



**PBPC**  
ISSN 2674-9432



**Qualis A3**  
CAPES 2021-2024



DOI - Crossref

Latindex

Indexado no  
Google Acadêmico

## O USO DA CAFEÍNA COMO RECURSO ERGOGÊNICO PARA PRATICANTES DE ENDURANCE

*Fernando de Moraes Souza, Daniel Braga Ribeiro, Mateus Robert Conde Rodrigues, Francisca Marta Nascimento de Oliveira Freitas, Luiz Eduardo Rodrigues Lima*



<https://doi.org/10.36557/2674-9432.2026v5n3p1532-1547>

Artigo recebido em 20 de Março e publicado em 20 de Maio de 2026

### **ARTIGO ORIGINAL**

#### **RESUMO**

O presente estudo teve como objetivo investigar o papel da cafeína como recurso ergogênico em praticantes de modalidades de endurance. Trata-se de uma revisão de literatura de caráter exploratório e descritivo. Observou-se que doses entre 3 e 6 mg/kg, administradas previamente ao exercício, apresentam maior eficácia na melhora do desempenho aeróbio. Além disso, fatores como variabilidade genética, nível de treinamento e estratégias de suplementação influenciam diretamente a resposta individual à substância. A análise evidenciou também que, embora a cafeína seja considerada segura em doses moderadas, seu uso indiscriminado pode estar associado a efeitos adversos, reforçando a importância de orientação profissional. Conclui-se que a cafeína é um recurso ergogênico eficaz e amplamente aplicável em esportes de endurance, desde que utilizada de forma individualizada e baseada em evidências científicas, contribuindo para a otimização do desempenho e segurança dos praticantes.

**Palavras-chave:** Cafeína; Recurso Ergogênico; Endurance; Desempenho Físico; Exercício Físico.



## THE USE OF CAFFEINE AS AN ERGOGENIC RESOURCE FOR ENDURANCE PRACTITIONERS

### ABSTRACT

The present study aimed to investigate the role of caffeine as an ergogenic resource in endurance practitioners. This is an exploratory and descriptive literature review. It was observed that doses between 3 and 6 mg/kg, administered prior to exercise, are more effective in improving aerobic performance. In addition, factors such as genetic variability, training level, and supplementation strategies directly influence the individual response to the substance. The analysis also showed that, although caffeine is considered safe in moderate doses, its indiscriminate use may be associated with adverse effects. As long as it is used individually and based on scientific evidence, contributing to the optimization of performance and safety of practitioners.

**Keywords:** Caffeine; Ergogenic Resource; Endurance; Physical Performance; Physical Exercise.

1 Graduando do Curso de Bacharelado em Nutrição do Centro Universitário FAMETRO.  
E-mail: fernandomoraes599@gmail.com; dani.cod94@gmail.com;  
mateusconde3@gmail.com

2 Orientadora do TCC, Doutora em Biotecnologia pela Universidade Federal do Amazonas. Docente do Curso de Bacharelado em Nutrição do Centro Universitário FAMETRO. E-mail: francisca.freitas@fametro.edu.br

3 Co-orientador do TCC, Titulação pela instituição. Docente do curso de Bacharelado em Nutrição do Centro Universitário FAMETRO. E-mail: luiz.lima@fametro.edu.br

## 1 INTRODUÇÃO

A cafeína é amplamente reconhecida na literatura científica como um dos recursos ergogênicos nutricionais mais investigados e utilizados no contexto do desempenho esportivo, especialmente em modalidades de endurance. Seu interesse científico decorre da capacidade de atuar sobre o sistema nervoso central por meio do antagonismo dos receptores de adenosina, mecanismo que contribui para a redução da percepção de esforço, aumento do estado de alerta e melhoria da capacidade de sustentar o exercício por períodos prolongados (Grgic, 2019).

Estudos recentes demonstram que, quando administrada de forma controlada, a substância pode produzir ganhos discretos, porém consistentes, no desempenho aeróbio, sobretudo em testes de contrarrelógio e protocolos de tempo até a exaustão, consolidando seu papel como estratégia nutricional relevante no esporte de resistência (*International Society of Sports Nutrition*, 2020; Cummings et al., 2022).

