento ao que tange preparo e melhora de performance no desporto. Sendo assim, este estudo objetiva verificar os efeitos agudos da Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva na capacidade física de adultos jovens.

## **MÉTODO**

### **Aspectos éticos**

A pesquisa teve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Pará (UEPA), parecer nº4.375.091. Trata-se de um estudo do tipo ensaio clínico randomizado seguindo as normas da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, relativa à pesquisa com seres humanos. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### **Amostra**

Participaram do estudo 35 discentes do curso de Fisioterapia da UEPA regularmente matriculados, sendo selecionados por meio da amostragem probabilística aleatória simples avaliados no período de março a junho de 2021.

Como critérios de inclusão optou-se por participantes de ambos os sexos, maiores de idade, matriculados e cursando o curso de Fisioterapia e que aceitassem participar da pesquisa. Foram excluídos aqueles indivíduos que apresentaram alguma lesão prévia ou lesão durante a

realização do estudo, que possuíam alguma disfunção ortopédica, de origem hereditária ou adquirida nos membros inferiores ou superiores e que apresentassem disfunções cardiovasculares que limitasse a aplicação do protocolo de avaliação.

## **Procedimentos**

Foram coletadas informações sobre sexo, dominância de membro, idade e índice de massa corporal (IMC). Em seguida, os participantes submeteram-se a avaliação da força e flexibilidade muscular, bem como a velocidade e agilidade. Assim, aplicou-se o teste de corrida de 20 metros para avaliar a velocidade; o teste de impulsão vertical e horizontal para mensurar a força muscular; para avaliar a flexibilidade muscular utilizou-se o banco de Wells, e, por fim, para a agilidade utilizou-se o teste de agilidade. Os testes foram aplicados antes e após a técnica de FNP.

O teste da corrida de 20 metros<sup>5</sup> se deu estando o indivíduo em pé com afastamento das pernas no sentido anteroposterior e com o tronco inclinado anteriormente. O participante estava aproximadamente a cinco metros da linha da marca zero e ao ser dado o sinal, este iniciava a corrida e ao atingir o marco zero, o cronometro foi acionado. O indivíduo percorreu os 20 metros e ao ultrapassar a linha final o cronômetro foi travado. Vale ressaltar, que o posicionamento de cinco metros atrás da linha inicial é recomendado para que o participante comece o teste com uma aceleração prévia, para que desta forma o tempo de

reação não interfira na velocidade de deslocamento.

O teste de impulsão vertical, utilizou-se da fixação de uma régua na parede onde o participante foi posicionado em pé, lateralmente a parede graduada e com o braço estendido acima da cabeça o mais alto possível. Foi feita a primeira medição da falangedistal do dedo médio, após isto, marcou-se a ponta da falange distal do dedo médio com giz. Em seguida o avaliado realizou três saltos com o intervalo de três minutos entre eles. O salto teve como objetivo tocar com a polpa digital, da mão dominante marcada o mais alto da graduação em centímetros. Considerou-se o salto mais alto dentre os três, o resultado da impulsão vertical<sup>6</sup>.

No teste de impulsão horizontal o avaliado foi posicionado com os pés paralelos no ponto de partida. Após o sinal do pesquisador, o mesmo deveria realizar o salto no sentido horizontal, com o objetivo de alcançar o ponto mais distante possível. A movimentação livre dos membros superiores e tronco foi permitida. O participante realizou três saltos, registrando-se como marca a parte posterior do pé. A maior distância alcançada representou o resultado da impulsão horizontal<sup>7</sup>.

Utilizou-se o banco de Wells para avaliar a flexibilidade da articulação coxofemoral. Para o início do teste, o pesquisado foi posicionado em frente ao flexômetro com os pés totalmente apoiados e os braços estendidos sobre a caixa demarcada com a fita métrica à sua frente com uma mão sobre a outra. Após o comando do pesquisador, o avaliado deslocou o taco de madeira, flexionando o tronco o máximo

possível estando o joelho em extensão. Realizou-se três repetições, considerando a maior distância atingida o resultado do teste<sup>8</sup>.

