



SUPLEMENTAÇÃO DE CAFEÍNA E TREINAMENTO DE FORÇA: UM ESTUDO DE REVISÃO

CAFFEINE SUPPLEMENTATION ON STRENGTH TRAINING: A REVIEW STUDY

Alexandre Mazzi De Souza¹
 Italo Alex Sandro Burri¹
 Mariane Pravato Munhoz, Rodrigo¹
 Detone Gonçalves¹
 Jeferson Roberto Collevatti dos Anjos¹

RESUMO

O efeito da suplementação de 6 mg/kg de cafeína sobre o desempenho no treinamento força ainda não é bem estabelecido na literatura. Assim o objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos da suplementação de cafeína no treinamento de força através de uma revisão de literatura. Os dados foram obtidos através das bases de dados *Pubmed*, *Scielo*, *Trip Database*, *MEDLINE*, *ProQuest* e *Scopus*. Foram observados vários efeitos ir da suplementação de cafeína no treinamento de força, tais como: diminuição da sensação de dor e retardamento de fadiga, melhora da força, por outro lado foi visto que a suplementação de CAF não melhora significativamente o desempenho no treinamento de força e não supre o declínio de repetições máximas em exercícios de supino. Conclui-se que os efeitos da suplementação de cafeína no treinamento de força ainda não são concretizados na literatura.

Palavras Chave: Suplementos alimentares. Exercícios Físicos. Desempenho Esportivo.

ABSTRACT

The effect of supplementation of 6 mg / kg of caffeine on performance in strength training is not yet established in the literature. Thus, the aim of the present study was to evaluate the effects of coffee supplementation on strength training through a literature review. The data were used through *Pubmed*, *Scielo*, *Trip Database*, *MEDLINE*, *ProQuest* and *Scopus* databases. Several effects of caffeine supplementation on strength training have been observed, such as: reduction of fatigue and delayed fatigue, improvement of strength, on the other hand seen as supplementation of CAF not improved or performance in strength training and does not meet the decline in repetitions maximum in bench press exercises. He concluded that the effects of caffeine supplementation on strength training are not yet realized in the literature.

Keywords: Food supplements. Physical exercises. Sports Performance.

¹ Centro Universitário Toledo de Araçatuba

1. INTRODUÇÃO

Devido às melhoras significativas no desempenho esportivo com efeitos colaterais mínimos, a cafeína (CAF) (1,3,7 trimetilxantina), apresenta um consumo a nível mundial (SANTANA et al., 2020), que pode ser justificado pelo seu potencial ergogênico de caráter estimulante (DOS SANTOS SILVA et al., 2020), associado à ação antagonista aos receptores de adenosina (TALLIS et al., 2015), assim como estimulação de vias dopaminérgicas (MIELGO-AYUSO et al., 2019; LÓPEZ-GONZÁLEZ et al., 2018), o que resulta em estado de excitação e motivação, após o consumo dessa substância (CESAREO et al., 2019). Esse composto pode ser encontrado em diversos alimentos tais como: café, chocolates, chás, cacau e alguns refrigerantes, sendo classificada como a substância psicoativa mais consumida no mundo (EBERLE et al., 2020).

Apesar de proporcionar efeito positivo discreto, e em algumas ocasiões específicas, possui a mesma magnitude do efeito placebo (PLA) (HARRELL; JULIANO, 2009; SAUNDERS et al., 2017), a CAF é evidenciada substância ergogênica em diversas modalidades, incluindo esportes coletivos (CRIVELIN, 2019), de lutas (SAN JUAN et al., 2019) e atividades de endurance (FERNANDES et al., 2017).

