

**EFEITO DA INGESTÃO DE CAFEÍNA EM ATLETAS DE FUTSAL**

Renata Wassmansdorf<sup>1,2,5</sup>, Ives Poffo Dalapícola Alves<sup>3</sup>, Mauricio Alexandre Schreiber<sup>3</sup>  
 Rafael Luciano de Mello<sup>3</sup>, Patrícia Szuck<sup>2</sup>, Marcelo Romanovitch Ribas<sup>3,5</sup>  
 Keith Mary de Souza Sato Urbinati<sup>3,5</sup> Julio Cesar Bassan<sup>5</sup>

**RESUMO**

**Objetivo:** A cafeína é muito utilizada como ergogênico no âmbito esportivo, mas há poucos estudos sobre o seu efeito em exercícios de curta duração. Assim, o objetivo do estudo foi verificar o efeito ergogênico da ingestão de cafeína no teste "Yo-Yo intermittent recovery test" nível 1 em atletas de futsal.

**Materiais e Métodos:** participaram do estudo 12 atletas de futsal do sexo masculino. Para verificar os efeitos da cafeína realizou-se o teste "Yo-Yo Intermittent Recovery Test", nível 1. Em torno de 15 a 20 minutos antes do teste, os indivíduos ingeriram uma cápsula de cafeína (6mg/Kg) ou placebo, ficando divididos aleatoriamente em grupo suplemento e grupo placebo. Trinta minutos após a realização do teste foi aplicado aos atletas, a escala de percepção subjetiva de esforço (PSE) conforme proposta por BORG de 0 a 10. Para a análise dos dados foi utilizado teste de duas amostras independentes de Mann Whitney.

**Resultados:** A média da distância total percorrida pelos atletas e a PSE foi de 1066,67m e 5,60 no grupo placebo e 1066,67m e 5,60 no grupo suplemento. Não foram encontradas diferenças significativas entre o grupo placebo no desempenho físico e na percepção subjetiva de esforço.

**Conclusão:** não foi verificado efeito ergogênico após ingestão de cafeína nos atletas de futsal.

**Palavras-chave:** Cafeína, Exercício, Suplementos Dietéticos.

1-Programa de Pós-graduação em Educação Física pela Universidade Federal do Paraná - UFPR, Curitiba, Paraná, Brasil

2-Centro de estudos da Performance Física, UFPR, Curitiba, Paraná, Brasil

3-Faculdade Dom Bosco, Curitiba, Paraná, Brasil

4-Departamento de Educação Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Curitiba, Paraná, Brasil

5-Laboratório Bioquímico e Densitométrico, UTFPR, Curitiba, PR, Brasil

**ABSTRACT**

Effect of supplementation of caffeine in futsal players

**Objective:** Caffeine is widely used as an ergogenic in sports, but there are few studies on the effect of short exercises. The objective of the study was to determine the ergogenic effect of caffeine supplementation on the test "Yo-Yo intermittent recovery test" level one, in futsal players. Methods: participated in the study 12 male indoor soccer players. To check the effects of caffeine was carried out "Yo-Yo Intermittent Recovery Test" level 1. Around 15 to 20 minutes before the test, subjects ingested a capsule of caffeine (6mg/kg) or placebo being and was assigned randomly to placebo group and supplement group. Thirty minutes after the test was applied to athletes, the scale of perceived exertion (PSE) 0 until 10. For the data analysis was used to test two independent samples, Mann Whitney. Results: The average total distance traveled by the athletes and the PSE was 1066.67 m in the placebo group and 5.60 and 5.60 and 1066.67 m in the supplement group. No significant differences were found between the placebo group and supplement group on physical performance and perceived exertion. Conclusion: There was no ergogenic effect of caffeine after supplementation in futsal players.

