

**Pró-Reitoria Acadêmica
Escola de Saúde
Curso de Nutrição
Trabalho de Conclusão de Curso**

**O USO DE CARBOIDRATO ASSOCIADO À CAFEÍNA LEVA
MELHORIA NO DESEMPENHO FÍSICO?**

**Autora: Déborah Michelly Abrantes
Orientador: Prof. Dr. Caio Eduardo G. Reis**

**Brasília - DF
2015**

DÉBORAH MICHELLY ABRANTES

**O USO DE CARBOIDRATO ASSOCIADO À CAFEÍNA LEVA MELHORIA NO
DESEMPENHO FÍSICO?**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de graduação em Nutrição da Universidade Católica de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Nutrição.

Orientador: Prof. Dr. Caio Eduardo G. Reis

**Brasília
2015**



Artigo de autoria de Déborah Michelly Abrantes, intitulada “O uso de carboidrato associado à cafeína leva melhoria no desempenho físico?”, apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Nutrição da Universidade Católica de Brasília, em 20 de novembro de 2015, defendido e aprovado pela banca examinadora abaixo assinada:

Prof. Dr. Caio Eduardo G. Reis
Orientador
Nutrição - UCB

Prof.: MsC Alan de Carvalho Ferreira

Prof.: MsC Fernanda Bassan Lopes da Silva
Nutrição - UCB

Brasília

2015

Dedico este trabalho a todos os que sempre me apoiaram, em especial aos meus pais, Damiana e Misael, as minhas irmãs, Danielly e Daisy, e a minha sobrinha Drika, que foram essenciais em cada momento dessa caminhada acadêmica. Ao meu orientador Caio e aos amigos que participaram de forma direta ou indireta desse trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e à Nossa Senhora, que me deram forças a cada dia para ser firme e enfrentar cada momento de desespero. Agradeço à minha família, que sempre incentivou os meus estudos e teve muita paciência comigo durante toda a minha vida acadêmica. Em especial, agradeço à minha mãe e ao meu pai, que são minha base, meu exemplo, minha força e meu incentivo, às minhas irmãs, Danielly e Daisy, que foram muito compreensíveis e me encorajaram muitas vezes, e à Drika, que esteve comigo em todos os instantes em que eu escrevia meu trabalho. Agradeço aos meus amigos, que de alguma forma participaram desse processo. Agradeço também a compreensão das pessoas especiais nos momentos em que fui ausente por causa da atenção necessária ao trabalho. Agradeço ao meu orientador Dr. Caio, que sempre foi muito paciente, otimista e confiou em mim.

O USO DE CARBOIDRATO ASSOCIADO À CAFEÍNA LEVA MELHORIA NO DESEMPENHO FÍSICO?

RESUMO

A suplementação antes e/ou durante o treino tem sido muito comum para auxiliar o atleta em seu desempenho físico e recuperação. O uso de carboidrato (CHO) e cafeína (CAF) associados vem sendo utilizado com o objetivo de diminuir a fadiga. A revisão consiste em analisar os resultados dos artigos que avaliaram os efeitos dessa suplementação em indivíduos treinados em modalidades diversas. Dentre os resultados obtidos, 75% (n = 9) apresentaram algum efeito benéfico e 25% (n = 3) não tiveram melhora com a ingestão de CAF + CHO em comparação apenas o CHO. Os estudos apontam que as doses que trazem efeito ergogênico estão na faixa de 0,8 a 1,8g/Kg/dia de CHO e de 3 a 6mg/Kg/dia de CAF. A literatura traz, ainda, que doses muito elevadas de CAF (> 9mg/Kg) não geram efeitos adicionais. Apesar de existirem vários mecanismos que indiquem a melhoria do desempenho com a suplementação de CHO + CAF em diferentes momentos do treinamento, são necessários mais estudos que esclareçam essa vantagem em diferentes modalidades e metodologias de treinamento.

Palavras-chaves: carboidrato, cafeína, exercício físico, desempenho físico, exercícios de resistência, coingestão.

