

**EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CAFEÍNA NO DESEMPENHO, PERCEPÇÃO SUBJETIVA DO ESFORÇO E PERCEPÇÃO DE DOR DURANTE O TREINAMENTO DE FORÇA: UMA REVISÃO**

Cleyton dos Santos de Oliveira<sup>1</sup>  
Ragami Chaves Alves<sup>1</sup>  
Bruna Amorim Zandoná<sup>1</sup>  
João Carlos Alves Bueno<sup>1</sup>  
Tácito Pessoa de Souza Junior<sup>1</sup>

**RESUMO**

O efeito da suplementação de cafeína sobre o desempenho, percepção subjetiva do esforço (PSE) e percepção de dor no treinamento de força ainda não é bem estabelecido. Assim, o objetivo do presente estudo, foi investigar o estado da arte dos efeitos da suplementação de cafeína no desempenho, PSE e percepção de dor, durante o treinamento de força. A realização desta revisão de literatura foi do tipo sistemática, utilizando-se das bases de dados: Pubmed, Medline, Scielo e PsycINFO, aplicando-se os critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. As alterações da cafeína foram expressivas quando realizadas em séries múltiplas, bem como em exercícios de membro inferiores. A PSE não apresentou resultados conclusivos. A cafeína demonstrou-se como possível atenuante da percepção de dor, estando associada ao aumento no desempenho durante o treinamento de força. A suplementação de cafeína apresentou-se como um importante auxílio ergogênico no desempenho e na percepção de dor durante a prática do treinamento de força.

**Palavras-chave:** Cafeína. Treinamento de Resistência. Força Muscular. Desempenho Atlético.

**ABSTRACT**

Effects of caffeine supplementation on performance, subjective perception of exertion and pain perception during strength training: a review

The effect of caffeine supplementation on performance, rating of perceived exertion (RPE) and pain perception on resistance training is still not well established. Thus, the purpose of this study was to investigate and analyze the state of the art of the effects of caffeine supplementation on performance, RPE and pain perception, during resistance training. The literature review was the systematic type, using databases: Pubmed, Medline, Scielo and PsycINFO, applying the inclusion and exclusion criteria previously established. Caffeine changes were significant when performed in multiple series, as well as in lower body exercises. PSE did not present conclusive results. Caffeine has been shown to be a possible attenuation of pain perception, being associated with increased on performance during resistance training. Caffeine supplementation is presented as an important ergogenic aid in performance and a perception of pain during a resistance training practice.

**Key words:** Caffeine. Resistance Training. Muscle Strength. Athletic Performance.

1-Grupo de Pesquisa em Metabolismo, Nutrição e Treinamento de Força, Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba-PR, Brasil.

E-mails dos autores:  
cleytoncso@hotmail.com  
ragami1@hotmail.com  
brunazandona@hotmail.com  
contato.edufisica@hotmail.com  
tacitojr2009@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

A cafeína é um composto químico classificado como alcaloide do grupo das xantinas designado como 1,3,7-trimetilxantina (De Souza Junior e colaboradores, 2012; Goldstein e colaboradores, 2010a).

Esta substância pode ser encontrada em diversos alimentos e bebidas como, chocolate, café, chá e o guaraná (Astorino e Roberson, 2010; Davis e Green, 2009).

Embora, a sua ingestão esteja presente diariamente em algumas refeições, a cafeína tem sido amplamente consumida como suplemento alimentar na forma de cápsulas, bebidas esportivas, gel e energéticos. Isto ocorre com o intuito de obter um efeito ergogênico, ou seja, maximizar o desempenho (Astorino e Roberson, 2010; Davis e Green, 2009).

O efeito potencializador da cafeína sobre o rendimento é bem estabelecido para os atletas de endurance. Contudo, este recurso ergogênico também vem sendo amplamente utilizado dentro do cotidiano em frequentadores de academia, principalmente, pelos praticantes do treinamento de força (Caputo e colaboradores, 2012; Nawrot e colaboradores, 2003).

No treinamento de força alguns estudos não demonstram um efeito satisfatório da cafeína sobre aumento de força muscular e nas repetições realizadas até a falha (Astorino, Rohmann e Firth, 2008; Da Silva e colaboradores, 2015).

Por outro lado, existem investigações que encontraram resultados positivos para essas valências (Duncan e colaboradores, 2013; Goldstein e colaboradores, 2010b).

Este cenário é similar com relação as alterações da percepção subjetiva do esforço (PSE) e na percepção de dor (Duncan e colaboradores, 2013).

