



CENTRO UNIVERSITÁRIO DOS GUARARAPES
ÂNIMA EDUCAÇÃO
ESCOLA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

VINÍCIUS HENRIQUE GOMES DE MELO
JUAN RAMON NERY DA SILVA
SOFIA DE OLIVEIRA SIQUEIRA

OS EFEITOS ERGOGÊNICOS DA CAFEÍNA

Jaboatão dos Guararapes

2023

VINÍCIUS HENRIQUE GOMES DE MELO
JUAN RAMON NERY DA SILVA
SOFIA DE OLIVEIRA SIQUEIRA

OS EFEITOS ERGOGÊNICOS DA CAFEÍNA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Nutrição, do Centro
Universitário dos Guararapes, Ânima educação,
como requisito parcial para a obtenção do título
Bacharel em Nutrição.

Orientador: Prof. Esp. Renata Freire

Jaboatão dos Guararapes

2023

VINÍCIUS HENRIQUE GOMES DE MELO
JUAN RAMON NERY DA SILVA
SOFIA DE OLIVEIRA SIQUEIRA

OS EFEITOS ERGOGÊNICOS DA CAFEÍNA

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Bacharel em Nutrição e aprovado em sua forma final pelo Curso de Nutrição, do Centro Universitário dos Guararapes, Ânima educação.

Jaboatão dos Guararapes, 7, Dezembro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Renata Freire de Melo Pessoa de Magalhães

Prof. e orientador Nome completo, abreviatura da titulação
Centro Universitário dos Guararapes

Amanda Pinho dos Santos Leão Brasil

Prof. Nome completo, abreviatura da titulação
Centro Universitário dos Guararapes

Ana Cristina Vieira dos Santos

Prof. Nome completo, abreviatura da titulação
Centro Universitário dos Guararapes

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de expressar nossa gratidão a todas as pessoas que contribuíram para o sucesso deste trabalho e para a nossa jornada acadêmica na UNIFG ao longo destes anos.

Primeiramente queremos agradecer à nossa família, pelo apoio incondicional, pelo amor e pela compreensão que sempre nos deram. Vocês foram a nossa maior fonte de inspiração.

Ao corpo docente do curso de Nutrição da UNIFG, em especial a nossa orientadora, Prof. Renata Freire, pelo suporte, conhecimento e orientação valiosas que forneceu ao longo deste projeto. Seus ensinamentos foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos nossos colegas de classe, pelos momentos compartilhados, pelo apoio mútuo e pelas discussões enriquecedoras que tivemos ao longo do curso.

Às amigadas que fizemos durante essa jornada, agradecemos por tornarem essa experiência ainda mais especial.

À UNIFG, por proporcionar um ambiente de aprendizado excepcional e recursos que foram fundamentais para a realização deste trabalho.

Por fim, agradecemos a todos que de alguma forma contribuíram para esta pesquisa e para o nosso crescimento profissional e acadêmico. Este trabalho é o resultado de um esforço coletivo e representa uma parte importante da nossa jornada na busca pelo conhecimento e pela excelência profissional.

Muito obrigado a todos.

RESUMO

A cafeína, uma substância presente em diversos alimentos e bebidas consumidos em todo o mundo, tem sido objeto de extenso estudo no campo da nutrição esportiva e do desempenho físico. Este trabalho se propôs a investigar os efeitos ergogênicos da cafeína, com o objetivo de compreender melhor como essa substância afeta o desempenho esportivo. A revisão integrativa da literatura realizada neste estudo abrangeu uma análise crítica de estudos científicos publicados nos últimos anos, abordando os mecanismos de ação da cafeína, os impactos em diferentes modalidades esportivas, como seu papel na melhoria da resistência, força, velocidade e capacidade cognitiva durante o exercício. Os resultados dessa pesquisa indicam que a cafeína pode ter efeitos positivos no desempenho esportivo, incluindo a capacidade de adiar a fadiga, aumentar a concentração e reduzir a percepção subjetiva de esforço. Esses efeitos parecem ser mediados por diversos mecanismos, como o aumento da liberação de catecolaminas e a modulação da percepção subjetiva do esforço. Esse estudo contribui para um melhor entendimento dos efeitos ergogênicos da cafeína e destaca a importância de considerar fatores individuais ao planejar o uso dessa substância como um recurso ergogênico em contextos esportivos. Concluí que a cafeína pode ser uma ferramenta valiosa para atletas e praticantes de atividades físicas, desde que seja utilizada de forma responsável.