Nesse cenário, a cafeína passou a ser investigada não apenas por seus efeitos estimulantes, mas também por sua influência em diferentes mecanismos fisiológicos associados ao rendimento esportivo. A substância atua na modulação da atividade neural, na mobilização de substratos energéticos e na regulação da fadiga central, fatores que podem contribuir para a manutenção da intensidade do exercício em provas de longa duração. Tais efeitos têm sido observados em diferentes modalidades de endurance, como corrida, ciclismo e triatlo, nas quais pequenas melhorias de desempenho podem representar vantagem competitiva significativa (Grgic, 2019; Wu et al., 2024).

Posicionamentos de sociedades científicas internacionais indicam que a eficácia ergogênica da cafeína depende de fatores relacionados à dose e ao momento de ingestão, dessa forma, evidências recentes sugerem que doses entre 3 e 6 mg/kg de massa corporal, ingeridas aproximadamente entre 45 e 60 minutos antes do exercício, são suficientes para produzir efeitos positivos no desempenho sem aumentar substancialmente o risco de efeitos adversos. No entanto, tais recomendações devem ser interpretadas com cautela, pois a resposta ergogênica pode variar significativamente entre indivíduos, dependendo de fatores fisiológicos e comportamentais (*International Society of Sports Nutrition*, 2020; Cummings et al., 2022).

Atletas frequentemente utilizam cápsulas, café, géis energéticos, bebidas esportivas

ou até mesmo enxágue oral com soluções contendo a substância, onde tais estratégias têm sido exploradas em provas de longa duração, nas quais a ingestão fracionada ao longo da competição pode auxiliar na manutenção da performance e na redução da fadiga central. Nesse contexto, o planejamento nutricional assume papel fundamental para que o consumo de cafeína seja integrado às estratégias de hidratação e reposição energética durante o exercício (Cummings *et al.*, 2022; *International Society of Sports Nutrition*, 2020).

Apesar da consistência de evidências sobre seus efeitos ergogênicos, a literatura aponta que a resposta à cafeína não é uniforme entre os indivíduos. Fatores como nível de treinamento, hábito de consumo, estado nutricional e sensibilidade individual podem influenciar a magnitude dos efeitos observados. Além disso, variações genéticas relacionadas ao metabolismo da substância, especialmente aquelas associadas ao gene CYP1A2, têm sido apontadas como possíveis determinantes da resposta ergogênica, uma vez que interferem na velocidade de metabolização e na tolerância fisiológica à cafeína (Diaz *et al.*, 2024).

Indivíduos classificados como metabolizadores rápidos tendem a apresentar respostas ergogênicas mais favoráveis quando comparados àqueles considerados metabolizadores lentos. Para estes últimos, doses moderadas ou elevadas podem gerar respostas menos eficientes ou aumentar a probabilidade de efeitos adversos, como ansiedade, taquicardia ou desconforto gastrointestinal (Diaz *et al.*, 2024; Taghizadeh Bilondi *et al.*, 2024).

Diante desse cenário, torna-se fundamental compreender de forma mais aprofundada os mecanismos fisiológicos e neurometabólicos associados ao efeito ergogênico da cafeína. A análise dessas interações permite esclarecer como a substância influencia o sistema nervoso central, a mobilização de substratos energéticos e a percepção de esforço durante o exercício, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias nutricionais mais eficazes e seguras no esporte de resistência (Wu *et al.*, 2024).

Além disso, a investigação das diferentes estratégias de suplementação utilizadas em atletas de endurance representa um campo de interesse relevante para a nutrição esportiva contemporânea. A avaliação de variáveis como dose, *timing*, forma de administração e resposta individual ao consumo da substância permite compreender de que maneira a cafeína pode ser incorporada de forma estratégica ao planejamento nutricional de atletas e praticantes de atividades físicas (Grgic, 2019; Cummings *et al.*, 2022).

Nessa perspectiva, destaca-se a importância de ampliar a produção científica sobre o

tema no contexto brasileiro, considerando as particularidades ambientais, culturais e fisiológicas da população local. A escassez de estudos aplicados em ambientes tropicais e em diferentes níveis de treinamento evidencia a necessidade de investigações que integrem evidências internacionais com as especificidades regionais. Nesse sentido, a presente pesquisa busca investigar, com base em evidências científicas recentes, o papel da cafeína como recurso ergogênico em praticantes de endurance, analisando seus mecanismos de ação, estratégias de suplementação e fatores que modulam sua eficácia no desempenho esportivo.

