

## EFEITOS AGUDOS DA UTILIZAÇÃO DE CAFEÍNA SOBRE O DESEMPENHO FÍSICO DURANTE EXERCÍCIO AERÓBIO

FABRÍCIO TABELIÃO DEGRANDIS<sup>1</sup>; GABRIELA BARRETO DAVID<sup>2</sup>; CRISTINE LIMA ALBERTON<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [fabriciodegra@hotmail.com](mailto:fabriciodegra@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [gabrielab david@hotmail.com](mailto:gabrielab david@hotmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [tinialberton@yahoo.com.br](mailto:tinialberton@yahoo.com.br)

### 1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de performance no exercício físico através do uso de recursos ergogênicos é algo muito estudado atualmente. Dessa forma, suplementos nutricionais têm sido utilizados como forma de retardar a fadiga por meio de seu efeito ergogênico (APPLEGATE, 1999). Dentre tais recursos, um que se observa grande investigação atualmente é a cafeína (SPRIET, 1995).

Seu uso se diferencia pelo seu potente efeito no sistema nervoso central (ALTIMARI et al., 2006) e, por isso, tem sido amplamente estudada e relacionada com um possível efeito ergogênico em diferentes modalidades de exercício físico, como no exercício aeróbio. Diversos estudos investigaram o efeito positivo da cafeína sobre o desempenho aeróbio de atletas ou indivíduos treinados em modalidades aeróbias (GRAHAM; SPRIET, 1995; COSTILL et al., 1998). Tais estudos avaliaram principalmente o tempo até exaustão em cicloergômetro, porém a discrepância entre doses utilizadas e efeitos avaliados ainda é grande, avaliando geralmente intensidades relativas ao consumo máximo de oxigênio e, em determinados casos, sem grupo controle. Dessa forma, mais pesquisas são necessárias para colaborar com a discussão sobre o tema. Assim, o objetivo do presente estudo foi investigar os efeitos da suplementação de cafeína sobre o desempenho aeróbio através do tempo limite realizado na velocidade de corrida correspondente ao limiar anaeróbio.

### 2. METODOLOGIA

A amostra do estudo foi composta por oito homens jovens e saudáveis ( $26,6 \pm 3,7$  anos;  $82,2 \pm 3,6$  massa corporal). Foram incluídos no estudo sujeitos fisicamente ativos, com o mínimo de 150 minutos de atividade semanal, que não consumiam mais que 100 mg de cafeína diária durante o mínimo de um mês antes da participação no experimento (CAMPBELL et al., 1998).

O presente estudo caracteriza-se como um ensaio cruzado randomizado. Os participantes realizaram cinco sessões de coleta de dados. A primeira sessão foi realizada para assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, aplicação da anamnese e recordatório alimentar, medidas corporais de caracterização da amostra e familiarização dos indivíduos com a esteira. Na segunda sessão foi realizado o teste incremental em esteira para determinação do limiar anaeróbio. Na sequência, foram realizadas três sessões correspondentes ao protocolo experimental, de forma randomizada, na qual foram mensurados o Tlim na velocidade correspondente ao limiar anaeróbio, frequência cardíaca (FC) final e índice de esforço percebido (IEP), nas três situações experimentais: a) cafeína; b) placebo; e c) controle. As sessões foram realizadas de forma randomizada com intervalo de sete a dez dias, necessários para o *washout* da cafeína.

*Teste incremental em esteira e determinação do limiar anaeróbio.* Foi realizado teste incremental máximo em esteira para determinação da velocidade correspondente ao limiar anaeróbio. O teste foi iniciado com um aquecimento na velocidade de  $5,4 \text{ km.h}^{-1}$  durante 3 min. Após, a velocidade foi aumentada para  $8 \text{ km.h}^{-1}$  com subseqüentes incrementos na velocidade de  $1 \text{ km.h}^{-1}$  a cada 2 min até a exaustão. A FC foi coletada através de um cardiofrequencímetro Polar (FT1, Polar, Kempele, Finlândia) a cada 30 s ao longo do teste. O limiar anaeróbio foi determinado através do método do ponto de deflexão da frequência cardíaca (CONCONI et al., 1982).