Na literatura estudos que envolvem a suplementação de CAF com atividades de força já foram evidenciados (GRGIC et al., 2018; DUNCAN et al., 2013), porém várias limitações para atestar os efeitos induzidos pela CAF no TF podem ser observadas, como o fato dos estudos terem sido realizados utilizando bebidas energéticas contendo CAF, bem como a variações na dosagem de CAF, nível de treinamento da amostra. Além disso os dados apresentados na literatura sobre os efeitos da ingestão de CAF na força muscular é ambígua, dessa forma os efeitos da CAF no TF continuam a ser uma área popular de pesquisa, à medida que nos esforçamos para melhorar nosso entendimento sobre este suplemento e fazer recomendações mais precisas para sua utilização no TF.

Sendo assim, diante as várias limitações para comprovar os efeitos ergogênicos induzidos pela CAF no TF, o objetivo da presente revisão foi avaliar os efeitos da suplementação de 6 mg/kg de CAF sobre o desempenho no treinamento de Força (TF).

2. METODOLOGIA

- ***Tipo de Estudo***

Esta pesquisa caracteriza-se quanto à abordagem pelo método qualitativo, quanto aos objetivos de caráter exploratória e descritivo, e quanto aos procedimentos utilizados na coleta de dados revisão bibliográfica (LEONEL, 2007; GIL, 1994).

- ***Busca literária***

Os dados foram coletados pelos pesquisadores no período que compreende os meses de setembro de 2019 a março de 2020.

A busca dos artigos referenciais ocorreu nas bases de dados *Pubmed*, *Scielo*, *Trip Database*, *MEDLINE*, *ProQuest* e *Scopus*, com a busca pelas seguintes descritores em ciências da saúde (DeCS): Suplementos Alimentares (*Food Supplements*), Cafeína (*Caffeine*), Treinamento de Força (*Strength Training*), Desempenho Físico (*Physical Performance*) e Suplementação (*Supplementation*) nos idiomas português e inglês.

- ***Métodos de Inclusão e Exclusão***

Foram inclusos na presente pesquisa estudo que abordavam do uso da CAF na sua forma isolada em praticantes de TF na dosagem de 6 mg/kg, assim como aqueles com data limite inicial de ano a partir de 2007 e final 2017, que pudessem ser acessados na íntegra. Também foram utilizados livros, dissertações de mestrado, teses de doutorado. Os estudos que não apresentaram os critérios mencionados acima foram excluídos da presente pesquisa.

- ***Seleção das publicações e extração de dados***

Nas bases de dados, obteve-se 97 publicações, 01 livros, 01 dissertações de mestrado. Após filtrá-los, de acordo com os critérios de inclusão, permaneceram 10 estudos, os quais foram submetidos à leitura dos títulos, sendo excluídos os que não se enquadravam na temática, restando 05 artigos científicos (**Figura 1**)