**Key words:** Caffeine, exercise, dietary supplements

E-mail:

[re\\_wass@hotmail.com](mailto:re_wass@hotmail.com)

[ivespoffo@hotmail.com](mailto:ivespoffo@hotmail.com)

[mauschreiber@hotmail.com](mailto:mauschreiber@hotmail.com)

[rf.mello1@gmail.com](mailto:rf.mello1@gmail.com)

[patyszuck@hotmail.com](mailto:patyszuck@hotmail.com)

[mromanovitch@yahoo.com.br](mailto:mromanovitch@yahoo.com.br)

[keithsato@dombosco.com.br](mailto:keithsato@dombosco.com.br)

[jcbassan@gmail.com](mailto:jcbassan@gmail.com)

Endereço para correspondência:

Renata Wassmansdorf

Rua Cristiano Strobel, 2212 casa 28

Curitiba – PR

## INTRODUÇÃO

A cafeína (1,3,7-trimetilxantina) é um alcalóide pertencente ao grupo das xantinas e uma das drogas mais consumidas no mundo (Altimari e colaboradores 2006; Clarkson, 1983).

Substância de fácil absorção gastrointestinal, a cafeína alcança sua concentração máxima na corrente sanguínea entre 15 e 120 minutos após a sua ingestão (Sinclair e Geiger, 2000), apresentando meia-vida de 4 a 6 horas, sendo excretada pela urina (McLean e Graham, 1998).

Seu transporte é feito através da corrente sanguínea, podendo assim agir sobre todos os tecidos, independentemente da forma como for administrada (Wang e Lau, 1998).

Mas a sua principal ação é sobre o sistema nervoso central (SNC), possuindo mecanismos de ação central e periférica (Spriet, 1995).

Acredita-se que a cafeína possa melhorar o desempenho através de alterações metabólicas e fisiológicas (Graham, Rush e Van, 1994; Graham, 2001).

O mecanismo mais aceito no momento para explicar os efeitos ergogênicos da cafeína é sua função de antagonista dos receptores de adenosina. Impedindo a adenosina, que está presente em todo o corpo humano, de interagir com os receptores  $A_1$ , ocorre um aumento nos níveis de Adenosina Monofosfato Cíclica (AMPc), causando assim a liberação de catecolaminas, aumento da pressão sanguínea, lipólise, aumento das secreções gástricas, aumento da diurese e ativação do sistema nervoso central (Sawynok e Yaksh, 1993).

Outra possível ação que pode explicar o efeito ergogênico da cafeína retardando a fadiga é a sua implicação sobre a atividade da bomba  $Na^+-K^+$ , através da regulação das concentrações de  $K^+$  no meio extracelular, o que ajuda a manter a excitabilidade das membranas celulares (Lindinger, Graham e Spriet, 1993), além de agir diretamente sobre o músculo, aumentando a permeabilidade do retículo plasmático ao cálcio, o que potencializa a capacidade do músculo de realizar exercícios físicos de alta intensidade e curta duração (Roy e colaboradores, 1994).

Por seus efeitos ergogênicos a cafeína é amplamente utilizada entre os atletas, visando melhora na performance.

Devido ao seu elevado uso no meio esportivo, o consumo de cafeína já foi proibido. Até 2003 esta substância estava incluída na lista de substâncias proibidas pela World Anti Doping Agency (WADA) sendo que 12µg/mL de cafeína na urina era positivo para *doping*, mas, recentemente, foi retirada desta lista e entrou para um programa de monitoramento, sendo acompanhada a incidência de detecção em seu uso por atletas.

Inúmeros estudos relacionando a cafeína com exercícios físicos aeróbicos de média e longa duração, os quais tiveram início no final da década de 70 (Costill, Dalsky e Fink, 1978), tem sido feitos nos últimos anos (Juhn, 2002).

Atualmente a maioria dos estudos tem apresentado que ingestão de 3 à 6 mg/kg de cafeína antes de diversos tipos de exercícios físicos tem trazido efeitos benéficos, tanto em atletas amadores quanto atletas de elite. Mas há controvérsias entre os estudos e alguns pesquisadores não encontraram nenhum efeito ergogênico da cafeína sobre o aumento da performance (Kovacs, 1998).

Entretanto, é importante destacar que há diversos fatores que podem afetar o metabolismo da cafeína e interferir nos resultados, como: genética, diferentes dosagens de cafeína empregadas, o tipo de exercício físico utilizado, o estado nutricional, composição corporal, o estado de aptidão física individual, estado de hidratação e consumo habitual de cafeína (Sinclair e Geiger, 2000; Spriet, 1995).