*Protocolos experimentais.* O protocolo experimental, independente da situação (cafeína, placebo ou controle) consistiu em corrida na esteira na velocidade correspondente ao limiar anaeróbio durante o maior tempo possível executado pelo sujeito até a sua exaustão, com uso de cardiofrequencímetro. Os participantes iniciaram os protocolos com um aquecimento padrão de 3 min na velocidade de  $5,4 \text{ km.h}^{-1}$ . A seguir, a velocidade correspondente ao limiar anaeróbio foi fixada na esteira e o Tlim foi contabilizado. No protocolo experimental com a suplementação de cafeína, a mesma foi administrada na forma de cápsula, 30 min antes da execução do protocolo com a dosagem de  $6 \text{ mg.kg}^{-1}$  de massa corporal, compactuando com o preconizado por GOLSTEIN et al. (2010). No protocolo com a ingestão da cápsula de placebo (maltodextrina), a mesma também foi administrada 30 min antes do protocolo experimental. Na sessão controle, os sujeitos apenas realizaram o protocolo experimental, sem ingestão de placebo ou cafeína. As sessões foram realizadas de modo duplo-cego, sem que o avaliador nem os sujeitos soubessem qual das sessões experimentais estavam sendo realizadas, exceto na sessão controle. Ao final do protocolo, em todas as sessões, foram anotados o Tlim e a FC final e, após 30 minutos, o IEP da sessão através da escala modificada de Borg (MCGUIGAN e FOSTER, 2004).

Os dados são apresentados através de média  $\pm$  desviopadrão. A normalidade dos dados foi testada por meio do Teste de Shapiro-Wilk. ANOVA para medidas repetidas foi utilizada para comparar as variáveis entre os protocolos, com *post-hoc* LSD. Os dados foram processados no *software* SPSS versão 20.0, adotando-se um  $\alpha = 0,05$ .

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os dados de Tlim,  $FC_{\text{final}}$  e IEP da sessão entre as situações experimentais. Os valores de Tlim resultaram em desempenho significativamente maior na situação de suplementação de cafeína em comparação às situações placebo e controle. Por outro lado, os valores de  $FC_{\text{final}}$  e IEP não apresentaram diferenças significativas entre as situações, revelando que o melhor desempenho foi obtido sem alterações cardiorrespiratórias ou psicofisiológicas nos participantes.

**Tabela 1.** Comparação do tempo limite (Tlim), frequência cardíaca final ( $FC_{\text{final}}$ ) e índice de esforço percebido da sessão (IEP) entre as situações experimentais.

Variáveis	Cafeína	Placebo	Controle	Sig
Tlim (seg)	723,1 $\pm$ 312,7 <sup>a</sup>	649,1 $\pm$ 277,8 <sup>b</sup>	521,9 $\pm$ 181,4 <sup>b</sup>	p = 0,009

FC <sub>final</sub> (bpm)	187 ± 10	187 ± 9	185 ± 7	p = 0,364
IEP	7 ± 2	7 ± 2	8 ± 2	p = 0,527

Nota: Letras diferentes representam diferença estatisticamente significativa.

Os resultados do presente estudo corroboram a hipótese de que a cafeína retardaria a fadiga central e periférica, também aumentando o poder de contração dos músculos esqueléticos e cardíaco, consequentemente aumentando o desempenho (THEIN et al., 1995; MARTINS, 2011; ASTORINO et al., 2011). Desse modo, as presentes descobertas vão ao encontro de alguns estudos, como o de BERGLUND e HEMMINGSON (1982), que avaliaram sujeitos treinados, utilizando a mesma dose por kg de peso do presente estudo e verificaram melhora significativa no desempenho de corrida sob altitude tanto para baixa quanto alta intensidade quando comparado a utilização de placebo. COSTILL et al. (1978) também verificaram melhora significativa em indivíduos treinados no tempo de desempenho e no IEP, quando utilizada 330 mg de cafeína em cicloergômetro a 80% do consumo máximo de oxigênio até a exaustão em comparação ao placebo. Ainda com indivíduos treinados, GRAHAM e SPRIET (1991) também verificaram aumento significativo no tempo de desempenho até a exaustão nos dois ergômetros analisados (corrida em esteira e cicloergômetro) em intensidade correspondente a 85% do consumo máximo de oxigênio, quando utilizados 9 mg.kg<sup>-1</sup> de massa corporal também comparado ao uso ao placebo.

Uma análise positiva do nosso estudo foi a diferenciação entre três grupos experimentais, sendo um deles controle, o qual permite o estudo experimental de uma variável por vez, servindo para analisar cuidadosamente os efeitos de determinada droga (neste caso a cafeína). Adicionalmente, também utilizou-se o método duplo-cego, no qual é possível evitar tendenciosidade na pesquisa.