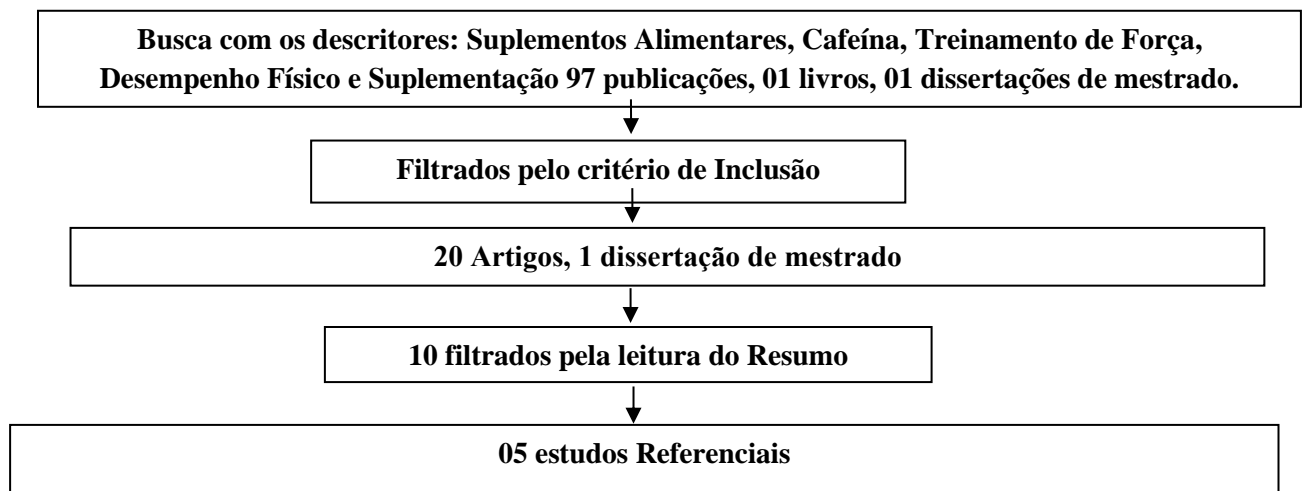


Figura 1. Fluxograma dos métodos de seleção dos estudos referenciais

Observou-se efeitos positivos a partir da suplementação com 6mg/mg de CAF no TF: diminuição da sensação de dor, retardamento de fadiga e melhora da força no TF. Por outro lado, também foi visto que a suplementação de CAF não melhora significativamente o desempenho no TF, e ainda não supre o declínio de repetições máximas em exercícios de supino.

Dos 05 artigos encontrados, os tipos de estudo selecionados, a unanimidade foi de caráter experimental com seres humanos. Ao analisar o período de publicação, notou-se que os anos dos estudos publicados foram: 2007, 2008, 2010, 2011, 2017 com uma publicação cada (**Tabela 1**). A seguir serão expostas as categorias analíticas nas quais se enquadram os artigos que fizeram parte do presente estudo.

<i>Autor e ano</i>	<i>Desenho do Estudo</i>	<i>Características da amostra</i>	<i>Dosagem</i>	<i>Metodologia</i>	<i>Principais resultados</i>	<i>Conclusão</i>
GREEN et al., (2007)	Experimental	17 homens não treinados divididos em grupo o CAF (6 mg/kg) ou o placebo (PL) foram ingeridos 1 hora antes, de maneira cega e contrabalançada	6 mg/kg em cápsula	Os indivíduos foram testados para um máximo de 10 repetições SP e LP. Os sujeitos realizaram três séries com falha (SP e LP) com os representantes, PHR e RPE registrados cada série	Não foram observadas diferenças significativas (CAF vs PL) (reps, RPE, PHR). Durante o conjunto do treinamento de LP, o CA foi associado a repetições significativamente mais altas ($12,5 \pm 4,2$ vs $9,9 \pm 2,6$) e PHR ($158,5 \pm 11,9$ vs $151,8 \pm 13,2$). Não foram encontradas diferenças significativas no EPR durante o LP.	Os dados sugerem que a cafeína pode atenuar as respostas à dor, possivelmente retardando a fadiga no TF de alta intensidade
ASTORINO et al., (2008)	Experimental	22 homens treinados divididos em 2 grupos CAF (6 mg / kg) ou PL 1 h antes do exercício	6 mg/kg em cápsula	Foi realizado teste de uma repetição máxima (1-RM) no SP com barra e no LP. Após a determinação de 1-RM, os participantes concluíram repetições até falha em 60% de 1-RM. Frequência cardíaca, pressão arterial, e a classificação do esforço percebido (EPR) foram medidas após a repetição final	Comparado ao PL, não houve efeito ($P > 0,05$) de CAF na força muscular, como supino de 1-RM ($116,4 \pm 23,6$ kg vs. $114,9 \pm 22,8$ kg) e LP ($410,6 \pm 92,4$ kg vs. $394,8 \pm 95,4$ kg) foram semelhantes. O peso total levantado durante o estudo de 60% de 1-RM foi 11 e 12% maior no SP e no LP com cafeína em comparação ao placebo, mas ainda não alcançou significância.	O RPE foi semelhante no final do exercício resistido com CAF vs. PL. A ingestão aguda de cafeína não altera significativamente a força ou resistência muscular durante TF SP ou LP, mas a importância prática do aumento da resistência muscular ainda precisa ser explorada.