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 Tipo de estudo**

Este estudo foi caracterizado como uma revisão de literatura de natureza narrativa com abordagem qualitativa, de caráter exploratório e descritivo, tendo como finalidade reunir, sistematizar e analisar criticamente as evidências científicas relacionadas ao uso da cafeína como recurso ergogênico em praticantes de modalidades de endurance. A escolha por esse delineamento metodológico fundamentou-se na possibilidade de integrar diferentes tipos de estudos (incluindo ensaios experimentais, revisões sistemáticas, metanálises e etc.) permitindo uma compreensão ampla e aprofundada do fenômeno investigado.

A revisão narrativa possibilitou a interpretação crítica dos achados disponíveis na literatura, favorecendo a identificação de tendências, lacunas científicas e divergências metodológicas entre os estudos. Diferentemente de revisões sistemáticas estritas, este modelo permitiu maior flexibilidade na análise e discussão dos dados, mantendo, contudo, rigor na seleção das fontes e na organização do conteúdo científico.

O estudo não envolveu coleta de dados primários, nem intervenção direta com seres humanos ou animais, sendo fundamentado exclusivamente em dados secundários provenientes de produções científicas previamente publicadas. Dessa forma, não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa, conforme diretrizes nacionais para pesquisas bibliográficas.

### **2.2 Coleta de dados**

A coleta de dados foi realizada por meio de levantamento bibliográfico em bases de dados científicas de reconhecida relevância acadêmica, incluindo *PubMed*, *Scielo*, *ScienceDirect*, *Google Scholar*, *SpringerLink* e *ResearchGate*, além de repositórios institucionais brasileiros, como os da Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e outras instituições de ensino superior.

Foram utilizados descritores em português e inglês, combinados por operadores booleanos (AND, OR), tais como: “cafeína”, “ergogênico”, “endurance”, “caffeine”, “ergogenic aid”, “endurance performance” e “exercise performance”. A busca contemplou publicações no período de 2019 a 2025, visando garantir a atualidade das evidências científicas analisadas.

A etapa inicial de busca resultou em um total de 312 estudos identificados, distribuídos da seguinte forma: PubMed (78), ScienceDirect (65), Google Scholar (102), Scielo (21), SpringerLink (26) e ResearchGate (20). Após a remoção de 47 estudos duplicados, restaram 265 registros únicos para triagem inicial.

Na sequência, procedeu-se à leitura dos títulos e resumos, sendo excluídos 162 estudos por não apresentarem relação direta com o tema, abordarem contextos clínicos não esportivos ou não atenderem aos critérios metodológicos estabelecidos. Assim, 103 estudos foram selecionados para leitura na íntegra.

Após a leitura completa, foram excluídos 82 estudos por apresentarem inadequações metodológicas, ausência de dados relevantes para a temática ou por não atenderem aos critérios de inclusão previamente definidos. Dessa forma, a amostra final foi composta por 21 obras científicas, utilizadas na fundamentação teórica e discussão dos resultados do presente estudo. Os critérios de inclusão adotados foram: a) estudos publicados entre 2019 e 2025; b) artigos originais, revisões sistemáticas, metanálises, dissertações ou teses; e c) pesquisas que abordassem diretamente o uso da cafeína no desempenho físico ou em modalidades de endurance.

Foram excluídos: a) estudos duplicados; b) publicações sem revisão por pares; c) textos opinativos ou sem rigor científico; d) estudos com foco exclusivamente clínico ou farmacológico desvinculado do contexto esportivo.

