



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – UNICEUB
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO - FACES
CURSO DE NUTRIÇÃO**

**OS EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CAFEÍNA NO TREINAMENTO DE
FORÇA**

**MATHEUS CARVALHO BRANDÃO CAVALCANTI
ORIENTADORA: PROF.^a MS. MICHELE FERRO DE AMORIM CRUZ**

**BRASÍLIA
2018**

DEDICATORIA

Dedico à Glaucia Maria Carvalho Brandão Cavalcanti e
Francisco Cezar Brandão Cavalcanti Neto

1 Introdução

A suplementação de cafeína vem sendo utilizada em larga escala tanto para melhoria do desempenho físico quanto para estética e saúde, principalmente por atletas profissionais, amadores e praticantes regulares de exercício físico. Por se tratar de uma substância ergogênica, a cafeína pode atuar no direcionamento de substratos para os músculos ativos durante os exercícios físicos, aumento da massa magra e diminuição da sensação de esforço durante o treino. Devido a esses efeitos, a cafeína pode ser considerada eficaz no desempenho anaeróbico (SILVA et al., 2014).

O uso da cafeína favorece tanto o desempenho físico como o mental, uma vez que grande parte dos impactos que ela causa no organismo tem relação com os seus estímulos no Sistema Nervoso Central (SNC) e resulta em efeitos como: a inibição da sensação de dor e a mobilização de ácidos graxos livres para a corrente sanguínea (no processo de lipólise). A potência anaeróbica gerada por ela tem relação com o aumento da força causado pela ativação de unidades motoras, aumento da liberação de cálcio do retículo sarcoplasmático e picos de contração de óxido nítrico que causam músculos com contrações mais fortes de forma coletiva (MOURA; LAVOR; SILVA, 2017).

Além disso, a cafeína parece estar envolvida no antagonismo aos receptores de adenosina (responsáveis pela percepção dolorosa e indução do sono), agindo como seu inibidor não seletivo e atrasando o aparecimento da fadiga (SILVA et al., 2014).

A ingestão, absorção, o metabolismo e os efeitos fisiológicos e funcionais da cafeína são influenciados por uma grande variedade de fatores exógenos e endógenos, como idade, sexo, estado hormonal, dieta, tabagismo, exposição a drogas e antecedentes genéticos. A genética desempenha um papel crítico nessas variações e existem polimorfismos em muitos genes diferentes que influenciam o metabolismo de cafeína e as consequências funcionais da substância (NEHLIG et al., 2018).

Existem polimorfismos de nucleotídeo único (CYP1A2) que apresentam risco de infarto do miocárdio (não-fatal) maior para indivíduos com genótipos C/C, Logo,

em alguns casos mesmo uma dosagem baixa ou moderada de cafeína pode apresentar alteração cardíaca. (YANG; PALMER; WIT, 2010)

O consumo de cafeína não causa dano à saúde do consumidor se for feito de forma adequada e individualizada. Possíveis efeitos maléficos no uso de cafeína podem ser observados na sua ingestão de forma exagerada, que abrangem palpitações, taquicardia, insônia, tremores, náuseas, dor de cabeça, ansiedade, dependência e desconfortos gastrointestinais, principalmente azia, devido à irritação direta da mucosa esofágica ou aumento do refluxo gastresofágico. Porém, impactos negativos também podem surgir em quantidades pequenas ou moderadas do composto. Certo desses riscos, a cafeína deve ser restrita ou evitada em alguns casos clínicos (SILVA; BITTENCOURT; TORQUATO, 2013).

Estudos têm demonstrado os efeitos positivos com a suplementação de cafeína em exercício, apontando um aumento da força muscular em testes de diferentes treinos. No entanto, alguns estudos não observam esse efeito, relatando que os resultados no desempenho muscular são influenciados por vários fatores (descanso, alimentação, disposição e outros) e não somente pela suplementação. Portanto, os estudos são contraditórios em relação aos efeitos positivos da cafeína no exercício (MATERKO; SANTOS, 2011) (MOURA; LAVOR; SILVA, 2017).

Diante do exposto e considerando a relevância do tema, o objetivo deste trabalho foi revisar de acordo com a literatura, os efeitos que a suplementação de cafeína desempenham em treinamentos de força.

2 Metodologia

A pesquisa elaborada é uma revisão bibliográfica, que foi construída através de artigos científicos presentes nas bases de dados: EBSCO, Pubmed, Scielo e na plataforma de busca integrada disponibilizada pelo catálogo online da biblioteca do Centro Universitário de Brasília. A busca foi realizada utilizando os seguintes descritores: “cafeína”, “musculação”, “treinamento de força”, “suplementação de cafeína”, “exercício anaeróbico”, “suplementação”. Todos cadastrados nos Descritores de Ciências da Saúde (DeCS). Foram excluídos todos os artigos que não associavam a cafeína com exercício físico, bem como estudos realizados em animais. Foram pesquisados artigos na língua portuguesa e inglesa.