Muitos são os estudos sobre o efeito da cafeína em exercícios de longa duração, porém a literatura é escassa em relação a estudos sobre os efeitos ergogênicos da cafeína em exercícios de alta intensidade e curta duração. E os poucos estudos disponíveis apresentam resultados controversos (Altimari e colaboradores, 2006).

O futsal é uma modalidade que vem crescendo muitos nos últimos tempos, e caracteriza-se por um esporte de alto impacto e alta intensidade com esforços intermitentes de extensão variada e periodicidade aleatória (Gomes e Silva, 2002).

Portando o objetivo deste estudo foi verificar o efeito da ingestão de cafeína em atletas de futsal no "Yo-Yo Intermitent Recovery Test" nível 1, caracterizado por ser intenso e de curta duração.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo de caráter transversal, quantitativo e experimental. A amostra, intencional e não-probabilística, foi composta por 12 atletas de futsal do sexo masculino ( $26,50 \pm 4,77$  anos;  $79,05 \pm 11,30$  Kg;  $173,29 \pm 5,52$  cm;  $19,60 \pm 7,81$  % de gordura). Foram incluídos no estudo os atletas que treinavam no mínimo três vezes por semana e que praticavam a modalidade pelo menos há um ano.

Os critérios de exclusão foram: fumantes, lesões músculo-tendíneas e articulares, cardiopatias, dislipidemia, diabetes, utilização de algum fármaco e consumo de bebidas alcoólicas. Todos os atletas receberam uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), foram orientados quanto a sua participação no estudo e ao final, assinaram o TCLE.

Para tanto foi aprovado no Comitê de Ética da Faculdade Dom Bosco (CEP) com nº de documento CAAE: 0032.0.301.000-10, na data de 20 de outubro de 2010.

### Cafeína

Os sujeitos foram escolhidos aleatoriamente para compor o grupo suplementado (GS) com cafeína e o grupo com placebo (GP). A ingestão foi administrada aos atletas sob a forma de cápsulas contendo 6mg/kg de peso corporal de cafeína (6 atletas) ou placebo (6 atletas) (farinha de trigo), de 15 a 20 minutos antes da realização teste. As cápsulas, com características iguais impossibilitando distingui-las, foram produzidas por farmácia de manipulação. A ingestão de cafeína foi aleatória e duplo-cega.

### Teste de Esforço

Os atletas realizaram o teste “Yo-yo Intermittent Recovey” nível 1, para familiarização. Após 72 horas, os atletas realizaram novamente o teste caracterizado como experimental com a inclusão da ingestão de cafeína ou placebo. Para testar o desempenho físico foi realizado na quadra de futsal o “Yo-yo Intermittent Recovery Test”, nível 1, teste intermitente de velocidades crescentes, o qual consiste em percorrer uma determinada distância com velocidade a ser

controlada por estímulo sonoro (Bangsbo, 1996).

Todos os atletas declararam que, no período de 24 horas antecedentes ao teste, não ingeriram qualquer alimento com cafeína. Esta abstinência é necessária já que a habituação da cafeína neutraliza as respostas metabólicas, eliminando seus efeitos ergogênicos (Tarnopolky e colaboradores, 1989).

### Percepção Subjetiva de Esforço

Para avaliar a percepção subjetiva de Esforço utilizou-se a escala de Borg (2000), de 0-10 pontos, aplicada 30 minutos após o final do teste de desempenho físico. A avaliação do esforço percebido é baseada no entendimento intrínseco que os atletas mantêm durante o exercício físico, assim podendo controlar a intensidade do treinamento através de escalas.

### Análise Estatística

Os dados foram interpretados e tabulados conforme normas de tratamento estatístico e foi utilizado análise descritiva com média, mínimo, máximo e desvio padrão. Foi realizado o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos dados. Como os dados não se apresentaram distribuição normal, foi realizada estatística não paramétrica de 2 amostras independentes Mann-Whitney para verificar diferenças entre o desempenho físico e percepção subjetiva de esforço dos atletas que ingeriram com cafeína quando comparados com os placebos. Todas as análises estatísticas foram realizadas no software SPSS, versão 18.0, considerando nível de significância de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

A média da distância total percorrida pelos atletas de futsal até a exaustão voluntária máxima durante o “Yo-Yo Intermittent Recovery Test”, nos momentos controle e ingestão e seus respectivos desvios padrões são apresentadas na Tabela 1.

