



**UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS - UNIPAC**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE BARBACENA -**  
**FASAB**  
**GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

**NICOLLI SCARLET MOREIRA SOUZA**

**RENNER ANGELO FERREIRA**

**EFEITO DO TREINAMENTO DE FLEXIBILIDADE SOBRE A FORÇA E**  
**AMPLITUDE DE MOVIMENTO**

**BARBACENA**

**2022**

**NICOLLI SCARLET MOREIRA SOUZA**

**RENNER ANGELO FERREIRA**

**EFEITO DO TREINAMENTO DE FLEXIBILIDADE SOBRE A FORÇA E  
AMPLITUDE DE MOVIMENTO**

**BARBACENA**

**2022**

## Índice

<b>Resumo:</b> .....	<b>4</b>
<b>Introdução</b> .....	<b>5</b>
<b>Justificativa</b> .....	<b>5</b>
<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>6</b>
<b>Objetivo Específico</b> .....	<b>6</b>
<b>Materiais e Métodos</b> .....	<b>6</b>
<b>Participantes do Estudo</b> .....	<b>6</b>
<b>Procedimentos Gerais</b> .....	<b>7</b>
<b>Procedimentos Específicos</b> .....	<b>9</b>
Treinamento de Força .....	9
Treinamento de Flexibilidade .....	16
Teste de Força .....	20
Cadeira Extensora.....	21
Mesa Flexora .....	21
Teste de Flexibilidade  continua .....	23
Banco de Wells .....	23
<b>Análise Estatística</b> .....	<b>24</b>
<b>Local da Realização da Pesquisa e Recursos Disponíveis</b> .....	<b>24</b>
<b>Resultados</b> .....	<b>25</b>
<b>Discussão</b> .....	<b>32</b>
<b>Conclusão</b> .....	<b>33</b>
<b>Referências</b> .....	<b>34</b>
Quadro 1 - Programa A (meses 1 e 2).....	10
Quadro 2 - Programa B (mês 3). .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
Figura 1 - Agachamento livre. A - Posição inicial; B - posição final.....	10
Figura 2 - Supino articulado. A - Posição inicial; B- Posição Final. ....	11
Figura 4 - Glúteo coice no "Cross Over". A - Posição inicial; B - posição final. ....	12
Figura 8 - Tríceps corda. A - posição inicial; B - posição final. ....	14
Figura 9 - Mesa flexora. A - posição inicial; B - posição final. ....	15

Figura 11 - Abdominal supra. A - posição inicial; B - Posição final..... 15

## Resumo:

Como cuidados para o corpo, encontram-se o treinamento de força, aeróbio e o de flexibilidade, sendo recomendadas suas práticas pelo Colégio Americano de Medicina do Esporte(1). Embora seja uma recomendação o treinamento das valências de força e flexibilidade para a saúde global do sujeito, seja tanto durante suas práticas rotineiras quanto a melhora física do corpo, porém poucas são as evidências que investigaram o efeito do treinamento concorrente (força vs flexibilidade) de forma crônica. Neste sentido, o presente estudo tem por finalidade verificar possíveis efeitos do treinamento de flexibilidade associado ao treinamento de força e ADM em participantes não treinados. Para este propósito, foram convidados 8 voluntários com idade entre 18 e 30 anos não treinados em nenhuma das valências (flexibilidade ou força). Os participantes que aceitaram foram separados aleatoriamente em dois grupos, sendo um apenas com treinamento de força e o outro conjugado com o de flexibilidade por um período de 90 dias. As variáveis de acompanhamento foram extraídas através dos testes de força máxima (número de repetições) e teste de flexibilidade utilizando-se banco de Wells (graus de movimento). Para a análise dos dados, foram testados a normalidade dos mesmos e na presença de distribuição normal, foram analisados através do teste paramétrico ANOVA Two-way, pois os dados foram coletados durante os 90 dias com dados intermediários entre as medidas pré e após treinamento. Caso não ocorra distribuição normal dos dados, foram utilizado teste não-paramétrico equivalente. Todas as rotinas estatísticas foram tratadas no pacote estatístico SPSS. Para o cálculo do N amostral.

Palavras-chave: Flexibilidade. Exercício. Força muscular.

## Introdução

Para o início desse estudo um importante aspecto a ser compreendido são as valências físicas e preciso entender que todos indivíduos já nascem com elas, e são as valências que definem todos os padrões de movimento seja ele do mais simples ao mais complexo, e todas essas valências são treináveis como por exemplo força e flexibilidade que foram utilizadas em nosso estudo

Como elementos para a manutenção do corpo, encontram-se o treinamento de força, aeróbio e o de flexibilidade, sendo recomendadas suas práticas pelo Colégio Americano de Medicina do Esporte(1).

O aprimoramento e manutenção da força muscular permitem que tarefas rotineiras sejam elas quais forem por exemplo, arrumar a casa, entregar gás ou cuidar da lavoura, que são executadas no dia a dia por indivíduos de qualquer idade sofram menos estresse fisiológico preservando assim sua qualidade física(2), sendo esta uma variável de fundamental necessidade para as tarefas rotineiras.

Outro componente fundamental nas atividades rotineiras seja em sedentários ou pessoas treinadas, é a flexibilidade que está associada ao movimento, pois favorece uma maior mobilidade, diminuindo possivelmente risco de lesões(3,4), favorecendo um aumento da qualidade e quantidade de movimentos além de uma melhora da postura corporal(5).

## Justificativa

Embora o treinamento de força e os possíveis efeitos do treinamento de flexibilidade sobre o primeiro sejam amplamente evidenciados em pessoas treinadas(2,6–9), estudos com pessoas sedentárias ou não treinadas em musculação são carentes. Outro fato de maior relevância que corrobora com a

presente proposta de pesquisa é evidenciar se possivelmente o treinamento de força de fato reduz a Amplitude De Movimento (ADM).

## **Objetivo Geral**

Verificar possíveis efeitos do treinamento de flexibilidade associado ao treinamento de força e ADM em participantes não treinado

## **Objetivo Específico**

Verificar se o treinamento de flexibilidade durante o período de 2 meses (16 sessões) influencia no ganho de força em participantes não treinados.

Verificar se o treinamento de flexibilidade durante o período de 2 meses (16 sessões) influencia na manutenção/aumento da ADM associado com o treinamento de força.

## **Materiais e Métodos**

### **Participantes do Estudo**

A amostra do estudo foi por conveniência, contendo no início um total de 16 participantes sendo composta por 8 participantes divididos em dois grupos, sendo um grupo destinado ao treinamento de força e o segundo, combinando o de força ao de flexibilidade. Quatro homens e 4 mulheres foram convidados a participar do estudo. A tabela 1 apresenta os dados de caracterização da amostra.

**Tabela 1. Caracterização da amostra.**

Idade (anos)		Massa Corporal (kg)		Estatura (m)		IMC (kg/m <sup>2</sup> )	
Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
21	2	65,25	14,77	1,65	0,11	23,81	4,24

Como critérios de inclusão, foram convidados a participar, adultos de ambos os sexos com idade entre 18 e 30 anos sem prática constante de exercício físico. Foram excluídos os participantes que informaram qualquer lesão ósteo-mio-articular que limitasse a execução dos exercícios propostos assim como relato de qualquer complicação cardiovascular, doenças respiratórias ou qualquer complicação que contraindique a prática de atividade física proposta assim como os participantes que não assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). O participante que praticou qualquer tipo de treinamento físico constante nos últimos 6 meses foi excluído do estudo de pesquisa. Foram excluídos da amostra os participantes que faltaram alguma visita ou teste e reteste do estudo ou ainda, os que por livre arbítrio não mais compareceram.

### **Procedimentos Gerais**

O presente estudo foi submetido ao comitê de ética em pesquisa do UNIPAC Barbacena atendendo a resolução Nº 466 de 12 de dezembro de 2012 sendo aprovado sob o protocolo CAAE: 75701517.6.0000.5156 com número do parecer: 2.548.945.

O presente estudo teve duração de 2 meses (16 sessões) onde os participantes foram divididos em dois grupos, sendo eles o grupo de treinamento de força (GTF) e o grupo de treinamento de força e de flexibilidade (GTFF).

No decorrer dos 2 meses (16 sessões), foram realizados dois testes, um precedendo as intervenções e outro ao término da 16ª sessão.