### 2.3 Análise de dados

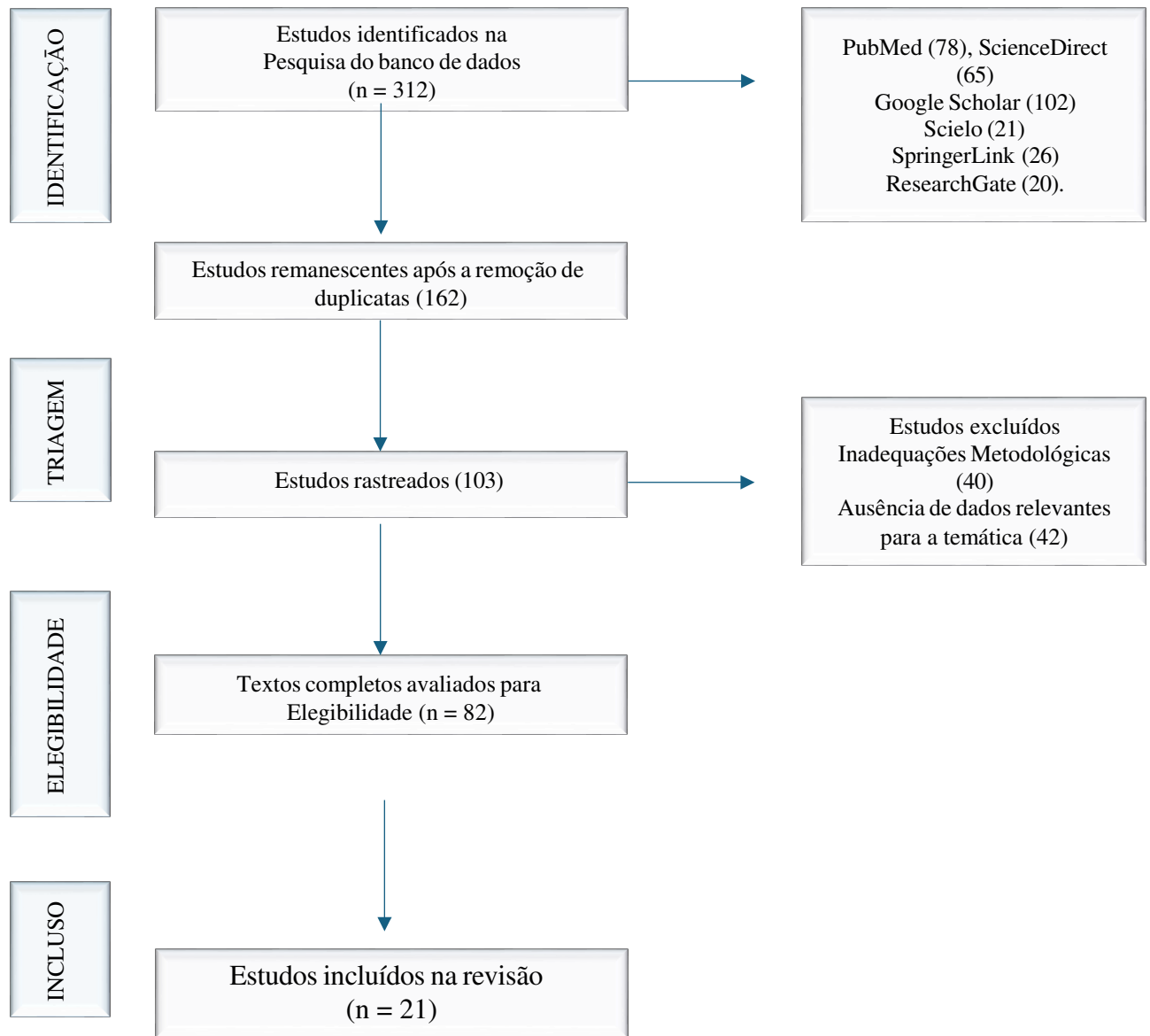
A análise dos dados foi conduzida por meio de abordagem qualitativa, com caráter interpretativo e comparativo, visando identificar padrões, convergências e divergências entre os estudos selecionados. Inicialmente, as 21 obras incluídas foram organizadas em planilhas para sistematização das informações, considerando aspectos como: autores, ano de publicação, tipo de estudo, amostra, protocolo de suplementação, modalidade esportiva e principais resultados.

Posteriormente, os estudos foram agrupados em categorias temáticas previamente definidas, a saber: I – mecanismos fisiológicos de ação da cafeína; II – protocolos de ingestão e estratégias de suplementação; III – efeitos sobre o desempenho em modalidades de endurance; e IV – efeitos adversos e limitações do uso da substância.

A partir dessa categorização, foi realizada a síntese narrativa dos dados, permitindo estabelecer relações entre os achados e construir uma linha argumentativa coerente ao longo do estudo. As evidências foram analisadas quanto à consistência metodológica, nível de evidência científica e aplicabilidade prática no contexto esportivo.

Além disso, buscou-se interpretar os resultados à luz dos objetivos propostos, destacando fatores moduladores da resposta ergogênica, como dose, timing, variabilidade genética e condições ambientais. Essa abordagem possibilitou uma análise crítica integrada, contribuindo para a consolidação de recomendações fundamentadas e para a identificação de lacunas que demandam investigações futuras.

