

O EFEITO ERGOGÊNICO DA CAFEÍNA NA ATIVIDADE FÍSICA

The Ergogenic effect of caffeine on physical activity

¹ Adriana Rodrigues Ferreira Farias

² Bruna Paulo Lourencini

³ Camila Silva Manso

⁴ Priscila de Paula Squeff

⁵ Maria do Rosário Gondim Peixoto

Resumo: O objetivo do estudo foi verificar se a cafeína é um agente modulador do desempenho físico de exercícios aeróbios e anaeróbios. Foi realizado por meio de revisão bibliográfica, em periódicos online, na base de dados do Scielo, Lilacs e Pubmed. Para refinar os resultados a abrangência temporal dos estudos foi definida entre os anos de 2000 e 2013, nos idiomas, português e inglês. Nos exercícios aeróbios, estão bem documentados, que fatores como a intensidade do exercício, a quantidade de cafeína oferecida e o tempo de oferta do produto antes do exercício podem influenciar sua ação na performance e melhora durante o exercício, porém, durante exercícios anaeróbios, a maioria dos estudos não são conclusivos e não existe consenso entre os autores em relação aos mecanismos responsáveis pelos efeitos da cafeína no metabolismo anaeróbio, sendo necessários mais estudos nessa área, para que se possam confirmar se esta substância atua como agente modulador no desempenho físico.

Palavras chaves: Cafeína. Atividade Física. Substâncias para melhoria do desempenho.

Abstract: The key point of this study is to check if caffeine could be used as a modulate agent on physical development from aerobic and anaerobes exercise. This study was made through bibliographic research on online periodics, on data base from Scielo, Lilacs and Pubmed. To select the results, the period of these studies were made between 2000 and 2013, in the language English and Portuguese. In aerobic exercise, it is well reported, that factors how intensity of exercise, the quantity of caffeine offer and the time of the product offered before the exercise could influed on the performance during the exercise. However, during the practice of anaerobic exercises, the majority of the studies are not conclusive and there isn't consensus between the authors on relation for caffeine mechanism on anaerobic metabolism. Nevertheless, more research is necessary to confirme this substance used how modulate agent on physical development.

Keywords: Caffeine. Physical Activity. Performance-Enhancing Substances.

Introdução

Artigo de revisão bibliográfica apresentado à Centro de Estudos de Enfermagem e nutrição/Universidade Católica de Goiás, <http://www.ceen.com.br/>, 2013, Goiás.

^{1,2,3,4} Nutricionistas, discentes do curso de pós graduação em nutrição clínica e esportiva, arffarias@yahoo.com.br,bruna.lourencini@hotmail.com,camila.s.manso@hotmail.com, pripaula_nutri@hotmail.com

⁵ Diretora da Faculdade de Nutrição/UFG, mrg.peixoto@uol.com.br

Tem se tornado cada vez mais perceptível que a prática de exercícios físicos vem sendo utilizada com o objetivo de lazer, melhora estética, corporal e da aptidão física, assim como para profilaxia de muitas doenças ou também com finalidades específicas e competitivas, para a promoção de qualidade de vida e bons resultados na prática de exercícios físicos. No entanto, também são necessários hábitos de vida saudáveis como, por exemplo, o sono, uma alimentação balanceada, assim como, o controle do estresse¹.

Em alguns casos, os meios acima mencionados não são suficientes para melhores resultados, levando pesquisadores a desenvolver métodos de treinamentos mais eficazes, assim como, testarem recursos ergogênicos que auxiliem no desempenho do desportista, seja sua ingestão aguda ou crônica. A cafeína é um ergogênico que desperta grande interesse no meio científico, possuindo uma estreita relação com o meio esportivo^{2,3}.

Embora incerto do exato mecanismo do efeito ergogênico da cafeína, hipóteses para sua ação durante o exercício físico incluem: aumentar a oxidação lipídica, elevando as taxas de ácidos graxos livres no sangue e/ou de triglicerídeos intramuscular e, com isso, poupar os estoques de glicogênio muscular, permitindo exercício por tempo mais prolongado⁴.

