

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA - CAMPUS GOVERNADOR
VALADARES**
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA VIDA
BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

Erick Barbalho Lage

A suplementação de gengibre (*Zingiber officinale*) pode potencializar o desempenho no CrossFit®? Um ensaio clínico sobre o teste AMRAP 10'

Governador Valadares

2026

Erick Barbalho Lage

A suplementação de gengibre (*Zingiber officinale*) pode potencializar o desempenho no CrossFit®? Um ensaio clínico sobre o teste AMRAP 10'

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Juiz de Fora - Campus Governador Valadares, como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Ciro José Brito

Governador Valadares

2026

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Lage, Erick Barbalho.

A suplementação de gengibre (*Zingiber officinale*) pode potencializar o desempenho no CrossFit®? : Um ensaio clínico sobre o teste AMRAP 10' / Erick Barbalho Lage. -- 2026.

30 f.

Orientador: Ciro José Brito

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências da Vida - ICV, 2026.

1. Crossfit. 2. desempenho esportivo. 3. Suplementação. I. Brito, Ciro José , orient. II. Título.

Erick Barbalho Lage

A suplementação de gengibre (*Zingiber officinale*) pode potencializar o desempenho no CrossFit®? Um ensaio clínico sobre o teste AMRAP 10'

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Juiz de Fora - Campus Governador Valadares, como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Educação Física.

Aprovada em 15 de janeiro de 2026

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ciro José Brito – Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora Campus Governador Valadares

Prof. Dr. Cristiano Diniz da Silva
Universidade Federal de Juiz de Fora Campus Governador Valadares

Prof. Dr. Flávio de Jesus Camilo
Universidade Federal de Juiz de Fora Campus Governador Valadares

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me conceder saúde, força e perseverança para enfrentar os desafios ao longo desta trajetória acadêmica, especialmente nos momentos de maior exigência pessoal e profissional.

À minha mãe, Glaucia, pelo amor incondicional, pelo apoio constante e por nunca medir esforços para que eu pudesse seguir estudando e acreditando nos meus objetivos. Ao meu pai, Aristides Lage (in memoriam), minha eterna gratidão. Sua memória, seus ensinamentos e seu exemplo de caráter permanecem como fonte de inspiração diária em minha vida pessoal e acadêmica.

À minha irmã, Candice, e ao meu cunhado, Vinicius, pelo incentivo, companheirismo e apoio ao longo de toda essa caminhada. Aos meus cunhados, Filipe e Nathalia, e à minha sogra, Dalvinha, agradeço pelo carinho, pela torcida e pela compreensão nos momentos em que estive mais ausente devido às demandas da graduação. Ao meu sobrinho, Bernardo, e às minhas sobrinhas Luísa e Maitê, agradeço pelo carinho e por ser fonte constante de alegria e motivação. Estendo também meus agradecimentos aos meus tios e primos, que, de diferentes formas, sempre incentivaram e apoiaram minha trajetória acadêmica.

À minha noiva, Mônica, meu agradecimento mais especial. Obrigado pela paciência, pelo apoio emocional, pela parceria e por acreditar em mim mesmo nos momentos mais difíceis. Sua presença foi fundamental para que esta trajetória se tornasse possível.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Ciro José Brito, agradeço pela disponibilidade, pelas orientações criteriosas, pelo rigor científico e pela confiança depositada ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Seus ensinamentos foram essenciais não apenas para a construção deste TCC, mas também para minha formação acadêmica e profissional.

Aos professores do curso de Educação Física, agradeço pelo conhecimento compartilhado, pelas experiências proporcionadas e pela contribuição direta e indireta para a minha formação crítica, ética e profissional.

Aos amigos e colegas da faculdade, que compartilharam desafios, aprendizados e conquistas ao longo da graduação, meu sincero agradecimento pelo apoio mútuo e pelas trocas que enriqueceram essa trajetória.

Ao Caverna CrossFit®, em especial ao Thiego e ao Berna CrossFit®, em

especial à Raquel, agradeço pelo espaço, pela parceria e pela colaboração, que foram fundamentais para a realização deste estudo e para minha vivência prática no ambiente do CrossFit®.

Ao Matheus Santos e ao Sebastian Gonzalez pela amizade e contribuição durante a fase de coleta de dados para esta pesquisa.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho e para a conclusão desta importante etapa da minha formação acadêmica.