Por fim, o teste de agilidade foi realizado posicionando quatro cones que estavam a uma distância entre si de 4 metros lateralmente e 6,3 metros no sentido anteroposterior, formando um retângulo. Após o sinal, o cronômetro foi iniciado e o avaliado partiu do cone 1 em direção ao cone 2, contornando-o a direita e seguindo para o cone 3, contornando-o a direita e voltando para o cone 1, rodeando-o a direita e seguindo para o cone 4, então contornou-o a esquerda e retornou para o cone 2, e, por fim, percorreu para o cone 1, finalizando o teste e travando o cronômetro. O objetivo do teste foi percorrer entre os cones no menor tempo possível<sup>9</sup>.

Após toda avaliação inicial realizada, os participantes foram submetidos a técnicas de FNP. O Grupo Contração Relaxamento (GCR) realizou a técnica de Contração-Relaxamento. O participante estava em decúbito dorsal e seu membro inferior em flexão, abdução e rotação interna de quadril, com joelho em extensão e dorso-flexão de tornozelo. Posteriormente, o avaliador com uma das mãos apoiou a região plantar e a outra, ora na face interna ora na face externa da coxa distalmente, esta alternância tinha como objetivo alcançar os músculos em sua totalidade<sup>10</sup>.

A manobra foi realizada quando o pesquisador moveu passivamente o segmento corporal até o limiar de dor, posição em que referia desconforto nos isquiotibiais pelo

participante. Ao sinal do pesquisador e oferecendo pouca resistência, solicitou que se realizasse o movimento contrário à qual ele estava. Assim, permitiu movimento suficiente (mínimo) do membro para que o terapeuta tivesse certeza de que todos os músculos desejados, particularmente os rotadores, estivessem se contraindo. A contração manteve-se por pelo menos 6 segundos. Após o período de contração, o participante relaxou o membro e o terapeuta o moveu passivamente para o novolimites de amplitude de movimento e permaneceu nesta nova posição por 30 segundos. Realizou-se três séries para cada membro<sup>10</sup>.

O Grupo Combinação de Isotônicas (GCI) realizou a técnica de combinações de isotônicas. Para realizar a manobra, o participante esteve na mesma posição que a técnica anterior. A diferença foi que ao sinal do pesquisador, solicitou-se que o participante fizesse o movimento contrário à qual ele foi posicionado. Este realizou então a combinação de isotônicas (Contração concêntrica, excêntrica e isométrica) enfatizando principalmente os músculos isquiotibiais, tríceps sural e adutores de quadril de forma concomitante<sup>10</sup>.

O tempo de aplicação da combinação de isotônica consistiu em uma única aplicação por 10 segundos, com 10 repetições, alternando os membros para cada aplicação, pois desta forma garantiu um tempo de repouso<sup>11</sup>.

O Grupo Controle (GC) não realizou nenhum protocolo de tratamento, estes foram somente avaliados com as mesmas variáveis dos demais grupos, e, após certo tempo



(tempo média de aplicação das técnicas nos demais grupos), foram reavaliados.

### **Análise estatística**

Adotou-se o software Excel® 2010 para entrada dos dados e confecção das tabelas, bem como o BioEstat 5.0 na análise estatística. As variáveis categóricas foram apresentadas como frequências e as numéricas por meio de medidas de tendência central e dispersão. Foi utilizado os testes G (independência) e ANOVA para verificar a semelhança entre os grupos estudados. Na comparação das variáveis antes e após intervenção do mesmo grupo (intragrupo) foi utilizado o teste t (pareado) e na análise intergrupos, foi realizada a subtração entre os valores antes e após intervenção e foi utilizado o teste Anova (um critério) e o pós teste de Tukey. Os tamanhos dos efeitos foram calculados usando o d de Cohen<sup>12-15</sup>. Adotou-se o nível alfa de significância de 5% ( $p \leq 0,05$ ).