O consumo da cafeína tem sido utilizada por atletas para a melhora da performance porém seus efeitos ergogênicos, dependem de vários fatores como, as dosagens de cafeína, tipo de exercício, intensidade do exercício, alimentação pré-exercício, habituação à cafeína, estado de condicionamento físico dos sujeitos e variações individuais, esses fatores interferem diretamente nos resultados sobre efeitos ergogênicos atribuídos à cafeína⁵.

O estudo se justifica na medida em que atletas ou praticantes de atividades físicas, utilizam a cafeína como recurso ergogênico importante na atividade física. Assim o estudo teve como objetivo verificar se a cafeína é um agente modulador do desempenho físico de exercícios aeróbios e anaeróbios.

Metodologia

O estudo foi realizado por meio de revisão bibliográfica, em periódicos online, na base de dados do Scielo, Lilacs, Pubmed e Google acadêmico, a seleção dos descritores utilizados na revisão foi feita mediante consulta aos Descritores de Assunto em Ciências da Saúde da Bireme (DECS), usando termos em português. A análise dos estudos envolveu leitura de títulos, resumos e textos completos em português e inglês. O critério de seleção incluiu publicações com as seguintes características: (a) artigos originais cujo tema é o efeito ergogênico da cafeína na atividade física, relacionando com a melhora do desempenho em exercícios aeróbicos e anaeróbico; (b) artigos publicados entre 2000 e março de 2013 (c) artigos originais e disponíveis na íntegra; (d) artigos que apresentassem amostra com praticantes de atividade física. Foram incluídos artigos com mais de 13 anos de publicação a fim de complementar os dados do estudo. Na avaliação dos artigos, foram observados os

seguintes pontos: (1) quantidade de cafeína ingerida; (2) resultados na performance com a ingestão de cafeína; (3) efeitos colaterais com o excesso da ingestão de cafeína.

Substância ergogênica

Qualquer substância é considerada ergogênica quando melhora as diferentes formas de rendimento desportivo. Quando produz um aumento do rendimento físico deve-se principalmente ao aumento da eficiência, do controle e da produção de energia. São estabelecidas pela Medicina Esportiva por possuírem efeito fisiológico, nutricional ou farmacológico que são capazes de aumentar a capacidade e performance nas atividades físicas esportivas^{7,8}.

A utilização de substâncias com este potencial, tem se mostrado eficiente por retardar o aparecimento da fadiga, aumentar o poder contrátil do músculo esquelético e/ou cardíaco, aumentar o anabolismo proteico e repor água e eletrólitos adequadamente, melhorando a performance^{8,9,10}. Estas substâncias podem ser classificadas como nutricionais, mecânicos, farmacológicos, físicos e psicológicos, incluindo desde procedimentos legais e comprovadamente seguros, como a suplementação de carboidratos, até meios ilegais e aparentemente inseguros, como o uso de esteróides anabólicos e infusão sanguínea^{11,12}.

Observa-se o uso de hormônio do crescimento humano, esteróides anabolizantes, anfetaminas e eritropoetina. Entretanto, o uso da maioria desses agentes farmacológicos é considerado como doping, proibido pelo Comitê Olímpico Internacional (COI) e outras organizações atléticas. Devido a essa proibição, alguns indivíduos buscam, então, recursos ergogênicos eficientes e legais, como, a cafeína, a creatina, a carnitina, a insulina e o guaraná¹³.

Após a remoção da cafeína da lista de substâncias proibidas pela agência mundial antidoping (World Antidoping Agency - WADA), houve um aumento acentuado no seu uso, esta substância possui fácil acesso em diferentes países e existe a crença por parte de atletas de que ela pode melhorar o seu desempenho e concentração. A cafeína é um ergogênico que desperta grande interesse no meio científico por possuir uma estreita relação com o meio esportivo⁶.

Cafeína

A Cafeína não possui valor nutricional, mas é considerada um ergogênico natural encontrada em vários produtos e amplamente consumido¹⁴. Está presente naturalmente nos grãos de café, nas folhas de chá, no chocolate, nas sementes de cacau, nas nozes de cola, no guaraná e acrescentadas em bebidas carbonadas^{15,16}.