No primeiro dia de contato com os participantes, foram esclarecidos dos procedimentos realizados ao longo do treinamento, seja do GTF ou GTFF onde também foi apresentado o TCLE. Nesta visita, os participantes foram alocados de forma randomizada nos grupos. Ainda nesta visita, os participantes foram familiarizados aos testes de força e flexibilidade. Foi aplicado um questionário (PAR Q) com o objetivo de identificar a necessidade de possível análise clínica e médica antes do início da atividade após a estratificação de risco.

No segundo dia de encontro os participantes foram conduzidos aos treinamentos de força para os que foram destinados ao GTF e associado ao de flexibilidade para os destinados ao GTFF. No decorrer dos encontros foram observado o desempenho dos participantes e a cada duas semanas foram feitas as alterações de carga quando assim necessário.

Para o treinamento de força, foi preconizado entre 8-12 repetições máximas (8-12 RM), onde a cada ajuste de carga a mesma foi aumentada mantendo o limite de 8 RM. Os participantes foram orientados a realizar o exercício até a fadiga. Os exercícios que foram executados foram o agachamento livre, supino articulado, puxador frente, glúteo coíce no Cross over, desenvolvimento ombro, leg press 45°, rosca direta, tríceps corda, mesa flexora, cadeira extensora e abdominal supra.

Para o treinamento de flexibilidade os participantes foram orientados a sustentar a maior amplitude de movimento até o ponto de máximo desconforto

suportável em duas séries de 30 s de duração e intervalo entre séries de 10 s. Os testes de flexibilidade foram conduzidos através do banco de Wells.

## Procedimentos Específicos

### Treinamento de Força

Tanto o grupo GTF quanto o GTFF realizaram o mesmo protocolo de treinamento de força durante os 2 meses (16 sessões), tendo cada voluntário a sua carga definida de forma individual através do teste de 8-12 RM para predição de 1 RM.

Os participantes tiveram a mesma sessão de treinamento ao longo do estudo sendo corrigidas as cargas de trabalho a cada duas semanas para manutenção no intervalo de repetições determinada (8-12 RM).

O quadro abaixo representa a sequência de exercícios que compuseram as sessões de treinamento ao longo dos 2 meses (16 sessões), que foram realizados com três séries no primeiro e segundo mês.

A				
Nº de series	Repetições	Exercício	Carga	Intervalo
3	8 a 12	Agachamento livre		60s
3	8 a 12	Supino articulado		60s
3	8 a 12	Puxador frente		60s
3	8 a 12	Glúteo coice no cros over		60s
3	8 a 12	Desenvolvimento ombro		60s
3	8 a 12	Leg press 45°		60s
3	8 a 12	Rosca direta		60 s
3	8 a 12	Tríceps corda		60s
3	8 a 12	Mesa flexora		60 s
3	8 a 12	Cadeira extensora		60s
3	8 a 12	Abdominal supra		60s

Quadro 1 - Programa A (meses 1 e 2).

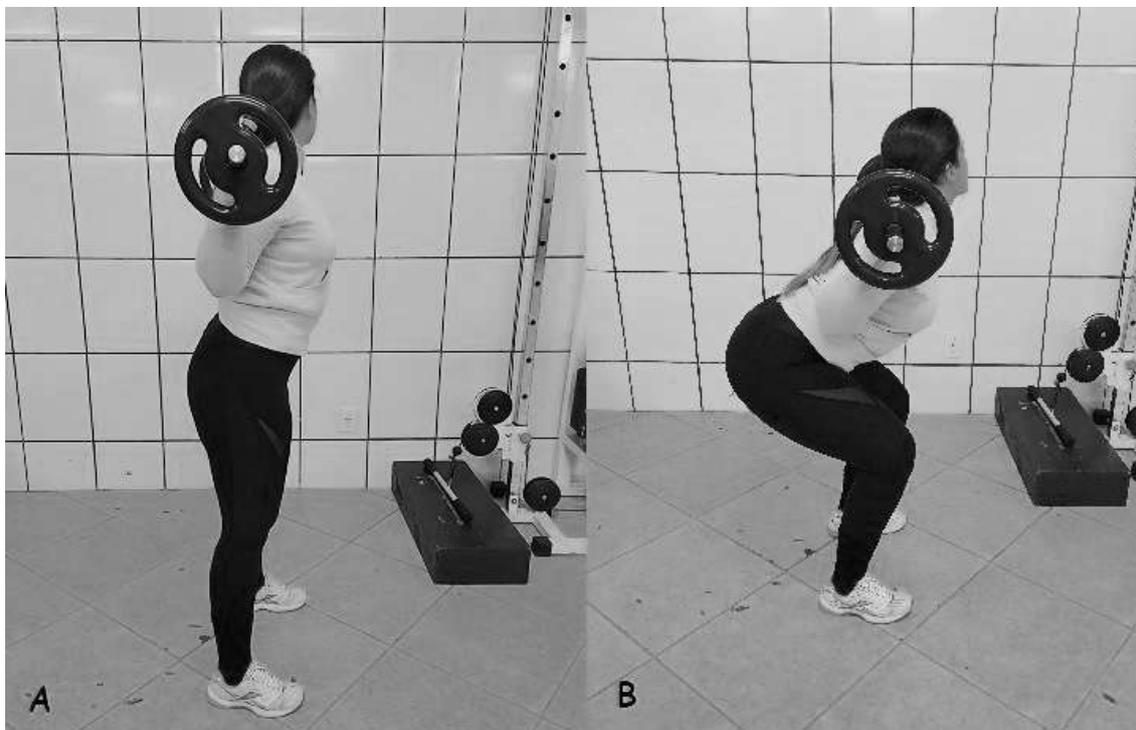


Figura 1 - Agachamento livre. A - Posição inicial; B - posição final



Figura 2 - Supino articulado. A - Posição inicial; B- Posição Final.



Figura 3 - Puxador frente. A - Posição inicial; B - posição final.

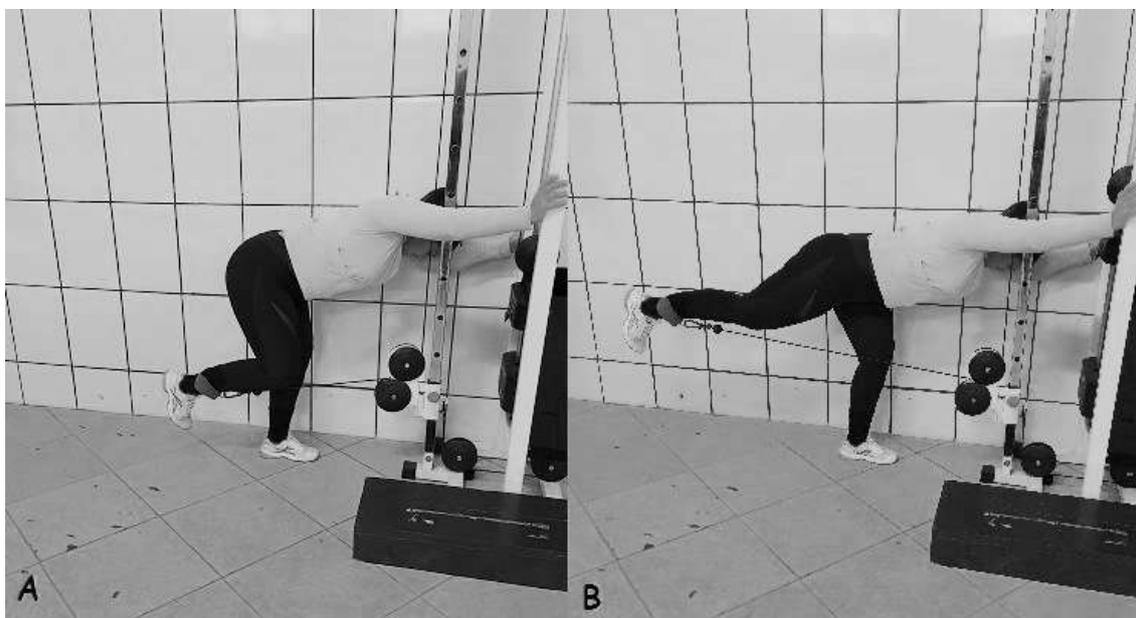


Figura 3 - Glúteo coice no "Cross Over". A - Posição inicial; B - posição final.