RESUMO

O CrossFit® caracteriza-se como uma modalidade esportiva de alta intensidade, com demandas metabólicas e neuromusculares elevadas, nas quais a capacidade de sustentar o desempenho sob condições de fadiga é determinante para o sucesso competitivo. Nesse contexto, o uso de recursos ergogênicos tem sido amplamente investigado, incluindo suplementos naturais com potencial efeito sobre o desempenho físico. O gengibre (*Zingiber officinale*) destaca-se por apresentar propriedades anti-inflamatórias, analgésicas e antioxidantes, que podem influenciar positivamente a tolerância ao esforço em exercícios intensos. Assim, o objetivo deste estudo foi investigar os efeitos da suplementação de gengibre sobre o desempenho físico e a percepção subjetiva de esforço em praticantes de CrossFit® durante um teste AMRAP de 10 minutos. Trata-se de um ensaio clínico randomizado, duplo-cego e placebo-controlado, realizados com 32 praticantes de Crossfit® (17 no grupo gengibre e 15 no grupo placebo) submetidos a sete dias de suplementação (2g.dia⁻¹). O desempenho foi avaliado pelo número total de repetições realizadas no teste, enquanto a percepção subjetiva de esforço foi mensurada por meio de escala validada, além do registro da frequência cardíaca final. Os resultados indicaram um efeito significativo no desempenho ($F_{1,29} = 5,95$; $p = 0,021$; $\eta^2 = 0,17$), com o grupo gengibre apresentando maior número de repetições ($241,6 \pm 18,2$ vs. $225,9 \pm 17,5$ reps). Observou-se também redução significativa da PSE ($F_{1,29} = 24,11$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,45$) com tamanhos de efeito moderados a elevados. Não houve diferença significativa na frequência cardíaca final entre os grupos ($p = 0,065$). Conclui-se que a suplementação de gengibre por curto período pode atuar como um recurso ergogênico auxiliar, contribuindo para a melhora do desempenho e da tolerância ao esforço em exercícios de alta intensidade característicos do CrossFit®. Contudo, estudos adicionais são necessários para confirmar esses achados e elucidar os mecanismos fisiológicos envolvidos.

Palavras-chave: CrossFit®; Suplementação; Gengibre; Desempenho físico; Exercício de alta intensidade.

ABSTRACT

CrossFit® is characterized as a high-intensity sport modality with elevated metabolic and neuromuscular demands, in which the ability to sustain performance under fatigue conditions is a key determinant of competitive success. In this context, the use of ergogenic aids has been widely investigated, including natural supplements with potential effects on physical performance. Ginger (*Zingiber officinale*) stands out for its anti-inflammatory, analgesic, and antioxidant properties, which may positively influence tolerance to effort during intense exercise. Therefore, the aim of this study was to investigate the effects of ginger supplementation on physical performance and perceived exertion in CrossFit® practitioners during a 10-minute AMRAP test. This randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial was conducted with 32 CrossFit® practitioners (17 in the ginger group and 15 in the placebo group) who underwent seven days of supplementation (2 g·day⁻¹). Performance was assessed by the total number of repetitions completed during the test, while perceived exertion was measured using a validated scale, in addition to recording final heart rate. The results indicated a significant effect on performance ($F_{1,29} = 5.95$; $p = 0.021$; $\eta^2 = 0.17$), with the ginger group achieving a higher number of repetitions (241.6 ± 18.2 vs. 225.9 ± 17.5 reps). A significant reduction in perceived exertion was also observed ($F_{1,29} = 24.11$; $p < 0.001$; $\eta^2 = 0.45$), with moderate to large effect sizes. There was no significant difference in final heart rate between groups ($p = 0.065$). It is concluded that short-term ginger supplementation may act as an auxiliary ergogenic aid, contributing to improved performance and greater tolerance to effort during high-intensity exercises characteristic of CrossFit®. However, further studies are needed to confirm these findings and to elucidate the underlying physiological mechanisms.

Keywords: CrossFit®; Supplementation; Ginger; Physical performance; High-intensity exercise.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 MÉTODOS	12
2.2 Participantes.....	12
2.3 Teste específico de desempenho AMRAP 10'	13
2.4 Protocolo de suplementação	14
2.5 Análise estatística	15
3 RESULTADOS.....	16
4 DISCUSSÃO	18
5 CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS.....	22
APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	24
ANEXO A – Escala de Percepção Subjetiva de Esforço	25
ANEXO B – Pliômetro Clínico Tradicional Cescorf	26
ANEXO C – Trena Antropométrica Cescorf	27
ANEXO D: Balança Mondial Smart Black BL-05	28

1 INTRODUÇÃO

O CrossFit® é um programa que preza pelo trabalho da força e do condicionamento físico e que se fundamenta na execução constantemente variada de movimentos funcionais, realizados em alta intensidade, com o objetivo de promover o desenvolvimento amplo da aptidão física (Tibana, De Almeida; Prestes, 2015).

A modalidade abarca em sua prática exercícios oriundos do levantamento de peso olímpico, da ginástica e de atividades cíclicas, como corrida, remo e esqui, exigindo a participação simultânea de diferentes capacidades físicas (Paine, Uptgraft, Wylie, 2010). Deste modo, “o CrossFit® não é um programa de fitness especializado, mas uma tentativa deliberada de otimizar a competência física em cada um dos 10 domínios reconhecidos do condicionamento físico. São elas: resistência cardiovascular e respiratória, resistência, força, flexibilidade, potência, velocidade, coordenação, agilidade, equilíbrio e precisão” (Glasmann, 2002).

Essa abordagem multifatorial distingue o CrossFit® de métodos tradicionais de treinamento, que geralmente priorizam capacidades físicas específicas de forma isolada. A ideia é desenvolver uma capacidade ótima de desempenho em quaisquer combinações de movimentos em uma ampla gama de desafios ou exigências (Glasmann, 2004).

Outra característica do CrossFit® se pauta progressão gradativa das competências físicas de acordo com a individualidade biológica. Todos podem ter o mesmo método de treinamento, tanto atletas de elite quanto não atletas.

