

# Efeito agudo da ingestão de cafeína no desempenho da força em mulheres destreinadas

## *Acute effect of caffeine ingestion on the performance of force in untrained women*

Harrison Vinícius Amaral da Silva<sup>1</sup>, Petrus Gantois<sup>2</sup>, Arthur Oliveira Pereira de Lima<sup>1</sup>, Gledson Tavares de Amorim Oliveira<sup>2</sup>, Cesar Augusto Xavier de Lima<sup>3</sup>, Pedro Pinheiro Paes<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduando do Curso de Licenciatura em Educação Física - Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. Recife, PE - Brasil.

<sup>2</sup>Mestrando em Educação Física no Programa de Pós-Graduação - Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. Natal, RN - Brasil.

<sup>3</sup>Especialista em Treinamento de Força para à Saúde - Universidade de Pernambuco - UPE. Recife, PE - Brasil.

<sup>4</sup>Doutor em Ciências da Saúde, Professor Adjunto do Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. Recife, PE - Brasil.

Endereço de Correspondência  
Harrison Vinícius Amaral da Silva  
Rua da Mangabeira, 632 - Mangabeira  
52110-145- Recife - Pernambuco [Brasil]  
harrison.silva@ufpe.br

### Resumo

**Introdução:** A ingestão da cafeína se tornou um importante e popular recurso ergogênico entre diversas populações que visam a otimização do treinamento físico. **Objetivo:** Verificar o efeito agudo da cafeína no desempenho da força máxima em mulheres. **Métodos:** 20 mulheres com idade média de  $20,3 \pm 1,7$  anos, sem experiência prévia em treinamento com pesos, distribuídas em dois grupos (G1= cafeína; G2= placebo). Foi avaliada a força muscular através do teste de uma repetição máxima. **Resultados:** Após a ingestão da cafeína, houve aumento da carga absoluta para o exercício supino reto (sem cafeína =  $37,8 \pm 5,28$ ; cafeína =  $39,2 \pm 6,05$ ;  $p=0,45$ ), não sendo observado aumento no desempenho para o exercício *leg press* 45° e para o grupo placebo nos dois exercícios. **Conclusão:** A cafeína como recurso ergogênico aumentou o desempenho no teste da força máxima para o supino reto, porém não alterou no exercício *leg press* 45°.

**Descritores:** Placebo; Cafeína; Força muscular.

### Abstract

**Introduction:** Caffeine intake has become an important and popular ergogenic aid among diverse populations aimed at optimizing physical training. **Objective:** To investigate the acute effect of caffeine on performance of maximum strength in women. **Methods:** 20 women with a mean age of  $20.3 \pm 1.7$  years, with no previous experience in weight training. Divided into two groups (G1 = caffeine, and G2 = placebo). It was assessed muscle strength through the test of a maximum repetition. **Results:** After the caffeine intake was increased absolute load for the bench press exercise (without caffeine =  $37.8 + 5.28 = 39.2 +$  caffeine  $6.05$ ;  $p = 0.45$ ), not observable increase in performance for the *leg press* 45° and the placebo group. **Conclusion:** caffeine as an ergogenic aid has increased the performance in strength maximum test for the bench press, but did not alter the force production in the *leg press* 45° exercise.

**Descriptors:** Placebo; Caffeine; Muscular strength.

## Introdução

A força muscular é um elemento essencial da aptidão física, responsável pelo desempenho em tarefas diárias e otimização do desempenho esportivo<sup>1</sup>. Assim, o diagnóstico e o acompanhamento dos níveis de força se tornam essenciais, à medida que a mesma pode conter valiosas informações para a prescrição e periodização do treinamento. Entre os vários métodos de treinamento capazes de melhorar a força muscular, o treinamento com pesos (TP) aparece em destaque, adquirindo adeptos com diferentes objetivos, seja com fins na saúde, estética ou melhoria do desempenho esportivo<sup>1-3</sup>.