Fluxograma 1 – Etapas e Estratégias de Busca de Obras a partir da Meta-Análise (PRISMA)



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A investigação da literatura científica sobre a utilização da cafeína como um recurso ergogênico em atividades de endurance demonstra um aumento considerável na quantidade de estudos publicados nas últimas décadas, o que reflete o interesse da comunidade acadêmica e esportiva em compreender seus efeitos fisiológicos e no desempenho. A variedade metodológica das pesquisas, abrangendo revisões sistemáticas, ensaios clínicos e meta-análises, proporciona uma abordagem abrangente acerca do assunto, abordando desde os mecanismos de ação até as aplicações práticas em variados contextos esportivos. Nesse contexto, a organização das evidências se torna essencial para a consolidação do saber científico e para a aplicação segura e eficaz da cafeína nas atividades esportivas (Grgic, 2019; International Society of Sports Nutrition, 2020).

As investigações escolhidas evidenciam que a cafeína exerce uma ação multifacetada, afetando tanto os aspectos fisiológicos quanto os perceptivos do desempenho. Dentre os principais mecanismos mencionados, destacam-se o antagonismo dos receptores de adenosina, a regulação da fadiga central e a ampliação da mobilização de ácidos graxos, favorecendo a conservação do glicogênio muscular. Tais efeitos revelam-se especialmente significativos em modalidades de resistência, nas quais a habilidade de manter o esforço por períodos prolongados é crucial para o desempenho na competição. Dessa forma, a avaliação interligada dessas variáveis possibilita entender a efetividade da cafeína como um recurso ergogênico, amplamente corroborado pela literatura científica (Wu *et al.*, 2024; Saunders *et al.*, 2023).

Além dos aspectos fisiológicos, a literatura ressalta a relevância de fatores individuais na modulação da resposta à cafeína, incluindo variabilidade genética, grau de treinamento, hábito de consumo e condições ambientais. Pesquisas recentes enfatizam a importância do polimorfismo do gene CYP1A2 na metabolização da substância, sugerindo que indivíduos com metabolismo rápido geralmente obtêm respostas ergogênicas mais favoráveis em relação àqueles com metabolismo lento (Diaz *et al.*, 2024; Taghizadeh Bilondi *et al.*, 2024).

Outro aspecto importante observado nas pesquisas diz respeito às táticas de suplementação, abrangendo dose, momento e método de administração da cafeína. A literatura indica que quantidades variando de 3 a 6 mg/kg de peso corporal, consumidas

aproximadamente de 45 a 60 minutos antes da atividade física, são adequadas para gerar efeitos ergogênicos relevantes, sem um aumento considerável de efeitos colaterais. Adicionalmente, métodos como a ingestão dividida durante a atividade e diversas modalidades de consumo, como cápsulas e bebidas, têm sido analisados com a finalidade de aprimorar o desempenho em competições de longa duração. Assim, a síntese das pesquisas possibilita a identificação de padrões coerentes e aplicações práticas significativas para atletas e profissionais do setor (Cummings *et al.*, 2022; Energy Drink Study Group, 2023).