A pesquisa foi filtrada por data de publicação do período de 2010-2018 e utilizou somente textos completos. Primeiramente, os artigos foram pré-selecionados pela leitura dos títulos e após os resumos serem analisados, foram descartados os que não tinham relação com o tema em questão. Os artigos que restaram e que discutiam sobre o assunto proposto foram lidos e estudados na íntegra.

Em seguida, foi feita uma leitura minuciosa e crítica dos manuscritos para identificação dos núcleos de sentido de cada texto e posterior agrupamento de subtemas que sintetizem as produções.

3 Revisão da literatura

3.1 Papel da cafeína no exercício

A cafeína é uma das substâncias mais consumidas em todo o mundo e pode ser ingerida de várias formas. A ação do composto no sistema nervoso consiste em inibir as influências negativas da adenosina na neurotransmissão, no estímulo e na percepção da dor, além de poder induzir um aumento na temperatura corporal por meio da termogênese, ativando a propensão da pele ao suor (LIRA et al., 2018).

Doses baixas a moderadas de cafeína apresentam vantagens ergogênicas podendo afetar de maneira positiva variáveis psicológicas, como a percepção do esforço e o aumento da motivação durante o exercício. Além disso, diminuem a presença de alguns efeitos colaterais que podem aparecer em altas doses, como o aumento da ansiedade e a elevação de lactato sanguíneo. Foi constatado que uma dosagem de 6 mg/kg levou benefícios significativos de desempenho no calor, em comparação com uma condição placebo. Entretanto, é interessante que se investigue a ingestão de doses baixas e moderadas no calor (HANSON et al., 2018).

Além dos efeitos da suplementação de cafeína já supracitados, esta substância pode atuar como recurso ergogênico ao minimizar a utilização dos estoques de glicogênio durante o esforço e aumentar o metabolismo de ácidos graxos livre para o músculo (LEITÃO et al., 2010).

Ainda se tratando sobre metabolismo dos carboidratos, estudos tem demonstrado que a cafeína na dose de 8mg/kg de peso corporal quando associada a carboidratos, causa maiores taxas de reposição de glicogênio muscular pós exercício em comparação com a ingestão somente de carboidratos em atletas bem treinados após a depleção de glicogênio causada pelo exercício, o que comprova que a cafeína pode estimular a ressíntese de glicogênio (HANSON et al., 2018).

3.2 Estudos experimentais com cafeína

Foram analisados 11 estudos experimentais que buscaram avaliar os efeitos da suplementação de cafeína em exercício de força utilizando diferentes grupos de indivíduos. Na tabela 1 encontra-se a comparação de dados entre as pesquisas com relação ao tipo de estudo, amostra estudada, protocolos de suplementação e de treino e os principais resultados encontrados. Materko e Santos (2011), buscaram analisar o efeito da suplementação da cafeína na potência anaeróbica intermitente em ciclistas treinados. Os autores atribuíram efeito ergogênico à cafeína com a ressalva de que o seu uso deve ser feito em uma dosagem baixa ou moderada (de 3 a 6 mg/kg sendo consumidas 1 hora antes do treino). Porém, a pesquisa apresenta divergências e ressalta a importância de novos estudos que investiguem o pH plasmático, o lactato, o potássio, a glicose e as catecolaminas por meio de medidas de sangue. Também existe a necessidade de estudos adicionais que envolvam mais indivíduos e que submetam os participantes à exercícios com uma maior intensidade, para se comprovar a efetividade da cafeína de forma definitiva (MATERKO; SANTOS, 2011).

Em um estudo foi investigada a eficácia da cafeína na melhora do desempenho muscular especificamente em 14 atletas brasileiros de jiu-jitsu. Para isso foram feitas duas sessões (uma com grupo placebo e outra com grupo experimental): com teste de força máxima de preensão manual, um salto de contramovimento, um teste de levantamento estático máximo, testes de supino de uma repetição máxima, carga de força e repetições até a falha (DIAZ-LARA et al., 2016).

Diaz-Lara et al. (2016) chegaram à conclusão que a ingestão de 3 mg/kg de cafeína (consumida antes do treino) pode ser uma ajuda ergogênica eficiente para melhorar o desempenho físico no Jiu-jitsu, melhorando a força dinâmica e isométrica, a força muscular e a força de resistência nos atletas do esporte. O estudo ainda afirma que as análises científicas sobre a ingestão de cafeína no desempenho esportivo de combate são escassas e controversas, indicando que a elaboração de mais estudos relacionados com o tema são importantes.