Estima-se que uma xícara de 150mL de café contenha de 66 a 99mg de cafeína no café infusão, 66 a 81mg de cafeína no instantâneo, 48 a 86mg de cafeína no fervido, de 58 a 76mg de cafeína no expresso e de 1,3 a 1,7mg de cafeína no descafeinado¹⁵.

Ela também é encontrada em alguns medicamentos como agente antagonizador do efeito calmante de certos fármacos e também adicionada a produtos para a perda de peso e analgésicos^{1,17}. É bem relatada por aumentar o processo da velocidade das informações, atenção e tempo nos seres humanos sendo associada também com antagonismo da A1 e pelos receptores da adenosina no córtex e hipocampo¹⁸.

De acordo com Altimari et al¹⁹, a ingestão de cafeína vem sendo utilizada como estratégia ergogênica no esporte, na prática de exercícios físicos aeróbios e anaeróbios, com o intuito de diminuir a fadiga e melhorar o desempenho físico. Além de aumentar a lipólise no exercício físico e teoricamente poupar a utilização de glicogênio e melhorar a força de contração^{1,2,20}.

Quanto à modalidade esportiva, a ingestão da cafeína em atividades muito intensas e de longa duração seria lucrativa para os atletas, um efeito ergogênico proporcionado é o aumento da força explosiva dos membros inferiores de acordo com a análise dos efeitos ergogênicos da cafeína sobre o desempenho físico em testes de habilidades específicas do futebol²¹. O treinamento e condicionamento destes, associadas à suplementação da cafeína poderiam beneficiar o aumento do desempenho nestas modalidades²².

O efeito da cafeína

O efeito da cafeína varia de pessoa para pessoa, levando em conta o seu peso e sua regularidade na ingestão. Acredita-se que a habituação dessa substância é possível a partir da ingestão crônica de 100mg/dia de cafeína que equivale aproximadamente a uma xícaras e meia de 150 ml de café instantâneo, três xícaras e meia de 150 ml de chá instantâneo, três barras de 160g de chocolate ao leite, duas latas de 350 ml de refrigerante a base de cola ou uma lata e meia de bebida energética "red bull". Com essa dosagem, os efeitos esperados, são neutralizados, porém, se usuários habituais, ficarem quatro dias sem ingerir a cafeína, perdem essa adaptação¹.

Entretanto a dosagem de cafeína é fator determinante na melhora do desempenho físico, pois o desencadeamento das respostas fisiológicas e metabólicas parece estar associado à quantidade ingerida. Recomenda-se o intervalo de 3 a 6mg/kg de cafeína pura²².

Yeo et al²³ ressaltam melhoras do desempenho esportivo quando a cafeína é associada a alguns componentes da dieta, como o carboidrato. As formas de administração são a intraperitoneal, intramuscular, supositórios e oral, sendo a última a mais usada e de fácil manipulação¹⁷. Na administração oral, ela é absorvida de forma rápida e eficiente, pelo trato gastrointestinal. Esta substância pode chegar a sua concentração máxima na corrente

sanguínea entre 15 e 120 minutos após a ingestão. Portanto, é muito utilizado o intervalo de 60 minutos entre a ingestão e o início do exercício físico, pois este parece ser o tempo onde se observa maior concentração de cafeína na corrente sanguínea¹.

Porém no estudo de Aguiar et al²⁴, a cafeína atinge geralmente o pico médio de concentração plasmática entre 30 a 45 minutos, com uma meia vida plasmática de aproximadamente 3 a 7 horas. Por essa razão, a maioria dos estudos testam os efeitos do consumo de cafeína nesse intervalo de tempo.

Rendimento físico com uso de cafeína

Segundo Junior et al²⁵, pode-se afirmar que o uso de cafeína em cápsula (uso oral), em comparação com café regular, café descafeinado, café descafeinado + cápsulas de cafeína e placebo, foi mais eficiente para maximizar o desempenho de endurance com doses baixas e moderadas de cafeína (3 e 6 mg/kg). No estudo, observou aumento da distância percorrida em 2-3 km em comparação com os quatro outros tratamentos nos corredores.