### **RESULTADOS**

Participaram do estudo 35 indivíduos, 12 do grupo controle, 13 do grupo contração relaxamento e 10 do grupo combinação de isotônicas (Figura 1). A média de idade do GC foi de  $20,83 \pm 1,26$  anos, IMC de  $21,12 \pm 3,32 \text{ Kg/m}^2$ , a maioria do sexo feminino (10/12; 83,3%) e destro (10/12; 83,3%). Já no GCR a média de idade foi de  $22,53 \pm 2,72$  anos, IMC de  $23,25 \pm 4,20 \text{ Kg/m}^2$ , a maioria do sexo feminino (9/13; 69,2%) e destro (13/13;

100%). E no GCI a média de idade foi de  $21,80 \pm 1,61$  anos, IMC de  $22,65 \pm 4,18 \text{ Kg/m}^2$ , a maioria do sexo feminino (7/10; 70%) e destro (10/10; 100%). Não houve diferença nas variáveis idade ( $p=0,12$ ), IMC ( $p=0,60$ ), sexo ( $p=0,60$ ) e dominância ( $p=0,18$ ) entre os grupos estudados (Tabela 1). Este resultado demonstra que as amostras são semelhantes para estas variáveis e não representam um viés de confundimento.

Não se observou alterações nos resultados antes e após intervenção para o grupo controle. No entanto, para o GCR houve melhora no salto vertical ( $p=0,01$ ), no salto horizontal ( $p=0,03$ ), no Banco de Wells ( $p<0,0001$ ) e no teste de agilidade ( $p<0,0001$ ). Apenas para a corrida de 20 metros não foi observado resultados significantes. Para o GCI houve melhora no salto horizontal ( $p=0,01$ ), Banco de Wells ( $p=0,001$ ) e no teste de agilidade ( $p<0,0001$ ) e não se observou melhora no salto vertical e corrida de 20 metros (Tabela 2).

Por fim, foi realizada a subtração dos valores antes e após intervenção de cada variável estudada. Desta forma, poderia visualizar o valor que foi ganho após a intervenção. Assim, foi possível observar que apenas as variáveis salto vertical ( $p=0,03$ ) e teste de agilidade ( $p=0,01$ ) apresentaram resultados significantes. Onde o GCR obteve melhora quando comparado ao GC ( $p<0,05$ ; Tabela 3).

Figura 1. Fluxograma do estudo.