Palavras-chave: Cafeína; Desempenho esportivo; Nutrição esportiva, Ergogênicos.

ABSTRACT

Caffeine, a substance present in various foods and beverages consumed worldwide, has been the subject of extensive study in the field of sports nutrition and physical performance. This work aimed to investigate the ergogenic effects of caffeine, with the goal of better understanding how this substance affects sports performance. The integrative literature review conducted in this study involved a critical analysis of scientific studies published in recent years, addressing the mechanisms of action of caffeine and its impacts on different sports modalities, such as its role in improving endurance, strength, speed, and cognitive ability during exercise. The results of this research indicate that caffeine can have positive effects on sports performance, including the ability to delay fatigue, enhance concentration, and reduce the subjective perception of effort. These effects appear to be mediated by various mechanisms, such as the increased release of catecholamines and the modulation of subjective effort perception. This study contributes to a better understanding of the ergogenic effects of caffeine and underscores the importance of considering individual factors when planning the use of this substance as an ergogenic resource in sports contexts. We conclude that caffeine can be a valuable tool for athletes and physical activity practitioners, provided it is used responsibly.

Keywords: Caffeine; Sports performance; Sports nutrition; Ergogenics.

LISTA DE QUADROS

Quadro..... página 15

LISTA DE SIGLAS

PSE	Percepção Subjetiva de Esforço
ACSM	Conferência Anual do Colégio Americano de Medicina Esportiva
AIS	Instituto Australiano de Esportes
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TRS	Tempo de Reação Simples
TE	Tempo de Exaustão
VL	Vasto Lateral
VM	Vasto Medial
RF	Reto Femoral
TIMax	Teste Incremental Máximo
CAF	Cafeína
PL	Placebo

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	10
2.	REVISÃO DA LITERATURA.....	12
2.1.	Determinantes do desempenho esportivo.....	12
2.2.	Cafeína e resposta durante exercício.....	13
3.	METODOLOGIA.....	15
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
5.	CONCLUSÃO.....	23
6.	REFERÊNCIAS.....	24

1. INTRODUÇÃO

Ao longo da história, os seres humanos têm procurado aprimorar seu desempenho em várias atividades esportivas, empregando uma ampla gama de recursos ergogênicos. As substâncias ergogênicas são todos os produtos que potencializam o desempenho ou a habilidade de realizar trabalho por meio de estímulos físico, mental ou vantagem mecânica (CORREA et al., 2014).

Com o objetivo de aprimorar seu desempenho de maneira imediata, tanto atletas como indivíduos que praticam exercícios regularmente procuram orientação nutricional. Um dos suplementos amplamente utilizados na comunidade esportiva é a cafeína, sendo um exemplo disso o fato de que 74% dos atletas envolvidos em esportes aeróbicos a consomem (JÚNIOR, 2021). A cafeína age como um antagonista dos receptores de adenosina no cérebro, a adenosina é uma substância que promove a sensação de relaxamento e sonolência. Ao bloquear esses receptores, a cafeína aumenta a atividade de neurotransmissores excitatórios, como a dopamina e a noradrenalina, resultando em um estado de alerta e energia (Fredholm, B. B., 1995). A substância estimula o sistema nervoso central, aumentando a liberação de neurotransmissores excitatórios, melhorando a concentração e a cognição, bem como reduzir a percepção de fadiga. (Smith, A., 2002)