Sendo assim, o efeito ergogênico da cafeína sobre o treinamento de força ainda não é claro. Além disso, as razões para a divergência entre os resultados também não são conhecidas (Caputo e colaboradores, 2012; Davis e Green, 2009).

A partir disso, fica evidente a falta de consenso na literatura científica sobre as alterações provocadas no desempenho do treinamento de força (Altimari e colaboradores, 2006; Astorino e Roberson, 2010; Caputo e colaboradores, 2012; Davis e Green, 2009).

Além disso, as revisões realizadas até o momento, consideram o treinamento de força apenas como um sub-tópico ao analisar o efeito da cafeína sobre o desempenho, PSE e percepção de dor (Astorino e Roberson, 2010; Davis e Green, 2009).

Com isso, dificulta uma análise mais aprofundada considerando a particularidade, bem como a especificidade desta modalidade.

Desta maneira, o objetivo do presente estudo foi investigar o estado da arte dos efeitos da suplementação de cafeína no desempenho, percepção subjetiva do esforço e percepção de dor, durante o treinamento de força.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A realização desta revisão de literatura foi do tipo sistemática, utilizando-se das bases de dados: Pubmed, Medline, Scielo e PsycINFO, tendo como critério principal para as bases de dados a disponibilidade via web. Nas buscas foram utilizadas as seguintes combinações: (Caffeine) AND (Resistance Training OR Resistance Exercise OR Strength Training) AND (Athletic Performance OR Performance OR Rating of Perceived Exertion OR Perception of effort OR Pain Perception OR Strength OR Power).

O total encontrado constituiu-se em 219 referências, localizadas no dia 19 de fevereiro de 2017, entretanto 108 destes artigos são duplicados entre as bases de dados, restando assim 111 para aplicar os critérios de inclusão e exclusão.

Iniciou-se o processo de inclusão e exclusão pelo título, em seguida pelo resumo e por fim restaram 29 artigos para análise na íntegra.

Os critérios de inclusão aplicados foram: (a) estar na língua inglesa ou portuguesa; (b) publicações dos últimos 10 anos; (c) somente com suplementação de cafeína na forma anidra ou diluída em água; (d) avaliação do desempenho durante o treinamento de força; (e) artigos originais; (f) artigos duplo-cego; (g) somente em humanos.

Os de exclusão foram: (a) uso de outras suplementações ou alterações nos níveis de carboidratos; (b) avaliação da cafeína durante outras práticas; (c) populações especiais (Ex. diabetes, problemas ortopédicos, hipertensão, etc); (d) uso de energéticos com outros componentes além da

caféina. Por fim, restaram 10 artigos que foram analisados nesta revisão.

## RESULTADOS

**Tabela 1 - Sumário dos estudos que investigaram a cafeína no treinamento de força.**

Referências	Sujeitos	Dosagem	Protocolo	Resultado
Green e colaboradores (2007)	17 homens e mulheres não treinados	6 mg/kg em cápsula	3 séries até a falha (SUP e LP)	REPS: ↔ SUP e ↑ LP-3º série; FCpico: ↔ SUP e ↑ LP-3º série; PSE: ↔;
Astorino e colaboradores (2008)	22 homens treinados	6 mg/kg em cápsula	60% 1RM até a falha (SUP e LP)	1RM: ↔; REPS: ↔; Carga total: ↔; FC: ↑; PAS-pré: ↑; PSE: ↔;
Goldstein e colaboradores (2010b)	15 mulheres treinadas	6 mg/kg, diluído em água	60% 1RM até a falha (SUP)	1RM: ↑; REPS: ↔; FC: ↔; PAS (pós): ↑;
Astorino e colaboradores (2011a)	14 homens treinados	6 mg/kg em cápsula	4x 70% 1RM até a falha (SUP e DES) e 80% 1 RM (LP e RE)	REPS: ↑ LP; EPOC: ↑; VO2: ↑; RER: ↑; Gasto de Energia: ↑;
Astorino e colaboradores (2011c)	14 homens treinados	6 mg/kg em cápsula	4x 70% 1RM até a falha (SUP e DES) e 80% 1 RM (LP e RE)	REPS: ↑ LP; Carga total: ↔;
Materko e Santos (2011)	13 homens não treinados	250 mg em cápsula	3 séries de 10RM (SUP, PP, CE e MF)	Carga 10RM: ↑ comparado ao controle; FC: ↔; PA: ↔;
Duncan e Oxford (2012)	18 homens moderadamente treinados	5 mg/kg diluído em água	60% 1RM até a falha (SUP)	REPS: ↑; Fcpico: ↔; Lactato: ↑; PSE: ↓; Percepção de dor: ↓;
Duncan e colaboradores (2013)	11 homens e mulheres treinados	5 mg/kg diluído em água	60% 1RM até a falha (SUP, LT, RE e AG)	REPS: ↑; PSE: ↓; Percepção de dor: ↓;
Hurley, Hatfield e Riebe (2013)	12 homens não treinados	5 mg/kg em cápsula	4x 10 REPS + 1 série até a falha a 75% 1RM (RB)	REPS: ↑; PSE: ↓; Percepção de dor: ↓; CK: ↔;
Da Silva e colaboradores (2015)	14 homens moderadamente treinados	5 mg/kg diluído em água	3x 80% 1RM até a falha (SUP e LP)	REPS: ↑; Carga total: ↑; PSE: ↔; Fcpico: ↔;