No estudo de Pereira et al²⁶, nos esportes contínuos como, ciclismo, remo, natação e corridas, os resultados têm se mostrado satisfatórios em relação ao uso da cafeína. Verificou aumento da potência máxima gerada no minuto final do teste e reduziu a percepção subjetiva de esforço. Utilizando a quantidade de 5 mg/Kg de cafeína em atletas amadores de esportes coletivos, verificaram melhora na capacidade de realização de sprints repetidos, que é um bom preditor de desempenho em modalidades coletivas. Observou-se também um aumento do desempenho em exercícios de endurance utilizando uma dose baixa (3 mg/kg) e moderada (6 mg/kg) de cafeína, mas não para uma dose elevada (9 mg/kg). Estes achados são importantes para a determinação da dose ideal de cafeína²⁵.

Na pesquisa de Soares et al¹⁶, a cafeína tem vários efeitos benéficos em diferentes tipos de atletas. A resistência em exercícios que necessitam de um contínuo uso energético é maior. No atletismo, os corredores que tomaram 3 mg/kg de cafeína uma hora antes do exercício, correram 15 minutos mais do que quando eles se exercitavam sem a cafeína. Outro estudo em ciclistas que usaram 2,5 mg/kg de cafeína, mostrou que eles se exercitaram 29% a mais que o grupo controle sem cafeína. Isto mostra a importância da cafeína nos esportes de endurance, que requerem exercício exaustivo e por longos períodos, como atletismo, ciclismo e futebol, em que os atletas necessitam de um grande vigor físico para poderem competir.

Soares et al¹⁶, não relatou qualquer efeito da cafeína sobre a força muscular máxima ou sobre as contrações musculares voluntárias nos atletas de atividades anaeróbicas. O seu efeito, entretanto, estaria na capacidade de retardar a fadiga nestes atletas.

Metabolismo da cafeína

Quimicamente a cafeína é denominada de 1,3,7-trimetilxantina, é um derivado da xantina. É importante ressaltar que as xantinas não são denominadas micronutrientes, sendo principalmente utilizadas com finalidade terapêutica e farmacológica¹. Sendo metabolizada no fígado, onde ocorre a remoção dos grupos 1 e 7 metil devido à ação do citocromo P450 1A2, resultando na formação de três grupos de metilxantinas: 84% paraxantina (1,7-dimetilxantina), 12% teobonina (1,3-dimetilxantina) e 4% teofilina (3,7-dimetilxantina), todos metabolicamente ativos¹⁷.

Outros tecidos participam deste processo como o rim e o cérebro. Ambos apresentam papel importante na produção do citocromo P450 1A2 e conseqüentemente, ajudam no metabolismo da cafeína²⁸. A mesma é lentamente catabolizada, apresentando meia-vida de 4 a 6 horas¹. Apenas uma pequena quantidade é excretada (0,5 a 3%) pela urina, porém ela é de fácil detecção. É importante considerar que a genética, a dieta, e o consumo de algum tipo de droga, o sexo, o peso corporal, o tipo de exercício físico praticado, o estado de hidratação, e o consumo habitual de cafeína, podem afetar seu metabolismo e influenciar na quantidade urinária total excretada^{1,17}.

A cafeína tem mecanismos de ação central e periférica que desencadeiam importantes alterações metabólicas e fisiológicas, as quais parecem melhorar a performance atlética. No entanto, o seu efeito ergogênico ainda é controverso, pois outros mecanismos podem estar associados à sua ação, podendo atuar em vários tecidos como no Sistema Nervoso Central, no músculo esquelético, no músculo cardíaco, na função renal, na musculatura lisa brônquica e no trato intestinal, diferenciando-se de acordo com célula alvo atuante^{1,17}.

Esta substância aumenta a ação do Sistema Nervoso Simpático, pelo bloqueio dos receptores de adenosina^{5, 29}. A mesma age na diminuição da atividade celular e nesse caso, a cafeína atua bloqueando a ação desta substância. Esta ação tem os seguintes efeitos: aumento da atenção mental; aumento da concentração; melhora do humor; diminui o tempo de reação (resposta rápida); aumenta a liberação de catecolaminas (hormônios como adrenalina e noradrenalina); aumenta a mobilização de ácidos graxos livres e aumenta o uso de triglicerídeos musculares¹⁵.

