

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

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

www.ibpex.com.br / www.rbne.com.br

ALTERAÇÕES METABÓLICAS CAUSADAS PELO CONSUMO DE CAFEÍNA EM HOMENS ENTRE 20 E 35 ANOS

Daniel Barban¹, Giuliano Pansardi¹, Anne Sophie Lacour¹, Francisco Navarro^{1,2}

RESUMO

O consumo da cafeína visando a melhora do desempenho físico vem crescendo significativamente nas últimas décadas, despertando o interesse dos estudiosos do assunto, gerando considerável literatura científica com a finalidade de atestar a efetividade dos efeitos decorrentes do seu uso. Objetivo: Avaliar o impacto provocado no metabolismo humano pela ingestão dessa substância. Foram avaliados 08 homens entre 20 e 35 anos, de aproximadamente 70 Kg, praticantes de atividades físicas, que realizaram corrida em bicicleta ergométrica, constante e intermitentemente, durante 30 minutos, por duas vezes, ora consumindo suplemento alimentar a base de cafeína, ora consumindo placebo, com mensuração da PA, FC, temperatura e taxa de glicemia. A taxa de glicemia diminuiu de forma menos acentuada para o grupo suplementado com cafeína, enquanto que as outras variáveis não apresentaram alterações significativas entre os grupos. A alteração apresentada na taxa de glicemia, ao que parece, decorre da maior mobilização de gorduras e conseqüente economia do glicogênio muscular provocado pela substância estudada. Conclusão: Nada obstante a atenção que vem sendo dedicada ao assunto, este necessita, ainda, de maior aprofundamento quanto ao seu adequado consumo, o que dificulta a realização de testes mais precisos que poderiam aperfeiçoar a aplicabilidade do conhecimento já alcançado na área.

Palavras-chave: Cafeína, Bicicleta, Homens, Metabolismo.

1 - Programa de Pós-Graduação Lato-Sensu da Universidade Gama Filho: Nutrição Esportiva

2- Instituto Brasileiro de pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

ABSTRACT

Metabolic alterations caused by caffeine ingest in man between 20 and 35 years

The consumption of caffeine expected improving physical performance is growing significantly in recent decades, aroused the interest of scholars of the matter, generating considerable scientific literature for the purpose of attest the effectiveness of the effects of their use. Objective: To evaluate the impact on human metabolism by ingestion of the substance. Materials and methods: were evaluated 08 men between 20 and 35 years, with about 70 Kg, practicing physical activities, which they have done racing in ergo metric bicycle, constant and intermittently, during 30 minutes twice, one time consuming dietary supplement the caffeine, and other, consuming placebo, with measurement of PA, FC, and temperature. The rate of glycerin decreased less pronounced in the supplementation group with caffeine, while the other variables showed no significant differences between groups. The amendment on the rate of blood glucose, it seems, comes from the largest mobilization of fats and consequent muscle glycogen economy caused by the substance examined. Despite the attention that has been dedicated to the subject, this also requires deeper as to its appropriate consumption, which makes testing more accurate that could improve, the applicability of knowledge already achieved in the area.

Key words: Caffeine, Bike, Men, Metabolism.

Endereço para correspondência:

daniel_barban@hotmail.com

giupbio@gmail.com

sophiete@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Há séculos que a cafeína vem sendo empregada para efeitos estimulantes, mas a sua utilização por atletas, com a intenção de melhorar a performance, e no âmbito estético corporal, com o objetivo de aumentar o gasto energético e maior oxidação lipídica, começou a se tornar popular apenas nas últimas décadas, devido aos estudos sobre seus efeitos ergogênicos (Braga e Alves, 2000).

Como destaca Altimari e Colaboradores (2005), a utilização indiscriminada de cafeína por parte de atletas, no início da década de 1980, ensejou a sua inclusão na lista de substâncias proibidas pelo Comitê Olímpico Internacional. E assim permaneceu até final do ano de 2003, quando então passou a fazer parte de um programa de monitoramento, o qual vem sendo feito por meio de acompanhamento na incidência de detecção do uso de cafeína pelos atletas.

Nos últimos anos, o consumo desse alcalóide tem se tornado mais comum, notadamente por atletas que disputam provas de ciclismo e corredores de média e longa distância (Altimari e Colaboradores, 2005).