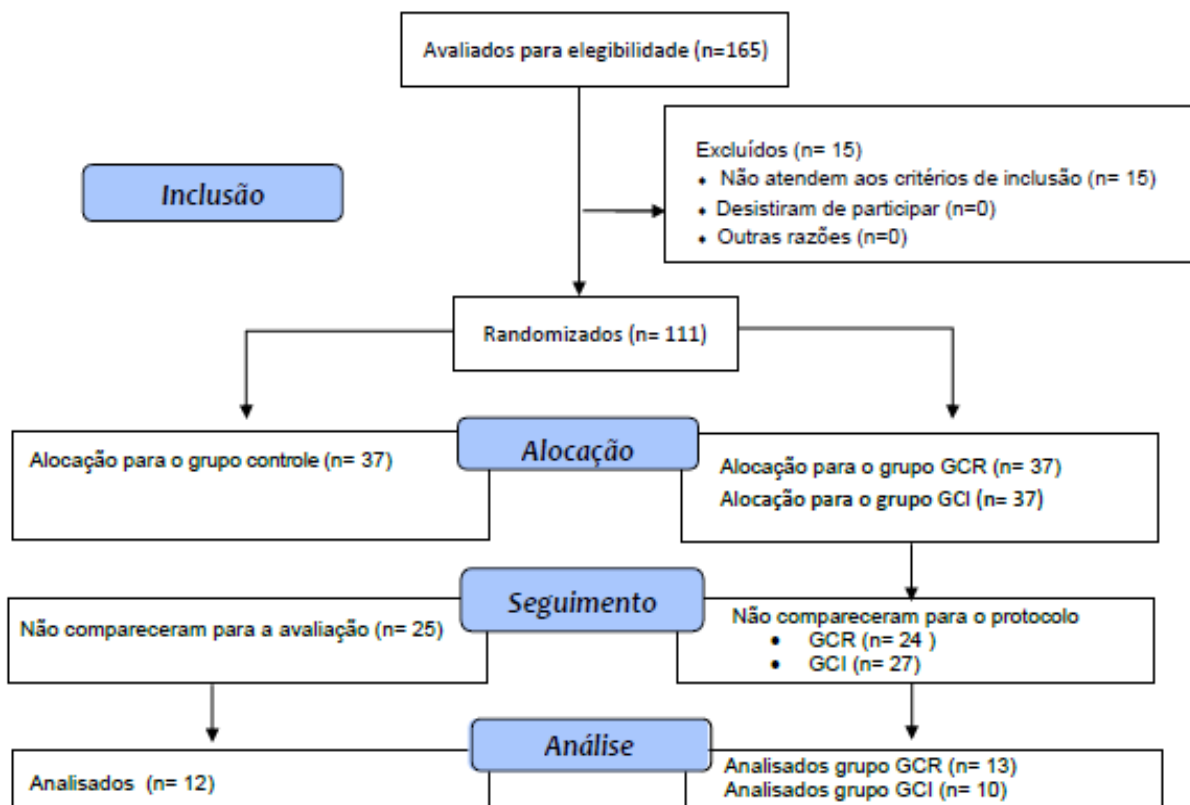


Tabela 1. Distribuição demográfica dos participantes do grupo controle (GC), grupo contração relaxamento (GCR) e grupo combinação de isotônicas (GCI) avaliados no período de Março a Junho de 2021, Belém - Pará.

Variáveis	GC	GCR	GCI	p-valor
	(n=12)	(n=13)	(n=10)	
	N (%)	N (%)	N (%)	
<b>Sexo</b>				
Masculino	2 (16,7%)	4 (30,7%)	3 (30,0%)	0,68 <sup>a</sup>
Feminino	10 (83,3%)	9 (69,3%)	7 (70,0%)	
<b>Dominância</b>				
Destro	10 (83,3%)	13 (100%)	10 (100%)	0,18 <sup>a</sup>
Canhoto	2 (16,7%)	-	-	
<b>Idade</b>	20,83±1,26	22,53±2,72	21,80±1,61	0,12 <sup>b</sup>
<b>IMC</b>	21,12±3,32	23,25±4,20	22,65±4,18	0,60 <sup>b</sup>

(-) Dados numéricos igual a zero; a - Teste G (Independência); b - ANOVA (Análise de variância).

Tabela 2. Comparação das médias de desempenho nas variáveis estudadas, antes e após intervenção, nos grupos estudados.

Grupo	Variáveis	Inicial	Final	D de Cohen	p-valor*
GC	SV	32,79±8,43	31,41±6,75	-0,17	0,13
	SH	134,58±18,51	134,91±15,48	0,02	0,91
	BW	29,54±8,87	30,37±9,11	0,09	0,28
	C20	4,60±0,58	4,62±0,63	0,03	0,85
	TA	19,83±4,12	19,18±3,98	-0,15	0,07
GCR	SV	35,88±6,49	38,40±6,88	<b>0,35</b>	<b>0,01</b>
	SH	137,42±34,56	144,38±30,14	<b>0,20</b>	<b>0,03</b>
	BW	30,19±9,31	32,69±8,90	<b>0,26</b>	<b>&lt;0,0001</b>
	C20	4,25±0,55	4,25±0,60	0,00	0,96
	TA	18,42±2,65	16,56±1,95	<b>-0,75</b>	<b>&lt;0,0001</b>
GCI	SV	34,45±9,64	36,50±9,45	0,10	0,33
	SH	137,95±23,26	148,80±30,62	<b>0,36</b>	<b>0,01</b>
	BW	28,75±9,65	31,10±9,68	<b>0,22</b>	<b>0,001</b>
	C20	4,49±0,81	4,31±0,97	-0,18	0,28
	TA	18,48±2,46	17,04±1,96	<b>-0,59</b>	<b>&lt;0,0001</b>

\*Teste t (Pareado); (SV) Salto vertical (cm); (SH) Salto horizontal (cm); (BW) Banco deWells (cm); (C20) Corrida de 20 metros (segundos); (TA) Teste de agilidade (segundos).

Tabela 3. Comparação das médias de desempenho nas variáveis estudadas entre os grupos estudados.