Tanto a Conferência Anual do Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM) em 2016 quanto a Declaração de Posicionamento do Instituto Australiano de Esportes (AIS) destacaram a cafeína como um recurso ergogênico com sólida evidência científica, ressaltando seu potencial para aprimorar o desempenho esportivo, especialmente em atividades de resistência e exercícios de alta intensidade. Ambas as fontes apontam que a cafeína pode aumentar a resistência, a concentração e reduzir a percepção de esforço durante o exercício, tornando-a uma ferramenta valiosa para atletas e entusiastas do fitness em busca de melhorias no rendimento físico (ACSM, 2016; AIS, 2022). Ademais, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) cita que a substância é destinada a aumentar a resistência aeróbia e que seus limites máximos para suplementação no País é de 420mg/dia e o limite mínimo é de 75 mg de cafeína por porção. (ANVISA, 2010).

Embora o corpo humano não a produza como se faz com a creatina, a cafeína é naturalmente encontrada em quantidades variáveis em mais de 60 alimentos, incluindo algumas folhas e frutas (NEHLIG, 2018). Nas últimas duas décadas, a cafeína foi introduzida em diversas bebidas funcionais, energéticas, sucos e águas. Diferentemente das cápsulas de cafeína, as bebidas energéticas com cafeína são agora a forma predominante de consumo de cafeína entre atletas. Essas bebidas geralmente contêm cafeína em quantidades moderadas (32 mg por 100ml), bem como carboidratos, taurina, glucoronolactona e vitaminas do complexo B. Os efeitos dessas bebidas no desempenho físico são variados e ainda não estão bem documentados na literatura científica.

Esse Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), teve como principal objetivo conduzir uma revisão abrangente das pesquisas existentes que investigam os efeitos ergogênicos da cafeína no contexto da atividade física.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Determinantes do desempenho esportivo

O aumento da liberação de catecolaminas por meio do uso de cafeína tem sido amplamente estudado na literatura científica. A cafeína tem a capacidade de aumentar a liberação de catecolaminas, como a epinefrina e a norepinefrina, a partir das glândulas suprarrenais, resultando em efeitos estimulantes no sistema nervoso central. Essa liberação de catecolaminas está associada a melhorias no estado de alerta, aumento da frequência cardíaca e do metabolismo, tornando a cafeína uma substância amplamente utilizada para aprimorar o desempenho físico em diversas situações (SMITH et al., 2003).

A prática esportiva e o consumo de cafeína estão interligados em diversos estudos científicos, um dos quais é o artigo intitulado "*Caffeine and Exercise: What Next?*". De acordo com as descobertas desse estudo, a cafeína tem sido reconhecida por seu potencial para melhorar o desempenho esportivo. Ela atua como um estimulante, ajudando a aumentar a resistência, reduzir a percepção de esforço e promover uma maior capacidade de trabalho. No entanto, os efeitos da cafeína podem variar de pessoa para pessoa. A relação entre a cafeína e a prática esportiva destaca a importância da pesquisa científica para otimizar o uso dessa substância para melhorar o desempenho esportivo de forma segura e eficaz (PICKERING et al., 2019).

A cafeína é uma substância psicoativa comumente consumida em todo o mundo, geralmente na forma de café, chá, bebidas energéticas e suplementos. Sua influência sobre o desempenho físico tem sido um tópico de interesse considerável na literatura científica. A pesquisa sobre a cafeína tem examinado diversos aspectos do desempenho esportivo, incluindo a redução da percepção subjetiva de esforço (PSE) durante o exercício. Em um estudo foi investigado o efeito da ingestão aguda de cafeína em homens moderadamente treinados, especificamente no contexto de exercício resistido ao fracasso (DUNCAN et al., 2011). A capacidade da cafeína de reduzir a percepção subjetiva do esforço é um aspecto fascinante e importante do seu impacto no desempenho esportivo. Vários estudos científicos abordaram essa questão, fornecendo *insights* sobre os mecanismos subjacentes a essa redução de esforço.