Esse estudo de Diaz-Lara et al. (2016) é interessante porque demonstra que em alguns casos, como o dos atletas de jiu jitsu que participaram dos testes, doses

baixas de cafeína, como a de 3 mg/kg não somente traz efeitos positivos no desempenho anaeróbico como não traz nenhum efeito colateral, algo que pode ser interessante no caso de atletas que tenham problemas com alguns efeitos influenciados ou causados pela substância, como por exemplo, insônia, ansiedade ou problemas gastrointestinais.

Em 2018, Duncan et al. investigaram o efeito da ingestão aguda de cafeína em uma dosagem maior em comparação com o estudo anterior. Também com uma análise comparativa entre grupo placebo e experimental, se analisou o consumo de uma dose moderada na produção de potência média e máxima durante o desempenho do teste Wingate na parte superior do corpo (WANT) em 12 homens de 18 à 30 anos.

Foi concluído por Duncan et al. (2018), que a ingestão de 5 mg/kg de cafeína por massa corporal aumenta a produção de energia de pico, melhora o desempenho cognitivo, diminui a classificação de esforço percebido e aumenta a prontidão para investir esforço físico durante os WANTS na parte superior do corpo em homens não especificamente treinados. Esses resultados têm aplicabilidade para esporte onde há demandas de potência anaeróbica na parte superior do corpo, como boxe, remo e esportes em cadeira de rodas. A melhora da cafeína no desempenho cognitivo observado no estudo é importante em esportes ou atividades ocupacionais onde há necessidade de desempenho anaeróbico concomitante com a tomada de decisão (por exemplo: combate a incêndios, tarefas militares relacionadas, basquete para cadeirantes e outros).

Além disso, no mesmo estudo, quando comparado os resultados de participantes que fizeram o uso da cafeína com o placebo, foi observado nos dados, pico de energia e índice de fadiga significativamente maiores na presença da substância, nenhuma diferença na avaliação de potência média, lactato sanguíneo e frequência cardíaca máxima. Os valores de classificação do esforço percebido foram diferentes na relação cafeína e placebo, sendo consideravelmente menor na presença de cafeína (DUNCAN et al., 2018).

Uma característica interessante do estudo de Duncan et al. (2018) é a inclusão de aspectos não tão discutidos em estudos que analisam potência anaeróbica e de extrema relevância, uma vez que é investigado o desempenho cognitivo e a potencia muscular especificamente na parte superior do corpo. Estudos

que contemplem esses temas são escassos e importantes para se analisar a melhora física em exercícios que se exige uma demanda da musculatura superior do corpo e a relação da melhora cognitiva com a melhora no rendimento.

Um outro estudo buscou determinar os efeitos agudos da suplementação de cafeína sobre a força e resistência muscular em mulheres de 18 a 45 anos com capacidade para supino de 70% do peso corporal individual e treinadas em resistência. Os autores observaram que a dose de 6mg/kg de cafeína é eficaz para aumentar a força, mas não a resistência muscular nesse grupo (GOLDSTEIN et al., 2010).

O estudo também relata que muitas mulheres treinadas em atividade recreativas, que frequentemente participam do treinamento de resistência subestimam o condicionamento que é essencial para que uma mulher exerça uma porcentagem relativamente alta do peso corporal. Mas os resultados indicam que uma dose moderada de cafeína antes do exercício resistido pode ser benéfica para aumentar o desempenho de força na parte superior do corpo em mulheres treinadas de resistência (GOLDSTEIN et al., 2010).

Estudo realizado por Grgic e Mikulic (et al. 2017), avaliou os efeitos agudos da ingestão de cafeína na força e potência muscular, resistência muscular, taxa de esforço percebido e percepção da dor. A amostra foi composta de 17 homens treinados em resistência com idade entre 18 e 45 anos. Os autores sugeriram que indivíduos treinados competindo em eventos nos quais força e potência máxima são importantes, fatores relacionados ao desempenho (por exemplo: levantamento de peso e halterofilismo) podem considerar a ingestão de 6 mg/kg de cafeína pré treinamento ou competição para a melhoria do desempenho.

A principal constatação desse estudo é que a ingestão de cafeína aumenta acentuadamente o desempenho da força na parte inferior do corpo, e esse aumento no desempenho é acompanhado por uma percepção reduzida do esforço. Nenhum efeito foi observado para aumento da força na parte superior do corpo, nem para a resistência muscular e taxa correspondente de percepção de esforço e valores da dor. Também é afirmado que apesar da melhoria no desempenho ser pequena, em determinados eventos pode significar a diferença entre ganhar e perder (GRGIC; MIKULIC, 2017).