Variáveis	Grupos			p-valor*
	GC	GCR	GCI	
SV	-1,37	2,52	1,05	<b>0,03</b>
SH	0,33	6,96	10,85	0,07
BW	0,83	2,50	2,35	0,08
C20	0,02	-0,00	-0,17	0,60
TA	-0,64	-1,85	-1,44	<b>0,01</b>

\* Teste ANOVA (um critério); SV (Salto vertical): GC vs GCR (p<0,05); GC vs GCI (não significativa) e GCR vs GCI (não significativa). TA (Teste de agilidade): GC vs GCR (p<0,05); GC vs GCI (não significativa) e GCR vs GCI (não significativa).

## **DISCUSSÃO**

O objetivo deste estudo foi averiguar o efeito agudo da facilitação neuromuscular proprioceptiva nas capacidades físicas de adultos jovens. Os resultados evidenciaram que uma única sessão utilizando a FNP aumentou significativamente o desempenho no salto horizontal, teste de agilidade e banco de Wells nos grupos contração-relaxamento e combinação de isotônicas, e houve melhora do salto vertical apenas no grupo contração-relaxamento. Ademais, na avaliação entre os grupos, apenas as variáveis salto vertical e teste de agilidade do grupo contração-relaxamento apresentaram resultados significantes quando comparado ao grupo controle.

Ao se levar em consideração a capacidade física relacionada a força, percebe-se que a mesma possui íntima relação com a flexibilidade, pois, o alongamento altera a disposição inicial dos sarcômeros da fibra muscular, podendo prejudicar a geração de tensão. Após o determinado período de estabilização, os sarcômeros das fibras musculares retornam à posição inicial, ou assumem posicionamento mais eficaz para a geração de força. Tal pressuposto é verificado e reiterado pelo teste de salto vertical, onde os resultados encontrados no GCR, corroboram com os achados de alguns autores<sup>16</sup>, onde os indivíduos participantes apresentaram ganhos significativos no salto vertical, após 10 minutos (efeito agudo) da aplicação da técnica de contração-relaxamento. Podendo ser explicado pela capacidade de geração de força por parte do músculo, uma vez que possui

íntima relação com o comprimento inicial deste.

Fisiologicamente, os ganhos de amplitude no salto vertical teriam também relação com o aumento da mobilidade articular. Como pode ser observado em um estudo<sup>17</sup>, onde a aplicação da técnica de FNP melhora a ADM das articulações de membros inferiores, beneficiando a produção de impulso tanto na articulação coxofemoral, femorotibial e tibiotarsal no momento do salto. Além disso, é possível observar diminuição da rigidez muscular e tendínea, graças a aplicação do alongamento dinâmico, onde o mesmo gera notoriamente tais efeitos no músculo gastrocnêmico e no tendão calcâneo, beneficiando o movimento de hiperextensão de membros inferiores exigido no momento de realização do teste.

O mesmo conceito é aplicado na avaliação do salto horizontal onde observou-se melhora significativa tanto no GCR, quanto no GCI. Além disso, alguns autores<sup>16</sup> destacam que as técnicas de FNP, influenciam positivamente no mecanismo fisiológico responsável pela produção de força explosiva, a qual é utilizada para saltar com maior efetividade. A força explosiva é um mecanismo que é produzido após um ciclo de alongamento e encurtamento, este é responsável pela produção de força elástica, e esta é obtida através de uma contração muscular excêntrica seguida por uma contração concêntrica do mesmo músculo ou grupo muscular que está sendo estimulado. Em contrapartida, determinados pesquisadores<sup>18</sup> descrevem que o alongamento muscular pela FNP, prejudica a produção de

força, pois o alongamento ocasionaria uma redução da rigidez musculotendínea, o que reduz a capacidade do músculo em gerar força.

Já a respeito da influência na flexibilidade, no presente estudo, que levou em consideração a análise dos resultados do banco de Wells, demonstra-se que houve melhora significativa no GCR e GCI. Neste contexto, alguns pesquisadores<sup>19</sup>, encontraram resultados semelhantes, onde da mesma forma, o GC não obteve aumento da flexibilidade. Além disso, a realização de um protocolo composto por duas manobras, como o do presente estudo, apresenta efeitos agudos mais relevantes, se comparado a técnicas com apenas uma, ou mais manobras.