Em estudo posterior, Altimari e colaboradores (2006), relatam que nos dias atuais, o uso de suplementos a base de cafeína são facilmente encontrados e empregados por praticantes de atividade física de vários níveis. Acredita-se que a cafeína possua mecanismos de ação central e periférica que podem desencadear importantes alterações metabólicas e fisiológicas, as quais parecem melhorar a performance atlética.

De acordo com Collomp e colaboradores, citado por Greer, McLean e Graham (1998), a elevação da cafeína-induzida em adrenalina leva a um aumento no metabolismo anaeróbico, acarretando maior produção de energia durante o exercício de alta intensidade, outros estudos, como o de Guttierrez e colaboradores (2009), e de Paton, Hopkins, e Vollebregt (2001), também relatam o uso da substância visando a melhora do desempenho físico.

Ainda não existem indicações adequadas relacionadas ao uso desses suplementos e em virtude disso, existe uma grande variação na forma pela qual é administrada, destoando quanto à frequência de uso e dosagens de consumo.

Para Mello, Kunzler e Farah (2007), o uso crônico da cafeína normalmente vem associado à habituação e à tolerância. Sabe-se de indivíduos que consomem desde 25 mg até 500 mg ou mais, de uma única vez, apesar de estudos indicarem que o efeito ergogênico da cafeína sobre o desempenho tem sido evidenciado após a ingestão aguda de doses de cafeína entre 5 e 6 mg/kg de peso corporal. (Altermann e colaboradores, 2008).

Em situação de pós-treino, Burke (2008), sugere que a ingestão de cafeína (8 mg.kg⁻¹) pode colaborar na recuperação e síntese do glicogênio depletado durante as 5 horas seguintes, período onde grandes quantidades de carboidratos são consumidas. Como alertado no mesmo estudo, porém, o consumo de altas doses de cafeína após o treino pode acarretar inúmeros efeitos em determinados indivíduos e em outros pode afetar a recuperação pela redução da qualidade do sono.

Em contrapartida, esse efeito (perda do sono), vem associado ao aumento da atenção e vigilâncias, podendo ser útil em determinadas situações, tais como operações especiais militares e atletas durante um tempo de exercício exaustivo que requer mantimento de foco (Goldstein e colaboradores, 2010)

Como descrito por Altimari e colaboradores (2001), a ingestão de altas doses de cafeína (10-15 mg/kg de peso corporal) não é recomendada, porque as concentrações plasmáticas de cafeína podem alcançar valores tóxicos de até 200 mM, acarretando efeitos colaterais, (prejuízo à estabilidade de membros superiores induzindo-os a trepidez e tremor, resultado da tensão muscular crônica. Altas doses de cafeína podem ainda induzir a insônia, o nervosismo, a irritabilidade, a ansiedade, as náuseas e o desconforto gastrointestinal), principalmente em pessoas suscetíveis e que utilizam esta substância em excesso.

Daí porque a opção de utilização desta substância, particularmente por parte de atletas, deve ser criteriosamente analisada, pois tais ocorrências podem comprometer o seu desempenho físico (Altimari e colaboradores, 2001).

Sabe-se que a cafeína pode causar inúmeras alterações metabólicas no organismo do indivíduo, e, apesar de muitos mecanismos de ação ainda não estarem claros, esta substância promete resultados

satisfatórios tanto na oxidação de gorduras bem como também em rendimento esportivo.

Durante o exercício físico, os efeitos ergogênicos da Cafeína estão relacionados a um aumento na liberação de catecolaminas e mobilização de ácidos graxos não-esterificados, resultando em uma diminuída utilização do glicogênio intramuscular como fonte de energia, o que poderia retardar o início da fadiga muscular periférica, contribuindo para um melhor desempenho em eventos atléticos submáximos prolongados. A Cafeína poderia também, atenuar a sensação subjetiva de esforço, igualmente colaborando na manutenção do desempenho atlético (Vitorino e Colaboradores, 2007).

Assim, diante da popularização do consumo da cafeína dentro do ambiente das academias, que atinge os mais variados tipos de indivíduos, o objetivo deste trabalho visou buscar e comprovar o impacto provocado pela ingestão dessa substância no metabolismo (frequência cardíaca, glicemia, temperatura corporal e pressão arterial), de modo a possibilitar maior conhecimento e conseqüente melhor adequação da sua utilização, abrindo caminho para o aprofundamento de estudos nesse sentido.