Agachar, pegar coisas do chão, colocar objetos acima da cabeça, puxar o próprio corpo para cima, correr, saltar, arremessar; esses são os movimentos da vida, e quando realizados com intensidade, eles nos preparam para as demandas da vida. Assim, O objetivo do CrossFit® é melhorar sua forma física para a vida (Widman, 2009).

Além de seu caráter de condicionamento físico geral, o CrossFit® apresenta uma estrutura baseada na mensuração do desempenho utilizando variáveis objetivas durante o treinamento. As provas, são conhecidas como WOD's (Workout of the Day – Treino do Dia) e são estruturadas em formatos específicos como: FOR TIME (Por tempo); AMRAP (As Many Rounds/Repetitions As Possible – O máximo de rounds e repetições possíveis); PR (Personal Record – Recorde Pessoal); EMOM (Every Minute On Minute – Cada Minuto dentro do Minuto). Estes formatos de treinos trazem

características que contribuíram para a evolução do programa como modalidade esportiva.

A consolidação do CrossFit® como esporte está diretamente relacionada à criação de competições oficiais, especialmente o CrossFit® Games, evento anual que reúne atletas de alto nível de diferentes países e tem como objetivo identificar o “atleta mais condicionado do mundo”. A estrutura competitiva da modalidade organiza-se em etapas classificatórias progressivas, como o CrossFit® Open, os Quarterfinals, as Semifinals e, por fim, os Games, em que permitem a participação tanto de atletas amadores quanto profissionais. Esse modelo competitivo contribuiu para o aumento expressivo do número de praticantes e para o reconhecimento do CrossFit® como um esporte de alto rendimento (Meier, Rabel, Schmidt, 2021).

Do ponto de vista fisiológico, o CrossFit® impõe elevados níveis de estresse metabólico e neuromuscular, com predominância de esforços de alta intensidade e curta a média duração. Além das demandas fisiológicas, ele apresenta características singulares quanto à variabilidade e imprevisibilidade das provas. Os atletas frequentemente desconhecem o conteúdo exato das provas com antecedência, o que exige ampla preparação física geral, capacidade de adaptação e eficiência técnica em múltiplos padrões de movimento (Schlegel, 2020). Essa combinação torna o CrossFit® um esporte metabolicamente exigente, no qual a tolerância à fadiga e a capacidade de manter alto desempenho sob condições de exaustão são determinantes para o sucesso competitivo. Essa imprevisibilidade diferencia o CrossFit® de esportes com gestos técnicos altamente especializados, reforçando seu caráter multifatorial e sua complexidade enquanto modalidade esportiva (Martinho, 2024).

Dentro de um contexto esportivo, recursos ergogênicos são substâncias, métodos ou práticas que as pessoas adotam com o intuito de melhorar seu desempenho físico, reduzir a fadiga ou acelerar a recuperação após o exercício, sendo frequentemente utilizados por atletas de diferentes modalidades para maximizar resultados em treinos e competições. No CrossFit®, a adoção de ergogênicos tem se tornado cada vez mais comum entre praticantes, desde amadores até competidores de alto nível (Dos Santos Quaresma, Marques, Nakamoto, 2021).

A literatura aponta uma elevada prevalência no uso de suplementos nutricionais como whey protein, creatina, BCAA e outros recursos ergogênicos entre praticantes de CrossFit®, refletindo a busca por ganhos de força, resistência e

recuperação mais eficiente (De Faria, De Carvalho Yamaguchi, 2023).

Um exemplo de ergogênico amplamente utilizado é a cafeína, que atua no sistema nervoso central e pode influenciar positivamente parâmetros como a percepção de esforço e a resistência muscular. Estudos em atletas praticantes de CrossFit® indicam que a cafeína possui potencial ergogênico em comparação com placebo, ainda que os efeitos possam variar de acordo com o tipo de protocolo de treino e o perfil individual dos atletas (Caetano, 2023).

O gengibre (*Zingiber officinale*) é uma planta amplamente utilizada na medicina tradicional e na nutrição funcional, cujos efeitos fisiológicos têm sido progressivamente investigados no contexto do exercício físico e do desempenho (Black, 2010). Seus principais compostos bioativos, apresentam propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes, analgésicas e termogênicas, capazes de modular respostas fisiológicas associadas ao exercício intenso (Mashhadi *et al.*, 2013). Características estas do gengibre tem sido consideradas como um potencial recurso ergogênico natural, especialmente em modalidades que impõem elevados níveis de estresse metabólico e muscular.

Evidências científicas indicam que a suplementação de gengibre pode contribuir para a redução da dor muscular tardia induzida pelo exercício (Black *et al.*, 2010). Outros estudos demonstraram que a ingestão diária de gengibre resultou em diminuição significativa da dor muscular após exercícios excêntricos, sugerindo efeito analgésico relacionado à inibição de vias inflamatórias, como a ciclooxygenase (Wilson, 2015). Deste modo, a redução da dor muscular pode favorecer a manutenção do desempenho físico, sobretudo em sessões de treinamento ou em competições que são realizadas em dias consecutivos.