Análise da Percepção Subjetiva de Esforço (PSE), através da Escala de Borg de 0 a 10 pontos, está apresentada na Tabela 2, separados por grupos placebo e suplemento.

## Revista Brasileira de Futsal e Futebol

ISSN 1984-4956 *versão eletrônica*

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

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

Tabela 1 - Distância total percorrida pelos atletas de futsal até a exaustão voluntária máxima durante o "Yo-Yo Intermittent Recovery Test" nos grupo placebo e ingestão.

	N	Média (m)	DP	p_valor
Grupo Placebo	6	1066,67	205,00	0,872
Grupo Suplemento	6	1066,67	347,48	

Tabela 2 - PSE dos atletas de futsal após 30 minutos do "Yo-Yo Intermittent Recovery Test" nos grupo placebo e ingestão.

	N	Média	DP	p_valor
Placebo	6	5,83	0,98	0,686
Cafeína	6	5,60	0,89	

### DISCUSSÃO

Sabe-se que a cafeína resulta em aumentos no tempo de exaustão durante exercícios máximos e submáximos e mesmo durante séries de exercícios de duração de 4–6 minutos (Jackman e colaboradores, 1996).

Durante a performance realizada em nosso estudo a duração média do teste foi de 5 minutos. No entanto, nosso estudo não encontrou diferença significativa entre o teste controle e o teste experimento, tanto nos atletas que ingeriram cafeína como nos atletas que ingeriram placebo.

Kovacs e colaboradores, (1998) e Cohen e colaboradores, (1996) corroboram com os nossos resultados que não verificaram aumento da performance devido à ingestão de cafeína.

Greer, McLean e Graham, (1998) realizaram 4 testes de Wingate com 9 sujeitos, homens e saudáveis com média de 29,01 ± 2,7 anos e também não encontraram efeitos ergogênicos na potência máxima anaeróbia destes sujeitos com a ingestão de 5 – 6 mg/kg de cafeína.

No entanto, Jackman e colaboradores, (1996) realizaram 2 sprints de 2 minutos separados por 6 minutos seguidos de teste máximo até exaustão com 14 indivíduos (11 homens e 3 mulheres) e verificaram aumento significativo no tempo de exaustão.

Estudos com protocolos de performance com predominância aeróbia, mostram resultados mais benéficos após a ingestão de cafeína.

Bruce e colaboradores (2000), identificaram aumento significativo no tempo e potência da prova de 2000m, em 8 remadores masculinos treinados, em ambas as doses, 6 e 9 mg/kg.

Graham e Spriet, (1991) verificaram que 9mg/kg de cafeína, administrados a sete atletas em exercícios de corrida e ciclismo até a exaustão, a 80% do VO<sub>2</sub>máx, aumentou o tempo de endurance em 44 e 51% na corrida e no ciclismo, respectivamente.

Estas controvérsias podem estar relacionadas com a falta de padronização nas metodologias utilizadas nos experimentos.

Além disto, existe uma série de variáveis que podem interferir nos resultados das pesquisas, tais como genética, diferentes dosagens de cafeína empregadas, o tipo de exercício físico utilizado, o estado nutricional, composição corporal, o estado de aptidão física individual, estado de hidratação e consumo habitual de cafeína (Duthel e colaboradores, 1991; Spriet, 1995; Sinclair e Geiger, 2000).

Nosso estudo não controlou o consumo de carboidratos, o que pode ter influenciado nos resultados de performance, pois Weir e colaboradores (1987) em seu estudo, relataram que a ingestão de carboidratos anulou as ações da cafeína quando ingeridos previamente ao exercício máximo e prolongado. Entretanto, não se sabe se o carboidrato teria o mesmo efeito sobre a cafeína em exercícios de curta duração.