MÉTODOS E MATERIAIS

Para a realização do estudo, foram selecionados em academias da cidade de São Paulo, 08 indivíduos saudáveis, do gênero masculino, com aproximadamente 70 Kg, praticantes de atividade física, com idade entre 20 – 35 anos.

Os avaliados foram colocados individualmente para correrem em uma bicicleta ergométrica a 140% da frequência cardíaca de repouso, durante 30 minutos,

sendo os primeiros 5 minutos utilizados para que a intensidade fosse atingida. Esse procedimento se repetiu por duas vezes, em datas diferentes: em uma delas, suplementados com placebo (02 cápsulas vazias) e outra, com cafeína (02 cápsulas de X-Treme (dose recomendada pelo fabricante), sem que soubessem qual estavam ingerindo.

O X-Treme, suplemento alimentar fabricado pela SNC, contém 66,7 mg de cafeína, por cápsula.

Foram colhidas a frequência cardíaca, pressão arterial, temperatura corporal e glicemia, antes do início da atividade (repouso), sendo os suplementos (cafeína ou placebo) ministrados imediatamente após. Vinte minutos depois, as mesmas variáveis foram novamente colhidas, dando-se início à atividade, e a partir daí, renovadas a cada 10 minutos até 20 minutos após o seu término.

A frequência cardíaca foi mensurada mediante utilização de um relógio “polar” com um frequencímetro preso ao avaliado. A pressão arterial pode ser medida através de um medidor de pressão eletrônico “*techline*”, modelo WS-502, preso no punho direito do avaliado. A temperatura corporal foi medida por meio de um termômetro eletrônico “*geraterm*”, modelo GT2038, colocado na axila. Finalmente, a glicemia foi mensurada através de um medidor de glicemia sanguínea “*jonshon&jonshon*”.

RESULTADOS

Como se observa na tabela abaixo, não houve alteração significativa em relação à pressão arterial da maioria dos avaliados, quando comparado o grupo placebo com o grupo cafeína.

Tabela 1 - Pressão arterial (grupo placebo/ grupo cafeína)

	01		02		03		04		05		06		07		08	
Repouso	13/8	13/8	12/8	12/8	13/8	13/8	13/8	11/8	13/8	13/8	12/8	12/8	11/7	12/7	12/8	13/8
0 min	12/7	13/8	12/8	12/8	13/8	13/8	12/8	11/8	12/7	13/8	12/8	12/7	11/7	12/7	12/7	12/8
10 min	12/8	13/8	12/8	13/8	13/8	13/8	12/8	12/7	12/8	13/8	12/8	12/8	11/7	11/8	12/8	13/8
20 min	12/7	13/8	12/8	12/8	13/8	13/8	12/8	12/8	12/7	13/8	12/8	13/8	12/7	11/7	12/8	11/8
30 min	12/7	13/8	12/8	13/8	13/8	13/8	12/8	12/8	12/7	13/8	12/8	13/8	11/7	12/7	12/9	12/9
40 min	13/7	13/8	12/8	12/8	13/8	13/8	12/7	12/8	13/7	13/8	12/8	12/8	11/7	12/7	12/8	12/8
50 min	12/7	12/7	12/8	12/8	13/8	13/8	12/7	11/8	12/7	12/7	12/8	12/8	12/7	11/8	12/9	12/8

Como se observa na tabela abaixo, não houve alteração em relação à temperatura corporal da maioria dos avaliados, quando

comparado o grupo placebo com o grupo cafeína.

Tabela 2 - Temperatura corporal (grupo placebo/ grupo cafeína)