Um outro estudo investigou os efeitos da suplementação aguda de cafeína consumida 1 hora antes do exercício (5mg/kg de peso corporal, consumida) no pico de potência anaeróbica em 14 homens bem treinados e foi indicado um efeito significativo da suplementação de cafeína no pico de potência anaeróbica (com a cafeína produzindo um valor maior do que o placebo) e causou elevações significativas no lactato sanguíneo à medida que as tentativas progrediram. Também foi investigado os efeitos dessa suplementação no desempenho do sprint (GLAISTER et al., 2014).

Estudo realizado por Warnock et al. (2017), foram investigados os efeitos da ingestão de cafeína, taurina e da co-ingestão de cafeína e taurina ou placebo no desempenho repetido do ciclo da performance de Wingate (consumidas 1 hora antes do treino) e respostas fisiológicas associadas e se chegou à conclusão que a ingestão de taurina levou a uma maior taxa de fadiga dentro de cada teste Wingate e potência foi mantida de forma mais eficaz entre os sprints sucessivos em comparação com a co-ingestão de cafeína ou cafeína com taurina.

Os suplementos contendo cafeína aumentaram as respostas cardiovasculares na linha de base (pós-suplementação) em comparação com as condições de taurina e placebo, mas a interação taurina e cafeína resultou em uma diminuição da frequência cardíaca, pressão arterial e pressão média em resposta ao exercício comparado à cafeína isolada (WARNOCK et al., 2017).

Um outro estudo foi feito com 26 meninos pré-puberes de 8 a 10 anos e investigando os efeitos de doses baixas (1mg/kg), moderadas (3mg/kg) e altas (5mg/kg) de cafeína no desempenho anaeróbico dessas crianças (consumidos 1 hora antes do teste). A dose baixa cafeína (1mg/kg) similar aos valores geralmente ingeridos por crianças, não afeta o desempenho físico ou força de preensão estática em meninos jovens. Já as doses moderadas e altas de cafeína aumentaram o pico de potência (3 mg/kg) e a potência média (5mg/kg) e a força de preensão estática (contração voluntária máxima). O estudo também indica que a cafeína entre 1 e 3mg/kg é uma dosagem que não há efeitos significativos sobre o exercício anaeróbico e no final os autores concluem que a dose de 1 a 5 mg/kg de cafeína não exibem uma resposta gradual em meninos (TURLEY et al., 2015).

Contrariando os estudos supracitados, três artigos que estudaram os efeitos ergogênicos, entre outros resultados que podem ser oriundos do consumo da

cafeína, observaram resultados negativos ou contraditórios na melhora da capacidade muscular.

Estudo realizado por Rodríguez-Mora et al. (2014), realizado com 13 homens treinados em resistência buscou avaliar se os efeitos ergogênicos da ingestão de cafeína no desempenho neuromuscular são semelhantes quando a ingestão é feita no período matutino ou vespertino. Foi concluído que uma dose de cafeína de 6 mg/kg melhora de forma significativa a velocidade de movimento no período da manhã durante o exercício de agachamento (parte inferior do corpo) com uma carga de 25% a 75% do peso de uma repetição máxima. Porém, quando o exercício de resistência envolve menos massa muscular, como por exemplo, o supino, não se tem clareza do efeito ergogênico da cafeína. Não houve alteração corporal ocasionada pela ingestão da cafeína e a substância foi metabolizada em taxas similares nos testes matutinos e vespertinos.

A temperatura corporal e o metabolismo da cafeína não parecem estar ligados aos efeitos ergogênicos da mesma no período da manhã (RODRÍGUEZ-MORA et al., 2014).

De acordo com Textler et al. (2015), a dose de cafeína que favorece em 54 atletas treinados em resistência na melhora do desempenho de sprint em alta intensidade ao ser ingerida 30 minutos antes do exercício é a de 3-5mg/kg. Os autores ainda afirmam que a melhora no desempenho causada pela cafeína anidra não é superior à melhora causada pelo consumo do café. Considerando os benefícios para a saúde que o consumo habitual do café traz, ele pode ser uma fonte adequada de cafeína para melhorar o desempenho do sprint.

Em contrapartida, o artigo de Textler et al. (2015) não observou melhoras no desempenho anaeróbico (potência ou força máxima) nas dosagens analisadas e o próprio estudo afirma que o experimento foi limitado por não utilizar uma dose baseada no peso corporal. Seria interessante que fossem administradas doses maiores e mais específicas para o grupo testado.

O último estudo analisado foi feito com um público idoso. Foram examinados em 12 voluntários (9 mulheres e 3 homens de 61 a 79 anos) o efeito ergogênico da cafeína sobre o humor, o acoplamento perceptivo-motor e a força muscular e foi concluído que não há efeito ergogênico em doses consideravelmente baixas de

cafeína para promover melhoria na força muscular e alteração na percepção do esforço durante os esforços que exigem contração voluntária máxima em uma população mais idosa. No entanto, houve melhora no humor nesse grupo de participantes, atribuída ao consumo da substância (TALLIS et al., 2013).