Para se alcançar e aprimorar o desempenho no treinamento físico, muitos praticantes têm utilizado uma grande variedade de recursos ergogênicos<sup>4</sup>. Por definição, os recursos ergogênicos são alternativas farmacológicas que visam à melhoria do desempenho no treinamento físico, por proporcionar aumento de força e resistência à fadiga, principalmente no TP<sup>5,6</sup>. Dentre estes recursos, a popularidade e utilização da cafeína têm crescido significativamente entre os praticantes de exercício físico, atletas recreativos, competitivos e para a população em geral<sup>7,8</sup>, visando o aumento do desempenho durante a sessão de treino<sup>9,10</sup>. Porém, na literatura, a utilização da cafeína como substância ergogênica para o desempenho da força em exercícios de alta intensidade ainda aparece de forma inconclusiva<sup>11-13</sup>.

Neste sentido, acredita-se que a cafeína possua mecanismos de ação central e periférica que podem desencadear importantes alterações metabólicas e fisiológicas, os quais podem influenciar positivamente o desempenho de força<sup>4</sup>. Estudos sugerem que o mecanismo pelo qual a cafeína aumenta o desempenho durante atividades aeróbicas é causado em parte pelo aumento da beta-oxidação e secreção de catecolaminas, poupando a utilização do glicogênio e reduzindo a sensação de dor<sup>7,14</sup>. Especificamente sobre os efeitos da cafeína no

desempenho de força dinâmica, Hendrix et al.<sup>7</sup> e Silva et al.<sup>15</sup> reportam que o aumento do desempenho das atividades anaeróbicas associadas à ingestão de cafeína, está relacionado com sua influência no sistema nervoso central. De fato, observa-se que a cafeína atua como receptor antagonico da adenosina, proporcionando a liberação de neurotransmissores excitatórios do sistema nervoso central, acarretando assim na maior atividade contrátil do músculo<sup>5</sup>. Além disso, a cafeína potencializa a liberação de cálcio no retículo sarcoplasmático, melhorando o processo de contração muscular, o que contribui para o desempenho de força<sup>5</sup>.

Apesar do conhecimento acerca dos mecanismos a nível central da ingestão de cafeína, existem informações insuficientes considerando o efeito deste ergogênico em testes de força máxima. Estudo de Hendrix et al.<sup>7</sup>, ao avaliar homens sem experiência em TP, não encontrou diferenças significativas ao realizar o teste de força de uma repetição máxima (1RM), nos membros superiores e inferiores, após a ingestão de 400 mg de cafeína (~ 4,9 mg/Kg de massa corporal). Em contrapartida, os achados de Goldstein et al.<sup>16</sup> indicaram aumento da carga no teste de 1RM, nos membros superiores em mulheres com experiência em TP, ao ingerirem 6 mg/Kg de cafeína. As divergências encontradas nos estudos acima parecem estar relacionadas com a dose de cafeína, o estado de treinamento do indivíduo e a população investigada<sup>5</sup>. Relativo às duas últimas variáveis, não há conhecimento sobre o efeito da ingestão de cafeína no desempenho de força máxima nos membros inferiores, em mulheres sem experiência prévia em TP. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi verificar o efeito agudo da suplementação da cafeína no desempenho de força em mulheres não treinadas em TP. A hipótese do estudo é que a suplementação da cafeína irá resultar no aumento agudo da produção de força, nos testes de 1RM em membros superiores e inferiores.

## Material e Métodos

### Desenho Experimental

O presente estudo se caracteriza como quase-experimental, sendo composto por dois grupos (G1= cafeína; G2= placebo) distribuídos de forma aleatória, com 10 mulheres pertencentes a cada grupo. Para ambos os grupos, as voluntárias também foram seu respectivo controle, ausência de cafeína e placebo, respectivamente para o G1 e G2. Para efeito deste estudo, as mulheres foram submetidas a uma avaliação antropométrica e em seguida, foram orientadas a realizar duas sessões de adaptação aos exercícios, supino reto e *leg press* 45°, e a três sessões de familiarização ao teste de 1RM nos respectivos exercícios, com intervalo de 48 horas entre cada sessão. Posteriormente ao período de familiarização, as voluntárias realizaram dois testes de 1RM (pré-teste), condição controle, para os exercícios, supino reto e *leg press* 45°. Após um período de recuperação de 48 horas, o testes de 1RM (pós-teste), para os mesmos exercícios da situação controle, foram realizados novamente, em diferentes condições: o G1 realizou o teste após ingestão de cafeína via oral (04 mg/kg corporal), e o G2 ingeriu uma cápsula com placebo, composta por talco, magnésio e glicose. Ambos foram ingeridos com uma hora antes a realização do protocolo de 1RM.