	01		02		03		04		05		06		07		08	
Repouso	36,1	36,2	36,5	36,3	36,5	36,1	36,5	36,5	36,1	36,2	36,5	36,5	36,5	36,4	36,5	36,6
0 min	36,1	36,4	36,4	36,5	36,5	36,4	36,5	36,6	36,1	36,4	36,4	36,8	36,5	36,4	36,5	36,4
10 min	36,7	36,2	36,5	36,4	36,5	36,4	36,6	36,5	36,7	36,2	36,3	36,5	36,5	36,3	36,5	36,5
20 min	36,2	36,1	36,6	36,5	36,6	36,5	36,6	36,7	36,2	36,1	36,5	36,5	36,6	36,6	36,8	36,4
30 min	36,1	36,4	36,7	36,5	36,5	36,5	36,5	36,7	36,1	36,5	36,5	36,6	36,1	36,5	36,4	36,2
40 min	36,4	36,0	36,6	36,4	36,4	36,3	36,4	36,5	36,5	36,1	36,8	36,5	36,5	36,5	36,1	36,3
50 min	36,4	36,1	36,6	36,6	36,4	36,5	36,4	36,5	36,5	36,5	36,6	36,4	36,3	36,8	36,5	36,5

Como se observa na tabela abaixo, houve pequena alteração em relação à glicemia da maioria dos avaliados. Quando

suplementados com cafeína, a glicemia diminuiu menos do que quando suplementados com placebo.

Tabela 3 - Glicemia (grupo placebo/ grupo cafeína)

	01		02		03		04		05		06		07		08	
Repouso	105	82	101	91	105	100	90	80	104	92	95	102	98	82	100	94
0 min	121	88	110	90	115	102	88	82	118	98	95	120	101	82	98	92
10 min	85	77	90	88	88	97	82	78	84	87	80	108	89	79	90	96
20 min	102	71	95	83	83	100	90	77	100	81	78	102	84	81	89	96
30 min	94	79	87	85	82	94	82	80	92	88	74	110	83	75	84	91
40 min	102	82	86	86	80	92	80	81	92	90	75	100	79	77	79	88
50 min	90	87	81	82	78	95	80	81	89	88	71	99	81	77	79	88

Como se observa na tabela abaixo, não houve alteração significativa em relação à frequência cardíaca da maioria dos avaliados,

quando comparado o grupo placebo com o grupo cafeína.

Tabela 4 - Frequência Cardíaca (Grupo Placebo/ Grupo Cafeína)

	01		02		03		04		05		06		07		08	
Repouso	66	70	90	90	88	84	87	90	91	91	88	90	90	86	70	75
0 min	68	71	90	90	88	85	88	90	90	90	88	88	90	91	72	74
10 min	95	99	125	125	123	120	124	125	125	125	124	125	125	122	100	102
20 min	95	99	125	125	123	120	124	125	125	125	124	125	125	122	100	102
30 min	95	99	125	125	123	120	124	125	125	125	124	125	125	122	100	102
40 min	65	81	92	90	93	90	89	89	94	90	88	92	90	89	84	83
50 min	60	71	90	88	87	90	88	89	90	89	85	91	87	87	80	81

DISCUSSÃO

Os resultados encontrados, ou seja, de não constatação de alterações relevantes pelo emprego da cafeína, podem ser explicados, ao que parece, pela dosagem insuficiente utilizada, pois estudos feitos por Braga e Alves, (2000), para aferir os efeitos ergogênicos na performance de endurance, concluíram que, para surtir alterações importantes, a substância deve ser ingerida em dosagens de aproximadamente 5mg/kg, 1h antes do exercício.

É certo que os estudos feitos por Schneiker e colaboradores (2006) destacam os efeitos ergogênicos do uso da cafeína, porém empregando um protocolo de teste diferente do utilizado no presente estudo, na medida em que a atividade ali observada (*print* intermitente (tiro) era composta de uma intensidade bem mais elevada.

Em contrapartida, o trabalho de Jacobson e Colaboradores (1992), afirma que pesquisas comprovam a eficácia da suplementação com cafeína em exercícios de velocidade e resistência em longo prazo, mas não para exercícios exaustivos e curtos.

Segundo Keisler e Armsey (2006), a cafeína atua sobre diferentes sistemas do corpo: no aumento da frequência cardíaca e respiratória, na pressão arterial, na bronco dilatação e no relaxamento da musculatura pulmonar.

Os poucos estudos existentes acerca da alteração da temperatura corporal proveniente da ingestão de cafeína, condizem com os resultados obtidos no presente, no sentido de não alteração significativa, como se observa dos estudos feitos por Ferreira, Guerra e Guerra, (2006) que embasados em outros estudiosos do tema, concluíram que mesmo quando empregada em ambientes de

temperaturas elevadas, a substância não causa o aumento da temperatura central durante o exercício.