**Legenda:** ↑: aumento; ↓: diminuição; ↔: nenhuma diferença; SUP: Supino; LP: Leg press; DES: Desenvolvimento; RE: Remada; LT: Levantamento Terra; AG: Agachamento; RB: Rosca Biceps; PP: Puxada no Pulley; CE: Cadeira extensora; MF: Mesa flexora; 1RM: 1 repetição máxima; REPS: Repetições; FC: Frequência cardíaca; PA: Pressão arterial; PSE: Percepção subjetiva do esforço; EPOC: Excesso de consumo de oxigênio pós-exercício; RER: Taxa de troca respiratória;

## DISCUSSÃO

### Caféina e desempenho no treinamento de força

Na presente revisão (Tabela 1), maior parte da literatura aplicou o protocolo de uma repetição máxima (1RM) para assim prever o percentual da carga e por fim realizar os testes de resistência em força, a partir das repetições máximas até a falha concêntrica com a carga percentual proposta por cada estudo (Davis e Green, 2009).

Apesar do protocolo de 1RM ser amplamente aplicado pela literatura, poucos estudos investigaram o efeito da cafeína na carga de 1RM, apresentando-se assim

resultados contraditórios no que se refere as alterações da cafeína sobre os parâmetros de força máxima (Astorino e colaboradores, 2008; Davis e Green, 2009; Goldstein e colaboradores, 2010b).

Estudo como o de Williams e colaboradores (2008), realizado em homens jovens submetidos a ingestão de cafeína separada e em conjunto com efedra, não mostrou alterações no 1RM.

É importante ressaltar que o estudo realizado por Goldstein e colaboradores (2010b), foi realizado apenas por mulheres, dificultando assim uma conclusão mais apurada devido ao controle do ciclo menstrual.

Os estudos que objetivaram os efeitos da cafeína na resistência de força, por meio de

repetições até a falha, se mostram conflitantes perante a literatura quando as séries foram analisadas de forma única (Astorino e colaboradores, 2008; Duncan e Oxford, 2012; Duncan e colaboradores, 2013; Goldstein e colaboradores, 2010b), no entanto este conflito se perde ao observarmos as séries múltiplas, pois há um aumento nas repetições até a falha, assim como nas cargas de 10RM (Materko e Santos, 2011), principalmente quando analisados exercícios de membros inferiores.

Entretanto se observarmos os exercícios de Supino e Leg Press, no qual são amplamente utilizados pela literatura, a cafeína promoveu efeitos significativos tanto para membros inferiores, quanto para membros superiores quando utilizadas cargas acima de 80% da RM (Astorino e colaboradores, 2011<sup>a</sup>, 2011c; Da Silva e colaboradores, 2015).

Os efeitos da cafeína sobre a carga total, na qual é calculada com a carga levantada (kg) e multiplicada pelo número de repetições realizadas, não vem se mostrando com diferenças significativas (Astorino e colaboradores, 2008, 2011c), pois apenas um artigo mostrou aumento dessa variável (Da Silva e colaboradores, 2015).

Contudo mais estudos se fazem necessários para um esclarecimento aprofundado, pois como já é visto pela literatura há muitas variáveis a serem levadas em consideração como: gênero, estado de treinamento, seleção do exercício, dosagem ou hábito da ingestão de cafeína (Astorino e Roberson, 2010; Da Silva e colaboradores, 2015; De Souza Junior e colaboradores, 2012).