Além do efeito analgésico, o gengibre também apresenta potencial ação na redução do estresse oxidativo induzido pelo exercício. Durante exercícios de alta intensidade, ocorre um aumento na produção de espécies reativas de oxigênio, fator este que contribui para a fadiga muscular e para o comprometimento do desempenho. Estudos apontam que os compostos antioxidantes presentes no gengibre podem atenuar esse processo, favorecendo a preservação da função muscular e a tolerância ao esforço físico (Mashhadi *et al.*, 2013).

No que se refere ao desempenho esportivo, o gengibre pode exercer um efeito ergogênico indireto, ao melhorar a capacidade de sustentar esforços intensos por meio da redução da inflamação, da dor e da percepção subjetiva de esforço. (Wilson,

2015) destaca que suplementos com propriedades anti-inflamatórias naturais podem contribuir para a melhora da recuperação muscular, possibilitando maior volume ou intensidade de treino e, consequentemente, impacto positivo no desempenho esportivo ao longo do tempo.

Embora os resultados observados na literatura sejam promissores, ainda existem divergências nos protocolos de suplementação, incluindo variações na dosagem, duração e forma de consumo do gengibre, bem como no tipo de exercício avaliado. Além disso, a maioria dos estudos foi conduzida em exercícios aeróbios ou resistidos tradicionais, havendo escassez de investigações em modalidades funcionais e multimodais, como CrossFit® (Broeckel *et al.*, 2025) (Morvaridzadeh *et al.*, 2021).

Essa lacuna científica reforça a necessidade de ensaios clínicos que avaliem os efeitos da suplementação de gengibre em testes específicos e representativos das demandas da modalidade, como protocolos em formato AMRAP.

Apesar do crescimento expressivo do CrossFit® enquanto modalidade esportiva competitiva e do uso recorrente de recursos ergogênicos por seus praticantes, ainda são escassos os estudos experimentais que investigam os efeitos de suplementos naturais sobre o desempenho em testes específicos e representativos das demandas da modalidade. A maior parte da literatura concentra-se em suplementos amplamente consolidados, como cafeína e creatina, e/ou em protocolos de exercício aeróbico e resistido tradicional, não contemplando adequadamente o caráter funcional, multimodal e de alta intensidade característico do CrossFit®.

Nessa perspectiva, o gengibre apresenta-se como um suplemento natural com potencial a ser aplicado neste contexto esportivo, especialmente em modalidades caracterizadas por alta intensidade e que possuem um elevado estresse metabólico. No entanto, são necessários estudos experimentais controlados para esclarecer seus efeitos diretos sobre o desempenho físico em diferentes contextos esportivos, para que contribuam com o avanço do conhecimento científico e também para que haja um consumo seguro e baseado em evidências desse recurso ergogênico.

Diante deste cenário, o presente estudo vem apresentar a investigação dos efeitos da suplementação de gengibre (*Zingiber officinale*) sobre o desempenho físico de alunos de um box de CrossFit® na execução de um protocolo AMRAP de 10 minutos. Este formato foi o escolhido por ser amplamente utilizado para testar os atletas em competições quanto para o treinamento diário nos boxes. Além disso, trata-

se de um ensaio clínico, delineamento ainda pouco explorado em estudos envolvendo suplementação natural aplicada ao CrossFit®.

O objetivo geral deste estudo é investigar os efeitos de sete dias de suplementação com gengibre (*Zingiber officinale*) sobre o desempenho físico e as respostas fisiológicas durante um teste específico máximo em praticantes de CrossFit®. Como objetivos específicos, busca-se comparar o número total de repetições realizadas entre os grupos suplementado e controle, bem como verificar as possíveis alterações na percepção subjetiva de esforço e na tolerância à fadiga durante o teste proposto. Diante disto, é tido como hipótese que a suplementação de gengibre promoverá melhora significativa no desempenho físico durante o teste AMRAP de 10 minutos, refletida por um maior número de repetições realizadas quando comparado ao grupo controle. Supõe-se que esse efeito esteja relacionado às propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes e analgésicas do gengibre, as quais podem contribuir para a redução da percepção de fadiga e para a manutenção do desempenho em exercícios de alta intensidade.

2 MÉTODOS

2.1 Abordagem experimental

Este estudo adotou um delineamento experimental do tipo duplo-cego placebo-controlado, para investigar os efeitos de 7 dias de suplementação de gengibre (*Zingiber officinale*) sobre o desempenho e as respostas fisiológicas em atletas de CrossFit®. O presente protocolo foi aprovado pelo comitê de ética institucional (CAAE: 35605220.1.0000.5147; Nº 4.366.750) e registrado prospectivamente no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (REBEC RBR-8×3tmqc).

2.2 Participantes

O recrutamento foi realizado no centro de treinamento Berna CrossFit® (Governador Valadares, Minas Gerais). Foram adotados como critérios de inclusão: (i) idade ≥ 18 anos; (ii) prática regular de CrossFit® há, no mínimo, seis meses; (iii) frequência mínima de três sessões semanais de treinamento; (iv) ausência de lesões musculoesqueléticas que limitassem a execução dos exercícios propostos; e (v) não utilização de suplementos com potencial efeito ergogênico ou anti-inflamatório nas semanas que antecederam o estudo. Os critérios de exclusão incluíram: (i) presença de doenças cardiovasculares, metabólicas ou neurológicas diagnosticadas; (ii) uso de medicamentos que pudessem interferir nas respostas fisiológicas avaliadas; (iii) ocorrência de lesões ou intercorrências clínicas durante o período experimental; e (iv) falhas técnicas nos equipamentos de monitoramento que inviabilizassem a coleta dos dados. Ao todo, 60 indivíduos foram convidados, dos quais 25 eram mulheres (41,7%). Após o processo de recrutamento e triagem inicial, 34 voluntários (56,7% dos convidados) iniciaram efetivamente o estudo, compreendendo 17 homens e 17 mulheres.