No Músculo Esquelético, a cafeína estimula a liberação de cálcio pelo retículo sarcoplasmático, prolongando a duração da contração muscular, além de inibir o mecanismo de receptação, tornando o íon Ca⁺ mais disponível para a contração. Esta substância aumenta força da contração muscular, pois na sua presença há uma diminuição do limiar de excitabilidade das fibras musculares. Nota-se que a ação da cafeína é diferenciada nas fibras musculares tipo I e II, as fibras de contração lenta (tipo I) são mais frágeis a sua ação que as fibras de contração rápida (tipo II)^{1,17}.

No Sistema Respiratório, a cafeína estimula a broncodilatação dos alvéolos e dos vasos sanguíneos, aumentando a velocidade de filtração do sangue. No Sistema Cardiovascular, ela estimula diretamente o miocárdio, proporcionando o aumento no rendimento cardíaco, na força de contração e frequência¹.

A cafeína inibe a ação da enzima da fosfodiesterase, responsável pela degradação da Adenosina Monofosfato-cíclico (AMP-c). O aumento das concentrações de AMP-c, estimulam a lipólise, resultando em uma maior disponibilização dos ácidos graxos livres. Uma maior oxidação de gordura reduz o metabolismo de carboidratos, poupando assim, os estoques de glicogênio¹⁷. De acordo com alguns estudos, a cafeína apresenta melhorias no desempenho com o consumo entre 5 e 6mg/kg independente do momento em que estiver sendo ingerida, antes ou durante o exercício¹.

Efeitos colaterais

O Comitê Olímpico Internacional (COI), considera a cafeína, uma droga, pois pode levar a dependência e sua ausência pode provocar abstinência. A mesma é classificada como droga restrita, positiva em concentrações na urina acima de 12mg/dl, esses valores podem ser alcançados com a ingestão de 4 a 7 xícaras de café (600 a 800 mg) consumidos num período de 30 minutos^{1,5}.

No Brasil, suplementos de cafeína para atletas apenas são liberados quando a substância está isolada no produto pronto para o consumo. Sendo assim, seu acréscimo em outros produtos para atletas não está autorizada nem pode ser adicionada de nutrientes e de outros não nutrientes. Além disso, deve ser utilizada na formulação do produto cafeína com teor mínimo de 98,5% de 1,3,7-trimetilxantina, calculada sobre a base anidra (cápsula). A legislação brasileira também prevê que o produto deve fornecer entre 210 e 420mg de cafeína na porção e as quantidades de cafeína fornecidas na porção ou recomendação diária do produto devem ser declaradas no rótulo fora da tabela nutricional, uma vez que essas substâncias não são consideradas nutrientes³⁰.

Quanto aos efeitos colaterais da cafeína, destacam-se: insônia, dores de cabeça, irritação, ansiedade, prejuízos na memória, em virtude da inibição do hormônio antidiurético (ADH). Esta substância estimula a diurese, que em situações quentes e úmidas, pode prejudicar o rendimento do atleta³¹.

Resultados e discussões

Goldstein et al²² e Goston et al⁴, mostram que a ingestão de cafeína com dosagens entre 3 a 9mg/Kg (~280-630mg) é eficaz para a melhora o desempenho esportivo em atletas treinados aumentando o tempo do exercício até exaustão e no geral não há maior incremento no desempenho quando consumida doses ≥ 9 mg/kg.

O efeito ergogênico da cafeína no desempenho em exercícios aeróbios está bem documentado, porém, durante exercícios anaeróbios, a maioria dos estudos não são conclusivos em relação aos mecanismos responsáveis pelos efeitos da cafeína no metabolismo anaeróbio, os achados têm apontado a cafeína como um possível agente ergogênico em exercícios dessa natureza⁸.

Embora muitas pesquisas tenham sido feitas, com relação entre o consumo de cafeína e o possível desenvolvimento de algumas doenças ainda não existem evidências de que quantidades moderadas de cafeína (aproximadamente 300mg/dia – 06 xícaras de café) sejam prejudiciais à saúde de um indivíduo normal. No entanto, um consumo superior a 400mg por dia (08 xícaras de café) pode apresentar sintomas como ansiedade, inquietação, irritabilidade, tremores, perda de apetite, tensão muscular e palpitações no coração^{32,1}.