Seria interessante que fossem feitos mais estudos para investigar a eficácia da substância em alguns grupos específicos, testando o consumo em mulheres, em crianças, em idosos e em outros, relacionado com a prática do treinamento de força. No caso de populações com idade mais avançada por exemplo, é importante se investigar possíveis motivos que influenciam na ausência de resultados positivos, como a produção hormonal e o metabolismo.

A maioria dos estudos avaliados apontam diversos benefícios no consumo de cafeína e, principalmente, efeitos positivos em treinamentos onde utiliza a força muscular. Porém, os dados sugerem que os efeitos são obtidos através da utilização de doses moderadas de cafeína ao invés de baixas dosagens. No entanto, há artigos que apresentam resultados inconclusivos e negativos com a utilização da cafeína.

Tabela 1 - Estudos experimentais que avaliaram os efeitos da suplementação de cafeína em exercício de força.

| Autor / ano | Tipo de estudo | Característica da amostra | Protocolo de suplementação | Protocolo de treino | Resultados mais relevantes |
|-------------------------|--|---|--|---|--|
| Materko e Santos (2011) | Ensaio clínico randomizado duplo-cego placebo controlado. | 13 homens com idade média de 25,3 anos de idade | GE: 250 mg de cafeína em cápsula GP: 250mg de estearato de magnésio, amido e talco. | Testes com 10 RM: supino sentado e pegada aberta, puxada pela frente no pulley e pegada aberta, cadeira extensora e mesa flexora. | Cafeína pode afetar positivamente a força muscular em testes de 10RM aplicados a diferentes exercícios. |
| Duncan et al. (2018) | Experimental, duplo-cego, placebo controlado. | 12 homens de 18 à 30 anos de idade | GE: 5 mg/kg GP: 5 mg/kg de dextrose | Teste Wingate na parte superior do corpo. | A cafeína aumenta a produção de energia de pico, melhora o desempenho cognitivo, diminui a classificação do esforço percebido e aumenta o preparo para investir esforço físico. Melhorando a força máxima de forma indireta. |
| Goldstein et al. (2010) | Randomizado, cruzado e duplo cego, controlado por placebo. | 15 mulheres entre 18 e 45 anos treinadas em resistência | GE: 6 mg/kg de cafeína em pó GP: 499,79ml de água saborizada | Teste de supino até a falha com 60% de 1RM. | Aumento da força, mas não aumentou a resistência muscular. |
| Grgic e | Randomizado, | 17 homens | GE: 6 mg/kg de cafeína | Exercícios de arremesso de | Melhoria de força e potência |

| | | | | | |
|------------------------|--|---|--|--|---|
| Mikulic (2017) | duplo-cego e cruzado. | treinados em resistência de 18 a 45 anos | em pó GP: 250 ml de água e 20g de bebida com sabor de laranja | bola e salto vertical sentado, agachamento e supino reto de uma repetição máxima (1RM) e agachamento e supino (carga correspondente a 60% de 1RM). | muscular. |
| Warnock et al. (2017) | Duplo cego e cruzado | 7 homens praticantes de esportes com idade média de 20,8 anos | GC: 5mg/kg GT: 50 mg/kg de Taurina GCT: 5mg/kg de cafeína + 50 mg/kg de Taurina GP: 5 mg/kg de maltodextrina | Foram completados três testes de Wingate, cada um separado por 2 minutos. | Cafeína aumentou as respostas cardiovasculares, mas a interação taurina e cafeína resultou em uma diminuição da frequência cardíaca, pressão arterial e pressão média em resposta ao exercício comparado à cafeína isolada. |
| Textler et al. (2015) | Randomizado e duplo-cego | 54 homens treinados em resistência com idade média de 20,1 anos | GC: (3 a 5 mg/kg (300mg) de cafeína; GCafé:8,9g de café (303 mg de cafeína); GP: 3,8g de bebida em pó de baixa caloria | 80% de 1RM para leg press e supino. Foram completados cinco ciclos de 10 segundos de cicloergometro separados por um minuto de descanso. | Não houve efeito ergogênico de doses de cafeína anidra e no café no treinamento de força e de potência. |
| Glaister et al. (2014) | Randomizado, duplo-cego e controlado por placebo | 14 homens bem treinados com idade média de 21 anos | GE: 5 mg/kg GP: 4 mg/kg de maltrodextrina | Sprints máximos de 6 segundos, separados por períodos de recuperação passiva de 5 minutos. | Efeito significativo da suplementação de cafeína no pico de potência anaeróbica e no lactato sanguíneo. Houve melhora da força máxima de forma indireta. |