Todos os voluntários elegíveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido por escrito, em conformidade com as diretrizes da Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Após a inclusão, os participantes foram submetidos ao processo de aleatorização, no qual 17 indivíduos foram alocados no grupo Gengibre, sendo 8 homens (47,1% dos homens) e 9 mulheres (52,9% das mulheres), e os demais no grupo Placebo. Durante a coleta de dados, dois participantes (5,9%)

foram excluídos da amostra final devido a falhas técnicas nos frequencímetros utilizados para o registro das variáveis fisiológicas. Todos os participantes remanescentes realizaram avaliações antropométricas e foram orientados a manter seus hábitos de atividade física, bem como a se abster de esforços físicos extenuantes fora da rotina de treinos do box e do consumo de cafeína nas 48 horas que antecederam os testes experimentais. O tamanho amostral mínimo foi estimado a priori por meio de análise de poder estatístico, considerando nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$), poder estatístico de 80% ($1-\beta = 0,80$) e efeito de magnitude moderada, indicando a necessidade de, no mínimo, 30 participantes (15 por grupo), número que foi atendido pela amostra final analisada.

2.3 Teste específico de desempenho AMRAP 10'

O desempenho físico foi avaliado por meio de um protocolo máximo de 10 minutos, baseado em modelos de competições de CrossFit® e desenvolvido especificamente pelos pesquisadores para simular a elevada demanda metabólica da modalidade. O teste seguiu o formato AMRAP (As Many Repetitions As Possible – máximo de repetições possíveis), no qual os atletas deveriam executar o maior número possível de repetições dentro do tempo estabelecido. O teste foi estruturado em um ciclo contínuo de exercícios, composto por 5 burpees, caracterizados por flexão de braços com o peito tocando o solo seguida de salto vertical com extensão completa do quadril; 10 lunges, realizados por meio de passadas à frente com o joelho posterior tocando o solo; 15 box jump overs, consistindo em saltos sobre uma caixa de altura padronizada, transpondo o obstáculo para o lado oposto; e 20 V-ups, executados como abdominais infra-supra simultâneos no estilo “canivete”. Cada volta completa totalizou 50 repetições.

O escore final foi determinado pelo somatório bruto de todas as repetições realizadas ao longo dos 10 minutos de teste. Assim, por exemplo, a realização de quatro voltas completas acrescidas de três repetições adicionais foi contabilizada como um escore final de 203 repetições totais. Antes do início do protocolo, todos os participantes realizaram um aquecimento padronizado de cinco minutos e receberam instruções verbais detalhadas sobre os padrões técnicos exigidos para que cada repetição fosse considerada válida. O teste foi aplicado no momento basal (pré-suplementação) e repetido após sete dias (pós-suplementação), mantendo-se o

mesmo horário e condições ambientais, a fim de assegurar a reprodutibilidade e a fidedignidade dos dados coletados. A Figura 1 exemplifica como foi o teste.

Figura 1 - Representação esquemática do teste específico de desempenho AMRAP 10' (as many repetitions as possible).



Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

2.4 Protocolo de suplementação

Os participantes foram alocados de forma aleatória em dois grupos de intervenção: Gengibre e Placebo. Ambos seguiram um protocolo de suplementação diária durante sete dias consecutivos, com dose total de $2 \text{ g} \cdot \text{dia}^{-1}$, administrada por meio da ingestão de cinco cápsulas contendo 400 mg cada. As cápsulas do grupo Gengibre continham pó de *Zingiber officinale*, enquanto o grupo Placebo recebeu cápsulas contendo amido de milho, indistinguíveis em aparência, cor e odor, garantindo o caráter cego do estudo. Todos os compostos foram manipulados em farmácia especializada (Indiana, Governador Valadares, MG, Brasil). Os voluntários foram orientados a manter seus hábitos alimentares habituais ao longo do período

experimental e a ingerir as cápsulas diariamente no mesmo horário, preferencialmente acompanhadas de água, a fim de reduzir possíveis variações na absorção. A adesão ao protocolo de suplementação foi monitorada diariamente por meio de mensagens diretas via WhatsApp®.

2.5 Análise estatística

Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva, sendo expressos como média, desvio padrão (DP) e intervalo de confiança de 95% (IC 95%). A normalidade e a homogeneidade das variâncias foram verificadas pelos testes de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Para a caracterização da amostra e comparação das variáveis basais (Idade, Estatura, Massa Corporal, IMC, % de Gordura e medidas antropométricas) entre os grupos Placebo e Gengibre, utilizou-se o teste-t de Student para amostras independentes. O tamanho do efeito para estas comparações foi calculado pelo d' de Cohen, classificado como pequeno ($\leq 0,20$), médio ($\leq 0,50$) ou grande ($\geq 0,8$). Para a análise dos desfechos de desempenho e fisiológicos (AMRAP 10', PSE e Frequência Cardíaca Final) após a intervenção, foi aplicada a Análise de Covariância (ANCOVA) de uma via, utilizando os valores pré-teste correspondentes como covariáveis para controlar possíveis diferenças iniciais entre os participantes. O tamanho do efeito da intervenção foi determinado pelo eta parcial quadrado (η^2), interpretado como pequeno ($\geq 0,01$), médio ($\geq 0,06$) ou grande ($\geq 0,14$). Todas as análises foram realizadas adotando-se um nível de significância de $p < 0,05$. O processamento estatístico foi executado no software Jamovi.