<i>Autor e ano</i>	<i>Desenhodo Estudo</i>	<i>Características da amostra</i>	<i>Dosagem</i>	<i>Metodologia</i>	<i>Principais resultados</i>	<i>Conclusão</i>
GOLDSTEIN et al., (2010b)	Experimental	15 mulheres treinadas divididas em 2 grupos: CAF (6 mg / kg) PL com sete dias de intervalo	6 mg/kg, diluído em água	Sessenta minutos após a suplementação, os participantes realizaram um teste de supino com barra de uma repetição (1RM) e repetições até falha a 60% de 1RM.	Foi observado máximo significativamente maior de BP com CAF ($p \leq 0,05$) ($52,9 \pm 11,1$ kg vs. $52,1 \pm 11,7$ kg) sem diferenças significativas entre as condições nas 60% de repetições de 1RM ($p = 0,81$).	Esses achados indicam que uma dose moderada de CAF pode ser suficiente para melhorar o desempenho da força em mulheres praticantes de TF
ASTOLRINO et al., (2011)	Experimental	14 homens treinados divididos em 2 grupos: CAF (6 mg / kg) PL	6 mg/kg, diluído em capsula	Os voluntários ingeriram CAF ou PL 1 hora antes da conclusão de 4 séries de SP, LG, e EL 70-80% no máximo de 1 repetição. Dois minutos de descanso foram distribuídos entre as séries. Amostras de saliva foram obtidas para avaliar a concentração de CAF. O número de repetições concluídas por série e o peso total levantado foram registrados como índices de desempenho	Comparado ao PL, houve um efeito pequeno, mas significativo ($p < 0,05$) da ingestão aguda de CAF nas repetições concluídas no LP, mas não no exercício da parte superior do corpo. O peso total levantado entre as séries foi semelhante ($p > 0,05$) com CAF ($22.409,5 \pm 3.773,2$ kg) vs. PL ($21.185,7 \pm 4.655,4$ kg).	Qualquer efeito ergogênico da CAF no desempenho de um TF parece ter um significado prático limitado.

<i>Autor e ano</i>	<i>Desenho do Estudo</i>	<i>Características da amostra</i>	<i>Dosagem</i>	<i>Metodologia</i>	<i>Principais resultados</i>	<i>Conclusão</i>
JUNIOR et al., (2017)	Experimental	06 homens treinados divididos em 2 grupos: CAF (6 mg / kg) PL	6 mg/kg, diluído em capsula	Para avaliação do número de repetições máximas (RMs) e da velocidade média foi utilizada uma câmera Casio Exilim FH-20 (210 fps) e o software Kinovea 0.8.23. Utilizou-se o analisador portátil Accutrend Plus.	Nas comparações entre os grupos PL vs CAF não foram observadas diferenças significativas ($p>0.05$) nas 4 séries executadas. Não foram observadas diferenças significativas ($p>0.05$) entre os grupos PL vs CAF na velocidade média e nas concentrações de lactato.	A ingestão aguda de CAF como pré treino não suprimiu o declínio das repetições máximas e da velocidade média realizadas no exercício de supino.

Legenda: CAF: Cafeína, TR: Treinamento de Força, SP: Supino; LP: Leg press; 1RM: 1 repetição máxima; REPS: Repetições; PSE: Percepção subjetiva do esforço; EPOC: Excesso de consumo de oxigênio pós-exercício; RER: Taxa de troca respiratória; PL: Placebo; 1RM: 1 Repetição máxima ; EL: elevação Lateral de Ombro.

DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou pesquisas que avaliaram o efeito da suplementação de 6 mg/Kg de peso corporal de CAF no de TF. Foi possível observar que há uma escassez de estudos que buscaram verificar os efeitos de tal dose deste suplemento no TF. Assim, consideramos necessários mais estudos, não necessariamente para comprovar os efeitos da CAF, pois isso já é algo estabelecido na literatura. Mas para analisar mais detalhadamente a eficácia da suplementação de CAF com 6 mg/ Kg no treinamento TF

A CAF é um dos suplementos mais utilizados no meio esportivo (SANTANA et al., 2020; SAN JUAN et al., 2019; MIELGO-AYUSO et al., 2019; GREEN et al., 2007; ASTORINO et al., 2008; GOLDSTEIN et al., 2010b; ASTORINO et al., 2011; JUNIOR et al., 2017), que exerce ações em vários tecidos do organismo, tanto centrais quanto periféricos (DOS SANTOS SILVA et al., 2020; SOUTHWARD et al., 2018; CESAREO et al., 2019). Muitos estudos avaliaram os efeitos da ingestão de CAF sobre o desempenho de atividades prolongadas, com predominância do metabolismo aeróbico (FERNANDES et al., 2017), esportes coletivos (CRIVELIN, 2019), e de lutas (SAN JUAN et al., 2019).

Em contrapartida, foi observado no presente estudo **tabela 1**, que os estudos disponíveis na literatura são ambíguos, escassos e muitas vezes conflitantes.

No estudo de GREEN et al. (2007) os dados sugerem que a CAF pode diminuir as respostas à dor, possivelmente retardando a fadiga durante o TF, ainda neste seguimento os achados de Goldstein et al. (2010b) indicam que uma dose de CAF pode ser suficiente para melhorar o desempenho da força em mulheres praticantes de TF.

Tais estudos corroboram a literatura, onde alguns estudos já demonstram efeitos positivos desse suplemento nutricional (GOLDSTEIN et al., 2010b; DUNCAN; OXFORD, 2011). Duncan et al. (2014), observaram que a ingestão de CAF aumenta o desempenho e a atividade muscular durante contrações máximas de curta duração em indivíduos treinados. Neste seguimento Ali et al. (2016) obtiveram, em seu estudo com mulheres de times esportivos, melhora na força excêntrica e concêntrica do joelho após a ingestão de CAF. Esses resultados podem estar associados aos efeitos da CAF sobre as respostas perceptivas, bem como na redução da percepção subjetiva do esforço (GREEN et al., 2007; GOLDSTEIN et al., 2010b).

Uma justificativa para tais achados, segundo Goldstein et al. (2010b), seria o fato de que a CAF influencia na regulação das concentrações de potássio no meio extra e intracelular, favorecendo o retardamento da fadiga, o que pode explicar os achados no que diz respeito a inibição da fadiga, ainda alguns autores sugerem que baixas concentrações de potássio no

plasma ajudam a manter a excitabilidade das membranas celulares nos músculos contráteis (BRAGA; ALVES, 2000). Os mesmos autores relatam que outro mecanismo de ação ergogênica da CAF é a inibição da enzima fosfodiesterase, que degrada o adenosinamonofosfato (AMP cíclico), promovendo o aumento da lipólise. Além disso a CAF também atua sobre o retículo sarcoplasmático, tornando o cálcio mais disponível para a contração muscular. Esta teoria está relacionada com o aumento intracelular de cálcio e com o aumento da sensibilidade da actina e miosina ao cálcio (ALTIMARI et al., 2006), lembrando-se também que as fibras do tipo 1 são mais sensíveis à ação da cafeína do que as fibras musculares de contração rápida.

Em contrapartida foram encontrados estudos que apresentaram resultados insatisfatórios no que se refere as alterações da CAF sobre os parâmetros de força (JACOBS et al., 2003; ASTORINO et al., 2008). De acordo com Junior et al. (2017) a ingestão aguda de CAF não suprimiu o declínio das repetições máximas realizadas no exercício de supino, não alterou significativamente a força ou resistência muscular durante TF (ASTORINO et al., 2008) e ainda segundo Astorino et al. (2011) qualquer efeito ergogênico da CAF no desempenho de um TF parece ter um significado limitado.