### Participantes

Participaram do presente estudo 20 mulheres com idade média de  $20,3 \pm 1,7$  anos. A constituição da amostra foi de forma intencional sendo composta por mulheres sem experiência prévia em TP. Primeiramente, as voluntárias foram instruídas a responder ao questionário Par-Q, que identifica a necessidade de uma avaliação médica prévia do indivíduo, sendo excluídos aquelas que respondessem “sim” a pelo menos uma das questões. Além disso, foram excluídas do estudo as mulheres que estivessem em ciclo menstrual nas semanas de realização dos testes, pelo fato de interferir no desempenho da força<sup>17</sup> e provavelmente

na ação da cafeína, bem como as voluntárias que fizessem o uso regular de cafeína na sua alimentação ou de algum recurso ergogênico durante o procedimento de coleta de dados (auto-relatado).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, sob o número CAE 43276015.8.0000.5208, seguindo as diretrizes para a coleta de dados em seres humanos, conforme a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, em 12/12/2012, assim como foi respeitado rigorosamente os princípios éticos contidos na Declaração de Helsinki. Todos os voluntários assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, que continha informações sobre os procedimentos realizados na pesquisa.

### Mensurações antropométricas

A avaliação antropométrica englobou a identificação da massa corporal (kg) por meio de uma balança portátil (Filizola) precisão de 0,1 kg e a estatura corporal através de um estadiômetro (Sanny) com resolução de 0,1 cm, visando estimar o índice de massa corporal, a partir do quociente da massa corporal/estatura<sup>2</sup>. A composição corporal foi determinada pela técnica de espessura das sete dobras cutâneas através de um adipômetro (Cescorf), com precisão de 0,1 mm. Para o cálculo da densidade corporal, aplicou-se o protocolo de Jackson e Pollock<sup>18</sup>, e a estimativa do percentual de gordura foi verificada pela equação de Siri<sup>19</sup>. Todos os procedimentos das mensurações antropométricas seguiram os padrões adotados pela International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK)<sup>20</sup>. Para maior fidedignidade da coleta, recorreu-se ao erro técnico de medida (<5%) e ao coeficiente de teste e re-teste (>0,95).

### Teste de uma repetição máxima (1RM)

Devido à complexidade do exercício supino reto e *leg press* 45° (ambos de cadeia fechada) que exigem a coordenação de múltiplas articula-

ções e pelo fato da amostra não apresentar experiência no TP, foram realizadas duas sessões de adaptação com o intervalo de 24 horas, visando auxiliar as voluntárias acerca do correto padrão de movimento que seria executado nos testes, sendo essa sessão constituída de duas séries de 10 a 15 repetições<sup>21</sup>.

Posteriormente, as voluntárias foram submetidas a três sessões de familiarização ao teste de 1RM (teste-reteste), visando à estabilização do peso máximo a ser levantado, assim não superestimando os ganhos de força, decorrente das adaptações neurais aos repetidos testes de 1RM<sup>22</sup>. As sessões de familiarização seguiram um período de recuperação de 48 horas entre cada.

Os testes de 1RM seguiram as normas descritas por Ritti-Dias et al.<sup>1</sup> e foram precedidos por uma série de aquecimento específico (6 a 10 repetições) a 50% da carga inicial a ser utilizada no primeiro teste de 1RM. Todos os voluntários foram orientados a executar duas repetições completas, no qual sendo realizadas, ou se não fosse executada nenhuma repetição, uma nova tentativa era solicitada após um intervalo de recuperação de três a cinco minutos com uma carga superior ( $\geq$  duas repetições) ou inferior (nenhuma repetição) àquela empregada na tentativa anterior, respectivamente. Se a segunda tentativa não tivesse sido realizada com sucesso, era solicitada uma terceira e última testagem, sendo registrada como peso máximo aquela na qual o sujeito conseguisse fazer apenas uma repetição. A cada nova tentativa, foi acrescido ou diminuído 3 a 10% da carga anterior. Nenhum indivíduo analisado excedeu as três tentativas. Todos as voluntárias receberam estímulos verbais padronizados durante o teste, aplicados na sessão de familiarização.