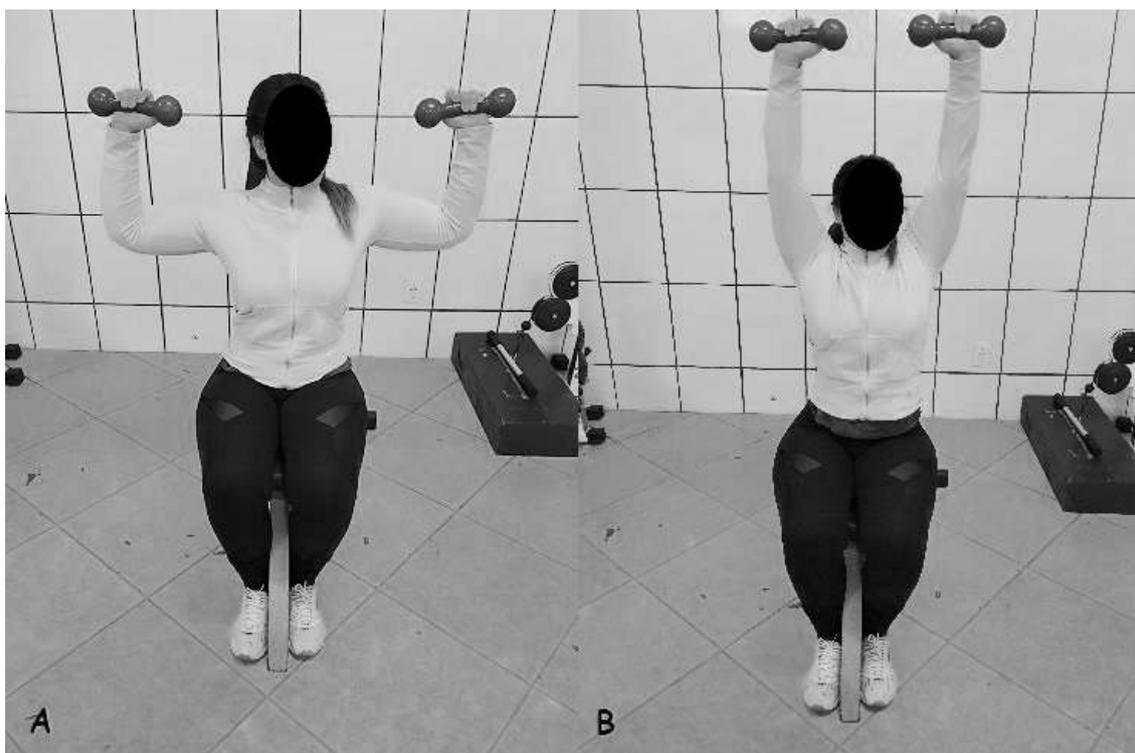


Figura 5 - Desenvolvimento. A - Posição inicial; B - posição final.

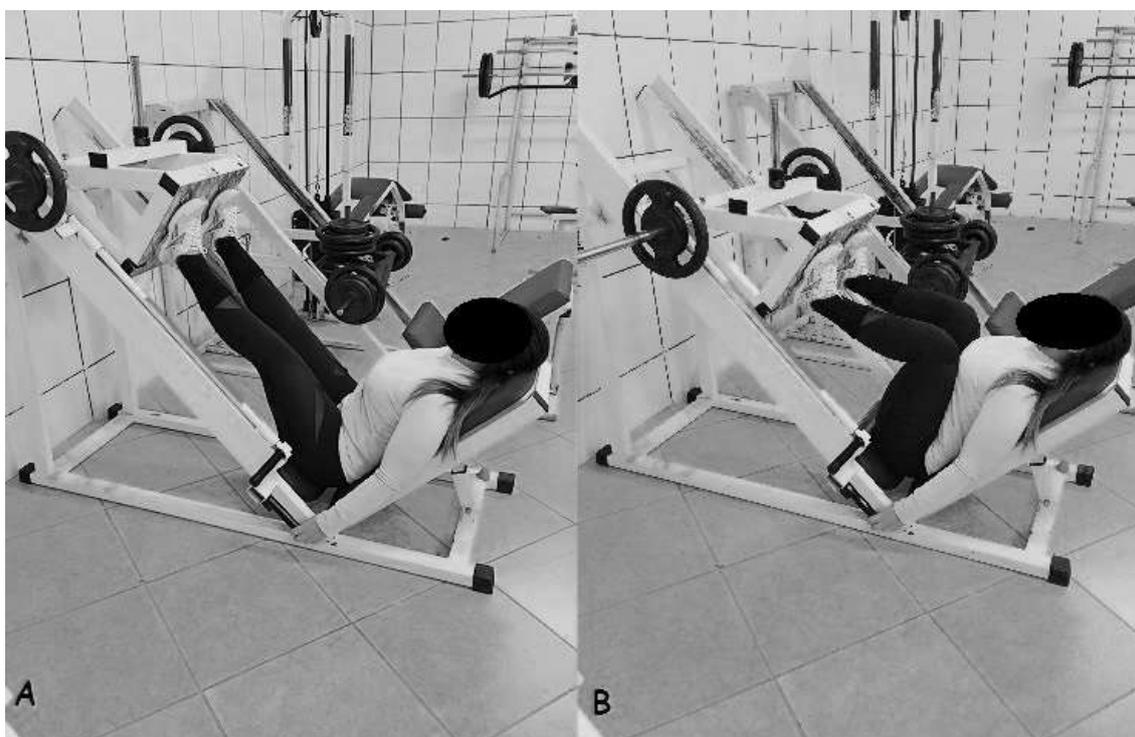


Figura 6 - Leg press 45 graus. A - posição final; B - posição inicial.

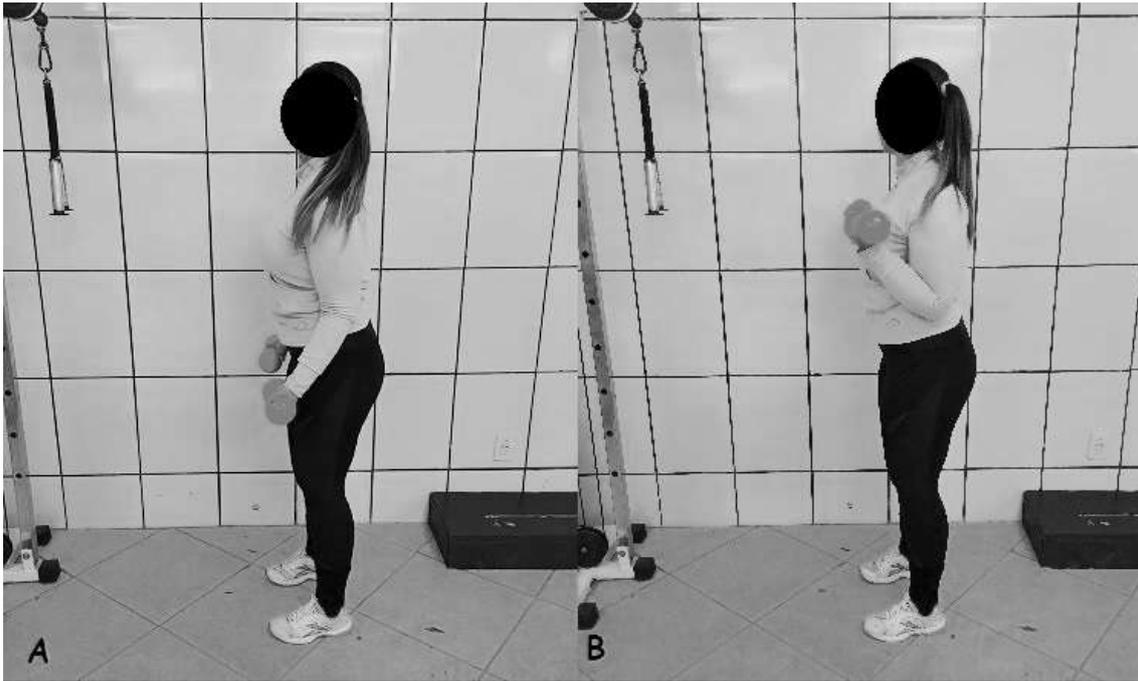


Figura 7 - Rosca direta. A - posição inicial; B - posição final.