Em relação à pressão arterial, a qual, igualmente, não apresentou diferenças entre o grupo placebo e cafeína, mostrou resultado adverso em trabalho desenvolvido por Cavalcante e colaboradores, (2000), que apurou aumento da pressão arterial na fase de administração aguda da cafeína em indivíduos não tolerantes a substância em questão.

O índice glicêmico, única variável que apresentou alteração significativa pelo consumo da cafeína, diminuindo mais lentamente, pode ser provavelmente explicada pelo fato de que, conforme apurado em artigos feitos por diversos estudiosos com vistas a documentar os efeitos positivos da cafeína sobre o metabolismo e o desempenho físico, como o de Costill e Colaboradores, já em 1978, conforme citado por Stuart e Colaboradores (2005), e bem mais recentemente por Goldstein, e Colaboradores (2010), tal substância provoca uma maior mobilização de gorduras (AGLs) e economia na depleção de glicogênio muscular, mantendo assim, a glicemia sanguínea (Altimari, 2000).

No mesmo sentido, Mcnaughton (1986), demonstrou que altas doses de cafeína (15 mg.kg⁻¹) ingeridas uma hora antes do exercício (corrida em esteira), aumentou as concentrações séricas de AGL.

Não se pode observar alterações nos indicadores de frequência cardíaca, pois esta variável foi intencionalmente controlada para melhores comparativos dos resultados em relação aos demais itens investigados no presente estudo.

Segundo estudos realizados, se tal variável não tivesse sido controlada, provavelmente encontraríamos números mais elevados de pressão, quando os avaliados estiverem sob os efeitos da cafeína, não podendo ser descartado, contudo, que tal alteração, tenha sido decorrente do aumento da atividade do exercício proposto, provocada pela aceleração do metabolismo (Barbosa e colaboradores, 2008).

CONCLUSÃO

A não alteração da maioria dos fatores avaliados indica que o suplemento em questão não cumpre completamente os efeitos

prometidos. Assim, pode-se concluir que o mesmo seria útil apenas para a prática de exercícios intensos, pois estes utilizam glicose como um dos principais substratos energéticos, o que vem de encontro ao resultado obtido, ou seja, de retardamento da queda da taxa glicêmica.

Não se pode ignorar, por outro lado, que os resultados obtidos podem ser decorrentes das baixas dosagens ministradas, o que recomenda maiores estudos para conclusões mais precisas.

REFERÊNCIAS

- 1- Altermann, A.M.; Dias, C.S.; Luiz, M.V.; Navarro, F. A Influência da Cafeína Como Recurso Ergogênico no Exercício Físico: Sua Ação e Efeitos Colaterais. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, São Paulo. Vol. 2. Num. 10, Julho/Agosto, 2008. p. 225-239.
- 2- Altimari, L.R.; Cyrino, E.S.; Zucas, S.M.; Okano, A.H.; Burini, R.C. Cafeína: Ergogênico Nutricional no Esporte. *Rev. Bras. Ciên. e Mov. Brasília*. Vol. 9. Num. 3. julho 2001. p. 57-64.
- 3- Altimari, L.R.; Moraes, A.C.; Tirapegui, J.; Moreau, R.L. Cafeína e Performance em Exercícios Anaeróbios. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*. Vol. 42. Num. 1. jan./mar., 2006.
- 4- Altimari, L.R.; Zucas, E.S.C.S.M.; Burini, R.C. Efeitos Ergogênicos da Cafeína sobre o Desempenho Físico. *Rev. paul. Educ. Fís.*, São Paulo. Vol. 14. Num. 2. jul./dez. 2000. p. 141-158.
- 5- Altimari, L.R.; Melo, J.; Trindade, M.; Tirapegui, J.; Cyrino, E. Efeito ergogênico da cafeína na performance em exercícios de média e longa duração. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. Vol. 5. Num. 1. 2005. p. 87-101.
- 6- Barbosa, D.J.N.; Pereira, L.N.; Cardoso, M.I.; Pereira, R.; Machado, M. Efeitos da Cafeína na Performance e Variáveis Hemodinâmicas do RAST: Estudo Placebo Controlado. *Movimento & Percepção, Espírito Santo do Pinhal, SP*, Vol. 9. Num. 13. Julh/Dez 2008.