3 RESULTADOS

Não foram detectadas diferenças basais significativas entre os grupos para idade ($p = 0,702$), estatura ($p = 0,696$), massa corporal ($p = 0,976$), IMC ($p = 0,783$), percentual de gordura ($p = 0,243$) e perímetros de abdômen e coxa ($p = 0,688$ e $p = 0,272$; respectivamente). Houve efeito significativo da suplementação no desempenho físico ($F_1, 29 = 5,95$; $p = 0,021$; $\eta^2 = 0,17$), onde o grupo Gengibre apresentou uma média ajustada de repetições significativamente superior, com tamanho de efeito moderado. Para a PSE observou-se um efeito significativo após o WOD ($F_1, 29 = 24,11$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,45$), onde o grupo Gengibre apresentou média ajustada menor com tamanho do efeito grande. Em relação à Frequência Cardíaca Final não houve diferença significativa entre os grupos ($F_1, 29 = 3,67$; $p = 0,065$; $\eta^2 = 0,11$). A Tabela 1 apresenta os principais resultados do estudo.

Tabela 1 - Comparação das características basais e desfechos de desempenho entre os grupos Placebo e Gengibre em atletas de CrossFit®.

Variável	Placebo (n=15)	Gengibre (n=17)	Estatística	Valor-p	Tamanho do Efeito
Basal*					
Idade (anos)	32,3±6,5 [28,7; 35,9]	35,8±4,5 [33,5; 38,1]	$t = 0,39$	0,702	$d' = 0,14$
Estatura (m)	1,7±0,1 [1,65; 1,74]	1,7±0,1 [1,67; 1,75]	$t = -0,39$	0,696	$d' = 0,14$
Massa Corporal (kg)	75,4±16,2 [66,5; 84,4]	75,2±15,4 [67,3; 83,1]	$t = 0,03$	0,976	$d' = 0,01$
IMC (kg/m ²)	25,9±3,6 [24,0; 27,9]	25,6±3,5 [23,8; 27,4]	$t = 0,28$	0,783	$d' = 0,1$
% Gordura	23,4±10,4 [18,0; 29,0]	19,7±7,0 [16,0; 23,0]	$t = 1,19$	0,243	$d' = 0,42$
Abdômen (cm)	78,3±23,4 [64,2; 92,4]	81,0±11,2 [75,0; 87,0]	$t = -0,41$	0,688	$d' = 0,15$
Coxa (cm)	59,9±5,5 [56,6; 63,3]	57,7±5,1 [55,0; 60,4]	$t = 1,12$	0,272	$d' = 0,42$

Pós-Intervenção†

AMRAP 10' (reps)	225,9±17,5 [216,3; 235,5]	241,6±18,2 [232,6; 250,6]	F = 5,95	0,021	ηp ² = 0,17
PSE (0-10)	6,9±1,1 [6,4; 7,4]	5,14±0,9 [4,6; 5,6]	F = 24,11	≤ 0,001	ηp ² = 0,45
FC Final (bpm)	159,4±20,0 [151,5; 167,3]	169,5±7,4 [162,1; 176,9]	F = 3,67	0,065	ηp ² = 0,11

Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

Nota: Dados estão apresentados como Média ± Desvio Padrão e Intervalo de Confiança de 95%. * teste-t para amostras independentes † Análise de Covariância. AMRAP 10' (As Many Repetitions As Possible), PSE (Percepção Subjetiva de Esforço); FC Final (Frequência Cardíaca fina), reps (repetições). Tamanho do efeito foi mensurado pelo d' de Cohen para o baseline e pelo eta parcial quadrado (ηp²) para a ANCOVA.

4 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo investigar os efeitos de sete dias de suplementação com gengibre sobre o desempenho físico e as respostas fisiológicas durante um teste específico máximo em praticantes de CrossFit®. Os principais achados indicaram que a suplementação com gengibre resultou em uma melhora significativa do desempenho, evidenciada por um maior número total de repetições realizadas, além de uma redução substancial na percepção subjetiva de esforço (PSE) quando comparada ao placebo, ambos com tamanhos de efeito de moderado a grande. Por outro lado, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos para a frequência cardíaca final, sugerindo que os ganhos de desempenho e a menor percepção de esforço ocorreram sem alterações relevantes na resposta cardiovascular máxima ao exercício. Em conjunto, os resultados destacam como aspecto original a demonstração de que um protocolo curto de suplementação com gengibre é capaz de otimizar o desempenho em um teste funcional específico e ecologicamente válido do CrossFit®, contribuindo para a literatura ainda limitada sobre o uso desse fitoterápico como recurso ergogênico em exercícios intermitentes de alta intensidade.