### Padronização do Exercício

Para a execução do exercício supino reto horizontal com peso livre na barra, foi solicitado ao indivíduo que se posicionasse em decúbito dorsal, com os ombros aduzidos transversalmente, os cotovelos estendidos e as mãos em

pronação afastadas paralelamente ao ombro<sup>23</sup>. Depois de receber uma ajuda para a retirada do peso da posição inicial, auxiliada por dois pesquisadores, as voluntárias realizaram a fase descendente na barra, com a cadência de movimento de 2 segundos tanto na fase concêntrica como na excêntrica, até encostar-se a um dispositivo com altura de 10 cm acima do peito, deste modo, criando um padrão de movimento para todos os participantes. Para o movimento ser validado, a barra teria que tocar no dispositivo na fase excêntrica do movimento, e retornar à posição inicial por meio da extensão dos cotovelos e adução transversal do ombro (fase concêntrica).

No exercício *leg press* 45°, as voluntárias foram posicionadas com as pernas paralelamente, mantendo-as alinhadas ao quadril e os pés apoiados na plataforma. Na posição inicial, os joelhos foram estendidos (fase concêntrica) e a angulação de 90° na articulação do joelho foi considerada como a fase final do movimento (fase excêntrica). Os braços foram posicionados paralelamente ao tronco, com as mãos na barra fixa de apoio. O teste foi iniciado na posição de semi-flexão do joelho, após descolagem pelos pesquisadores, seguido da fase excêntrica do movimento de forma cadenciada, até a angulação de 90° e depois realizando a fase concêntrica do movimento até a posição inicial do teste<sup>24</sup>.

### Análise Estatística

Para a análise dos dados, recorreu-se à análise descritiva por meio da média e desvio-padrão. A normalidade dos dados foi confirmada através do teste de Shapiro Wilk. Para comparar a condição inicial dos avaliados entre o grupo cafeína (G1) e placebo (G2) foi realizado o teste *t* para amostra independente e a comparação do desempenho no teste de 1RM, condição pré e pós para o G1 e G2, foi utilizado o teste *t* para amostra pareada. As análises foram realizadas por intermédio do Software Statistical Package for the Social Sciences – SPSS versão 20.0. O nível de significância estabelecido foi de  $p \leq 0,05$  para todos os testes.



## Resultados

A tabela 1 reporta as características antropométricas e cargas absolutas no teste de 1RM para os exercícios, supino reto e *leg press* 45°, de acordo com os grupos (cafeína *versus* placebo). Observa-se que não houve diferença significativa em nenhuma das variáveis analisadas na condição inicial das voluntárias.

Tabela 1: Caracterização da amostra

Variáveis	Grupo Cafeína	Grupo Placebo	p
	Média/Desvio Padrão	Média/Desvio Padrão	
Massa Corporal (kg)	57,93 ± 5,70	61,44 ± 12,11	0,418
Estatua Corporal (m)	1,62 ± 0,05	1,60 ± 0,07	0,565
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22,07 ± 2,58	23,67 ± 3,20	0,235
Percentual de gordura (%)	17,30 ± 2,39	19,49 ± 5,31	0,252
1RM Supino Reto (kg)	37,80 ± 5,28	34,80 ± 5,43	0,227
1RM Leg Press 45°(kg)	207,06 ± 34,09	201,20 ± 25,33	0,640

IMC= índice de massa corporal; 1RM=repetição máxima

As figuras 1 e 2 ilustram a comparação das médias das cargas absolutas no teste de 1RM nas condições controle *versus* cafeína (G1) e controle *versus* placebo (G2), respectivamente. Após a ingestão da cafeína, foi possível observar um aumento da carga absoluta no teste de 1RM para o exercício supino reto (controle= 37,8 ± 5,28; cafeína = 39,2 ± 6,05; p=0,045), enquanto que, para a ingestão do placebo da cafeína não foi identificado diferenças no desempenho do teste de 1RM (controle= 34,8 ± 5,43; placebo= 35,6 ± 5,48; p=0,373).