O estudo intitulado "*Effects of caffeine ingestion on rating of perceived exertion during and after exercise: a meta-analysis*," conduzido por Michael Doherty e Peter M. Smith em 2005, desempenhou um papel fundamental na compreensão dos efeitos da cafeína sobre a percepção subjetiva do esforço durante e após o exercício. Esta pesquisa é notável por sua abordagem de meta-análise, que envolveu a análise e síntese de uma grande quantidade de estudos anteriores relacionados ao tema, proporcionando uma visão abrangente e sólida dos resultados. Os resultados da meta-análise de Doherty e Smith forneceram evidências robustas de que a cafeína tem o efeito de reduzir a percepção subjetiva do esforço durante o exercício. Isso significa que, sob a influência da cafeína, os indivíduos tendem a perceber que estão se esforçando menos do que realmente estão. Isso tem implicações significativas para atletas e pessoas que buscam melhorar seu desempenho físico, pois a percepção de esforço é muitas vezes um fator limitante no treinamento e na realização de metas pessoais (DOHERTY et al., 2005).

A redução da percepção subjetiva do esforço através do consumo de cafeína, com base na revisão sistemática '*Caffeine Supplementation and Physical Performance, Muscle Damage and Perception of Fatigue in Soccer Players*', examina a influência da cafeína no desempenho e na percepção de fadiga em jogadores de futebol. Os resultados indicam que a cafeína pode reduzir a sensação de cansaço, permitindo que os atletas mantenham níveis mais elevados de intensidade durante o exercício (COSO et al., 2019).

Um estudo constatou que o consumo de uma porção de bebida energética (equivalente a 1 mg de cafeína por kg de peso corporal) não melhorou o consumo máximo de oxigênio durante um teste de esforço máximo, mas teve efeitos positivos na reatividade, estado de alerta e no desempenho em testes aeróbicos e anaeróbicos (COSO et al., 2022).

2.2. Cafeína e resposta durante exercício

A cafeína é uma substância psicoativa amplamente consumida em todo o mundo, encontrada em café, chá, refrigerantes e outros produtos. Além de seu conhecido efeito estimulante, a cafeína tem sido objeto de estudo devido aos seus potenciais benefícios para a cognição durante a prática de exercícios físicos. Sua capacidade de melhorar o estado de alerta,

a concentração e o desempenho mental a torna uma substância de interesse para atletas e entusiastas de esportes.

Um estudo publicado no *Journal of Sports Science* encontrou uma melhoria na performance cognitiva em atletas após a ingestão de cafeína, sugerindo que essa substância pode atenuar o declínio cognitivo induzido pelo exercício e melhorar a concentração e a atenção durante atividades físicas intensas. Essas descobertas indicam o potencial da cafeína como ergogênico não apenas para a performance física, mas também para a capacidade cognitiva durante o exercício. (HOGERVORST et al., 2008)

No artigo intitulado "*Effects of caffeine on prolonged intermittent-sprint ability in team-sport athletes*" publicado no *Journal of Sports Sciences* foi observado que a ingestão de cafeína não apenas melhorou a capacidade de *sprint* intermitente prolongado, mas também pareceu beneficiar aspectos cognitivos associados a tais atividades. Essas descobertas indicam que a cafeína pode ter um duplo benefício para atletas, potencializando tanto a performance física quanto a capacidade cognitiva durante atividades físicas intensas (SCHNEIKER et al., 2006).

A cafeína tem sido extensivamente estudada quanto ao seu impacto na cognição durante exercícios de resistência, como corrida e ciclismo. Em um estudo publicado no *Journal of Applied Physiology*, foi observado que a cafeína melhorou significativamente a atenção, a vigilância e o estado de alerta em ciclistas de elite durante exercícios de resistência prolongados. Os pesquisadores sugeriram que a cafeína pode contribuir para a manutenção da concentração e do foco mental, resultando em melhor desempenho em atividades aeróbicas de longa duração, como ciclismo. Além disso, a cafeína também pode reduzir a percepção do esforço, tornando o exercício de resistência menos desgastante mentalmente, o que pode ser benéfico para atletas de resistência (DESBROW et al., 2012).

3. METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa adotada neste trabalho envolveu a busca criteriosa por artigos científicos relevantes, visando embasar o desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Para isso, foi realizada buscas em bases de dados eletrônicas como o Google Acadêmico, Scielo e o PubMed. Essa pesquisa abrangeu o período de 2007 a 2023 e foi orientada pelo uso de palavras-chave específicas, como: "Cafeína", "Ergogênico" e "Resistência". Dos artigos selecionados foram extraídos autor, amostra, protocolo e resultados. Foram achados durante a pesquisa 542 artigos contendo revisões sistemáticas, meta análises e estudos conduzidos pelo próprio autor, utilizamos um total de 6 estudos.

Essa abordagem metodológica proporcionou uma base sólida para a revisão da literatura e análise crítica dos estudos selecionados, permitindo uma compreensão aprofundada do tema e a construção de argumentos consistentes ao longo do TCC.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionados 6 artigos, onde os resultados mostraram que o grupo cafeína teve um desempenho significativamente melhor nos testes de atenção, memória e velocidade de processamento em comparação com o grupo placebo. Abaixo, no quadro 1, houve uma seleção de artigos e estudos, dividindo-se em: Autor, Amostra, Protocolo e Resultados.

Quadro 1 - Seleção e descrição dos artigos.

Autor	Amostra	Protocolo	Resultados
TERRY et al, 2007	22 indivíduos do sexo masculino, saudáveis ($22.4 \pm 2,9$ anos; $77,3 \pm 5.4$ kg)	Uma cápsula gelatinosa contendo cafeína (3 mg/kg de peso corporal) ou placebo (230mg de amido). Todos os testes ocorreram entre 12:00 e 18:00 horas, e os participantes compareceram às suas sessões aproximadamente no mesmo horário do dia. A administração das cápsulas foi duplo cega, e grupos aproximadamente iguais receberam primeiro o placebo e depois a cafeína.	A ingestão de cafeína provocou benefício significativo somente no TRS audiovisual e no TRS visual, sem ser notada diferença significativa no TRS auditivo.

<p>GUERRA et al, 2021</p>	<p>13 jogadores foram divididos em dois grupos (caféina ou placebo) de forma aleatória.</p>	<p>5 mg/kg de peso corporal de caféina diluída em 200 ml de água aromatizada, ou a solução placebo contendo apenas 200 ml de água aromatizada 1 h antes da aplicação dos testes.</p>	<p>Os resultados do presente estudo sugerem que a ingestão de 5 mg/kg de peso corporal de caféina não ocasiona na melhora o desempenho em sprints repetidos com mudança de direção.</p>
<p>PEDROSA et al, 2019</p>	<p>30 homens praticantes de musculação por no mínimo seis meses (com frequência mínima semanal de quatro vezes), idade entre 18 e 40 anos</p>	<p>Foram divididos em 4 grupos: Grupo Controle (sem suplementação), Grupo Creatina, Grupo Caféina, Grupo Creatina+Caféina. 5 gramas de creatina, 5 mg de caféina por kg de peso corporal.</p>	<p>O grupo controle não apresentou nenhuma alteração na produção de força. O grupo creatina apresentou alteração na produção de força. O grupo caféina apresentou alteração na produção de força. O grupo Creatina + Caféina apresentou alteração na produção de força.</p>

<p>GLAISTER et al., 2016</p>	<p>16 homens atletas de endurance há aproximadamente 19 ± 10 anos</p>	<p>O consumo médio habitual de cafeína dos participantes foi estimado em 225 ± 135 mg·d⁻¹</p>	<p>A adesão dos indivíduos à restrição de cafeína antes de cada ensaio foi confirmada pelo fato de que em todas as condições sem suplementação de cafeína, as concentrações plasmáticas de cafeína foram baixas (0,25 ± 0,28 µg·mL⁻¹), enquanto os valores foram altos (3,90 ± 2,23 µg·mL⁻¹) após a cafeína.</p>
<p>ALTIMARI et al., 2008</p>	<p>Participaram do estudo nove ciclistas homens treinados, que praticam em média a 7,4 anos. Eles se voluntariaram para fazer parte da pesquisa. Esses ciclistas treinam, em média, 4,7 vezes por semana, totalizando uma média de 349,3 Km por semana.</p>	<p>Os participantes realizaram um teste máximo para determinar a carga de trabalho máxima e dois testes de carga constante até a exaustão a 110% da carga máxima, com cafeína ou placebo. Os participantes ingeriram cápsulas gelatinosas contendo cafeína pura (6</p>	<p>O tempo de exaustão (TE) foi 15% maior na condição em que os participantes ingeriram cafeína (CAF) em comparação com o placebo (PL) durante o teste de carga constante a 110% da carga máxima obtida no teste incremental máximo (TIMax). Além disso, houve</p>