**Tabela 1 – Síntese dos estudos sobre o uso da cafeína como recurso ergogênico em modalidades de endurance.**

<b>Autor (Ano)</b>	<b>Parâmetros avaliados</b>	<b>Considerações finais</b>
Vega-Muñoz <i>et al.</i> (2024)	Desempenho, percepção de esforço, efeito placebo	O efeito placebo influencia significativamente o desempenho, podendo potencializar os efeitos ergogênicos da cafeína
Grgic <i>et al.</i> (2019)	Performance aeróbia, força, resistência	A cafeína apresenta efeito ergogênico consistente, com melhora significativa no desempenho físico
ISSN (2020)	Performance, fadiga, metabolismo	A cafeína é segura e eficaz quando usada em doses moderadas e de forma individualizada
Cummings <i>et al.</i> (2022)	Estratégias de consumo, desempenho	Atletas utilizam protocolos variados; a estratégia fracionada pode otimizar desempenho
Wu <i>et al.</i> (2024)	Força muscular e resistência	A cafeína melhora resistência muscular, com impacto indireto em desempenho de endurance
Energy Drink Study Group (2023)	Performance, efeitos colaterais	Melhora do desempenho, porém com aumento de efeitos adversos em indivíduos sensíveis
Taghizadeh Bilondi <i>et al.</i> (2024)	Força e resistência muscular	A cafeína melhora desempenho muscular, mas com variabilidade individual
Diaz <i>et al.</i> (2024)	Resposta genética, desempenho	A resposta ergogênica depende do perfil genético, especialmente metabolismo da cafeína
Araújo (2019)	Desempenho físico geral	A cafeína melhora o rendimento, porém exige orientação profissional
Santos; Fabi (2019)	Performance esportiva	A cafeína é eficaz como ergogênico, com necessidade de controle de dose
Wang <i>et al.</i> (2022)	Tempo até exaustão, tempo de prova	A cafeína aumenta significativamente o tempo até a fadiga (PMC)
Southward <i>et al.</i> (2018)	Potência, tempo de prova	Pequeno, porém significativo aumento no desempenho aeróbio (PubMed)
Shen <i>et al.</i> (2019)	Duração do exercício	O efeito da cafeína aumenta conforme a duração da prova (ScienceDirect)
Domaszewski <i>et al.</i> (2026)	Performance e metabolismo	Ambos melhoram desempenho, mas a cafeína isolada apresenta maior controle de dose
Martins <i>et al.</i> (2020)	Performance ao longo do tempo	Efeito ergogênico reduz com uso crônico contínuo (Frontiers)
Sampaio-Jorge <i>et al.</i> (2021)	Desempenho e resposta cardiovascular	A cafeína melhora desempenho e respostas cardiovasculares
Saunders <i>et al.</i> (2023)	Mecanismos fisiológicos	A cafeína atua no SNC e metabolismo energético, melhorando performance
Wang <i>et al.</i> (2025)	Resistência e sprint	Melhora mecanismos de endurance e capacidade anaeróbia
Graham (2001)	Metabolismo e endurance	A cafeína melhora desempenho via mobilização de substratos energéticos
Wang <i>et al.</i> (2025b)	VO <sub>2</sub> , fadiga, tempo de exercício	A cafeína melhora desempenho e reduz fadiga, especialmente em calor.

Martins <i>et al.</i> (2020b)	Percepção de esforço	Reduz esforço percebido e melhora desempenho em endurance.
-------------------------------	----------------------	--

Legenda: TTE = tempo até a exaustão; VO<sub>2</sub> = consumo de oxigênio; SNC = sistema nervoso central. Fonte: Adaptado, vários autores (2026).

A literatura científica analisada evidencia que a cafeína exerce efeitos ergogênicos significativos em modalidades de endurance, influenciando mecanismos fisiológicos e perceptivos associados ao desempenho esportivo. De acordo com Saunders *et al.* (2023), a cafeína atua diretamente no sistema nervoso central e no metabolismo energético, promovendo melhora da performance esportiva. Corroborando esses achados, Graham (2001) identificou que a substância favorece a mobilização de substratos energéticos, contribuindo para a manutenção do exercício prolongado. Além disso, Martins *et al.* (2020) observaram redução da percepção subjetiva de esforço durante exercícios de resistência, enquanto Wang *et al.* (2025) verificaram melhora no desempenho físico e redução da fadiga, especialmente em condições de calor.

Os estudos conduzidos por ISSN (2020), Cummings *et al.* (2022) e Santos e Fabi (2019) demonstraram que a eficácia ergogênica da cafeína está diretamente relacionada às estratégias de suplementação utilizadas. Segundo esses autores, doses entre 3 e 6 mg/kg de massa corporal, administradas entre 45 e 60 minutos antes do exercício, são suficientes para promover benefícios significativos no desempenho físico sem aumento expressivo de efeitos adversos. Além disso, Cummings *et al.* (2022) destacaram que estratégias fracionadas de ingestão podem otimizar a manutenção da performance durante provas prolongadas, utilizando diferentes formas de administração, como cápsulas, bebidas esportivas e géis energéticos.

No contexto do desempenho esportivo, diversos estudos evidenciaram melhora em variáveis importantes para atletas de endurance. Grgic *et al.* (2019) observaram melhora significativa na performance aeróbia, força e resistência muscular após a suplementação de cafeína. Da mesma forma, Wang *et al.* (2022) verificaram aumento significativo do tempo até a fadiga, enquanto Southward *et al.* (2018) identificaram aumento, ainda que pequeno, no desempenho aeróbio. Já Shen *et al.* (2019) concluíram que os efeitos ergogênicos da cafeína tornam-se mais evidentes conforme a duração da prova aumenta. Complementando esses achados, Wu *et al.* (2024) e Taghizadeh Bilondi *et al.* (2024) observaram melhora da resistência muscular e do desempenho físico geral em exercícios prolongados.