Figura 4 - Tríceps corda. A - posição inicial; B - posição final.



Figura 5 - Mesa flexora. A - posição inicial; B - posição final.

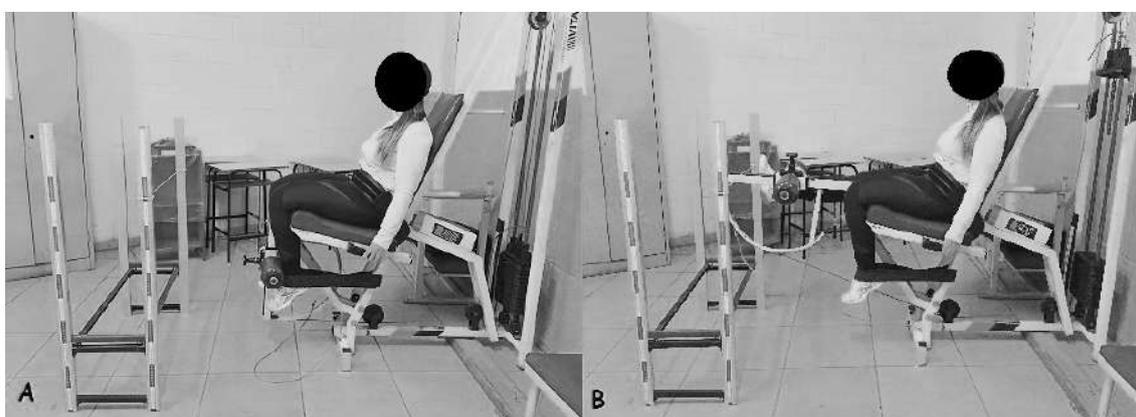


Figura 10 – Cadeira extensora. A - posição inicial; B - posição final.

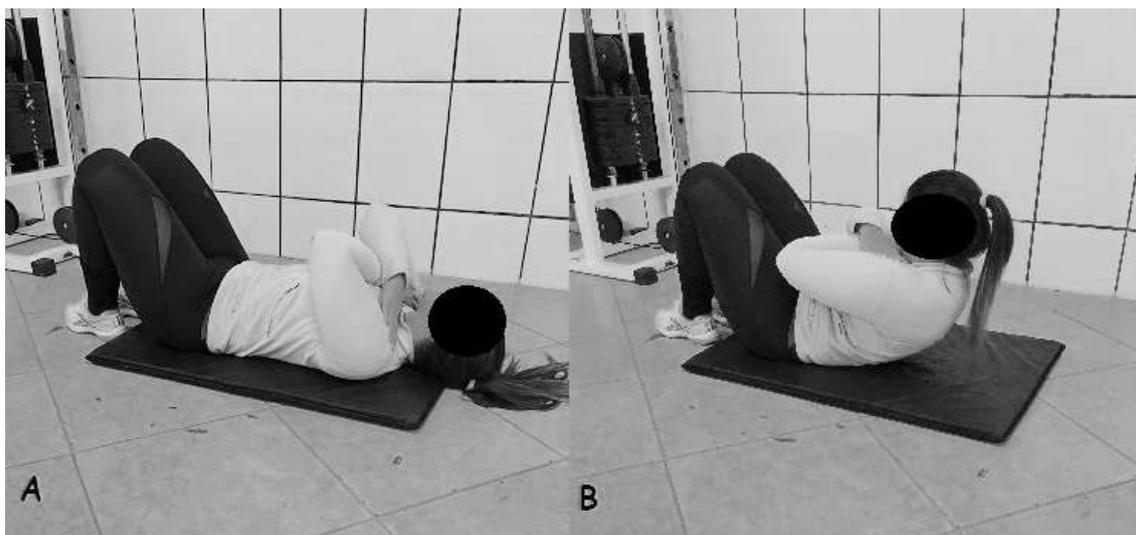


Figura 6 - Abdominal supra. A - posição inicial; B - Posição final.

### Treinamento de Flexibilidade

O treinamento de flexibilidade foi realizado apenas pelo GTFF, onde foram conduzidos exercícios de alongamento em duas series com duração de 30 s e intensidade até o ponto de Máximo desconforto suportável e intervalo entre séries de 10 s.

Foram executados 10 movimentos de alongamento de forma passiva, onde 6 deles foram realizados bilateralmente, conforme as imagens de exemplo abaixo:



Figura 12 - Alongamento 1



Figura 13 - Alongamento 2



Figura 14 - Alongamento 3.



Figura 15 - Alongamento 4.



Figura 16 - Alongamento 5.



Figura 17 - Alongamento 6.



Figura 18 - Alongamento 7.

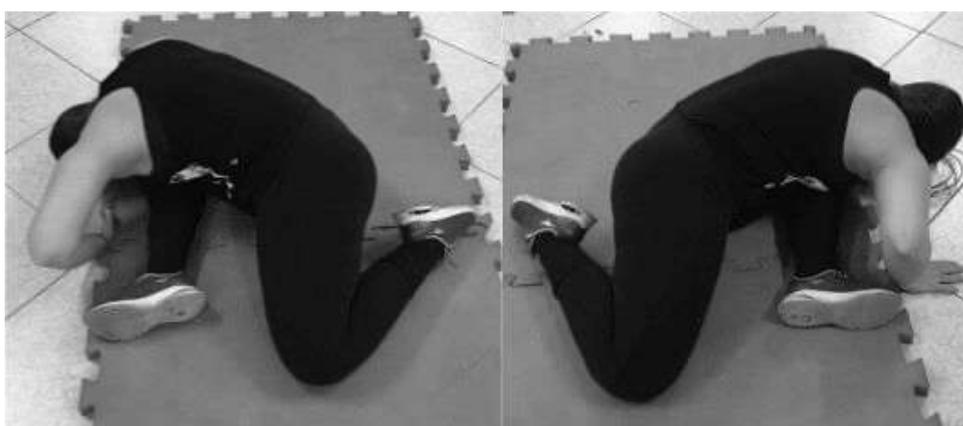


Figura 19 - Alongamento 8.

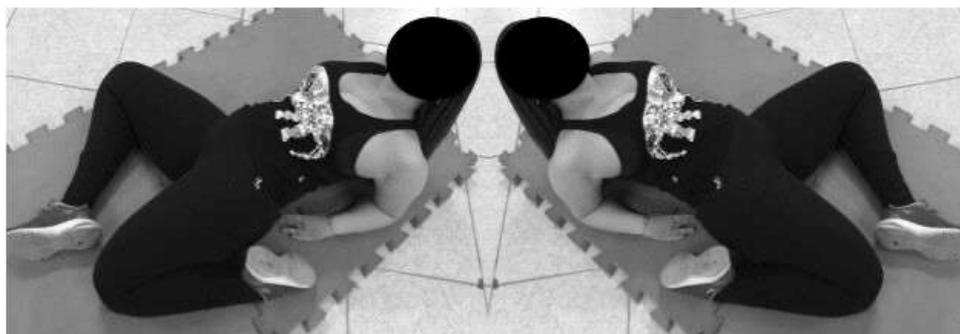


Figura 20 - Alongamento 9.



Figura 21 - Alongamento 10.

### Teste de Força

Ambos os grupos (GTF e GTFF) realizaram os testes de força em dois momentos distintos sendo no início do estudo, e ao término do segundo mês.

Foram realizados os testes com os exercícios de cadeira extensora, mesa flexora e voador, todos executados em 8-12 RM. Foram realizadas três tentativas, cada uma com intervalo de 5 minutos, foi válida a maior carga manipulada dentro do intervalo de repetições preconizadas.

### *Cadeira Extensora*

Para o teste realizado na cadeira extensora os participantes foram posicionados sentados com apoio na região lombar. A realização foi bilateral com todos os participantes sendo colocada uma faixa na região do quadril para mantê-los posicionados durante toda a execução do teste o tornozelo manteve-se em posição neutra.

A posição inicial ocorreu com a articulação do joelho próximo a  $90^\circ$  até a posição final onde o Joelho atingia a extensão próximo a  $180^\circ$ .