ABSTRACT

Supplementation before and/or during the training has been common to help the athlete in his physical performance and recovery. The associate use of carbohydrate (CHO) and caffeine (CAF) has been used for the purpose to diminish fatigue. This revision consists in analyzing the results given by articles which evaluated the effects of this supplementation on individuals of diverse training modalities. Amongst the obtained results, 75% (n = 9) presented some beneficial effects and 25% (n = 3) didn't have improvement with the ingestion of CAF + CHO, in comparison with consumption of only CHO. Studies indicate that doses which bring forth ergogenic effects are in the range of 0,8 to 1,8g/Kg/day of CHO and of 3 to 6mg/Kg/day of CAF. The literature even bring out very high elevated doses of CAF (> 9mg/Kg) don't generate additional effects. Although there exists very mechanisms that indicate an improvement of performance with supplementation of CHO + CAF in different moments of training, it's necessary more studies destined to clarify this advantage in different modalities and training methodologies.

Keywords: carbohydrate, caffeine, physical exercises, physical performance, endurance, co-ingestion.

INTRODUÇÃO

Recursos ergogênicos são ações que visam à melhora tanto no desempenho físico quanto na recuperação do atleta seja amador ou profissional. Eles podem ser recursos psicológicos, farmacológicos, mecânicos ou nutricionais. Os psicológicos são os incentivos, que podem influenciar positivamente em seu desempenho; os farmacológicos são as drogas utilizadas; os mecânicos, que são tênis ou roupas específicas que ajudam, por exemplo, na melhor movimentação; e por fim os nutricionais, que envolvem a alimentação do indivíduo, sobretudo antes, durante e após o treino. O uso de recursos ergogênicos vem sendo cada vez mais frequente entre os atletas com o intuito de se destacar em suas modalidades (PEREIRA, 2014).

O uso carboidratos no âmbito do esporte é de extrema importância, pois eles fornecem energia necessária para o atleta executar bem sua atividade e ajudam na manutenção da glicose sanguínea, poupando glicogênio muscular, retardando, assim, a fadiga. (BURKE et al., 2011)

A suplementação com cafeína no esporte vem sendo comumente usada pelos atletas com o objetivo de melhorar seu desempenho físico. Segundo Conger et al. (2011), ela pode atuar por meio de alguns mecanismos como a estimulação do sistema nervoso central, por inibir os receptores de adenosina, um neurotransmissor inibitório, que permite situações de calma; assim a cafeína age, em resposta a este mecanismo, na diminuição da percepção de esforço. Pode agir também na geração de força, por meio de mecanismos periféricos, alterando a percepção de esforço e de dor, e potencializando a liberação de cálcio pelo retículo sarcoplasmático, auxiliando, assim, na excitação e contração do músculo (CAPUTO et al., 2012)

Segundo Correa et al. (2014), as bebidas energéticas são exemplos de recursos ergogênicos nutricionais amplamente utilizados atualmente, tendo o carboidrato e a cafeína como componentes principais. Portanto, elas associam benefícios de ambos, tendo como principal efeito ergogênico a otimização da utilização de energia durante a contração muscular, além de diminuir a percepção subjetiva de esforço (PSE), o que permite que o atleta obtenha melhor desempenho e execute seu esporte com menor índice de fadiga.

Desta forma, alguns estudos buscam avaliar se a suplementação com carboidrato e cafeína traria uma melhora adicional no desempenho físico. Sendo assim, o objetivo desse trabalho é revisar a literatura a respeito da ingestão combinada de carboidrato e cafeína,

analisando suas respostas conjugadas no desempenho físico, as doses adequadas para alcançar um efeito ergogênico e em que tipos de exercícios essa ingestão é mais eficaz.

MÉTODOS

As bases de dados eletrônicas PubMed (*US National Library of Medicine*) e Scielo (*Scientific Electronic Library Online*) foram consultadas em Outubro de 2015 em busca de artigos originais com seres humanos utilizando as seguintes palavras-chaves e seus respectivos em inglês (sozinhos e combinados): carboidrato, cafeína, exercício físico, desempenho físico, exercícios de resistência e coingestão. Para seleção dos artigos, foi realizada a leitura do resumo e dos métodos em busca de informações sobre os efeitos da cafeína adicionada ao carboidrato atuando no desempenho físico. Cada artigo incluído teve as seguintes informações captadas para análise: autor e ano de publicação, desenho do estudo, amostra, doses, tipo de teste e resultados encontrados.