Beck et al. (2006), não obtiveram efeito ergogênico com a suplementação de CAF no teste de resistência, com 80% de 1 RM no exercício de Leg press. Woolf et al. (2008), não encontraram resultados significativos com a Suplementação de CAF no TF, seguindo o mesmo ritmo não foram encontradas diferenças na puxada pela frente no pulley e na mesa flexora após suplementação com CAF (MARTEKO; SANTOS 2011). Ainda Annunziato et al. (2012) não obtiveram melhores significativas no supino reto com a suplementação de CAF.

Diversas são as justificativas para explicar estas observações que não apresentam melhora do desempenho de força com a suplementação de CAF, é notória a existência de vieses diferentes nos estudos. Ainda outros fatores observados como: Genética, massa corporal, dieta, uso concomitante de algumas drogas, sensibilidade à substância, protocolo utilizado, nível de treinamento e peso corporal dos indivíduos são alguns fatores que podem interferir nos resultados dos estudos (CORREA et al., 2014; HUDSON et al., 2008; DUCAN et al., 2012; MATERKO et al., 2011; BELL; MCLELLAN, 2002; WOOLF et al., 2008; ANNUNCIATO, 2012). Além disso a falta de controle da ingestão diária de CAF a partir de fontes alimentares dos participantes também pode alterar os resultados (CORREA et al., 2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados permitem concluir que os efeitos da suplementação de 6 mg/kg de CAF no TF ainda não são totalmente concretizados na literatura.

Dessa forma considera-se necessários mais estudos, para analisar detalhadamente a eficácia da suplementação de CAF no TF, as variações na dosagem de CAF, além o nível de treinamento da amostra.

REFERÊNCIAS

ALI, A., O'DONNELL, J., FOSKETT, A., & RUTHERFURD-MARKWICK, K. The influence of caffeine ingestion on strength and power performance in female team-sport players. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 13, n. 1, p. 46, 2016.

ALTIMARI, L.R.; CYRINO, E.S.; MELO, J.; TRINDADE, M.; TIRAPEGUI, J. Cafeína e exercício físico aeróbio. **Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**. v.31.n.1, p. 79-96, 2006.

ANNUNCIATO, R. Suplementação aguda de cafeína relacionada ao aumento de força. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**. v. 3. Núm. 18. p.508-517.2012.

ASTORINO, T. A., ROHMANN, R. L., & FIRTH, K. Effect of caffeine ingestion on one-repetition maximum muscular strength. **European journal of applied physiology**, v. 102, n. 2, p. 127-132, 2008.

ASTORINO, T. A., MARTIN, B. J., WONG, K., & SCHACHTSIEK, L. Effect of acute caffeine ingestion on EPOC after intense resistance training. **J Sports Med Phys Fitness**. v 51. n. 1. p. 11-17. 2011.

ASTORINO, TA, MARTIN, BJ, SCHACHTSIEK, L., WONG, K., & NG, K. Efeito mínimo da ingestão aguda de cafeína no desempenho intenso do treinamento resistido. **O Journal of Strength & Conditioning Research** , v. 25, n. 6, p. 1752-1758, 2011.

BELL, D. G.; MCLELLAN, T. M. Exercise endurance 1, 3, and 6h after caffeine ingestion in caffeine users and nonusers. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v. 93, n. 4, p. 1227-1234, 2002.

BECK, T. W.; HOUSH, T. J.; SCHMIDT, R. J.; JOHNSON, G. O.; HOUSH, D. J.; COBURN, J. W.; MALEK, M. H. The acute effects of a caffeine-containing supplement on strength, muscular endurance, and anaerobic capabilities. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 20, n. 3, p. 506-510, 2006.

BRAGA, L.C.; ALVES, M.P. A Cafeína como Recurso Ergogênico nos Exercícios de Endurance. **Revista Brasileira de Ciências e do Movimento**. Brasília. Vol. 8. Num. 3. p. 33-37.2000.