Outra limitação do nosso estudo foi o curto espaço de tempo, de apenas 15 a 20 minutos, entre a administração da cafeína e a realização do teste "Yo-yo Intermittent Recovery". A concentração máxima da cafeína na corrente sanguínea ocorre em 15 a 120 minutos após a sua ingestão (Sinclair e Geiger, 2000), entretanto a maioria dos estudos utiliza um intervalo de 60 minutos entre a ingestão de cafeína e o início do exercício físico, pois este parece ser o tempo em que se observa a maior concentração de cafeína na corrente sanguínea após a ingestão

# Revista Brasileira de Futsal e Futebol

ISSN 1984-4956 *versão eletrônica*

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

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

(Altimari e colaboradores, 2006; McLean e Graham, 1998; Graham, 2001).

Em relação à Percepção Subjetiva do Esforço nosso estudo não encontrou nenhuma diferença entre o grupo placebo e o grupo suplementado. Entretanto, estudos recentes, mas com exercícios de maior duração, demonstram que com a ingestão de cafeína pode haver uma diminuição da percepção subjetiva de esforço (Gliottoni e Motl, 2008).

## CONCLUSÃO

Os benefícios da cafeína em exercícios prolongados e seus mecanismos de ação estão bem esclarecidos na literatura. No entanto, em relação aos exercícios de curta duração com predominância anaeróbia ainda há bastante controvérsia, assim como os procedimentos utilizados nesse tipo de esforço físico.

O presente estudo não identificou diferenças com a ingestão de cafeína em exercícios anaeróbios no desempenho físico e na percepção subjetiva de esforço. Não foi encontrada diferença significativa entre o teste controle e o teste experimento, tanto nos atletas que ingeriram cafeína como nos atletas que ingeriram placebo.

Ressaltamos que há necessidade de outras pesquisas que visem esclarecer a verdadeira ação desta substância sobre o metabolismo anaeróbio.

## REFERENCIAS

- 1-Altimari, L.R.; Moraes, A.C.; Tirapegui, J.; Moreau, R.L.M. Cafeína e performance em exercícios anaeróbios. *Rev Bras Ciênc Farm.* Vol. 42. Núm.1. p.17-27. 2006.
- 2-Altimari, L.R. Ingestão de Cafeína Como Estratégia Ergogênica no Esporte: Substância Proibida ou Permitida? *Rev Bras Med Esporte.* Vol. 16. Núm. 4. p.314. 2010.
- 3-Azevedo, R.C.; Filho, P.N.Q.; Ramos, S.B.; Rabelo, A.S.; Aredes, S.G.; Dantas, E.H.M. Efeitos ergogênicos da cafeína no teste de 3.200 metros. *Fit Perf J.* Vol.3. Núm. 4. p.225-230. 2004.
- 4-Bangsbo, J. Yo-Yo test. Copenhagen. HO Storm. 1996.
- 5-Borg, G. Escalas de Borg para a Dor e Esforço Percebido. Manole. São Paulo. 2000.
- 6-Bruce, C.R.; Anderson, M.E.; Fraser, S.F.; Stepto, N.K.; Klein, R.; Hopkins, W.G.; Hawley, J.A. Enhancement of 2000-m rowing performance after caffeine ingestion. *Med Sci Sports Exerc.* Vol. 32. Núm. 11. p.1958-1963. 2000.
- 7-Clarkson, P.M. Nutritional ergogenic aids: caffeine. *Int J Sports Nutr.* Vol. 3. Núm. 1. p.103-111. 1993.
- 8-Cohen, B.S.; Nelson, A.G.; Prevost, M.C.; Thompson, G.D.; Marx, B.D.; Morris, G.S. Effects of caffeine ingestion on endurance racing in heat and humidity. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* Vol. 73. p.358-63. 1996.
- 9-Costill, D.L.; Dalsky, G..P.; Fink, W.J. Effects of caffeine ingestion on metabolism and exercise performance. *Med Sci Sports Exerc.* Vol. 10. Núm. 3. p.155-158. 1978.
- 10-Duthel, J.M.; Vallon, J.J.; Martin, G.; Ferret, J.M.; Mathieu, R.; Videman, R. Caffeine and sport: role of physical exercise. *Med Sci Sports Exerc.* Vol.23.Núm.11.p.980-985. 1991.
- 11-Gliottoni, R.C.; Motl, R.W. Effect of Caffeine on Leg-Muscle Pain During Intense Cycling Exercise: Possible Role of Anxiety Sensitivity. *IJSNEM.* p.103-115. 2008.
- 12-Graham, T.E.; Rush, J.W.; Van Soeren, M.H. Caffeine and exercise: metabolism and performance. *Can. J Appl Physiol.* Vol. 19. Núm. 2. p.111-138. 1994.
- 13-Graham, T.E.; Spriet, L.L. Performance and metabolic responses to a high caffeine dose during prolonged exercise. *J Appl Physiol.* Vol.71. p.2292-2298. 1991.
- 14-Graham, T.E. Caffeine and exercise: metabolism, endurance and performance. *Sports Med.* Vol. 31. Núm.11.p.785-807. 2001.
- 15-Greer, F.; McLean, C.; Graham, T.E. Caffeine, performance and metabolism during repeated Wingate exercise tests. *J Appl Physiol.* Vol. 85. p.1502-1508. 1998.