RESULTADOS

Ao todo foram identificados 16 artigos para a inclusão do estudo. Depois de analisar os artigos, quatro foram eliminados por não atenderem aos critérios de inclusão: não avaliou desempenho durante o exercício, não apresentou um exercício que pudesse avaliar a resistência física, fazia referência a concentração de urina após o exercício e outro que era muito antigo (1987) se diferenciando metodologicamente dos demais. Ao final, 12 ensaios clínicos foram inclusos nesta revisão, pois comparavam os efeitos do consumo de cafeína (CAF) associado aos carboidratos (CHO) com o CHO isolado, sendo alguns controlados por placebo. Em cinco artigos a suplementação foi ofertada antes do teste; em seis, antes e durante; e em um, somente durante o teste. Na tabela 1 estão descritas as metodologias utilizadas em cada artigo, antes e durante os testes, somente antes dos testes e somente durante os testes.

Em relação ao desenho experimental do estudo, quatro estudos foram duplo-cego cruzado, três duplo-cego, um randomizado, um duplo-cego randomizado, um randomizado cruzado, um duplo cego randomizado cruzado e um não especificou o desenho do estudo. Essas informações são importantes, pois a partir delas podemos avaliar os estudos de acordo com suas qualidades metodológicas.

As doses de carboidratos e cafeína foram bem variadas entre os estudos, tendo apenas um estudo não identificado. Foram utilizadas doses por quilograma (Kg) de peso corporal, doses em gramaturas fixas ou por porcentagem de solução. As doses de CAF variaram de 3,7mg/Kg a 8,0 mg/Kg (em oito estudos), de 100mg a 300mg (em três estudos). As doses de

CHO variaram de 0,3g/Kg a 2,6g/Kg (em oito estudos), de 21,6g a 137,2g em três estudos. Somente um estudo não descreveu a gramatura de CHO e CAF, pois a metodologia envolvia bochecho bucal com soluções (1,2% de CAF e 6,0% de CHO) e não o consumo.

De forma geral, os artigos apresentaram resultados positivos quanto a junção do carboidrato associado à cafeína administrados em diferentes momentos dos testes, como diminuição da PSE e diminuição do índice de fadiga. Dentre os estudos consultados, 75% (n=9) apresentaram efeitos benéficos significativos e 25% (n=3) não tiveram melhora com a ingestão de cafeína e carboidrato juntos (**tabela 2**).

Tabela 1. Descrição dos artigos analisados

Autor, ano	Desenho do estudo	Amostra	Doses	Tipo de teste
Antes e Durante				
Miller et al., 2014	Duplo cego, randomizado e cruzado	6 homens ciclistas com idade de 18 a 40 anos	* 1g/Kg CHO * 1g/Kg CHO + 6mg/Kg CAF	Ciclismo: 80 min. a 65% VO2 máx. + <i>sprint</i> de 5 kJ/Kg contra relógio
Cooper et al., 2013	Randomizado	10 homens atletas recreacionais com idade média de 23 anos	* 3 doses de: * 25g CHO * 25g CHO + 100mg CAF	Corrida: 8,5km/h aumentando 0,5km/h a cada minuto + Teste de <i>sprint</i> intermitente por 10 min.
Gutierrez et al., 2009	Duplo cego	18 homens jogadores de futebol de 15 a 17 anos	* 137,2g CHO + 250mg CAF * 250mg CAF	Teste físico motores (salto vertical e agilidade) antes e depois da partida de futebol
Walker et al., 2007	Duplo cego e cruzado	12 homens ciclistas com idade média de 22 anos	* 0,3g/Kg CHO + 6mg/Kg CAF * 0,3g/Kg CHO * 6mg/Kg CAF	Ciclismo: 120 min. a 65% VO2 máx.
Gant, Ali, Foskett, 2010	Duplo cego e cruzado	15 homens jogadores de futebol com idade média de 21 anos	* 1,8 g /Kg CHO * 1,8g/Kg CHO + 3,7mg/Kg CAF	Corrida: 90 min. de <i>sprint</i> intermitente
Antes				
Lee et al., 2014	Duplo cego e randomizado	12 homens atletas recreacionais com idade média de 20 anos	* 6mg/Kg CAF * 0,8g/Kg CHO + 6mg/Kg CAF * 0,8g/kg CHO	Ciclismo: 10 séries de 5 <i>sprints</i> de 4 seg. cada com recuperação de 2 min. entre cada série