Nos estudos de Materko et al³², nenhum problema associado com o uso de cafeína durante ou após qualquer teste foi relatado. Tal fato pode ser relacionado à baixa dosagem usada nos testes (3,24 mg/kg de cafeína). Contrariamente, o consumo de doses elevadas (≥ 9 mg/kg), apesar de não gerar melhoras no desempenho físico, aumenta o risco de efeitos colaterais. Destacam-se: arritmias ventriculares, náuseas, irritabilidade, insônia, hipocalcemia, hiponatremia, hipertensão arterial seguida de hipotensão, convulsões, insuficiência respiratória e rabdomiólise, conseqüentemente, aumento do risco de infarto agudo do miocárdio²⁸.

Adicionalmente, tem sido observado que a cafeína pode melhorar o desempenho físico em exercícios aeróbios como: corrida, ciclismo, remo e até mesmo no futebol. Entretanto o efeito ergogênico da cafeína sobre o desempenho no treino de força muscular ainda não está plenamente estabelecido³¹.

Altimari et al⁸, verificaram que durante um esforço submáximo, a administração de cafeína produz aumento na força somente quando a frequência de estimulação é baixa. Esse efeito foi observado tanto antes quanto após o estado de fadiga muscular. Esses resultados são indicativos de um possível efeito ergogênico específico e direto da cafeína sobre o músculo esquelético, quando estimulado em baixas frequências.

A interação da cafeína com os músculos esqueléticos tem como mediador o receptor de rianodina, que resulta em aumento na mobilização de cálcio através do retículo sarcoplasmático e que assim, aumenta os níveis intracelulares de cálcio intramuscular. Essa facilitação da ação do cálcio é responsável também pelo aumento da atividade da bomba de sódio e potássio, otimizando a contração muscular. A cafeína também influencia na sensibilidade das miofibrilas (proteínas contrateis) através dos íons de cálcio de forma a aumentar a acoplagem excitação-contração, melhorando a contração muscular e aumentando a força de contração¹.

Conclusão

Embora tenhamos disponíveis na literatura estudos avaliando os efeitos ergogênicos da cafeína sobre o desempenho físico, nos exercícios aeróbios está bem documentado, porém, durante exercícios anaeróbios, a maioria dos estudos não são conclusivos em relação aos mecanismos responsáveis pelos efeitos da cafeína no metabolismo anaeróbio, ainda não existe consenso entre os autores. Observamos que, fatores como a intensidade do exercício, quantidade de cafeína oferecida e tempo de oferta do produto antes do exercício podem influenciar sua ação na performance durante o exercício, no entanto, são necessários mais estudos nessa área, para que se possam confirmar se esta substância atua como agente modulador no desempenho físico nos exercícios anaeróbicos.

Referências

1. Altermann AM, Dias CS, Luiz MV, Navarro F. A influência da cafeína como recurso ergogênico no exercício físico: Sua ação e efeitos colaterais. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva [serial online] 2008 jul-ago; (2)10: 225-239. Disponível em: <<http://www.snscsalvador.com.br/artigos/cafeina-recurso-ergogenico-no-exercicio-fisico-acao-efeitos-colaterais.pdf>>
2. Triana RO, Machado MV, Altimari LR, Fontes EB, Smirmaul BPC, Gonçalves EM, et al. Efeitos da ingestão de cafeína sobre o limiar de esforço percebido (LEP). Revista de Educação Física UNESP [serial online] 2008 jul-set; (14)3: 300-309. Disponível em: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=506908&indexSearch=ID>
3. Caputo F, Aguiar RA, Turnes T, Silveira BH. Cafeína e desempenho anaeróbio. Revista brasileira de cineantropometria e desempenho humano [serial online] 2012 abr; (14)5: 602-614. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-00372012000500012&lng=pt&nrm=iso>
4. Goston JL. Recursos Ergogênicos Nutricionais: Atualização sobre a Cafeína no Esporte. Revista nutrição e esporte [serial online] 2011 nov-dez; Disponível em: <http://www.janainagoston.com.br/arquivos/artigos/ATUALIZACAO_SOBRE_A_CAFEINA_NO_ESPORTE_-_VERSAO_FINAL.pdf>
5. Braga LC, e Alves MP. A cafeína como recurso ergogênico nos exercícios de endurance. Revista Brasileira de Ciência e Movimento [serial online] 2000 jun; (8)3: 33-37. Disponível em: < <http://snscsalvador.com.br/artigos/cafeina-como-recurso-ergogenico-nos-exercicios-de-endurance.pdf>>
6. Guerra RO, Bernardo GC, Gutiérrez CVV. Cafeína e esporte. Revista brasileira de medicina do esporte [serial online] 2000 nov-dez; (6)2: 60-62. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922000000200006&lang=pt>