Entretanto, a literatura destaca que os efeitos da cafeína não ocorrem de maneira



uniforme entre os indivíduos. Estudos realizados por Diaz *et al.* (2024) demonstraram que a resposta ergogênica depende diretamente do perfil genético dos indivíduos, especialmente relacionado ao metabolismo da cafeína. Segundo os autores, indivíduos metabolizadores rápidos tendem a apresentar respostas mais favoráveis ao consumo da substância, enquanto metabolizadores lentos podem apresentar menor benefício e maior predisposição a efeitos adversos. Além disso, o Energy Drink Study Group (2023) verificou aumento de efeitos adversos em indivíduos sensíveis, incluindo ansiedade, taquicardia e desconfortos gastrointestinais. Ainda nesse contexto, Martins *et al.* (2020) observaram que o efeito ergogênico pode ser reduzido com o uso contínuo e prolongado da substância.

Dessa forma, observa-se que, embora a cafeína apresente eficácia comprovada na melhora do desempenho em modalidades de resistência, sua utilização deve ocorrer de maneira individualizada e orientada por profissionais capacitados. Estudos desenvolvidos por Araújo (2019), ISSN (2020) e Sampaio-Jorge *et al.* (2021) reforçam que protocolos personalizados, considerando fatores fisiológicos, metabólicos e ambientais, são fundamentais para potencializar os benefícios ergogênicos e minimizar possíveis riscos associados ao consumo inadequado da cafeína.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa atual possibilitou uma compreensão ampla sobre a função da cafeína como um recurso ergogênico para indivíduos que praticam modalidades de resistência, ressaltando sua importância no âmbito do desempenho atlético. A avaliação das investigações evidenciou que a substância exerce sua ação através de mecanismos fisiológicos e neurológicos que favorecem a diminuição da fadiga, aprimoram a resistência e otimizam a percepção de esforço, elementos cruciais para a preservação do desempenho em atividades prolongadas. Diante desse contexto, chega-se à conclusão de que a cafeína se apresenta como um dos recursos ergogênicos mais eficientes e disponíveis para a melhoria do desempenho em esportes de resistência, desde que empregada de maneira consciente e personalizada.

## REFERÊNCIAS

VEGA-MUÑOZ, Alejandro; CONTRERAS-BARRAZA, Nicolás; SALAZAR-SEPÚLVEDA, Guido; LAY, Nelson; GIL-MARÍN, Miseldra; MUÑOZ-URTUBIA, Nicolás. Caffeine Placebo Effect in Sport and Exercise: A Systematic Review. *Nutrients*, v. 16, n. 18, 3219, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu16183219>. Acesso em: 03 out. 2025.

GRGIC, J.; et al. Caffeine supplementation and exercise performance—an umbrella review (01 Jan 2019 – 31 Dec 2019). *British Journal of Sports Medicine*, London, v. 54, n. 11, p. 681-688, 2019. Disponível em: <https://bjsm.bmj.com/content/54/11/681>. Acesso em: 03 out. 2025.

INTERNATIONAL SOCIETY OF SPORTS NUTRITION. International society of sports nutrition position stand: caffeine and performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, [s.l.], v. 17, n. 1, p. 1-14, 2020. Disponível em: <https://jissn.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12970-020-00383-4>. Acesso em: 03 out. 2025.

CUMMINGS, R. M.; et al. Caffeine supplementation strategies among endurance athletes. *Frontiers in Sports and Active Living*, [s.l.], v. 4, n. 821750, 2022. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/sports-and-active-living/articles/10.3389/fspor.2022.821750/full>. Acesso em: 03 out. 2025.

WU, W.; CHEN, Z.; ZHOU, H.; WANG, L.; LI, X.; LV, Y.; SUN, T.; YU, L. Effects of acute ingestion of caffeine capsules on muscle strength and muscle endurance: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, [s.l.], v. 16, n. 8, p. 1146, 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/16/8/1146>. Acesso em: 03 out. 2025.

ENERGY DRINK STUDY GROUP. Effects of Caffeine-Containing Energy Drinks on Endurance Performance and Side-Effects: A Randomized Cross-Over Study. *German Journal of Sports Medicine*, [s.l.], n. 6, 2023. Disponível em: <https://www.germanjournalsportsmedicine.com/archive/archive-2023/issue-6/effects-of-caffeine-containing-energy-drinks-on-endurance-performance-and-side-effects-a-randomized-cross-over-study/>. Acesso em: 04 out. 2025.