A interação do gengibre (*Zingiber officinale*) com o desempenho esportivo denota um possível efeito ergogênico em relação à ação de seus compostos bioativos, principalmente os gingeróis, shogaóis e zingerona, que exercem efeitos fisiológicos relevantes sobre os sistemas muscular, metabólico e inflamatório (Mashhadi *et al.*, 2013). Durante exercícios de alta intensidade, como os praticados no CrossFit®, que ocasionam um aumento significativo do estresse metabólico, da produção de metabólitos associados à fadiga e da resposta inflamatória aguda, são fatores que podem limitar a manutenção do desempenho ao longo do esforço (Bellar *et al.*, 2015).

Em atividades intensas e extenuantes como nos Wod's do CrossFit®, ocorre uma ativação acentuada dos processos inflamatórios agudos em decorrência de microlesões musculares e alto recrutamento de unidades motoras. A diminuição da resposta inflamatória provocada pelo exercício pode contribuir para uma menor degradação das fibras musculares e para a preservação da função contrátil, o que favorece a manutenção do desempenho durante esforços repetidos ou prolongados. Assim, o gengibre tem como um dos principais mecanismos associados à sua ação anti-inflamatória, a inibição das enzimas ciclooxygenase (COX) e lipoxigenase (LOX),

responsáveis pela síntese de prostaglandinas e leucotrienos pró-inflamatórios (Bordia, Verma, Srivastava, 1997). Toda esta preservação permite que o praticante da modalidade mantenha uma maior eficiência mecânica ao longo do treinamento, impactando de maneira positiva em seu desempenho.

Ademais, A dor muscular induzida pelo exercício intenso pode limitar a continuidade do movimento e reduzir a disposição do atleta para sustentar altas intensidades, entretanto, o gengibre atua na modulação de vias periféricas e centrais da dor, resultando em um efeito analgésico. Do mesmo modo, a suplementação de gengibre reduz significativamente a dor muscular após exercícios excêntricos, efeito que pode estar relacionado à diminuição da sensibilização dos nociceptores musculares (Black *et al.*, 2010). O CrossFit® é uma modalidade que o trabalho é realizado em alta intensidade em sua maioria, então, ter um mecanismo que atue na redução da dor muscular e do desconforto pode impactar positivamente a percepção subjetiva de esforço, reduzindo-a, o que possibilita uma maior tolerância ao desconforto, permitindo que o atleta sustente intensidades elevadas por um período de tempo maior, condições estas que favorecem a execução de protocolos como o Amrap.

Exercícios de alta intensidade promovem também aumento da produção de espécies reativas de oxigênio, que, em excesso, contribuem para a fadiga muscular e para o comprometimento da eficiência metabólica. Fisiologicamente, o gengibre tem como mecanismo relevante uma ação antioxidante, e seus compostos possuem capacidade de neutralizar radicais livres, atenuando o estresse oxidativo e protegendo estruturas celulares, como membranas e mitocôndrias favorecendo o funcionamento destas durante o exercício (Mashhadi *et al.*, 2013). Essa proteção pode beneficiar a manutenção da produção de energia durante o exercício retardando aparecimento da fadiga, colaborando assim, com a sustentação de maior volume de trabalho dentro do tempo proposto.

Adicionalmente, há evidências na influência que o gengibre exerce na termogênese e no metabolismo energético, resultando em um aumento da atividade metabólica e da eficiência no uso de substratos energéticos. Embora esse efeito seja mais explorado em estudos metabólicos e clínicos, sugere-se que a melhora na eficiência metabólica de maneira indireta possa vir a contribuir no desempenho em exercícios de alta intensidade, ao otimizar a resposta fisiológica ao esforço (Mashhadi *et al.*, 2013).

Conjuntamente, os efeitos anti-inflamatórios, analgésicos e antioxidantes do gengibre podem resultar em uma tolerância maior à fadiga, a uma menor percepção de esforço e melhor manutenção da capacidade de realizar trabalho físico sob condições de exaustão. Em programas de treinamento como os do tipo AMRAP, o desempenho está diretamente ligado à capacidade de sustentação do esforço máximo por um tempo limitado, assim, esses mecanismos fisiológicos podem se traduzir em aumento do número total de repetições realizadas. No entanto, apesar da plausibilidade biológica e das evidências indiretas, uma limitação relevante refere-se à escassez de estudos que investiguem diretamente seu efeito ergogênico sobre o desempenho esportivo. Outra limitação importante diz respeito à variabilidade dos protocolos de suplementação utilizados na literatura. Os estudos se diferem amplamente quanto à dosagem, forma de administração (pó, cápsula, extrato), tempo de uso (agudo ou crônico) e momento da ingestão em relação ao exercício, dificultando a comparação entre resultados e a extração prática (Grzanna, Lindmark, Frondoza, 2005). Ainda são necessários estudos para que se haja uma confirmação destes efeitos em contextos específicos, como o CrossFit®.

Por fim, destaca-se a elevada complexidade fisiológica gerada pela prática do CrossFit®, resultada pela interação simultânea dos sistemas neuromuscular, metabólico e cardiovascular, torna praticamente improvável que a suplementação nutricional feita por um único suplemento nutricional consiga exercer efeito isolado e determinante sobre o desempenho esportivo, sendo assim, o gengibre mais adequadamente compreendido como um recurso auxiliar, e não como fator central de otimização da performance (Dugasani *et al.*, 2010).