7. Neto TLB. A controvérsia dos agentes ergogênicos: Estamos subestimando os efeitos naturais da atividade física? Arquivo Brasileiro Endocrinologia Metabolismo [serial online] 2001 mar-abr; (45)2: 121-122. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302001000200002>>

8. Altimari LR, De Moraes AC, Tirapegui J, Moreau RLM. Cafeína e performance em exercícios anaeróbios. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas [serial online] 2006 jan-mar; (42)1: 17-27. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcf/v42n1/29856.pdf>>

9. Franco FSC, et al. Efeitos da suplementação com creatina e cafeína sobre a força de fratura óssea em ratos submetidos a exercício de saltos verticais. Revista de Educação física/UEM [serial online] 2012 jan-mar; (22)1: 105-114. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-30832012000100011&lng=pt&nrm=iso>

10. Guttierrez APM, Natali AJ, Alfenas RCG, Marins JCB. Efeito ergogênico de uma bebida esportiva cafeinada sobre a performance em testes de habilidades específicas do futebol. Revista Brasileira Medicina e Esporte [serial online] 2009 nov-dez; (15)6: 450-454. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922009000700010&lng=pt&nrm=iso>

11. Altimari LR, Cyrino ES, Zucas SM, et al. Efeitos ergogênicos da cafeína sobre o desempenho físico. Revista Paulista Educação Física [serial online] 2000 jul-dez; (14)2: 141-158. Disponível em: <<http://snscsalvador.com.br/artigos/efeitos-ergogenicos-da-cafeina-sobre-o-desempenho-fisico.pdf>>

12. Santos MAA, Santos RP. Uso de suplementos alimentares como forma de melhorar a performance. Revista Paulista de Educação Física [serial online] 2002 jul-dez; (16)2: 174-185. Disponível em: <<http://citrus.uspnet.usp.br/eef/uploads/arquivo/v16%20n2%20artigo5.pdf>>

13. Alves LA. Recursos ergogênicos nutricionais. Revista Mineira de Educação Física [serial online] 2002; (10)1: 23-50. Disponível em: <<http://www.snscsalvador.com.br/artigos/recursos-ergogenicos-nutricionais.pdf>>

14. Altimari LR, Cyrino ES, Zucas SM, Okano AH, Burini RC. Cafeína: ergogênico nutricional no esporte. Revista Brasileira Ciência e Movimento [serial online] 2001 jul; (9)3: 57-64 disponível em: <<http://www.snscsalvador.com.br/artigos/cafeinaergogeniconutricionalnoesporte.pdf>>

15. Lima FA, Sant'ana AEG, Ataíde TR, et al. Café e saúde humana: um enfoque nas substâncias presentes na bebida relacionadas às doenças cardiovasculares. Revista de

Nutrição [serial online] 2010 nov-dez; (23)6: 1063-1073. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732010000600012&script=sci_arttext>

16. Soares AISM, Fonseca BMR. Cafeína [trabalho de conclusão de curso]. Porto: Faculdade de farmácia da Universidade do Porto, curso de farmácia; 2005

17. Mendes EL, Brito CJ. O consumo da cafeína como ergogênico nutricional no esporte e suas repercussões na saúde. Revista Digital Efdeportes [serial online] 2007 fev; (11)105. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd105/consumo-da-cafeina-como-ergogenico-nutricional-no-esporte.htm>>