A repetição foi contabilizada quando o participante ao partir da posição inicial atingia a posição final, necessariamente tocando no elástico do aparato conforme imagem abaixo.



Figura 22 - Teste de força. Cadeira extensora. A - posição inicial; B - posição final.

### *Mesa Flexora*

Para o teste de força na mesa flexora os participantes foram posicionados em decúbito ventral com uma faixa passada pela região lombar para evitar uma hiperextensão na região lombar.

A posição inicial ocorreu com a articulação do joelho em extensão máxima, próxima a  $180^\circ$ , chegando na posição final com a referida articulação com ângulo relativo próximo a  $60^\circ$ .

A repetição foi validada quando a haste móvel do aparelho tocasse a marcação pré-determinada na posição final de acordo com a imagem abaixo.

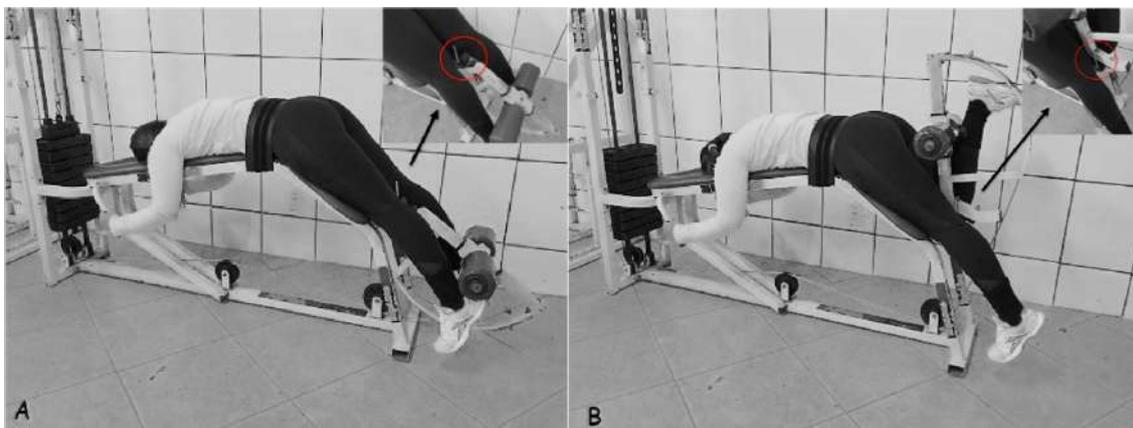


Figura 23 - Teste de força. Mesa flexora. A - posição inicial; B - posição final.

#### *Voador*

Para o teste de voador os participantes, posicionaram-se sentados com apoio na região lombar e executaram o teste de força para membros superiores.

Na posição inicial o participante segurando o aparelho com as mãos, os cotovelos mantinham-se fletidos a  $90^\circ$ , antebraços apoiados no aparelho, ombros com rotação lateral e abdução próxima a  $90^\circ$  até atingir a posição final executando uma adução horizontal de ombros onde os anteparos do aparelho tocavam-se a frente do corpo.

Para repetição válida os anteparos deveriam se tocar de acordo com a imagem abaixo.



Figura 25 - Teste de força. Voador. A - posição inicial; B - posição final.

### **Teste de Flexibilidade**

Assim como o teste de força os testes de flexibilidade foram realizados por ambos os grupos (GTF e GTFF) que foi realizado através do teste de sentar e alcançar com o banco de Wells.

### **Banco de Wells**

Os participantes sentaram sobre um colchonete no solo com membros inferiores estendidos, região plantar apoiada no banco de Wells, membros superiores permaneceram estendidos com uma mão sobre a outra. Flexionaram lentamente o tronco até o ponto máximo de desconforto empurrando o anteparo sobre a escala. Realizaram três tentativas com intervalo de 10 s. A maior distância atingida foi contabilizada.

A imagem abaixo representa a realização do teste.



Figura 26 - Teste de flexibilidade. Banco de Wells. A - posição inicial; B - posição final.

## **Análise Estatística**

As variáveis foram apresentadas em média e respectivo desvio padrão. A análise da possível interação entre grupos e variável ao longo do tempo foi obtida através de uma ANOVA two-way para as variáveis dependentes do estudo (Teste de força, repetições e carga e para o teste de ADM).

Para as variáveis dependentes, foi ainda realizado o cálculo do erro Típico da medida (ETM)(10,11).

## **Local da Realização da Pesquisa e Recursos Disponíveis**

Os testes de flexibilidade e força foram realizados no Laboratório de Biomecânica e Fisiologia do Exercício (LaBioFEx) da UNIPAC – Barbacena, possuindo suporte necessário aos procedimentos descritos para o desenvolvimento do estudo.

O treinamento de força e flexibilidade ocorreram no ambiente da academia universitária do UNIPAC – Barbacena, cujos aparelhos para treinamento contemplaram a execução do treinamento. As imagens ilustrativas do estudo foram tiradas neste ambiente.

## Resultados

Os dados referentes aos testes e retestes para a flexibilidade através da medida linear do Banco de Wells (cm) e o número de repetições e carga (kg) para as medidas de força foram representados nos gráficos a seguir através da média dos grupos (GTF e GTFF).