CESAREO, K.R.; MASON, J.R.; SARACINO, P.G.; MORRISSEY, M.C.; ORMSBEE, M.J. Os efeitos de um suplemento semelhante à cafeína, TeaCrine®, na força muscular, resistência e desempenho de força em homens treinados em resistência. **J Int Soc Sports Nutr** . v. 16.n.1. 47. 2019.

CORREA, C. S.; MACEDO, R, C. O.; DE OLIVEIRA, A. R. Efeito das bebidas energéticas sobre o desempenho esportivo. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, v. 13, n. 1, 2014.

CRIVELIN, V. X. Efeito da suplementação de cafeína no desempenho de atletas de voleibol. Dissertação de Mestrado –UNICAMP, **Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição Esporte e Metabolismo**. 2019.

DOS SANTOS SILVA, L., CUNHA, G. N., & VIEIRA, D. Viabilidade do uso da cafeína na memória de curta e longa duração em ratos wistar/Feasibility of caffeine use in short and long term memory in wistar rats. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 2, p. 2664-2674, 2020.

DUNCAN, M. J., STANLEY, M., PARKHOUSE, N., COOK, K., & SMITH, M. Acute caffeine ingestion enhances strength performance and reduces perceived exertion and muscle pain perception during resistance exercise. **European Journal of Sport Science**, [s. l.], v. 13, n. 4, p. 392–399, 2013.

DUNCAN, M. J.; OXFORD, S. W. Acute caffeine ingestion enhances performance and dampens muscle pain following resistance exercise to failure. **The Journal of sports medicine and physical fitness**. v. 52. n. 3. p. 280-285.2012

DUNCAN, M.J.; OXFORD, S.W. The effect of caffeine ingestion on mood state and bench press performance to failure. **The Journal of Strength & Conditioning Research**. v. 25. n.1. p. 178-185. 2011.

DUNCAN, M.J.; THAKE, C.D.; DOWNS, P.J. Effect of caffeine ingestion on torque and muscle activity during resistance exercise in men. **Muscle & nerve**. Vol. 50. Núm. 4. p. 523-527. 2014.

EBERLE, M. E. L., DE OLIVEIRA, M. D. C., ZIDIOTTI, G. R., CABREIRA, M. N., BARÃO, C. E., & MARCOLINO, V. A. Comparative study of differentiated methodologies applied in the extraction of caffeine in energy drinks. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 2, p. 8592-8608, 2020.

FERNANDES, M. A. F., RAMALLO, B. T., & POLITO, L. F. T. Ingestão de cafeína como recurso ergogênico na melhora da potência anaeróbia. **Atas de Ciências da Saúde**. v. 5, n. 1, p. 1-13, 2017.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. ed.4. São Paulo: Atlas, 1994.

GOLDSTEIN, ER, ZIEGENFUSS, T., KALMAN, D., KREIDER, R., CAMPBELL, B., WILBORN, C., ... & WILDMAN, R. Posição da sociedade internacional de nutrição esportiva: cafeína e desempenho. **Jornal da Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva**, v. 7, n. 1, p. 5, 2010b.

GREEN, J. M., WICKWIRE, P. J., MCLESTER, J. R., GENDLE, S., HUDSON, G., PRITCHETT, R. C., & LAURENT, C. M. Effects of caffeine on repetitions to failure and ratings of perceived exertion during resistance training. **International journal of sports physiology and performance**, v. 2, n. 3, p. 250-259, 2007.

GRGIC, J., TREXLER, E. T., LAZINICA, B., & PEDISIC, Z. Effects of caffeine intake on muscle strength and power: a systematic review and meta-analysis. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 15, n. 1, p. 11, 2018.

HARRELL, P. T.; JULIANO, L. M. Caffeine expectancies influence the subjective and behavioral effects of caffeine. **Psychopharmacology**. v. 207, n. 2, p. 335–342, 2009.

HUDSON, G. M., GREEN, J. M., BISHOP, P. A., & RICHARDSON, M. T. Effects of caffeine and aspirin on light resistance training performance, perceived exertion, and pain perception. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 22, n. 6, p. 1950-1957, 2008.