O que explicaria o ganho de flexibilidade por parte dos participantes<sup>20</sup>, estaria relacionado a uma reação do Órgão Tendinoso de Golgi ao estiramento da fibra muscular, este que seria desencadeado pelo reflexo miotático. Além disso, através da redução da resistência passiva, ocorre a alteração das propriedades elásticas musculares e remodelamento do tecido presente nas articulações específicas.

Em relação a corrida de 20 metros, que avalia a velocidade dos participantes, não houve melhora significativa em ambos os grupos. Este resultado corrobora com a análise de outros autores<sup>21</sup>, o qual descreve que o alongamento estático tem efeitos agudos deletérios na velocidade, haja vista que apesar de existir evidências que afirmem que a economia energética é melhor após o alongamento (devido a diminuição da viscoelasticidade), mas a força e a

velocidade de contração muscular são diminuídas por conta da redução imediata da rigidez na unidade musculotendínea, decorrente da mudança nas propriedades passivas do músculo.

Por fim, a agilidade era mensurada a partir do teste de agilidade, onde foi verificada melhora em tal capacidade física. Na literatura, os resultados não são unânimes nesse quesito, porém, em determinado estudo<sup>22</sup>, os dados obtidos condizem com esta pesquisa. A FNP seria responsável pelo aumento da atividade neural após a contração, que são decorrentes da atividade na estrutura muscular, resultado de um alongamento, e que pode explicar os resultados do presente estudo, gerando assim um aumento na agilidade do indivíduo.

Apesar de se ter observado resultados interessantes, este estudo apresenta limitações quanto ao número amostral que foi reduzido mediante o período de pandemia que vivemos o que inviabilizou a participação da maioria dos estudantes em virtude das aulas terem sido suspensas presencialmente passando para o ensino remoto, o que dificultava o acesso a universidade devido as medidas preventivas. Além disso, houve desistências em virtude de alguns participantes adoecerem durante o processo, assim como limitações com relação a validade interna e externa.

## **CONCLUSÃO**

Na análise intragrupo foi observado efeitos agudos para a força muscular, flexibilidade e agilidade tanto no grupo



contração relaxamento quanto no grupo combinações de isotônicas. No entanto, apenas o GCR apresentou efeito agudo para a força muscular e agilidade na contração com o GC.

## REFERÊNCIAS

1. Ángel LRP, Campos MAS, Meza JAM, Fernández MD, Heredia JM. Análise das capacidades físicas de mulheres com fibromialgia segundo o nível de gravidade da enfermidade. *Rev Bras Med Esp* 2012;18:308–12. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922012000500005>
2. Moraes FLR, Corrêa P, Coelho WS. Avaliação da autonomia funcional, capacidades físicas e qualidade de vida de idosos fisicamente ativos e sedentários. *Rev Bras Prescrição Fisiol Exerc* 2008;12:297–307. <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/1398>
3. Adler S, Beckers D, Buck M. PNF Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva: um guia ilustrado. 2nd ed. São Paulo: Manole; 2007; 418p.
4. Siqueira GAS, Grande A, Silva V. Efeito agudo do método de facilitação neuromuscular proprioceptiva na flexibilidade de bailarinas. *Rev Dep Educ Fís Saúde Mestr Prom Saúde* 2013;14:21–4. <https://doi.org/10.17058/cinergis.v14i1.3650>
5. Duarte MFS, Duarte CR. Validade do teste aeróbico de corrida de vai-e-vem de 20 metros. *Rev Bras Ciênc Mov* 2001;9:7–14. <https://doi.org/10.18511/rbcm.v9i3.388>
6. Coledam DHC, Arruda GA, Oliveira AR. Efeitos de um programa de exercícios no desempenho de crianças nos testes de flexibilidade e impulsão vertical. *Mot Rev Educ Fís* 2012;18:515–25. <https://doi.org/10.1590/S1980-65742012000300012>
7. Coledam DHC, Arruda GA, Dos-Santos JW, Oliveira AR. Relação dos saltos vertical, horizontal e sêxtuplo com a agilidade e velocidade em crianças. *Rev Bras Educ Fís Esp* 2013;27:43–53. <https://doi.org/10.1590/S1807-55092013000100005>
8. Corbetta AR, Corbetta LR, Freiburger KR, Maciel VC, Navarro AC. Os testes de flexibilidade do Banco de Wells realizados em jovens no processo de recrutamento obrigatório demonstraram que a atividade física não influencia na flexibilidade muscular. *Rev Bras Prescrição Fisiol Exerc* 2008;2:409–14. <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/101>
9. Paul I, Stephen B. Testes de agilidade recreativa: revisão e aplicações práticas. *Rev Aust Strength Cond* 2016;24:62–9. <https://researchonline.jcu.edu.au/43605/>
10. Adler S, Beckers D, Buck M. PNF in practice: an illustrated guide. 4th ed. Berlim: Springer-Verlag; 2014; 312 p.
11. Kim B-R, Yi D-H, Yim J-E. Effect of the combined isotonic technique for proprioceptive neuromuscular facilitation and taping on pain and grip