Segundo estudos, o desempenho em indivíduos suplementados com cafeína tem se mostrado mais significativos em sujeitos treinados (Astorino e Roberson, 2010; Caputo e colaboradores, 2012). Na presente revisão a mesma evidência se concluiu ao analisarmos a variável de repetições máximas, na qual apresentaram resultados significativos em três estudos que incluíram sujeitos treinados (Astorino e colaboradores, 2011a, 2011c; Duncan e colaboradores, 2013).

Os exercícios multiarticulares são amplamente utilizados pela literatura para mensurar o efeito da cafeína no exercício de força, no entanto foi encontrado nesta revisão apenas um estudo no qual avaliou o efeito da

suplementação em exercício uniarticular (Hurley e colaboradores, 2013), apresentando efeitos significativos no aumento das repetições máximas, atenuação da PSE e percepção de dor, por tanto são exercícios que necessitam de futura pesquisas para maiores esclarecimentos.

### **Cafeína e percepção subjetiva do esforço no treinamento de força**

A influência da cafeína sobre a PSE durante o treinamento de força se mostra ainda inconclusiva na presente revisão, três artigos resultaram na diminuição da PSE e na mesma proporção três artigos refutaram possíveis alterações nesta variável (Tabela 1).

Segundo Davis e Green (2009), essas contradições ocorrem dentro do treinamento de força, pelo protocolo não ser sensível ao ponto de detectar alterações devido as altas intensidades aplicadas durante os protocolos (Astorino e Roberson, 2010).

Apesar da PSE não sofrer alterações significativas, estudos demonstram que o desempenho continua aumentado independente das alterações na PSE (Da Silva e colaboradores, 2015; Green e colaboradores, 2007; Hudson e colaboradores, 2008).

O estado de treinamento não apresenta resultados conclusivos para a diminuição da PSE, pois o panorama é dividido em 50% de chances em apresentar efeitos tanto para não treinados, moderadamente treinados e treinados (Astorino e colaboradores, 2008; Duncan e Oxford, 2012; Green e colaboradores, 2007). No entanto, esta variável deve ser melhor explorada dentro do treinamento de força, visto que a atenuação da PSE no exercício de endurance já é bem estabelecida pela literatura (Doherty e Smith, 2005).

### **Cafeína e percepção de dor no treinamento de força**

A cafeína mostrou-se como um possível atenuante na percepção de dor nesta atual revisão, além de demonstrar aumento no desempenho, assim como diminuição na PSE (Duncan e Oxford, 2012; Duncan e colaboradores, 2013; Hurley e colaboradores, 2013).

No entanto, essas alterações são contraditórias com a literatura que avaliou o efeito da cafeína no exercício de alta intensidade, mensurado em dinamômetro isocinético, no qual a suplementação não demonstrou alterações significativas (Astorino e colaboradores, 2011b).

Segundo a literatura, essa ação da cafeína ocorre por meio do bloqueio dos receptores de adenosina, atuando diretamente na alteração da excitabilidade do sistema nervoso central (Caputo e colaboradores, 2012).

O estado de treinamento não influenciou nos resultados, no entanto mais pesquisas se fazem necessárias tendo em vista que somente um estudo para cada um dos respectivos grupos investigou a percepção de dor.

Estudos de Astorino e colaboradores (2011b) e Hudson e colaboradores (2008), avaliaram o efeito da cafeína com indivíduos não treinados e não observaram alterações na percepção de dor, por tanto, estudos se fazem necessários para se obter informações mais palpáveis.

## CONCLUSÃO

A suplementação de cafeína apresentou-se como um importante auxílio ergogênico no desempenho e na percepção de dor durante o treinamento de força.

Apesar da cafeína não apresentar efeitos significativos sobre o 1RM, é possível observar a implicação diretamente nos exercícios quando realizados em múltiplas séries, obtendo-se resultados principalmente com exercícios de membros inferiores.

Esses desempenhos demonstraram-se mais acentuado em sujeitos treinados.

Pode se observar que a PSE possui ainda contradições em suas respostas, podendo estar relacionadas as intensidades trabalhadas durante o treinamento.

Apesar disso, os efeitos da suplementação de cafeína demonstraram-se pelos estudos, com uma menor percepção de dor durante o treinamento de força.

## REFERÊNCIAS

1-Altamari, L. R.; e colaboradores. Cafeína e performance em exercícios anaeróbios.

Revista brasileira de ciências farmacêuticas. Vol. 42. Num. 1. 2006.

2-Astorino, T. A.; e colaboradores. Minimal effect of acute caffeine ingestion on intense resistance training performance. *J Strength Cond Res.* Vol. 25. Num. 6. p. 1752-1758. 2011c.