		mg/kg) ou placebo (maltodextrina) 60 minutos antes dos testes de carga constante.	uma diferença significativa nos tempos de fadiga dos músculos vasto lateral (VL), vasto medial (VM) e reto femoral (RF) entre as condições com cafeína (CAF) e placebo (PL).
SILVA et al., 2014	10 ciclistas voluntários do sexo masculino com idade média de 32 anos, peso médio de 78,1kg e altura entre 177,5cm, possuem frequência semanal de treino de 3,6 dias e experiência em treinamentos de 6,8 anos.	As cápsulas foram produzidas em laboratório comercial com concentração de 6 mg/kg de peso corporal de cafeína e 6 mg/kg de farinha (placebo)	Os resultados mostraram que a cafeína pode ajudar um pouco na potência máxima, mas essa diferença não foi grande o suficiente para ser considerada significativa. Ao comparar os testes feitos com cafeína e um placebo, notamos que a potência máxima foi um pouco maior com cafeína, embora a diferença não seja estatisticamente importante. Além disso, o índice de fadiga foi um pouco menor com cafeína, indicando uma pequena vantagem na redução da queda

			da potência máxima e na fadiga em comparação com o placebo, embora essa diferença também não tenha sido estatisticamente significativa.
--	--	--	---

Legenda: TRS = Tempo de reação simples, TE = Tempo de exaustão, VL = Vasto lateral, VM = Vasto medial, RF = Reto femoral, TIMax = Teste incremental máximo, CAF = Cafeína, PL = Placebo **Fonte:** MELO et al., 2023

De acordo com os estudos mostrados na tabela acima, mostram que a cafeína tem um efeito significativo em comparação com o placebo, os efeitos da cafeína têm influência nos exercícios aeróbicos e anaeróbicos.

Como pode-se analisar, no estudo de TERRY et al., (2007), os efeitos principais da cafeína é a facilidade de processamento de informações, no entanto, não foram achadas diferenças significativas no TR de discriminação sensorial em relação ao grupo placebo, somente foi encontrado benefício da cafeína no TR de escolha em altos consumidores de cafeína (>200mg/dia), não foi encontrado este efeito positivo da cafeína em moderados consumidores de cafeína (<200mg/dia) (TERRY et al., 2007).

No estudo de GUERRA et al., (2021), os autores concluíram que a ingestão de cafeína resultou em um efeito positivo quando comparado ao grupo placebo sobre o desempenho nos três primeiros sprints (~0,06 segundos para o melhor sprint). Foi observado um maior índice de fadiga no grupo cafeína (1,2%), provavelmente devido a maior queda de desempenho nos sprints finais do protocolo. (GUERRA et al., 2021).

A pesquisa conduzida por PEDROSA et al. (2019) evidencia progressos significativos na potencialização da força após um período de 30 dias de suplementação com cafeína. O conjunto que recebeu a suplementação de cafeína não registrou melhorias em seus índices de produção de força no exercício de supino reto, contudo, experimentou um aumento na força durante o exercício de cadeira extensora unilateral. Paralelamente, o grupo que recebeu a

suplementação de creatina demonstrou um acréscimo na força relacionada ao exercício na cadeira extensora. Já o grupo que recebeu a combinação de cafeína e creatina apresentou um notável aumento na força, superando os ganhos observados nos grupos anteriores de maneira mais rápida. Destaca-se que, de acordo com as conclusões do estudo, os avanços foram observados principalmente nos treinos inferiores, não evidenciando, no entanto, alterações nos valores referentes aos treinos superiores (PEDROSA et al., 2019).