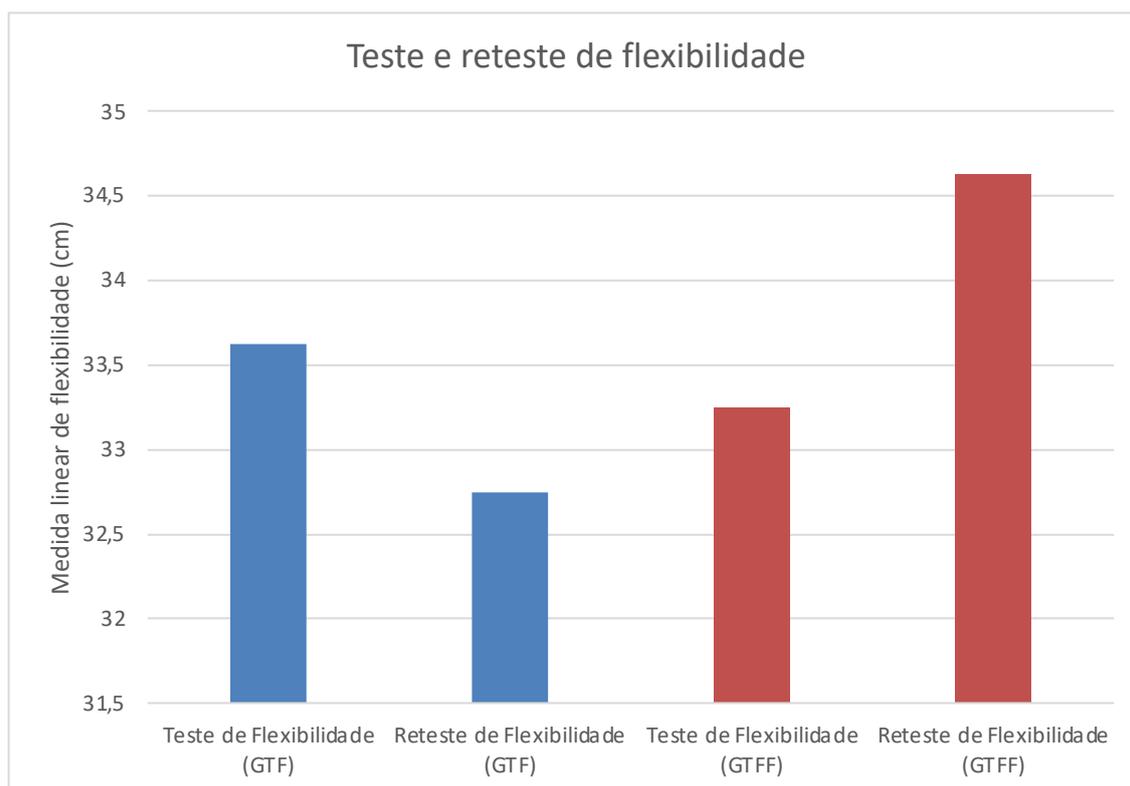


Gráfico 1. Média do teste e reteste - Flexibilidade

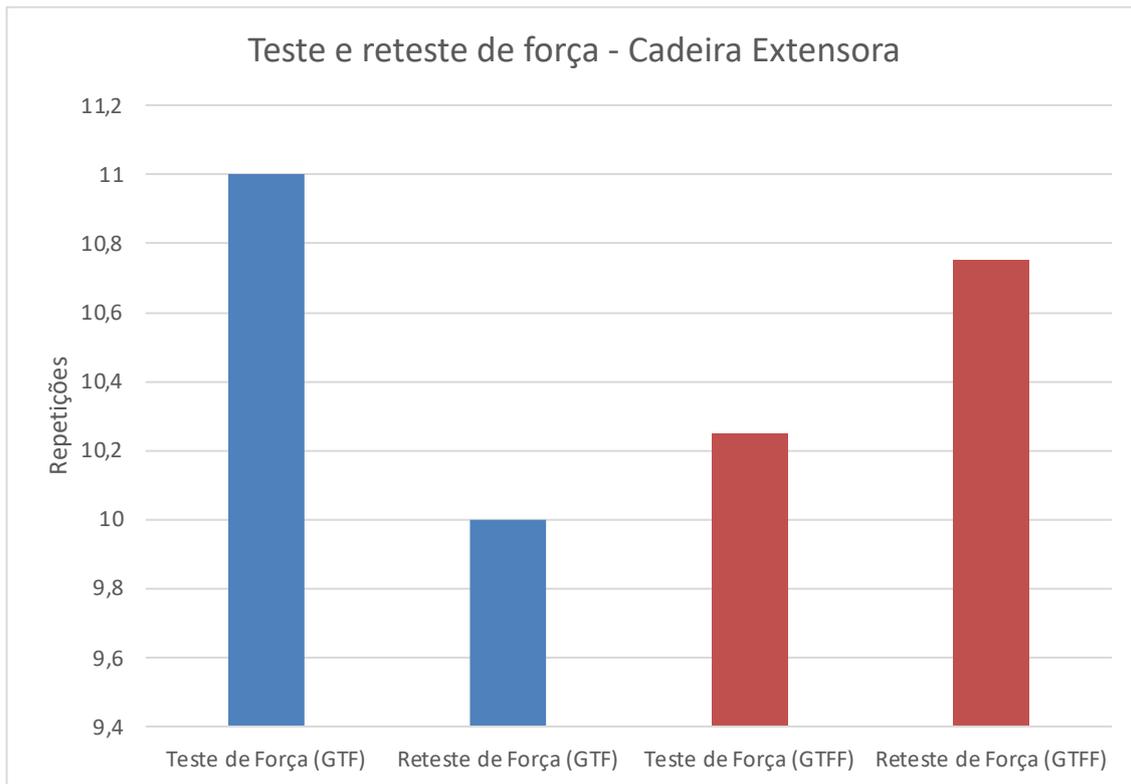


Gráfico 2. Média do teste e reteste para repetições - Cadeira Extensora

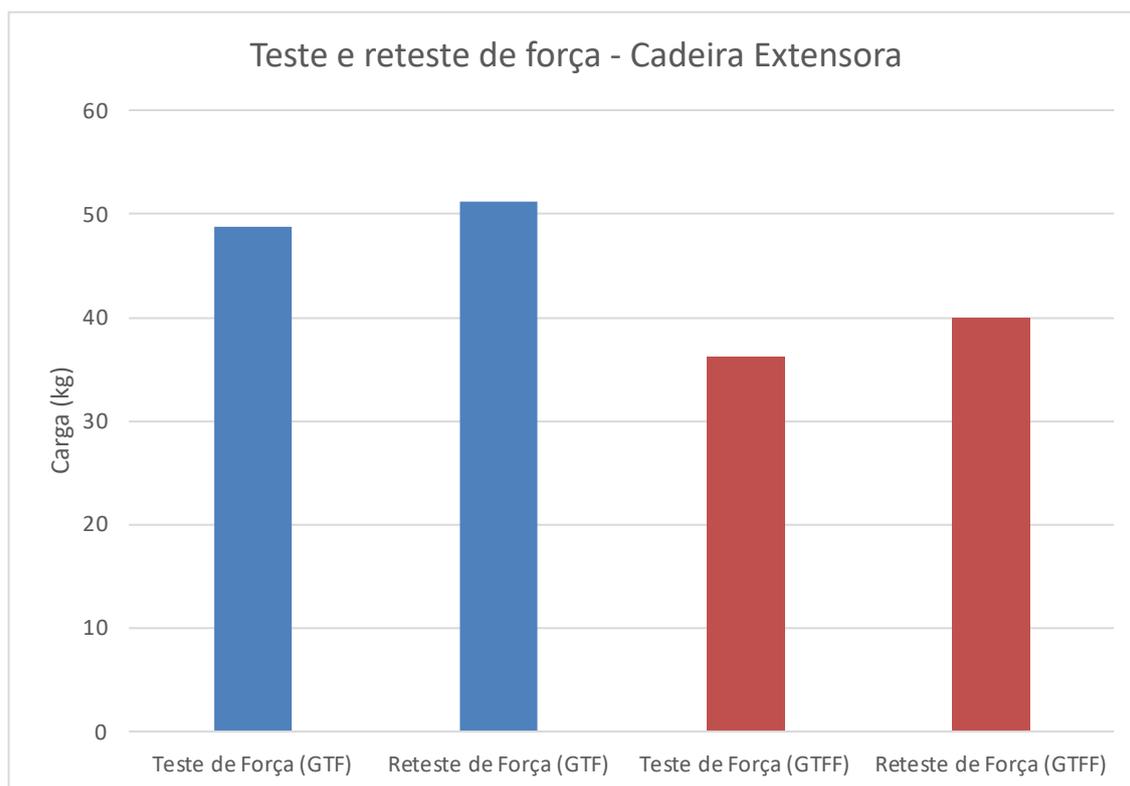


Gráfico 3. Média do teste e reteste para carga - Cadeira Extensora

Podemos observar que para os testes e reteste de repetições e carga referente a cadeira extensora há uma alteração, porém não houve uma diferença significativa.