18. Arab L, Khan F, Lam H. Epidemiologic Evidence of a Relationship between Tea, Coffee, or Caffeine Consumption and Cognitive decline. Advances in nutrition [serial online] 2013 mai; (4)1.115-22, Disponível em: <<http://advances.nutrition.org/content/4/1/115.abstract>>

19. Altimari LR. Ingestão de cafeína como estratégia ergogênica no esporte: Substância proibida ou permitida? Revista Brasileira Medicina Esporte [serial online] 2010 jul-ago; (16)4: 314-314. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922010000400016&lang=pt>

20. Machado MV et al. Efeito da ingestão de cafeína sobre os parâmetros da potência crítica. Revista brasileira de cineantropometria desempenho humano [serial online] 2010 mai; (12)1: 49-54. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcdh/v12n1/a08v12n1.pdf>>

21. Braga DS. Efeitos ergogênicos da cafeína [trabalho de conclusão de curso]. Campos Gerais: Faculdade de Ciências e Tecnologia, Curso de Ciências Biológicas da; 2010.

22. Goldstein ER, Jacobs PL, Whitehurst M, Penhollow T, Antonio J. Caffeine enhances upper body strength in resistance-trained women. Journal of the International Society of Sports Nutrition [serial online] 2010 mai; 7(18). Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20470411>>

23. Yeo SE, Jentjens RLPG, Wallis GA, Jeukendrup AE. Caffeine increases exogenous carbohydrate oxidation during exercise [serial online] 2005 abr; (99)3: 844-850. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15831802>>

24. De Aguiar RA, Turnes T, Cardoso TE, Vasconcellos DIC, et al. Efeitos da ingestão de cafeína em diferentes tarefas de tempo de reação. Revista Brasileira Ciência e Esporte [serial online] 2012 abr-jun; (34)2: 465-476. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-32892012000200015&lang=pt>

25. Junior TPS, Capitani CD, Filho IL, Viveiros L, Aoki MS. A cafeína potencializa o desempenho em atividades de endurance?. Brazilian journal of biomotricity [serial online] 2012 set; (6)3: 144-152. Disponível em: <http://www.brjb.com.br/files/brjb_175_6201209_id2.pdf>
26. Pereira LA, Cyrino ES, Avelar A, Segantin AQ, Altimari JM, Trindade MCC, Altimari LR. A ingestão de cafeína não melhora o desempenho de atletas de judô. Motriz-Jornal de educação física [serial online] 2010, jul-set; (16)3: 714-722. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/motriz/v16n3/a20v16n3.pdf>>
27. Altimari L, 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 [serial online] 2005, (5)1: 87-101, disponível em: <<http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/rpcd/v5n1/v5n1a10.pdf>>
28. Tarnopolsky MA. Caffeine and Creatine Use in Sport Nutrition and Metabolism [serial online] 2010 fev; (57)2: 1-8. Disponível em: <<http://www.karger.com/Article/FullText/322696>>
29. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da diretoria colegiada RDC nº18 de 27 de abril de 2010. Dispõe sobre alimentos para atletas. Brasília, 2010.
30. Brunetto D, Ribeiro JL, Fayh APT. Efeitos do consumo agudo de cafeína sobre parâmetros metabólicos e de desempenho em indivíduos do sexo masculino. Revista Brasileira Medicina Esporte [serial online] 2010 mai-jun; (16)3: 171-175. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbme/v16n3/03.pdf>>
31. Tfouni SAV, et al. Contribuição do guaraná em pó (*Paullinia cupana*) como fonte de cafeína na dieta. Revista de Nutrição [serial online] 2007 jan-fev; (20)1: 63-68. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rn/v20n1/a07v20n1.pdf>>
32. Materko W, Santos EL. Efeito agudo da suplementação da cafeína no desempenho da força muscular e alterações cardiovasculares durante o treino de força. Revista Motricidade [serial online] 2011, out; (7)3: 29-36. Disponível em: <http://www.revistamotricidade.com/arquivo/2011_vol7_n3/v7n3a05.pdf>