| | | | | | |
|------------------------------|---|---|--|--|--|
| Rodríguez-Mora et al. (2014) | Duplo-cego, cruzado, randomizado e controlado por placebo | 13 homens treinados em resistência com idade média de 21,9 anos | GE: 6 mg/kg de cafeína GP: 6 mg/kg de dextrose | Supino e agachamento completo com peso livre e com quatro cargas incrementais (25%, 50%, 75% e 90% de uma repetição máxima/1RM), em velocidade máxima. | Aumentou a contração voluntária máxima durante o exercício da manhã. |
| Turley, et al. (2015) | Duplo-cego, cruzado | 26 meninos pré-puberes de 8 a 10 anos | GC1: 1 mg/kg de cafeína GC2: 3mg/kg de cafeína GC3: 5 mg/kg de cafeína GP: 118 ml de Sprite, 74 ml de xarope de cereja e 30 ml de água. – | Teste de pressão manual e em seguida um teste Wingate de 30 segundos. | Dose baixa de cafeína (1mg/kg) não afeta o desempenho. Doses moderadas e altas de cafeína aumentaram o pico de potência (3 mg/kg) e a potência média (5mg/kg) e a força de prensão estática. |
| Tallis et al. (2013) | Duplo-cego e randomizado | 12 voluntários (9 mulheres e 3 homens de 61 à 79 anos) | GE: 3 mg/kg de cafeína GP: 250 ml de água artificialmente adoçada | 10 repetições consecutivas de extensão máxima do joelho usando dinamometria isocinética. | Não há efeito ergogênico em doses consideravelmente baixas de cafeína para promover melhoria na força muscular e alteração na percepção do esforço. Porém, a substância traz melhora no humor desse grupo. |

| | | | | | |
|-------------------------|--|---|---|--|--|
| Diaz-Lara et al. (2016) | Duplo-cego, controlado por placebo e cruzado | 14 atletas homens de jiu-jitsu com idade média de 29,2 anos | GE: 3 mg de cafeína GP: 3 mg de celulose | Um teste de força máxima de preensão manual, um salto de contramovimento, um teste de levantamento estático máximo e testes de supino consistindo de uma repetição máxima, carga de força e repetições até a falha | A ingestão de 3 mg de cafeína por kg de massa corporal aumentou diversas variáveis relacionadas ao desempenho muscular nos atletas e não houve efeitos colaterais. A substância é um bom suplemento para melhorar força dinâmica, isométrica, muscular e de resistência nesse grupo. |
|-------------------------|--|---|---|--|--|

Fonte: Elaborada pelo autor.

Legenda: GE: Grupo Experimental; GP: Grupo Placebo; GC: Grupo Cafeína; GCCafé: Grupo Café; GT: Grupo Taurina; GCT: Grupo Cafeína e Taurina;

3.3 Recomendação de cafeína no esporte

De acordo com uma declaração de consenso, o protocolo de uso da cafeína deve ser: 3-6 mg/kg de massa corporal, na forma de cafeína anidra (ou seja, comprimido ou pó), consumida 60 minutos antes do exercício. São consideradas baixas doses de cafeína (<3 mg/kg de massa corporal), fornecidas antes e durante o exercício (MAUGHAN et al., 2018).

O impacto na performance da cafeína consiste na capacidade de resistência aprimorada, como tempo de exercício até a fadiga e teste de tempo baseado em endurance de duração variada (5-150 min), em várias modalidades de exercício (ou seja, ciclismo, corrida, remo e outros). Baixas doses de cafeína (100-300 mg) consumidas durante o exercício de resistência (após 15-80 min de atividade) podem melhorar o desempenho do teste de tempo em 3% a 7% (MAUGHAN et al., 2018).

Em curto prazo, supramáximas e repetidas tarefas de Sprint, 3-6 mg/kg de cafeína coletada 50-60 min antes do exercício resulta em ganhos de desempenho >3% para tempo de conclusão da tarefa, potência média e pico de potência durante atividades anaeróbicas de 1 a 2 min de duração e de 1% a 8% para o rendimento total do trabalho e repetir os desempenhos do Sprint durante a atividade de jogo intermitente da equipe (MAUGHAN et al., 2018).

Em um artigo de revisão mais recente, foi apontado que a ingestão de cafeína em uma relação de 3-9 mg/kg de 30 a 90 minutos antes do exercício pode poupar o consumo de carboidratos durante o exercício, consequentemente melhorando a capacidade de exercício de endurance (KERKSICK et al., 2018).

3.4 Efeitos colaterais com o uso da cafeína

Doses maiores de cafeína (≥ 9 mg/ kg de massa corporal) não parecem aumentar o benefício de desempenho e tem maior probabilidade de aumentar o risco de efeitos colaterais negativos, incluindo náusea, ansiedade, insônia e inquietação. Menores doses de cafeína, variações de tempo de ingestão antes e/ou durante o exercício, e a necessidade ou falta de um período de abstinência de cafeína devem ser testados em treinamento antes do uso na competição. O consumo de cafeína durante a atividade deve ser considerado concorrente com a

ingestão de carboidratos (CHO) para melhorar a eficácia. A cafeína é um diurético que promove aumento da urina, mas esse efeito é pequeno nas doses que demonstraram melhorar o desempenho (MAUGHAN et al., 2018).