As figuras 3 e 4 reportam a comparação das médias das cargas absolutas no teste de 1RM para a condição controle *versus* cafeína (G1) e controle *versus* placebo, para o exercício *leg press* 45°, respectivamente. Em ambas as condi-

### Ingestão de Cafeína - Supino Reto

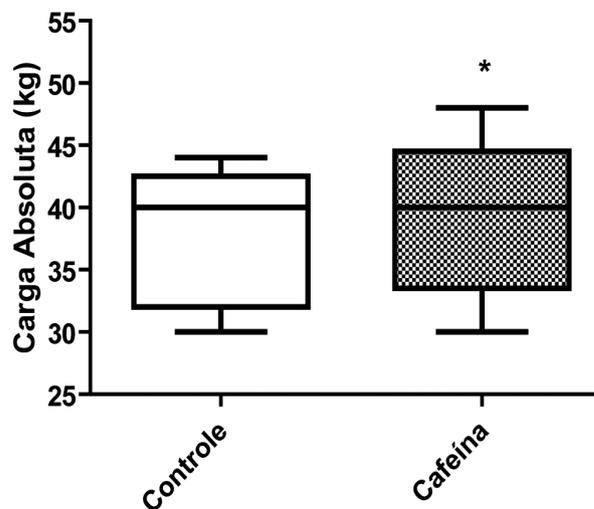


Figura 1: Comparação da carga absoluta no teste de 1RM após ingestão de cafeína para o exercício supino reto.

### Ingestão do Placebo - Supino Reto

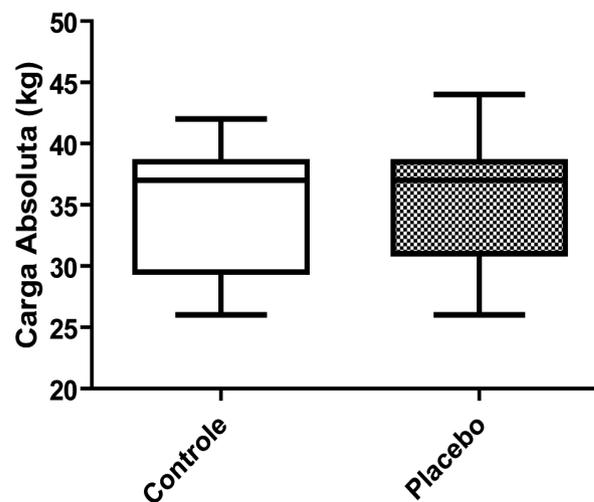


Figura 2: Comparação da carga absoluta no teste de 1RM após ingestão do placebo de cafeína para o exercício supino reto

ções não foi possível identificar aumento na carga absoluta após a ingestão da cafeína (controle= 207,6 ± 34,09; cafeína= 210 ± 36,85; p= 0,475) e do placebo (controle= 201,2 ± 25,33; placebo= 200,6 ± 28,14).

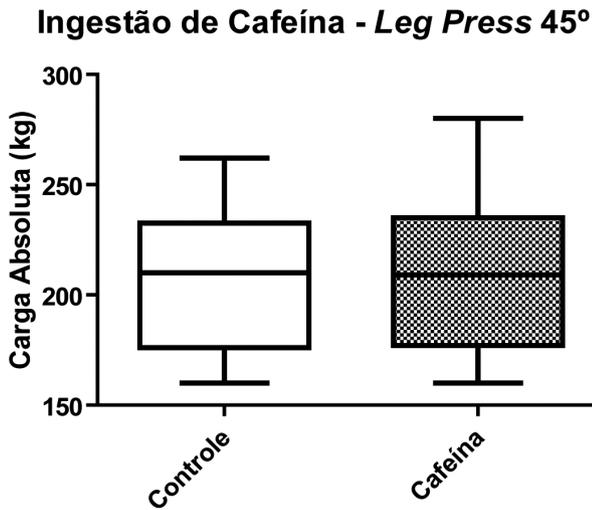


Figura 3: Comparação da carga absoluta no teste de 1RM após ingestão de cafeína para o exercício leg press 45°.