Após análise do estudo de GLAISTER et al., (2016), podemos notar que o propósito deste estudo foi analisar os impactos da suplementação de cafeína nas respostas fisiológicas ao exercício submáximo, com ênfase especial nos efeitos sobre [BLa]. As principais conclusões indicaram que, em comparação com o placebo, a cafeína provocou um aumento significativo nos níveis de [BLa] durante o exercício. No entanto, quando combinada para atingir a mesma concentração final no exercício, não teve efeito na taxa de depuração durante a fase de recuperação. Além disso, observaram-se efeitos significativos na frequência cardíaca, na Escala de Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) e em várias medidas respiratórias, fornecendo respaldo para os potenciais efeitos multifatoriais da cafeína em todo o organismo (GLAISTER et al., 2016)

Um estudo realizado por ALTIMARI et al., (2008) envolveu nove ciclistas experientes que se voluntariaram para participar. Realizaram testes máximos e de carga constante, espaçados por 72 horas, com ingestão de cafeína ou placebo. Durante o experimento, evitaram cafeína, álcool e atividade intensa 24 horas antes dos testes. Os resultados revelaram que a ingestão de cafeína aumentou o tempo de exaustão em 15% durante o teste de carga constante, comparado ao placebo. Além disso, houve diferenças significativas nos tempos de fadiga dos músculos vasto lateral, vasto medial e reto femoral entre as condições com cafeína e placebo. Esses achados sugerem que a cafeína pode ter um impacto positivo no desempenho e na fadiga muscular em ciclistas treinados (ALTIMARI et al., 2008).

Um estudo realizado por SILVA et al., (2014) envolveu 10 ciclistas do sexo masculino, onde foi administrado cápsulas contendo 6 mg/kg de peso corporal de cafeína e 6 mg/kg de peso corporal de farinha (placebo), sendo os resultados em valores absolutos indicativos de uma maior potência de pico (PP) com cafeína, embora não significativa. As comparações intra-testes para PP com cafeína e placebo não demonstraram diferenças significativas, mas sugerem uma

discreta vantagem (menor queda de PP e %IF) para a suplementação com cafeína. (SILVA et al., (2014).

5. CONCLUSÃO

A presente pesquisa, embasada em uma análise criteriosa de diversos artigos científicos, proporcionou uma compreensão mais profunda e embasada sobre o tema abordado neste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Ao explorar as contribuições acadêmicas mais recentes, pudemos contextualizar de maneira sólida as questões centrais relacionadas ao nosso objeto de estudo, enriquecendo assim a fundamentação teórica que sustenta as conclusões apresentadas.

Este estudo, fundamentado na revisão abrangente de artigos científicos, solidificou a compreensão dos efeitos ergogênicos da cafeína, evidenciando sua capacidade de reduzir a percepção subjetiva de esforço durante atividades físicas e atenuar a fadiga muscular. A análise crítica dos achados destacou a consistência desses benefícios em diversos contextos esportivos, reforçando a cafeína como uma estratégia eficaz para melhorar o desempenho. No entanto, a conclusão enfatiza a necessidade de considerar individualidades na resposta à cafeína, como variações de sensibilidade, além de aspectos relacionados à dosagem e timing, a fim de otimizar sua aplicação prática.

É evidente que a utilização de artigos científicos como base para este TCC elevou a qualidade da pesquisa, proporcionando uma abordagem mais atualizada e alinhada sobre o conhecimento na área. Ao integrar os achados desses estudos, conseguimos não apenas responder às questões de pesquisa propostas, mas também contribuir para o avanço do entendimento sobre o tema, lançando luz sobre possíveis direções para futuras investigações.

6. REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Justificativas para os limites mínimos e máximos de nutrientes, substâncias bioativas e enzimas da proposta regulatória de suplementos alimentares. Brasília/DF, 2018. EFSA. Scientific Opinion on the safety of caffeine. **EFSA Journal** 2015; 13(5): 4102.