É relatado também em outro estudo que doses de cafeína acima de 9 mg/kg podem resultar em níveis urinários de cafeína que ultrapassam o limiar de doping para muitas organizações esportivas (KERKSICK et al., 2018).

No entanto, doses agudas de cafeína (5 mg/kg) causam melhora significativa de vários indicadores de humor, reduz percepção de esforço e de dor muscular, além do potencial impacto ergogênico. A cafeína, a partir de fontes anidras e de café, é igualmente ergogênica, porém pessoas que bebem bebidas cafeinadas regularmente podem sentir menos benefícios da substância nesse sentido (KERKSICK et al., 2018).

A dose de 6mg/kg demonstrou maximizar os níveis plasmáticos de cafeína e se constatou que ela pode ser consumida com riscos mínimos para a saúde; no entanto, devido à capacidade de resposta individual, isso deve ser testado individualmente nos atletas antes de competições de alta importância (GRGIC; MIKULIC, 2017).

Além disso, foi observado uma quantidade maior de efeitos colaterais adversos quando a cafeína foi consumida no período da tarde (insônia e nervosismo) em comparação com o consumo matutino, algo que poderia afetar negativamente o desempenho cognitivo e físico se o evento esportivo durar mais do que algumas horas. Logo, se indica que no período da tarde tem falta de efeitos de desempenho e deve-se optar pelo consumo da cafeína antes do exercício neuromuscular no período matutino (RODRÍGUEZ-MORA et al., 2014).

4 Considerações finais

Foi possível concluir que na maioria dos estudos observados a cafeína tem se apontado como ergogênica em relação ao desempenho em exercícios que se exige o uso da força muscular e em alguns estudos foram relatados também efeitos positivos em relação a outros tipos de resultados como: o esforço físico, o desempenho cognitivo, o aumento das respostas cardiovasculares e até a melhora no humor.

Existem divergências em alguns artigos relacionados a melhor dose à ser consumida antes de se realizar o treinamento, mas baseado no consenso, é possível afirmar que as doses devem ser entre 3 mg/kg e 6 mg/kg e a maioria dos artigos analisados recomendaram doses que estão dentro dessa margem.

Doses menores que 3 mg/kg não trazem resultados satisfatórios e doses maiores que 9 mg/kg não trazem melhora na performance e podem trazer efeitos colaterais negativos. Nenhum dos artigos observados recomendou ou utilizou doses superiores à de 9 mg/kg devido aos possíveis riscos nessa dosagem.

A ingestão de cafeína aparenta ser uma boa opção de suplementação para praticantes de atividades físicas e atletas que usam prioritariamente a força muscular no treinamento desde que feito de forma adequada, porém a dosagem e a forma de consumo da substância devem ser fatores considerados de forma mais individualizada na prescrição da substância.

É importante que estudos mais específicos sobre o consumo da cafeína para a melhora no desempenho anaeróbico sejam feitos para que se investigue em quais grupos a sua suplementação se apresenta como ergogênica e para se entender os motivos de não se apresentar como eficiente ou não ser ideal em determinados grupos onde não se observa um efeito positivo na ingestão composta.

Referências

- DIAZ-LARA, F. J. et al. Caffeine improves muscular performance in elite Brazilian Jiu-jitsu athletes. **European Journal of Sport Science**, Toledo, v. 16, n. 8, p. 1079-1086, Feb. 2016.
- DUNCAN, M. J. et al. The effect of acute caffeine ingestion on repeated upper body anaerobic exercise and cognitive performance. **European Journal of Sport Science**, Coventry, Aug. 2018.
- GLAISTER, M. et al. Caffeine supplementation and peak anaerobic power output. **European Journal of Sport Science**, Cardiff, UK, Oct. 2014.
- GOLDSTEIN, E. et al. Caffeine enhances upper body strength in resistance-trained women. **Journal of the International Society Nutrition**, Florida, v. 7, n. 8 May. 2010.
- GRGIC, J; MIKULIC, P. Caffeine ingestion acutely enhances muscular strength and power but not muscular endurance in resistance-trained men. **European Journal of Sport Science**, Melbourne, May. 2017.
- HANSON, N. J. et al. Increased rate of heat storage, and no performance benefits, with caffeine ingestion before a 10-km run in hot, humid conditions. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, Kalamazoo, Michigan, p. 1-2, June 28, 2018, Original Investigation.
- KERKSICK, C. M. et al. ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendation. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, Texas, v. 15, n. 38, 2018.
- LEITÃO, H. A. et al. Efeito ergogênico da cafeína sobre o desempenho físico progressivo máximo em ciclistas. **Brazilian Journal of Health**, Universidade Federal do Piauí, Teresina; Universidade de São Paulo, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 110-117, maio/ago. 2010.
- LIRA, F. S. et al. Acute caffeine supplementation does not change sweat rate and blood pressure in ballet dancers a double-blind and placebo-controlled study. **Journal of Dance Medicine & Science**, Finland, v. 22, n. 2, p. 134-141, Sept. 2018.
- MATERKO, M.; SANTOS, E. L. Efeito agudo da suplementação da cafeína no desempenho da força muscular e alterações cardiovasculares durante o treino de força. **Motricidade**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 3, p. 29-36, jan. 2011. Disponível em: <http://www.revistamotricidade.com/arquivo/2011_vol7_n3/v7n3a05.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2018.
- MAUGHAN, R. J. et al. IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete. **Br J Sport Med**, St Andrews, v. 52, p. 439-455, Feb, 2018. Disponível em: <<https://bjsm.bmj.com/content/bjsports/52/7/439.full.pdf>>. Acesso em: 30 nov. 2018.