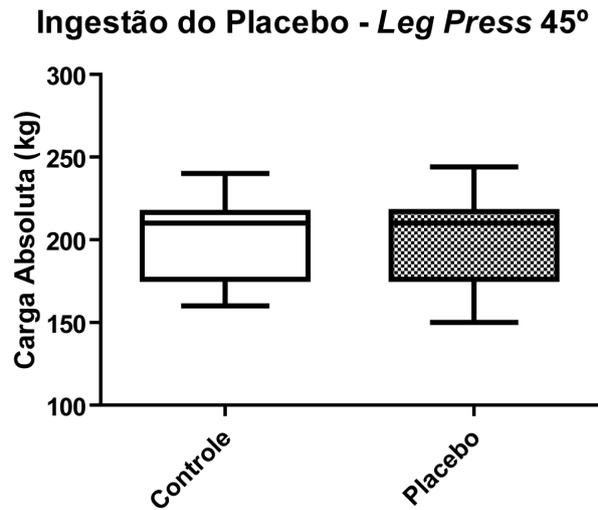


Figura 4: Comparação da carga absoluta no teste de 1RM após ingestão do placebo de cafeína para o exercício leg press 45°.

## Discussão

No presente estudo, avaliou-se o efeito agudo da suplementação de 4mg/kg de cafeína no desempenho da força em mulheres treinadas, revelando que uma dosagem de cafeína de baixa a moderada (3-6mg/kg)<sup>16</sup> pode otimizar o rendimento da força muscular em mulheres treinadas para o exercício do supino reto. Este fato pôde ser constatado pela diferença significativa verificada na carga absoluta no teste de 1RM para o supino reto após a ingestão da cafeína, o que não foi observado para o grupo placebo. A literatura sugere que essa diferença pode ser causada pela influência da ação antagonista da cafeína aos receptores da adenosina, aumentando a liberação de neurotransmissores (dopamina, noradrenalina, acetilcolina) em concomitância com a taxa de disparo neural, ambas podendo resultar em um aumento da atividade muscular e produção de força<sup>7,25</sup>. Entretanto, na análise do exercício *leg press* 45°, não se pôde observar diferenças significativas na força.

Os mecanismos responsáveis pela ação ergogênica da cafeína ainda são incertos, no qual algumas investigações têm indicado diferentes respostas da cafeína em exercícios realizados

com o membro superior versus inferior<sup>26</sup>. Em suma, essa divergência parece estar relacionada à ideia de Woolf et al.<sup>9</sup> ao sugerir que o exercício *leg press* 45° por necessitar de maior recrutamento muscular, quando comparado ao exercício do supino reto, é provável que seja utilizada uma maior dosagem de cafeína para acarretar em respostas ergogênicas positivas na força muscular, partindo do pressuposto da ação direta da cafeína na musculatura esquelética e/ou no aumento do recrutamento de fibras musculares a serem trabalhadas.

O maior desempenho da força verificada no presente estudo para o exercício do supino reto corrobora com os achados de Goldstein et al.<sup>16</sup> que investigaram o efeito da suplementação de 6mg/kg de cafeína em mulheres treinadas. Vale ressaltar nesse estudo a utilização de uma dosagem maior de cafeína, o que provavelmente pode estar associado à seleção da amostra que foi composta por mulheres treinadas, a qual subtende-se apresentar uma maior massa muscular do que sujeitos destreinados, necessitando assim, de uma maior dosagem, como relatam Woolf et al.<sup>9</sup>. Beck et al.<sup>26</sup> ao investigarem dois grupos paralelos também identificaram diferenças na força muscular após a utilização de

uma baixa dosagem de cafeína (201 mg) em 37 homens treinados para o supino reto, contudo, ressalta-se que esses aumentos de força devem ser analisados criteriosamente, já que os mesmos não adotaram um procedimento de familiarização ao teste de 1RM em seu desenho experimental, podendo assim, superestimar esses ganhos de força. De acordo com Ritti-Dias et al.<sup>1</sup> para uma amostra de homens com experiência prévia ao TP recomenda-se a realização de três sessões de familiarização para a estabilização da força, com o intuito de não superestimar os ganhos de força provenientes de efeitos residuais de repetição.