Lee et al., 2014	Duplo cego	11 mulheres com idade média de 21 anos (basquete e vôlei)	* 0,8g/Kg CHO + 6mg/Kg CAF * 6mg/Kg CAF * 0,8 g/kg CHO	Teste de agilidade + Teste de ciclismo: 10 séries de 5 <i>sprints</i> de 4 seg. cada com recuperação de 2 min. entre cada série
Beaven et al., 2013	Duplo cego e cruzado	8 homens atletas recreacionais com idade média de 32 anos	5 seg. de bochecho: * solução a 6% CHO * solução a 6% CHO + 1,2% CAF	Ciclismo: 5 séries de 6 seg. de <i>sprint</i> com 24 seg. de recuperação
Jacobson et al., 2000	N.I.	8 homens ciclistas e triatletas com idade média de 21 anos	* 2,6g/Kg CHO * 2,6g/Kg CHO + 6mg/Kg CAF	Ciclismo: 120 min. a 70% VO2 máx. + <i>sprint</i> de 7 kJ/Kg contra relógio
Scott et al., 2015	Duplo cego	13 homens atletas recreacionais com idade média de 21 anos	* 21,6g CHO + 100mg CAF * 21,6g CHO	Remo: 2.000 metros
Roberts et al., 2010	Randomizado e cruzado	8 homens atletas de rugby com idade média de 22 anos	* 1,2g/Kg CHO * 1,2g/Kg CHO + 4mg/Kg CAF	100 min. de Teste físico envolvendo corrida intermitente e agilidade
Durante				
Hulston; Jeukendrup, 2008	Duplo cego cruzado	10 homens ciclistas treinados com idade média de 27 anos	* 0,49g/Kg CHO * 0,49g/Kg CHO + 5,3mg/Kg CAF	Ciclismo: 105 min. a 62% VO2 máx. + 45 min. contra relógio

CHO: Carboidratos; CAF: Cafeína; Kg: Quilograma; Min.: Minutos; Seg.: Segundos; VO2 máx.: Volume máximo de oxigênio consumido; N.I.:

Não informado.

Tabela 2. Resultados dos artigos analisados

Autor, ano	Resultado
Antes e Durante	
Miller et al., 2014	CHO + CAF: melhorou o desempenho no contra relógio vs. PLA
Cooper et al., 2013	CHO + CAF: diminuiu PSE vs. PLA CHO + CAF: menor IF vs. CHO isolado e PLA
Guttierres et al., 2009	CHO + CAF: aumentou a potência em MMII vs. CHO
Walker et al., 2007	CHO + CAF: menor PSE vs. CHO e PLA
Gant, Ali, Foskett, 2010	CHO + CAF: aumento na velocidade da corrida vs. CHO CHO + CAF: aumentou a potência em MMII vs. CHO PSE aumentou ao longo do tempo durante o protocolo em ambos os ensaios
Antes	
Lee et al., 2014	CHO + CAF: redução de 5,2% no total de trabalho vs. PLA CHO + CAF: aumento IF vs. CAF e PLA durante o set 9 e durante o <i>sprint</i> final comparado com PLA
Lee et al., 2014	Não significativa
Beaven et al., 2013	CHO + CAF: aumentou pico de potência em <i>sprint</i>
Jacobson et al., 2000	Não significativa
Scott et al., 2015	CHO + CAF: melhor desempenho em 5,2 segundos vs. CHO
Roberts et al., 2010	CHO + CAF: melhorou o desempenho em 2% vs. PLA. CHO + CAF: melhora nas habilidades motoras vs. PLA e CHO
Durante	
Hulston; Jeukendrup, 2008	CHO + CAF: melhor desempenho no contra relógio de 4,6% em comparação com CHO e 9% em comparação com o PLA.

CHO: Carboidrato; CAF: Caféina; PLA: Placebo; PSE: Percepção subjetiva de esforço; IF: índice de fadiga; MMII: membros inferiores.

DISCUSSÃO

O foco deste trabalho foi averiguar se a CAF suplementada juntamente com CHO possui um efeito ergogênico superior à administração do CHO isoladamente. Esta revisão sistemática aponta que a coingestão de CAF com CHO pode melhorar significativamente o desempenho físico em diversas populações em exercício físico de diferentes modalidades e/ou testes, como no ciclismo, remo, rugby, futebol, testes físicos motores, de agilidade e de corrida.