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

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

www.ibpex.com.br / www.rbne.com.br

7- Braga, L.C.; Alves, M.P. A Cafeína como Recurso Ergogênico nos Exercícios de Endurance. *Rev. Bras. Ciên. e Mov. Brasília*. Vol. 8. Num. 3. junho 2000. p. 33-37.

8- Burke, L.M. Caffeine and sports performance. *Appl. Physiol Nutr. Metab.* Num. 33. 2008. p. 1319-1334.

9- Cavalcante, J.W.S.; Junior, P.R.M.S.; Menezes, M.G.F.; Marques, H.O.; Cavalcante, L.P.; Pacheco, W.S. Influência da Cafeína no Comportamento da Pressão Arterial e da Agregação Plaquetária. *Arq Bras Cardiol*. Vol. 75. Num. 2. 2000. p. 97-101.

10- Ferreira, G.M.H.; Guerra, G.C.B.; Guerra, R.O. Efeitos da Cafeína na Percepção do Esforço, Temperatura, Peso Corporal e Frequência Cardíaca de ciclistas sob Condições de Stress Térmico. *Rev. Bras. Ci. e Mov.* Vol. 14. Num. 2. 2006. p. 33-40.

11- Goldstein, E.R.; Ziegenfuss, T.; Kalman, D.; Kreider, R.; Campbell, B.; Wilborn, C.; Taylor, L.; Willoughby, D.; Stout, J.; Graves, B.S.; Wildman, R.; Ivy, J.L.; Spano, M.; Smith, A.E.; Antonio, J. International society of sports nutrition position stand: caffeine and performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 2010, 7:5.

12- Greer, F.; Mclean, C.; Graham, T.E. Caffeine, Performance, and Metabolism during Repeated Wingate Exercise Tests. *J Appl Physiol*. Num. 85. 1998. p. 1502-1508.

13- Gutierrez, A.P.M.; Natali, A.J.; Alfenas, R.C.G.; Marins, J.C.B. Efeito Ergogênico de uma Bebida Esportiva Cafeinada sobre a Performance em Testes de Habilidades Específicas do Futebol. *Rev Bras Med Esporte*. Vol. 15. Num. 6. Niterói Nov./Dec. 2009.

14- Jacobson, B.H.; Weber, M.D.; Claypool, L.; Hunt, L.E. Effect of Caffeine on Maximal Strength and Power in Elite Male Athletes. *Br J Sp Med*. Vol. 26. Num. 4. 1992.

15- Keisler, B.D.; Armsey II, T.D. Caffeine As an Ergogenic Aid. *Current Sports Medicine Reports*. Num. 5. 2006. p. 215-219.

16- Mcnaughton, L.R. The Influence of Caffeine Ingestion on Incremental Treadmill Running. *Brit.J.Sports Med*. Vol. 20. Num. 3. September 1986. p. 109-112.

17- Mello, D.; Kunzler, D.K.; Farah, M. A Cafeína e seu Efeito Ergogênico. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, São Paulo. Vol. 1. Num. 2. Mar/Abril, 2007. p. 30-37.

18- Paton, C.D.; Hopkins, W.G.; Vollebregt, L. Little Effect of Caffeine Ingestion on Repeated Sprints in Team-sport Athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 33. Num. 5. 2001.

19- Schneiker, K.T.; Bisshop, D.; Dawson, B.; Hackett, L.P. Effects of Caffeine on Prolonged Intermittent- Sprint Ability in Team-Sport Athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercises*. Vol.38. 2006. p. 578-585.

20- Stuart, G.R.; Hopkins, W.G.; Cook, C.; Cairns, S.P. Multiple Effects of Caffeine on Simulated High-Intensity Team-Sport Performance. *Med. Sci. Sports Exerc*. Vol. 37. Num. 11. 2005. p. 1998-2005.

21- Vitorino, D.C.; Buzzachera, C.F.; Elsangedy, H.M.; Cunha, R.C.; Osieck, R.; Siva, S.G. Efeitos da Ingestão Aguda de Cafeína sobre o Desempenho Anaeróbico Intermitente. *Revista Treinamento Desportivo*. Vol. 8. Núm. 1. 2007. p. 01-05.

Recebido 26/07/2010

Aceito 08/09/2010