- MOURA, D. P.; LAVOR, E.; SILVA, L. A. R. Efeito agudo da cafeína no treinamento de força. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva** [versão eletrônica], São Paulo, v. 11, n. 67, suplementar, p. 891-897, jan./dez. 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/user/Downloads/922-3937-1-PB.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2018.
- NEHLIG, A. et al. Interindividual Differences in Caffeine Metabolism and Factors Driving Caffeine Consumption. **Pharmacological Reviews**, Paris, v. 70, Issue 2. p. 384-411, Apr. 2018.
- PEREIRA, J. C. et al. Efeito de bebidas energéticas no equilíbrio hidroeletrólítico em exercício. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Issue S4A, p. 77-89, 2017. Disponível em: <<http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=6b39290a-36d9-4245-91d9-c2d8d8d070e2%40pdc-v-sessmgr05>>. Acesso em: 30 nov. 2018.
- RODRÍGUEZ-MORA, R. et al. Improvements on neuromuscular performance with caffeine ingestion depend on the time-of-day. **Journal of Science and Medicine in Sport**, Toledo, . 18, n. 3, Apr. 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/262227641_Improvements_on_neuromuscular_performance_with_caffeine_ingestion_depend_on_the_time-of-day>. Acesso em: 30 nov. 2018.
- SANTOS, J. L. et al. Efeito ergogênico da cafeína em exercício de prioridade anaeróbica. **Brazilian Journal of Biomotricity**, Itaperuna, v. 7, n. 2, p. 109-116, May 2013. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/930/93028219005.pdf>>. Acesso em: 30 nov. 2018.
- SILVA, E. G.; BITTENCOURT, P. R. S.; TORQUATO, A. S. Café e seus constituintes: benefícios e malefícios para a saúde humana. **Uringá Review**, Paraná, v. 13, n. 1, p. 15-26, jan./mar. 2013.
- SILVA, V. L. et al. Efeito da ingestão de cafeína sobre o desempenho no treinamento de força. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 8, n. 43, p. 80-87, jan./fev. 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/user/Downloads/590-2462-2-PB.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2018.
- TALLIS, J. et al. Assessment of the ergogenic effect of caffeine supplementation on mood, anticipation timing, and muscular strength in older adults. **Physiological Reports**, Pittsburgh, v. 1, p. 3, Aug. 2013. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3835022/>>. Acesso em: 30 nov. 2018.
- TEXTLER, E. T. et al. Effects of coffee and caffeine anhydrous on strength and sprint performance. **European Journal of Sport Science**, Chapel Hill, v. 16, n. 6, p. 702-710, 22 Sep. 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4803635/>>. Acesso em: 30 nov. 2018.
- TURLEY, K. R. et al. Effects of Different Doses of Caffeine on Anaerobic Exercise in Boys. **Pediatric Exercise Science**, Searcy, AK, v. 27, n. 1, p. 50-56, Mar. 2015.

WARNOCK, R. et al. The effects of caffeine, taurine or caffeine-aurine co-ingestion on repeat-sprint cycling performance and physiological responses. **International Journal of Physiology and Performance**, Tickenham, v. 12, n. 10, p. 1341-1347, Mar. 2017. Disponível em: <<https://journals.humankinetics.com/doi/full/10.1123/ijsp.2016-0570>>. Acesso em: 30 nov. 2018.

YANG, A.; PALMER, A. A.; WIT, H. Genetics of caffeine consumption and responses to caffeine. **Psychopharmacology**. Chicago, USA, v. 211, Issue 3, p. 245-257, Aug. 2010.