Muitos estudos vêm relatando que a CAF possui efeito ergogênico em exercícios de resistência. Um de seus mecanismos de ação é aumentar a secreção de beta endorfina, um neurotransmissor que induz sensações de relaxamento. Tem sido estabelecido que as concentrações de endorfina no plasma estão aumentadas durante o exercício e as suas propriedades analgésicas podem levar a uma diminuição na percepção da dor (GOLDSTEIN et al., 2010 apud COOPER et al., 2013). Visto que atletas de *endurance* podem se sentir fatigados ao longo do treinamento intenso, a CAF pode auxiliar reduzindo a percepção de esforço, permitindo assim melhor desempenho. A literatura aponta que as doses que permitem notar um efeito ergogênico da CAF é de 3 a 6mg/Kg, e que doses mais elevadas não promovem nenhum efeito adicional (> 9mg/Kg). O Comitê Olímpico Internacional exige um limite permitido de 12 µg de CAF por mL de urina, sendo a dose de 9 a 13 mg/Kg ingerida aproximadamente uma hora antes do treino o limite para atingir a concentração urinária máxima admissível para a competição (GOLDSTEIN et al., 2010 apud COOPER et al., 2013).

Os CHOs também possuem efeitos benéficos sob o desempenho físico quando suplementados antes e/ou durante o exercício. Eles funcionam como fonte de energia para o treinamento prolongado, fornecendo uma fonte de combustível muscular adicional quando os depósitos de glicogênio muscular se esgotam (BURKE et al., 2011). Isso quer dizer que quando o atleta suplementa esse macronutriente, ele terá substrato energético suficiente para desenvolver seu desempenho da melhor forma, limitando a fadiga (por meio da disponibilidade de glicose do músculo) e melhorando a cognição (por meio do fornecimento de glicose para o sistema nervoso central).

Quando a CAF e o CHO foram consumidos antes e durante os testes, foram observadas melhorias no desempenho em todos os estudos. Miller et al. (2014) mostrou que 1g/Kg de CHO + 6mg/Kg de CAF melhorou o desempenho dos atletas no contra relógio comparado ao placebo ($19,7 \pm 3,3$ minutos vs. $20,5 \pm 3,5$ minutos; $p = 0.006$). Gant, Ali, Foskett (2010) também observaram que a administração de CHO + CAF provocou um aumento da velocidade em *sprint* intermitente comparado a somente o CHO ($2,48 \pm 0,15$ segundos vs. $2,59 \pm 0,2$ segundos; $p = 0.04$). Estudos anteriores explicam que esse aumento da velocidade se deve pela menor perda

da contração voluntária máxima (CURETON et al., 2007 apud GANT, ALI, FOSKETT, 2010) e pela melhora da ativação voluntária do quadríceps (DEL COSO et al., 2008 apud GANT, ALI, FOSKETT, 2010). Houve diminuição da PSE na condição CHO + CAF comparado tanto ao placebo quanto a CHO isolado, bem como a diminuição do índice de fadiga (GANT, ALI, FOSKETT, 2010). Walker et al. (2007) registrou que a média de PSE foi significativamente menor na condição CHO + CAF comparada com as demais (CHO + CAF: 11,2; CHO + PLA: 11,8; CAF + PLA: 11,5; PLA + PLA: 11,6; $P < 0.05$). Cooper et al. (2013), também confirmou que 75g de CHO + 300mg de CAF apresentou menor PSE comparado a PLA e CHO isolado ($p = 0.003$). Pode-se assumir que os efeitos ergogênicos da coingestão do CHO + CAF estão interligados com a percepção de fadiga e melhora no desempenho (SÖKMEN et al., 2008 apud COOPER et al., 2013). Por fim, ainda quando administrados antes e durante o teste, o CHO + CAF (137,2g + 300mg) melhorou a potência nos membros inferiores em relação a CHO isolado ($p = 0.02$). A ação positiva que CHO + CAF pode exercer sobre o aumento de potência de membros inferiores pode ser importante, principalmente, nos momentos finais da partida, nos quais a fadiga é expressiva devido à depleção do glicogênio muscular (GUTTIERRES et al., 2009).