## Revista Brasileira de Futsal e Futebol

ISSN 1984-4956 *versão eletrônica*

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

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

16-Jackman, M.; Wendling, A.; Friars, D.; Graham, T.E. Metabolic, catecholamine, and endurance responses to caffeine during intense exercise. *J Appl Physiol*. Vol. 81. Núm.4. p.1658-1663. 1996.

17-Juhn, M.S. Ergogenic aids in aerobic activity. *Curr Sports Med Rep*. Vol. 1. Núm.4. p.233-238. 2002.

18-Kovacs, E.; Steagen, M.R.; Jos, H.C.H.; Brouns, F. Effect of caffeinated drinks on substrate metabolism, caffeine excretion, and performance. *J Appl Physiol*. Vol. 85. Núm.2. p.709-715. 1998.

19-Lindinger, M.I.; Graham, T.E.; Spriet, L. Caffeine attenuates the exercise-induced increase in plasma [K<sup>+</sup>] in humans. *J Appl Physiol*. Vol. 74. Núm. 3. p.1149-1155. 1993.

20-McLean, C.; Graham, T.E. The impact of gender and exercise on caffeine pharmacokinetics. *Med Sci Sports Exerc*. Vol. 30. Núm.5. p.S243. 1998.

21-Roy, B.; Tarnopolsky, M.; MacDougall, J.D.; Hicks, A. Caffeine and neuromuscular fatigue in endurance athletes. *Can J Appl Physiol*. Vol. 19. Núm.1. p.S41. 1994.

22-Sawynok, J.; Yaksh, T.L. Caffeine as an analgesic adjuvant: a review of pharmacology and mechanisms of action. *Pharmacol Rev*. Vol. 45. Núm.1. p.43-51. 1993.

23-Sinclair, C.J.D.; Geiger, J.D. Caffeine use in sports. A pharmacological review. *J Sports Med Phys Fitness*. Vol. 40. Núm. 1. p.71-79. 2000.

24-Spriet, L.S. Caffeine and performance. *Int J Sports Nutr*. Vol. 5. Núm. 1. p. S84-99. 1995.

25-Tarnopolky, M.A.; e colaboradores. Physiological responses to caffeine during endurance running in habitual caffeine users. *Med Sci Sports Exerc*. Vol. 21. Núm. 4. p.418-424. 1989.

26-Wang, Y.; Lau, C.E. Caffeine has similar pharmacokinetics and behavioral effects via the i.p. and p.o. routes of administration. *Pharmacol Biochem Behav*. Vol. 60. Núm. 1. p.271-278. 1998.

27-Weir, J.; e colaboradores. A high carbohydrate diet negates the metabolic effects of caffeine during exercise. *Med Sci Sports Exerc*. Vol. 19. Núm. 2. p. 100-105. 1987.

Recebido para publicação em 26/10/2012  
Aceito em 24/11/2012