3-Astorino, T. A.; e colaboradores. Effect of acute caffeine ingestion on EPOC after intense resistance training. *J Sports Med Phys Fitness.* Vol. 51. Num. 1. p. 11-17. 2011a.

4-Astorino, T. A.; Roberson, D. W. Efficacy of acute caffeine ingestion for short-term high-intensity exercise performance: a systematic review. *J Strength Cond Res.* Vol. 24. Num. 1. p. 257-265. 2010.

5-Astorino, T. A.; Rohmann, R. L.; Firth, K. Effect of caffeine ingestion on one-repetition maximum muscular strength. *Eur J Appl Physiol.* Vol. 102. Num. 2. p. 127-132. 2008.

6-Astorino, T. A.; e colaboradores. Effect of caffeine intake on pain perception during high-intensity exercise. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* Vol. 21. Num. 1. p. 27-32. 2011b.

7-Caputo, F.; e colaboradores. Caffeine and anaerobic performance. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano.* Vol. 14. Num. 5. p. 602-614. 2012.

8-Da Silva, V. L.; e colaboradores. Effects of acute caffeine ingestion on resistance training performance and perceptual responses during repeated sets to failure. *J Sports Med Phys Fitness.* Vol. 55. Num. 5. p. 383-389. 2015.

9-Davis, J. K.; Green, J. M. Caffeine and anaerobic performance: ergogenic value and mechanisms of action. *Sports Med.* Vol. 39. Num. 10. p. 813-832. 2009.

10-De Souza Junior, T. P.; e colaboradores. A cafeína potencializa o desempenho em atividades de endurance? *Brazilian Journal of Biomotricity.* Vol. 6. Num. 3. 2012.

11-Doherty, M.; Smith, P. M. Effects of caffeine ingestion on rating of perceived exertion during and after exercise: a meta-analysis. *Scand J*

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpfex.com.br](http://www.rbpfex.com.br)

---

Med Sci Sports. Vol. 15. Num. 2. p. 69-78. 2005.

12-Duncan, M. J.; Oxford, S. W. Acute caffeine ingestion enhances performance and dampens muscle pain following resistance exercise to failure. J Sports Med Phys Fitness. Vol. 52. Num. 3. p. 280-285. 2012.

13-Duncan, M. J.; e colaboradores. Acute caffeine ingestion enhances strength performance and reduces perceived exertion and muscle pain perception during resistance exercise. Eur J Sport Sci. Vol. 13. Num. 4. p. 392-399. 2013.

14-Goldstein, E. e colaboradores. Caffeine enhances upper body strength in resistance-trained women. J Int Soc Sports Nutr. Vol. 7. p. 18. 2010a.

15-Goldstein, E. R.; e colaboradores. International society of sports nutrition position stand: caffeine and performance. J Int Soc Sports Nutr. Vol. 7. Num. 1. p. 5. 2010b.

16-Green, J. M.; e colaboradores. Effects of caffeine on repetitions to failure and ratings of perceived exertion during resistance training. Int J Sports Physiol Perform. Vol. 2. Num. 3. p. 250-259. 2007.

17-Hudson, G. M.; e colaboradores. Effects of caffeine and aspirin on light resistance training performance, perceived exertion, and pain perception. J Strength Cond Res. Vol. 22. Num. 6. p. 1950-1957. 2008.

18-Hurley, C. F.; Hatfield, D. L.; Riebe, D. A. The effect of caffeine ingestion on delayed onset muscle soreness. J Strength Cond Res. Vol. 27. Num. 11. p. 3101-3109. 2013.

19-Materko, W.; Santos, E. L. Efeito agudo da suplementação da cafeína no desempenho da força muscular e alterações cardiovasculares durante o treino de força. Motricidade. Vol. 7. Num. 3. p. 29-36. 2011.

20-Nawrot, P.; e colaboradores. Effects of caffeine on human health. Food Addit Contam. Vol. 20. Num. 1. p. 1-30. 2003.

21-Williams, A. D.; e colaboradores. The effect of ephedra and caffeine on maximal strength

and power in resistance-trained athletes. J Strength Cond Res. Vol. 22. Num. 2. p. 464-470. 2008.

Endereço para correspondência:  
Cleyton dos Santos de Oliveira  
Departamento de Educação Física.  
Rua Coração de Maria, 92, Campus Jardim Botânico, Curitiba, Paraná.  
CEP: 80210-132.  
Telefone: (41) 3360-4322

Recebido para publicação 28/03/2017  
Aceito em 28/05/2017