Seis artigos usaram a metodologia de administrar CHO e CAF somente antes do teste. Dois deles apresentaram resultados não significativos, relatando que a coingestão de CHO + CAF não melhorou desempenho de ciclismo de alta intensidade e não reduziu a fadiga em homens ativos. Jacobson et al. (2000) investigou o consumo de CHO + CAF (2,6g/Kg + 6mg/Kg) comparado apenas com CHO no ciclismo e concluiu que não houve melhoria no desempenho em nenhuma das condições ($p > 0.05$). Já um artigo mostrou resultado controverso, o índice de fadiga em *sprints* intermitentes de recuperação curta no ciclismo foi significativamente maior no grupo que utilizou CHO + CAF (0,8g/Kg + 6mg/Kg) comparado com o grupo PLA ($p < 0.05$) (LEE et al., 2014). Entretanto, o mesmo autor Lee et al. (2014) em outro estudo publicado no Reino Unido, mostrou que após o consumo de CHO + CAF nas mesmas dosagens não alterou significativamente o nenhum parâmetro de desempenho de *sprints* intermitentes e agilidade ($p > 0.05$).

Outros três estudos que fizeram a administração de CHO + CAF apenas antes do treino e trouxeram efeitos positivos quanto a coingestão de CHO + CAF, indicando que houve aumento no pico de potência, mais rapidez e diminuição do tempo de *sprint*. Beaven et al. (2013), avaliou o desempenho em *sprints* intercalados com curtos tempos de recuperação após o bochecho com soluções de CHO + CAF (6,0% + 1,2%) observando melhora no pico de potência no primeiro *sprint*. Um breve bochecho com CHO tem sido uma boa proposta como

alternativa para a ingestão do mesmo e um mecanismo interessante para melhoria de desempenho de modalidades de *endurance* (POTTIER et al., 2010 apud BEAVEN et al. 2013) evitando desconforto gástrico (PLACE, 2009 apud BEAVEN et al. 2013). Além disso, em seu estudo, Beaven et al. (2013) identificou que o bochecho com CHO + CAF resultou em maior produção de energia, o que explica o resultado encontrado, sugerindo novas estratégias para melhorias no desempenho. Avaliando o esforço máximo em 2000m de remo, Scott et al. (2015) ofertou um gel de CHO + CAF (21,6g + 100mg) para 13 participantes e notou que 10 deles foram 5,2s mais rápidos do que os que receberam apenas CHO ou PLA. Esse desempenho aperfeiçoado se deu pelo efeito que a cafeína tem no sistema nervoso central levando a maior recrutamento de unidades motoras, reforçando a função neuromuscular e atenuando os sinais de fadiga, visto que no presente estudo não houve aumento da percepção de esforço (SCOTT et al., 2015). Roberts et al. (2010) comparou a administração de CHO + CAF (1,2g/Kg + 4mg/Kg) com CHO e PLA em atletas de rugby e observou que houve melhora nas atividades motoras ($p = 0.001$), diminuindo assim o tempo para realização do *sprint*. Neste estudo houve também uma melhoria de desempenho em 3,6% nos 15m de corrida grupo CHO + CAF comparado a PLA e melhoria de 2% no tempo de teste de agilidade. CHO + CAF favoreceu o desempenho possivelmente pelo seu mecanismo de ação no sistema nervoso central (ROBERTS et al., 2010), como foi visto em outros trabalhos aqui apresentados.

Somente um estudo avaliou a ingestão de CHO + CAF durante um teste no ciclismo seguido de um contra relógio. Ele detectou que houve um aumento adicional no desempenho quando consumido CHO + CAF (0,49g/Kg + 5,3mg) comparado a CHO ou PLA. CHO + CAF melhorou o desempenho do contrarrelógio em 4,6% comparado a CHO isolado e 9% comparado com PLA (HULSTON; JEUKENDRUP, 2008). Estudos anteriores relataram que provas contra relógio podem ser melhoradas com apenas 1,5 mg/Kg de CAF (COX et al., 2002 apud HULSTON; JEUKENDRUP, 2008), o que permite concluir que não são necessárias doses muito elevadas para conseguir efeito aditivo.