JACOBS, I.; PASTERNAK, H.; BELL, D. G. Effects of ephedrine, caffeine, and their combination on muscular endurance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v. 35, n. 6, p. 987-994, 2003.

JUNIOR, E. F. S., DE SOUZA MACIEL, V., BAYER, C. G. N., & MORALES, A. P. A ingestão aguda de cafeína não suprime o declínio das repetições máximas e da velocidade média no exercício de força. **Biológicas & Saúde**, v. 7, n. 24, 2017.

LEONEL, V. **Ciência e pesquisa: livro didático**. ed.2. Palhoça: Unisul Virtual, 2007.

LÓPEZ-GONZÁLEZ, L.M., SÁNCHEZ-OLIVER, A.J., MATA, F., JODRA, P., ANTONIO, J., DOMÍNGUEZ, R. Suplementação aguda de cafeína em esportes de combate: uma revisão sistemática. **J Int Soc Sports Nutr**. v.15. n.1. p.1-11 2018.

MATERKO, W., & SANTOS, E. L. Efeito agudo da suplementação da cafeína no desempenho da força muscular e alterações cardiovasculares durante o treino de força. **Motricidade**, v. 7, n. 3, p. 29-36, 2011.

MIELGO-AYUSO J, MARQUES-JIMÉNEZ D, REFOYO I, DEL COSO J, LEÓN-GUEREÑO P, CALLEJA-GONZÁLEZ J. Efeito da suplementação de cafeína no desempenho esportivo com base nas diferenças entre os sexos: uma revisão sistemática. **Nutrients**. v.11.n.2313, p.1-17.2019.

MIELGO-AYUSO, J., CALLEJA-GONZALEZ, J., DEL COSO, J., URDAMPILLETA, A., LEÃO-GUEREÑO, P., FERNÁNDEZ-LÁZARO, D. Suplementação de cafeína e desempenho físico, dano muscular e percepção de fadiga em jogadores de futebol: uma revisão sistemática. **Nutrients**.v. 11.n.2.p.1-15.2019.

SAN JUAN AF, LÓPEZ-SAMANES Á, JODRA P, VALENZUELA PL, RUEDA J, VEIGA-HERREROS P, PÉREZ-LÓPEZ A, DOMÍNGUEZ R. A suplementação de cafeína melhora o desempenho anaeróbico e a eficiência e fadiga neuromuscular em boxeadores de nível olímpico. **Nutrients**. v. 11. n.9.2019.

SANTANA, L. C., RAMOS, A. N., AZEVEDO, B. L. D., NEVES, I. L. M., LIMA, M. M., & OLIVEIRA, M. V. M. D. Consumo de Estimulantes Cerebrais por Estudantes em Instituições de Ensino de Montes Claros/MG. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 44, n. 1, 2020.

SOUTHWARD, K.; RUTHERFURD-MARKWICK, K.J.; ALI A. O efeito da ingestão aguda de cafeína no desempenho de resistência: uma revisão sistemática e uma meta-análise. **Sports Med**. v. 48.n.8, p. 1913-1928.2018.

SAUNDERS, B., DE OLIVEIRA, L. F., DA SILVA, R. P., DE SALLES PAINELLI, V., GONÇALVES, L. S., YAMAGUCHI, G., ... & GUALANO, B. PLA in sports nutrition: a proof-of-principle study involving caffeine supplementation. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 27, n. 11, p. 1240–1247, 2017.

TALLIS, J.; MICHAEL, J. D., ROB, S. JAMES. O que os experimentos isolados do músculo esquelético nos dizem sobre os efeitos da cafeína no desempenho do exercício? **Br J Pharmacol**. v. 172.n.15, p. 3703–3713. 2015.

WOOLF, K.; BIDWELL, W. K.; CARLSON, A. G. The effect of caffeine as an ergogenic aid in anaerobic exercise. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, Champaign, v. 18, n. 4, p. 412-429, 2008.