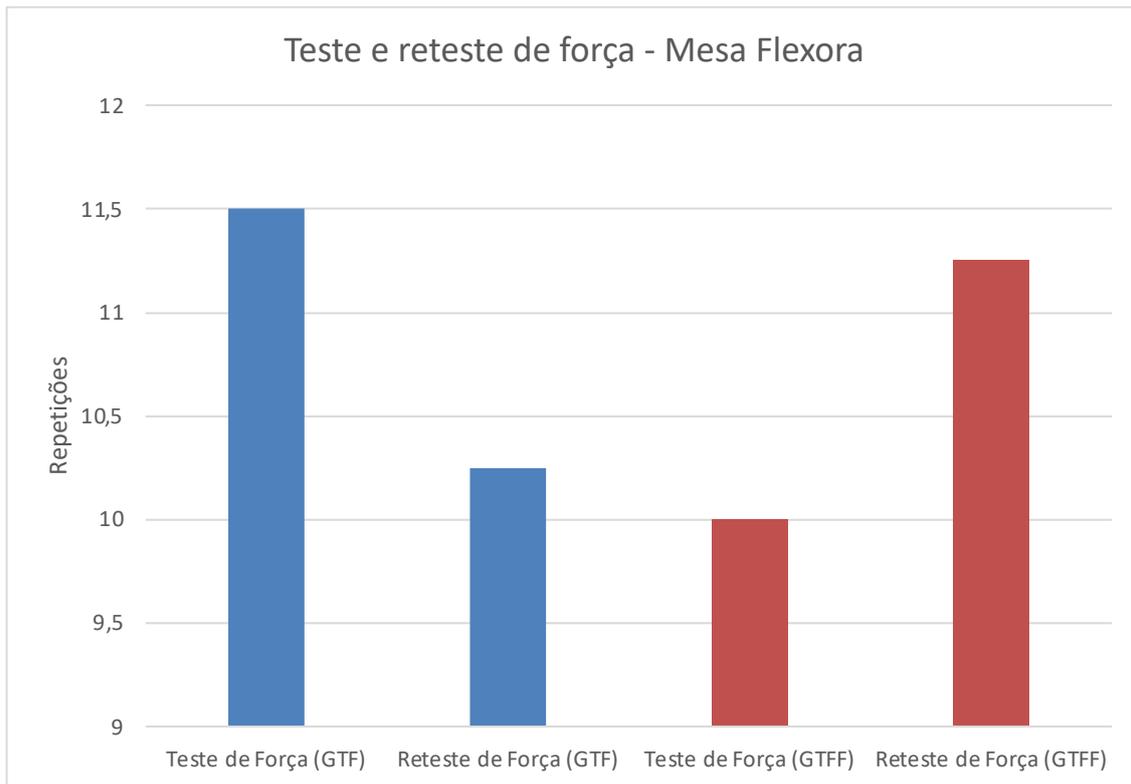
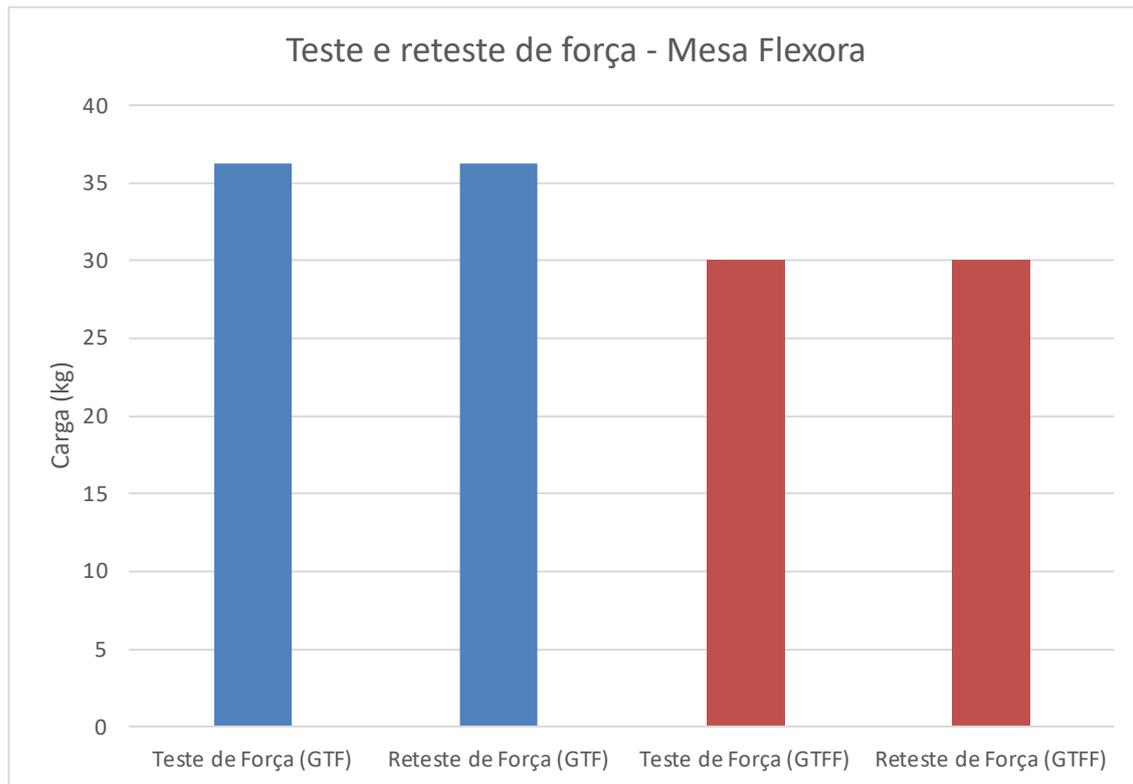


Gráfico 4. Média do teste e reteste para repetições - Mesa Flexora



Para os testes e reteste da mesa flexora em relação a repetições e carga também houveram alterações, mas não foram diferenças significativas.

Gráfico 5. Média do teste e reteste para carga - Mesa Flexora

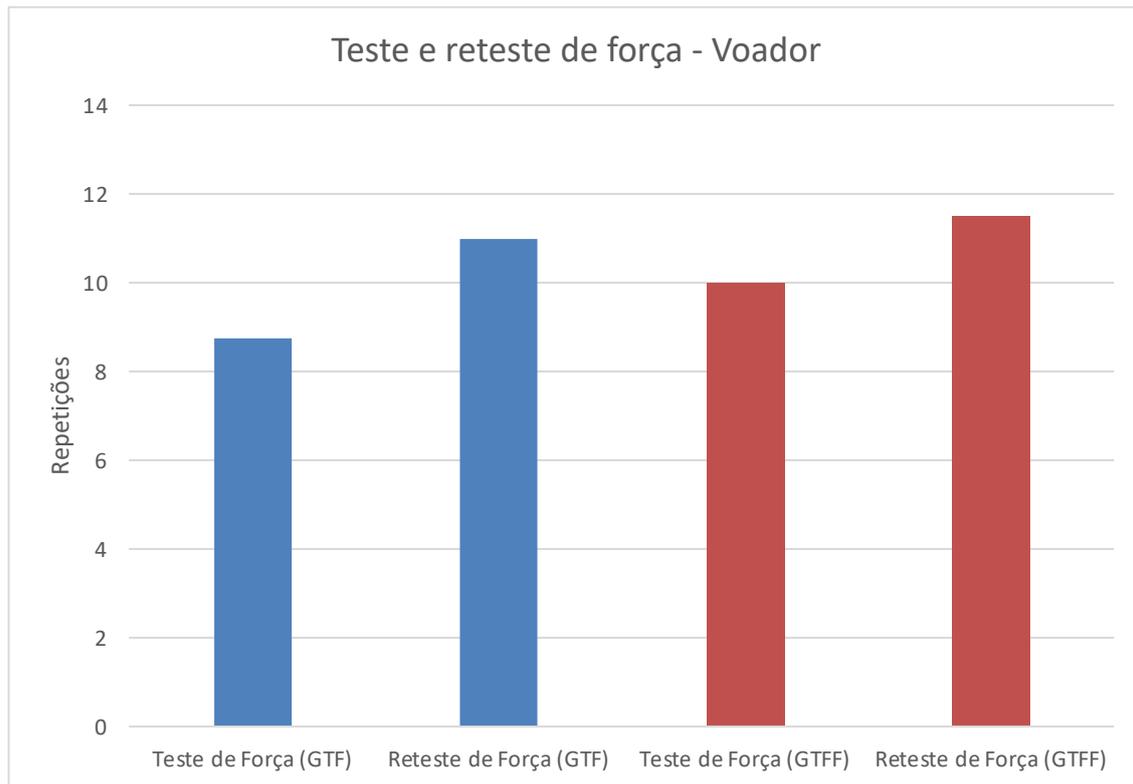


Gráfico 6. Média do teste e reteste para repetições - Voador

Para os testes e reteste do voador em relação a repetições não houve uma diferença estatística significativa.