Kovacs et al. (1998 apud HULSTON; JEUKENDRUP, 2008) relatou que 3,2 mg/Kg de CAF foi mais eficaz do que 2,1 mg/Kg mas igualmente tão eficaz como 4,2mg/Kg. Não se sabe ao certo uma dose exata de cafeína que irá induzir qualidade diferenciada nos exercícios de resistência de longa duração, mas o intervalo entre 3 a 6mg/Kg tem trazido efeitos positivos no desempenho físico, sendo assim doses seguras e ergogênicas. Nessa revisão, observa-se que os estudos utilizaram doses dentro dessa variação (3 a 6mg/Kg) e foi possível perceber vantagens aos participantes que as receberam. As doses de carboidratos usadas pelos artigos apresentados

nessa revisão que mostram melhorias no desempenho foram de 0,3g a 1,8g/Kg, o que parece ser uma faixa segura e adequada para consumo e para gozar de benefícios adicionais.

CONCLUSÃO

Os estudos analisados nessa revisão apontam que a coingestão de carboidrato e cafeína melhora significativamente o desempenho em treinamentos de resistência comparado a um placebo ou a ingestão isolada do carboidrato. Embora a grande maioria dos autores relataram essa melhoria, ainda são necessários mais estudos com novas metodologias para avaliação da coingestão de carboidrato com cafeína no desempenho físico em modalidades diversas.

REFERÊNCIAS

- BEAVEN, C. Martyn et al. Effects of caffeine and carbohydrate mouth rinses on repeated Sprint performance. Canadá: Applied Physiology, Nutrition and Metabolism; 2013.
- BURKE, Louise et al. Carbohydrates for training and competition. Reino Unido: Journal of Sports Sciences, 2011.
- CAPUTO, Fabrizio et al. Cafeína e desempenho anaeróbio. Brasil: Revista Brasileira de cinesantropometria e desempenho humano; 2012.
- CONGER, Scott et al. Does caffeine added to carbohydrate provide additional ergogenic benefit for endurance? Estados Unidos: International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism; 2011.
- COOPER, Robert et al. Effects of a carbohydrate and caffeine gel on intermittent sprint performance in recreationally trained males. Reino Unido: European Journal of Sport Science; 2013
- GANT; ALI; FOSKETT. The influence of caffeine and carbohydrate coingestion on simulated soccer performance. Estados Unidos: International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism; 2010.
- GUTTIERRES, Ana Paula et al. Efeito ergogênico de uma bebida esportiva cafeinada sobre a performance em testes de habilidades específicas do futebol. Brasil: Revista Brasileira de Medicina do Esporte; 2009.
- HULSTON; JEUKENDRUP. Substrate metabolism and exercise performance with caffeine and carbohydrate intake. Reino Unido: School of Sport and Exercise Sciences, University of Birmingham; 2008.

- JACOBSON, Talia et al. Effect of caffeine coingested with carbohydrate or fat on metabolism and performance in endurance-trained men. Estados Unidos: Physiological Society; 2000.
- LEE, Chia et al. Co-ingestion of caffeine and carbohydrate after meal does not improve performance at high-intensity intermittent sprints with short recovery times. Alemanha: European Journal of Applied Physiology; 2014.
- LEE, Chia et al. Effects of carbohydrate combined with caffeine on repeated sprint cycling and agility performance in female athletes. Reino Unido: Journal of the International Society of Sports Nutrition; 2014.
- MILLER, Ben et al. Combined caffeine and carbohydrate ingestion: effects on nocturnal sleep and exercise performance in athletes. Alemanha: European Journal of Applied Physiology; 2014
- PEREIRA, Luana. Utilização dos recursos ergogênicos nutricionais e/ou farmacológicos em uma academia da cidade de Barra do Piraí, RJ. Brasil: Revista Brasileira de Nutrição Esportiva; 2014.
- ROBERTS, Simon et al. Effects of carbohydrate and caffeine ingestion on performance during a rugby union simulation protocol. Reino Unido: European Journal of Sport Science; 2010.
- SCOTT, Andrew et al. Caffeinated carbohydrate gel ingestion improves 2000 metre rowing performance. Alemanha: International Journal of Sports Medicine; 2015.
- WALKER, Gary et al. Immunoendocrine response to cycling following ingestion of caffeine and carbohydrate. Reino Unido: School of Sport and Exercise Sciences, Loughborough University, Leicestershire; 2007.