ATTWOOD, A.S., HIGGS, S. & TERRY, P. Differential responsiveness to caffeine and perceived effects of caffeine in moderate and high regular caffeine consumers. **Psychopharmacology** 190, 469–477 (2007).

BEN DESBROW, CAREN BIDDULPH, BROOKE DEVLIN, GARY D. GRANT, SHAILENDRA ANOOPKUMAR-DUKIE & MICHAEL D. LEVERITT (2012) The effects of different doses of caffeine on endurance cycling time trial performance, **Journal of Sports Sciences**

FREDHOLM BB. Astra Award Lecture. Adenosine, adenosine receptors and the actions of caffeine. **Pharmacol Toxicol.** 1995 Feb;76(2):93-101.

GLAISTER M, WILLIAMS BH, MUNIZ-PUMARES D, BALSALOBRE-FERNÁNDEZ C, FOLEY P (2016) The Effects of Caffeine Supplementation on Physiological Responses to Submaximal Exercise in Endurance-Trained Men. **PLOS ONE** 11(8): e0161375.

GUERRA JÚNIOR, M. A.; BORGIO, L. P.; SOUZA, H; AZEVEDO, A. P.; CALDAS, L. C.; FERREIRA, L. G. O efeito agudo da ingestão de cafeína na habilidade de sprints repetidos em jogadores de futebol. **Ver. Bras. Fisiol. Exérc.**, Petrolina/PE, v. 20, n. 2, p. 245-256, 2021.

HOGERVORST, EEF1; BANDELOW, STEPHAN1; SCHMITT, JEROEN3; JENTJENS, ROY3; OLIVEIRA, MARTA2; ALLGROVE, JUDITH2; CARTER, TOM1; GLEESON, MICHAEL2. Caffeine Improves Physical and Cognitive Performance during Exhaustive Exercise. **Medicine & Science in Sports & Exercise** 40(10): p 1841-1851, October 2008.

JUAN DEL COSO, JUAN JOSÉ SALINERO, CRISTINA GONZÁLEZ-MILLÁN, JAVIER ABIÁN-VICÉN & BENITO PÉREZ-GONZÁLEZ (2012) Dose response effects of a caffeine-containing energy drink on muscle performance: a repeated measures design, **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, 9:1.

NEHLIG, A. Interindividual Differences in Caffeine Metabolism and Factors Driving Caffeine Consumption. **Pharmacological Reviews.** Vol. 70. Num. 2. 2018. p.384-411.

PEDROSA, F.; DE SOUZA, A. C. P. F.; LEAL, J. C.; MARQUES-OLIVEIRA, G. Efeitos da suplementação de creatina conciliada a cafeína sob a força de praticantes de musculação. **RBNE - Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 13, n. 81, p. 739-748, 19 set. 2019.

PICKERING C, GRGIC J. Caffeine and Exercise: What Next? **Sports Med.** 2019 Jul;49(7):1007-1030. PMID: 30977054; PMCID: PMC6548757.

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo, v. 13, n. 81. p.739-748. Set./Out. 2019. ISSN 1981-9927.

Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 153-164, ago.2014.

SCHNEIKER KT, BISHOP D, DAWSON B, HACKETT LP. Effects of caffeine on prolonged intermittent-sprint ability in team-sport athletes. **Med Sci Sports Exerc.** 2006.

SILVA, C. G. DA., CAVAZZOTTO, T. G., & QUEIROGA, M. R. (2014). Suplementação de cafeína e indicadores de potência anaeróbia. **Revista Da Educação Física / UEM**, 25(1), 109–116.

SILVA, V.; MESSIAS, F.; ZANCHI, N. E.; SIQUEIRA FILHO, M.; FERREIRA, L. 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.

SMITH A, BRICE C, NASH J, RICH N, NUTT DJ. Caffeine and Central Noradrenaline: Effects on Mood, Cognitive Performance, Eye Movements and Cardiovascular Function. **Journal of Psychopharmacology.** 2003;17(3):283-292.