Por outro lado, estudos divergem sobre o efeito ergogênico da cafeína nos ganhos de força muscular. Estudo realizado por Astorino et al.<sup>14</sup> não identificaram efeito ergogênico da ingestão de 6 mg/kg de cafeína nos níveis de força para o exercício supino horizontal ao investigarem 22 homens treinados. Em estudo conduzido por Hendrix et al.<sup>7</sup> também não foi observado efeito significativo no ganho de força para o supino reto e extensão do joelho após a suplementação de 400 mg de cafeína (aproximadamente 4,9 mg/kg), apesar de ser observada diferenças individuais nos níveis de força para ambos exercícios. Nota-se que, em relação às dosagens utilizadas nos estudos supracitados, apesar das diferenças na suplementação, nenhum desses suportou a hipótese da utilização da cafeína como recurso ergogênico. Este fato pode estar relacionado em parte com o relato de Materko e Santos<sup>6</sup>, o qual enfatiza a importância da frequência do consumo da cafeína na amostra investigada, independentemente da quantidade ingerida, ou seja, quanto menor for relatada a frequência do uso da cafeína maior serão seus efeitos ergogênicos. Logo, aparentemente, o consumo regular de cafeína pode causar um efeito adaptativo e, conseqüentemente, diminuir sua ação ergogênica. Entretanto, este fato ainda não é comprovado.

No geral, os resultados do presente estudo sugerem um efeito significativo na força para o exercício supino reto em mulheres des-

treinadas por intermédio de uma dosagem moderada. Apesar de não ser utilizado no presente estudo um desenho do tipo *cross-over*, o que pode ser considerada a nossa principal limitação, salienta-se que cada grupo foi o seu respectivo controle, e que as condições iniciais de ambos os grupos foram semelhantes, ou seja, não foram observadas diferenças significativas para nenhuma variável analisada, principalmente no desempenho do teste de 1RM. Assim, esses dados suportam a ideia da cafeína como efeito ergogênico, apesar de não ser possível ser identificado para o exercício *leg press* 45°, necessitando assim, de outras investigações que procurem incluir diferentes populações e grupos musculares a serem analisados, bem como outras dosagens a serem suplementadas, a fim de maiores esclarecimentos acerca dos fatores capazes de influenciar as repostas nos testes de força máxima dinâmica. Além disso, ressalta-se a importância de um controle mais fidedigno da frequência do uso da cafeína entre os sujeitos da amostra, já que a mesma é apontada como um fator que pode vir a interferir nos resultados.

## Conclusão

Neste estudo, a cafeína se apresentou como um recurso ergogênico capaz de aumentar o desempenho da força muscular para o supino reto, porém não alterou a produção de força para o exercício *leg press* 45°. A partir disso, é provável que a maior quantidade de massa muscular envolvida no exercício demande uma maior dosagem de cafeína.

## Agradecimentos

Ao Complexo de Laboratórios Professor José César de Albuquerque Farias (Plic), da Universidade Federal de Pernambuco, por ceder espaço e equipamentos para a coleta dos dados e execução do estudo.