#### 4. CONCLUSÕES

Pode-se concluir que a utilização da cafeína apresentou efeito positivo sobre o desempenho aeróbio na variável Tlim, com semelhantes valores de IEP e FC<sub>final</sub>. Esses resultados demonstram os efeitos positivos no desempenho em esteira com a suplementação de cafeína (6 mg.kg<sup>-1</sup> de massa corporal) sem concomitantes alterações cardiorrespiratórias ou psicofisiológicas nos participantes.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APPLEGATE, E. et al. Effective nutritional ergogenic aids. **International Journal of Sport Nutrition**, v. 9, p. 229-239, 1999.

ASTORINO, T. A. et al. Effect of caffeine intake on pain perception during high-intensity exercise. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 21, n. 1, p. 27-32, 2011.

ALTIMARI, L. R. et al. Caffeine and performance in anaerobic exercise. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 42, n. 1, p. 17-27, 2006.

BERGLUND, B.; HEMMINGSSON, P. Effects of caffeine ingestion on exercise performance at low and high altitudes in cross-country skiers. **International Journal of Sports Medicine**, v. 3, n. 04, p. 234-236, 1982.



BORG, G. Escala de Borg para a dor e o esforço percebido. Tradução: Fernando Gomes Nascimento, Copyright Human Kinetics. 2000.

CAMPBELL, C. S. G.; SIMÕES, H. G.; DENADAI, B. S. Influence of glucose and caffeine administration on identification of maximal lactate steady state. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 30, n. 5, p. 327, 1998.

CLARKSON, P. M. Nutritional ergogenic aids: caffeine. **International Journal of Sport Nutrition**, v. 3, n. 1, p. 103, 1993.

COSTILL, D. L.; DALSKY, G. P.; FINK, W. J. Effects of caffeine ingestion on metabolism and exercise performance. **Medicine and Science in Sports**, v. 10, n. 3, p. 155-158, 1977.

DENADAI, B. S.. Limiar anaeróbio: considerações fisiológicas e metodológicas. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 1, n. 2, p. 74-88, 1995.

DENADAI, B. S.; GRECO, C. C.; DONEGA, M. R. Comparação entre a velocidade de limiar anaeróbio e a velocidade crítica em nadadores com idade de 10 a 15 anos. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 11, n. 2, p. 128-33, 1997.

FONSECA, A. P. C. et al. Efeito agudo da suplementação de cafeína sobre o desempenho físico durante teste incremental de esforço. **Revista Brasileira de Ciências e Movimento**, v. 22, n. 1, p. 51-57, 2014.

GOLDSTEIN, E. R. et al. International society of sports nutrition position stand: caffeine and performance. **Journal of International Society Sports Nutrition**, v. 7, n. 1, p. 5, 2010.

GOMES, A. C.; DESPORTIVO, Treinamento. estrutura e periodização. **Porto Alegre: Artmed**, 2002.

GRAHAM, T. E.; HIBBERT, E.; SATHASIVAM, P. Metabolic and exercise endurance effects of coffee and caffeine ingestion. **Journal of Applied Physiology**, v. 85, n. 3, p. 883-889, 1998.

GRAHAM, T. E.; SPRIET, L. L. Performance and metabolic responses to a high caffeine dose during prolonged exercise. **Journal of Applied Physiology**, v. 71, n. 6, p. 2292-2298, 1991.

GRAHAM, T. E.; SPRIET, L. L. Metabolic, catecholamine, and exercise performance responses to various doses of caffeine. **Journal of Applied Physiology**, v. 78, n. 3, p. 867-874, 1995.

MARTINS, F. C. Efeito da cafeína sobre o desempenho em testes de avaliação da potência anaeróbia em cicloergômetros: uma revisão sistemática.

McGUIGAN, M. R.; FOSTER, C. A New Approach to Monitoring Resistance Training. **Strength and Conditioning Journal**, v. 26, n. 6, p. 42-47, 2004.

SPRIET, L. L. et al. Caffeine ingestion and muscle metabolism during prolonged exercise in humans. **American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism**, v. 262, n. 6, p. E891-E898, 1992.

THEIN, L. A.; THEIN, J. M.; LANDRY, G. L. Ergogenic aids. **Physical Therapy**, Oxford, v. 75, n. 5, p. 426-439, 1995.