TAGHIZADEH BILONDI, H.; VALIPOUR, H.; KHOSHRO, S.; JAMILIAN, P.; OSTADRAHIMI, A.; ZAREZADH, M. The effect of caffeine supplementation on muscular strength and endurance in athletes. *Heliyon*, [s.l.], v. 10, n. 11, p. e11056, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844024110560>. Acesso em: 04 out. 2025.

DIAZ, F.; AGUILAR-LOPEZ, F.; MARTINEZ, J.; HERNÁNDEZ, A. Does ergogenic effect of caffeine supplementation depend on CYP1A2 gene type? A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine – Open*, [s.l.], 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11184386/>. Acesso em: 04 out. 2025.



LEAVY, S.; ALLEGRETTI, G.; PRESOTTO, E.; MONTOYA, M. A.; TALAMINI, E. Measuring the Bioeconomy Economically: Exploring the Connections Between Concepts, Methods, Data, Indicators and Their Limitations. *Nutrients*, [s.l.], v. 16, 2024. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2403.08886>. Acesso em: 04 out. 2025.

ARAÚJO, Sávio Nogueira de. Efeitos da cafeína como recurso ergogênico na atividade física de praticantes de atividades físicas. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) — Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, 2019. Disponível em: <https://dspace.sti.ufcg.edu.br/bitstream/riufcg/8299/3/S%C3%81VIO%20NOGUEIRA%20E%20ARAUJO%20-%20TCC%20BACHARELADO%20EM%20FARM%C3%81CIA%20CES%202019.pdf>. Acesso em: 04 out. 2025.

SANTOS, Caio César Marques dos; FABI, João Paulo. Cafeína: suplemento ergogênico aplicado ao esporte. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://bdta.abcd.usp.br/directbitstream/ae94600f-a4f9-44fa-911b-998b631c171b/3046270.pdf>. Acesso em: 04 out. 2025.

WANG, Z.; et al. Effects of caffeine intake on endurance running performance: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, [s.l.], v. 15, n. 1, p. 148, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/15/1/148>. Acesso em: 20/02/2026.

SOUTHWARD, K.; RUTHERFURD-MARKWICK, K.; ALI, A. The effect of acute caffeine ingestion on endurance performance: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, [s.l.], v. 48, n. 8, p. 1913-1928, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29876876/>. Acesso em: 20/02/2026.

SHEN, J. G.; et al. Establishing a relationship between the effect of caffeine and duration of endurance events: a systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, [s.l.], 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1440244018304596>. Acesso em: 20/02/2026.

DOMASZEWSKI, P.; et al. Coffee versus caffeine as ergogenic aids: biological and performance perspectives. *Nutrients*, [s.l.], v. 18, n. 2, p. 328, 2026. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/18/2/328>. Acesso em: 20/02/2026.

MARTINS, G. L.; et al. Caffeine and exercise performance: possible directions for future research. *Frontiers in Sports and Active Living*, [s.l.], v. 2, 2020. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/sports-and-active-living/articles/10.3389/fspor.2020.574854/full>. Acesso em: 20/02/2026.

SAMPAIO-JORGE, F.; et al. Caffeine increases performance and cardiovascular response during endurance exercise. *Scientific Reports*, [s.l.], 2021. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-021-03158-2>. Acesso em: 20/02/2026.



SAUNDERS, B.; et al. Caffeine and sport: mechanisms and applications. *Revista da Faculdade de Medicina da USP*, São Paulo, 2023. Disponível em: <https://observatorio.fm.usp.br/entities/publication/2b246215-440c-4f6c-8342-14fab173b656>. Acesso em: 20/02/2026.

WANG, Y.; et al. Effects of acute caffeine ingestion on repeated sprint ability and endurance mechanisms. *Nutrients*, [s.l.], v. 17, n. 21, 2025. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/17/21/3475>. Acesso em: 20/02/2026.

GRAHAM, T. E. Caffeine and exercise: metabolism, endurance and performance. *Sports Medicine*, [s.l.], v. 31, n. 11, p. 785-807, 2001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11583104/>. Acesso em: 20/02/2026.

WANG, W.; et al. Effects of different doses of caffeine on endurance exercise performance in the heat. *Life*, [s.l.], v. 15, n. 3, 2025. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2075-1729/15/3/478>. Acesso em: 20/02/2026.