## Referências

- Ritti-Dias RM, Cyrino ES, Salvador EP, Caldeira LFS, Nakamura FY, Papst RR, et al. Influência do processo de familiarização para avaliação da força muscular em testes de 1-RM. *Rev Bras Med do Esporte*. 2005;11(1):34-8.
- Soares-Caldeira LF, Ritti-Dias RM, Okuno NM, Cyrino ES, Gurjão ALD, Ploutz-Snyder LL. Familiarization indexes in sessions of 1-RM tests in adult women. *J Strength Cond Res*. 2009;23(7):2039-45.
- Benton MJ, Swan PD, Peterson MD. Evaluation of multiple one repetition maximum strength trials in untrained women. *J Strength Cond Res*. 2009;23(5):1503-7.
- Brooks JH, Wyld K, Christmas BCR. Caffeine Supplementations as a ergogenic aid for muscular strength and endurance: a recommendation for coaches and athletes. *J Athl Enhanc*. 2016; 5(4): 1-7.
- Caputo F, Aguiar RA, Turnes T, Silveira BH. Cafeína e desempenho anaeróbico. *Rev Bras Cineantropometria e Desempenho Hum*. 2012;14(5):602-14.
- Materko W, Santos EL. Efeito agudo da suplementação da cafeína no desempenho da força muscular e alterações cardiovasculares durante o treino de força. *Rev Motricidade* 2011;(7):29-36
- Hendrix CR, Housh TJ, Mielke M, Zuniga JM, Camic CL, Johnson GO, et al. Acute effects of a caffeine-containing supplement on bench press and leg extension strength and time to exhaustion during cycle ergometry. *J Strength Cond Res*. 2010;24(3):859-65.
- Ayrez G, Arruda A. Efeito da ingestão de cafeína sobre o desempenho de força dinâmica em um teste de repetições múltiplas. *Rev Bras Nutr Esportiva*. 2010;4(22):303-13.
- Woolf K, Bidwell WK, Carlson AG. The effect of caffeine as an ergogenic aid in anaerobic exercise. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2008;18(4):412-29.
- Davis JK, Green JM. Ergogenic Value and Mechanisms of Action. *Sport Med*. 2009;39(10): 813-32.
- Ritti-Dias RM, Avelar A, Meneses AI, Salvador EP, Silva DRP et al. Segurança, reprodutibilidade, fatores intervenientes e aplicabilidade de testes de 1-RM. *Motriz*. 2013;19(1):231-42.
- Warren GL, Park ND, Maresca RD, McKibans KI, Millard-Stafford ML. Effect of caffeine ingestion on muscular strength and endurance: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*. 2010;42(7):1375-87.
- Mattos FDO, Painelli VDS, Gualano B, Lancha Jr AH. Eficácia ergogênica da suplementação de cafeína sobre o desempenho de força? Uma análise crítica. *Rev da Educ Física/UEM*. 2014;25(3):501.
- Astorino TA, Rohmann RL, Firth K. Effect of caffeine ingestion on one-repetition maximum muscular strength. *Eur J Appl Physiol*. 2008;102(2):127-32.
- Silva L, Messias F, Zanchi N, Siqueira-Filho M, Guimarães-Ferreira L. Efeito da ingestão de cafeína sobre o desempenho no treinamento de força. *Rev Bras Prescrição e Fisiol do Exerc*. 2014;8(43):80-7.
- Goldstein E, Jacobs PL, Whitehurst M, Penhollow T, Antonio J. Caffeine enhances upper body strength in resistance-trained women. *J Int Soc Sports Nutr*. 2010;7:18.
- Sung E, Han A, Hinrichs T, Vorgerd M, Manchado C, Platen P. Effects of follicular versus luteal phase-based strength training in young women. *Springerplus*. 2014;3:668.
- Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr*. 1978;40(3):497-504.
- Siri WE. Techniques for Measuring Body Composition: Proceedings of a Conference, Quartermaster Research and Engineering. 1961.
- Marfell-Jones TOAS, Carter LG, Stewart A, Marfell-Jones M. International Standards for Anthropometric Assessment. International Society for the Advancement of Kinanthropometry. 2012.
- Silva-batista C, Tricoli V, Laurentino G, Bastista M, Okuno N, Ugrinowitsch C. Efeito da familiarização na estabilização dos valores de 1RM para homens e mulheres. *Motriz*. 2011;17(4):610-7.
- Ritti-Dias RM, Avelar A, Salvador EP, Cyrino ES. Familiarização ao teste de 1-RM em mulheres com experiência prévia em treinamento com pesos. *Rev da Educ Física/UEM*. 2009;20(3):423-9.
- Moura JA, Barros Júnior J, Cardoso Júnior M. Exerício supino horizontal: comparação de RM executados em máquinas e pesos livres em diferentes intensidades por indivíduos experientes e pouco familiarizados. *Rev Bras Prescrição e Fisiologia do Exerc*. 2011;5(30):510-9.



24. Jambassi Filho JC, Gurjão ALD, Ceccato M, Gonçalves R, Gallo LH, Gobbi S. Efeito de diferentes intervalos de recuperação entre as séries sobre o desempenho muscular no exercício leg-press em idosas não treinadas. *Rev Bras Med do Esporte*. 2012;18(4):224-8.
25. Annunziato R, Mello R, Vanessa T, Faria O De, Navarro AC. Suplementação aguda de cafeína relacionada ao aumento de força. *Rev Bras Nutr Esportiva*. 2009;3(18):508-17.
26. Beck TW, Housh TJ, Schmidt RJ, Johnson GO, Housh DJ, Coburn JW, et al. The acute effects of a caffeine-containing supplement on strength, muscular endurance, and anaerobic capabilities. *J Strength Cond Res*. 2006;20(3):506-10.