- strengthen patients with lateral epicondylitis: a randomized clinical trial. *J Exerc Rehabil* 2019;15:316–21. <https://doi.org/10.12965/jer.1938078.039>
12. Berben L, Sereika SM, Engberg S. Effect size estimation: methods and examples. *Int J Nurs Stud* 2012;49:1039-47. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2012.01.015>
13. Lakens D. Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: a practical primer for t-tests and ANOVAs. *Front Psychol* 2013;4:863. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00863>
14. Sawilowsky SS. New Effect Size Rules of Thumb. *J Mod Appl Stat Methods* 2009;8:597–9. <https://doi.org/10.22237/jmasm/1257035100>
15. Cumming G. Cohen's d needs to be readily interpretable: Comment on Shieh. *Behav Res Methods* 2013;45:968–71. <https://doi.org/10.3758/s13428-013-0392-4>
16. Ferreira CM, Gomes PM, Oliveira FB. Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva no desempenho do salto vertical em atletas de handebol. *Rev Movimenta* 2013;6:574-582. <https://www.revista.ueg.br/index.php/movimenta/article/view/7021>
17. Nogueira CJ, Sampaio AO, Silva AG, Sena GW, Conceição MCSC, Brandão PP, et al. Amplitude de movimento de militares submetidos a 12 semanas de alongamento com diferentes intensidades. *Rev Edu Fís Cienc* 2020;22:1-11. <https://doi.org/10.24215/23142561e135>
18. Oliveira LP. Efeitos agudos de diferentes métodos de alongamento sobre a performance da força máxima, potência e parâmetros neuromusculares em jovens jogadores de futebol (Dissertação). Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo; 2018. <https://doi.org/10.11606/D.17.2018.tde-23042018-140649>
19. Gama ZAS, Medeiros CAS, Dantas AVR, Souza TO. Influência da frequência de alongamento utilizando facilitação neuromuscular proprioceptiva na flexibilidade dos músculos isquiotibiais. *Rev Bras Med Esp* 2007;13:33–8. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922007000100008>
20. Delmiro AS, Pinto NV. Avaliação da flexibilidade em bailarinas de jazz submetidas ao método de facilitação neuromuscular proprioceptiva. *Res Soc Develop* 2020;9:146-9. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i6.3568>
21. Maiewski W, Souza WC, Grzelczak MT, Mascarenhas LPG. Efeito agudo da facilitação neuromuscular proprioceptiva e do flexionamento estático na agilidade de atletas de futebol americano. *Rev Fisiot Saúde Func* 2016;5:6-13. <http://periodicos.ufc.br/fisioterapiaesaudefuncional/article/view/20604>
22. Andrade J. Efeito da aplicação da técnica suster-relaxar do quadríceps na performance da corrida em jogadores seniores de futebol de onze (tese). Portugal: Universidade Fernando Pessoa; 2017. <http://hdl.handle.net/10284/6250>