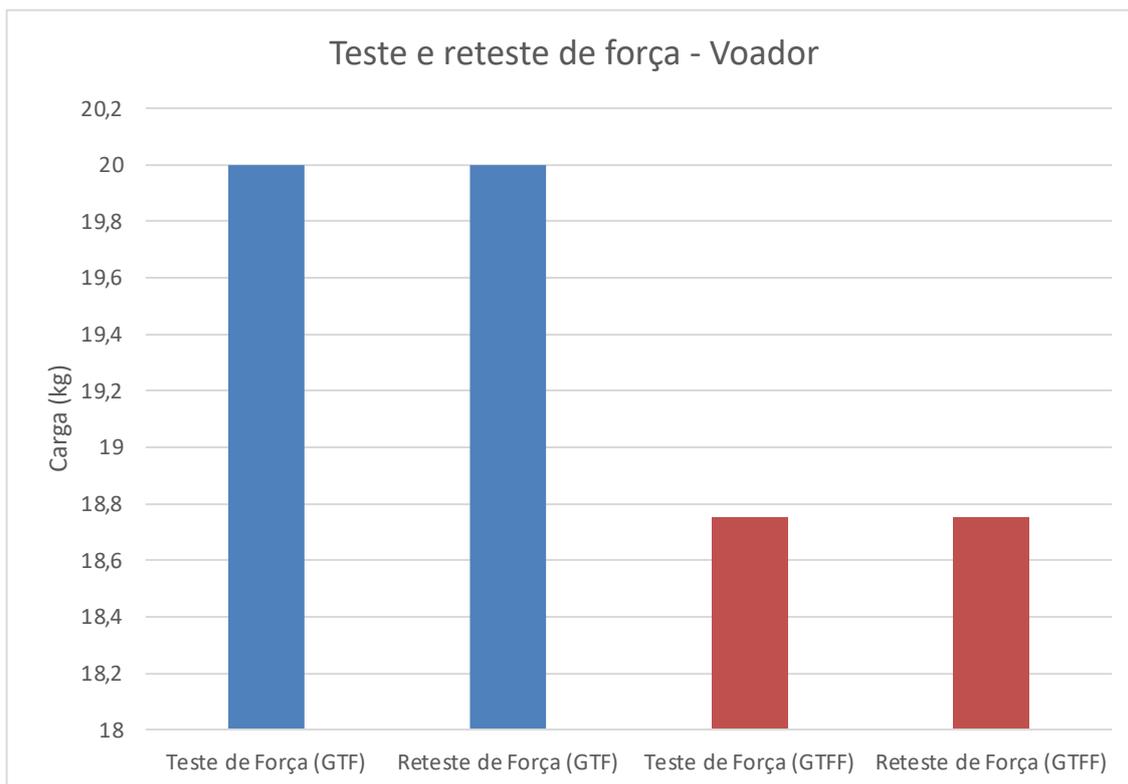


Gráfico 7. Média do teste e reteste para carga – Voador

Em relação aos testes e reteste do voador sobre a carga não houve alteração em nenhum dos grupos.

Para a verificação do erro estimado das medidas de testes e reteste para flexibilidade e força (repetição e carga), foi utilizado o ETM, cujos dados seguem na tabela 2.

Tabela 2. Valores absoluto e relativo para o erro típico da medida de força e flexibilidade.

		Cadeira Extensora		Mesa Flexora		Voador		Flexibilidade
		Repetição	Carga	Repetição	Carga	Repetição	Carga	
Erro Típico da Medida	Absoluto	2,03	3,75 kg	1,65	0,00 kg	1,16	2,67 kg	3,39 cm
	Relativo	19%	9%	15%	0%	11%	14%	11%

Para verificar possível efeito do treinamento sobre as variáveis de interesse (força e flexibilidade) e comparação entre o GTF e GTFF, foi conduzida uma ANOVA Two-Way com nível de significância para  $P < 0,05$ . Conforme

apresentado na tabela 3, não foi evidenciada diferença significativa nos grupos e nem na interação.

**Tabela 3. Resultado da ANOVA *Two-Way* para as variáveis de força e flexibilidade (interação e grupo).**

	Teste de Flexibilidade	Cadeira Extensora		Mesa Flexora		Voador	
		Repetição	Carga	Repetição	Carga	Repetição	Carga
Valor de <i>P</i>	0,783	0,482	0,936	0,263	0,794	0,652	1,000

O estudo foi encerrado após o segundo mês de treinamento e realização dos testes formativos (início e término).

## Discussão

No presente estudo foi observado que, não se obteve diferenças significativas estatisticamente em relação as alterações da ADM e da Força, sob as manifestações das repetições e carga. Os resultados encontrados através dos cálculos do ANOVA two-way entre os grupos de GTF e GTFE possibilita inferir que o tempo de intervenção possivelmente não contribuiu para aumentar a força. O mesmo foi observado para a flexibilidade. Acredita-se que esta ausência de diferença significativa seja atribuída pela frequência semanal dos estímulos baixo (2 sessões por semana).

Embora os testes e retestes entre grupos não tenha apresentado diferença significativa, observou-se alteração nos valores médios para algumas variáveis, o que poderia talvez, ter uma implicação clínica, contudo enquanto pesquisa, não se pode atribuir relevância apenas observando as médias.

Um fator interessante nos achados foi o baixo valor de erro associado as medidas (cálculo do ETM), seja de flexibilidade ou de força. Este fato é

importante para garantir uma precisão nas medidas e sobretudo, na comparação das médias e valores máximos entre testes e retestes.

O teste de força não apresentou diferenças significativas, possivelmente pelo curto período de tempo de 2 meses (16 sessões) não ter sido o suficiente para as respostas neurofisiológicas, podendo ser atribuído como um fator limitante para que não fosse observado alterações na força dos participantes (repetições e carga). Contudo na literatura também a registros para o treinamento de força em pessoas treinadas ao longo de 3 meses não se obtendo resultados significativos em relação a alteração da força (12) Simão R.

Outro fator que ligamos diretamente aos resultados, é em relação os aparelhos onde foram realizados os testes, na Mesa Flexora por exemplo, o fator limitante foi que a carga máxima foi atingida por alguns participantes já no teste inicial, por isso na relação do teste e reteste as cargas permaneceram iguais e somente as repetições aumentaram. Atribui-se esta discreta alteração na média das repetições (estatisticamente não significativo) pela adaptação com a carga do decorrer das sessões.

Outro fator que também ocorreu com a Mesa flexora e o Voador, é que as placas do aparelho tinham uma grande diferença de carga entre elas, o que consequentemente limitou os participantes a progredirem a carga, aumentando discretamente apenas no número das repetições.

## **Conclusão**

Conforme resultados obtidos no presente estudo em que não foram verificadas diferenças significativas entre os testes e retestes para a força (repetições e carga) e flexibilidade, dois meses de treinamento de força e

flexibilidade (16 sessões) não foram suficientes para alterar as respectivas variáveis. Com isto, infere-se que o treinamento de força não reduz a ADM em pessoas não treinadas.

Contudo, devido às limitações presentes no estudo como a evasão dos participantes reduzindo o n amostral, e a limitação dos equipamentos para mensuração de carga máxima, novas pesquisas sugere-se utilizando o mesmo protocolo, porém com maior frequência semanal e duração de pelo menos 3 meses.

## Referências

1. Pollock ML., Gaesser GA., Butcher JD., Després J-P, Dishman RK., Franklin BA., et al. ACSM Position Stand: The Recommended Quantity and Quality of Exercise [Internet]. Medscape Logo Wednesday. 2016. Available from: <http://www.medscape.com/viewarticle/716399>
2. Vale R. Effect of resistive training on the maximum strenght , flexibility and functional autonomy of elderly woman. 2017;(December 2006).
3. Weldon SM, Hill RH. The efficacy of stretching for prevention of exercise-related injury: A systematic review of the literature. Man Ther. 2003;8(3):141–50.
4. McHugh MP, Cosgrave CH. To stretch or not to stretch: The role of stretching in injury prevention and performance. Scand J Med Sci Sport. 2010;20(2):169–81.

5. Badaro AFV, Silva AH, Beche D. FLEXIBILIDADE VERSUS ALONGAMENTO : ESCLARECENDO AS DIFERENÇAS Flexibility and stretching : review of concepts and applicability. 2007;33:0–4.
6. Batista IMS, Oliveira-Neto L, Browne RAV, Farias-Junior LF, Fonteles AI, Honorato R de C, et al. Efeito agudo do alongamento estático sobre o desempenho na resistência de força em homens treinados: estudo piloto. RBPfEX - Rev Bras Prescrição e Fisiol do Exerc [Internet]. 2015;9(51):17–23. Available from: <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/708>
7. da Fonseca Silva Reis E, Pereira GB, de Sousa NMF, Tibana RA, Silva MF, Araujo M, et al. Acute effects of proprioceptive neuromuscular facilitation and static stretching on maximal voluntary contraction and muscle electromyographical activity in indoor soccer players. Clin Physiol Funct Imaging. 2013;33(6):418–22.
8. Marshall PWM, Cashman A, Cheema BS. A randomized controlled trial for the effect of passive stretching on measures of hamstring extensibility, passive stiffness, strength, and stretch tolerance. J Sci Med Sport. 2011;14(6):535–40.
9. Miyamoto N, Hirata K, Kanehisa H. Effects of hamstring stretching on passive muscle stiffness vary between hip flexion and knee extension maneuvers. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports. 2015;
10. Hopkins WG. Measures of reliability in sports medicine and science. Sports Med. 2000;30(1):1–15.

11. Atkinson G, Nevill AM. Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables relevant to sports medicine. *Sport Med.* 1998;26(4):217–38.
12. Simão R. Comparação entre séries múltiplas nos ganhos de força em um mesmo volume e intensidade de treinamento. *Fit Perform J.* 2007;6(6).