5 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, observou-se que a suplementação com gengibre melhorou de forma significativa desempenho, sendo esta evidenciada pelo aumento do número total de repetições realizadas no Wod, bem como a redução expressiva da percepção subjetiva de esforço relatada quando comparada ao grupo placebo, ambos com tamanhos de efeito de moderado a grande. Do ponto de vista fisiológico, os achados do presente estudo são compatíveis com o que é descrito na literatura acerca dos efeitos anti-inflamatórios, analgésicos e antioxidantes do gengibre. Em contrapartida, não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas na frequência cardíaca final entre os grupos, sugerindo que os ganhos de desempenho ocorreram sem alterações relevantes na resposta cardiovascular máxima ao exercício.

Mediante o exposto, conclui-se que a suplementação de gengibre por sete dias foi capaz de melhorar o desempenho físico e reduzir a percepção subjetiva de esforço em praticantes de CrossFit® durante um protocolo de Amrap com 10 minutos de duração, sem alterações significativas na resposta cardiovascular. Esses achados reforçam o potencial do gengibre como um suplemento natural seguro e de baixo custo sugerindo-o como um recurso ergogênico auxiliar, que pode ser utilizado como estratégia complementar para otimização do desempenho em exercícios de alta intensidade. Contudo, observa-se a necessidade de que se tenha estudos futuros com amostras maiores, com diferentes protocolos de suplementação, e um maior tempo de intervenção e inclusão de marcadores fisiológicos e bioquímicos para que seja possível confirmar e ampliar a compreensão dos efeitos ergogênicos do gengibre no contexto do CrossFit® e de outras modalidades esportivas.

REFERÊNCIAS

- BELLAR, David et al. The relationship of aerobic capacity, anaerobic peak power and experience to performance in in CrossFit exercise. *Biology of sport*, v. 32, n. 4, p. 315-320, 2015.
- BLACK, Christopher D. et al. Ginger (*Zingiber officinale*) reduces muscle pain caused by eccentric exercise. **The journal of pain**, v. 11, n. 9, p. 894-903, 2010.
- BORDIA, A.; VERMA, S. K.; SRIVASTAVA, K. C. Effect of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) and fenugreek (*Trigonella foenumgraecum* L.) on blood lipids, blood sugar and platelet aggregation in patients with coronary artery disease. *Prostaglandins, leukotrienes and essential fatty acids*, v. 56, n. 5, p. 379-384, 1997.
- BROECKEL, Jacob et al. Effects of ginger supplementation on markers of inflammation and functional capacity in individuals with mild to moderate joint pain. **Nutrients**, v. 17, n. 14, p. 2365, 2025.
- CAETANO, M. L. et al. The effects of acute caffeine supplementation on performance in trained CrossFit® athletes: a randomized, double-blind, placebo-controlled, and crossover trial. **Science & Sports**, v. 38, n. 7, p. 701-707, 2023.
- DE FARIA, Carolina Haruko Koga; DE CARVALHO YAMAGUCHI, Guilherme. Uso de recursos ergogênicos nutricionais em praticantes de crossfit®. **RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 17, n. 103, p. 101-108, 2023.
- DOS SANTOS QUARESMA, Marcus VL; MARQUES, Camila Guazzelli; NAKAMOTO, Fernanda Patti. Effects of diet interventions, dietary supplements, and performance-enhancing substances on the performance of CrossFit-trained individuals: A systematic review of clinical studies. **Nutrition**, v. 82, p. 110994, 2021.
- DUGASANI, Swarnalatha et al. Comparative antioxidant and anti-inflammatory effects of [6]-gingerol,[8]-gingerol,[10]-gingerol and [6]-shogaol. *Journal of ethnopharmacology*, v. 127, n. 2, p. 515-520, 2010.
- GLASSMAN, Greg. "What is crossfit." **CrossFit Journal** (CrossFit, Inc.), 01 mar. 2004. Disponível em: <https://journal.crossfit.com/article/what-is-crossfit-2>. Acesso em: 23 out. 2025.
- GLASSMAN, Greg. "Foundations." **CrossFit Journal** (CrossFit, Inc.), 01 abr. 2002. Disponível em: <https://journal.crossfit.com/article/foundations-classics>. Acesso em: 23 out. 2025.
- GRZANNA, Reinhard; LINDMARK, Lars; FRONDOZA, Carmelita G. Ginger—an herbal medicinal product with broad anti-inflammatory actions. *Journal of medicinal food*, v. 8, n. 2, p. 125-132, 2005.
- MARTINHO, Diogo V. et al. The physical demands and physiological responses to CrossFit®: A scoping review with evidence gap map and meta-correlation. **BMC**

Sports Science, Medicine and Rehabilitation, v. 16, n. 1, p. 196, 2024.

MASHHADI, Nafiseh Shokri et al. Anti-oxidative and anti-inflammatory effects of ginger in health and physical activity: review of current evidence. **International journal of preventive medicine**, v. 4, n. Suppl 1, p. S36, 2013.

MEIER, Nicole; RABEL, Stefan; SCHMIDT, Annette. Determination of a CrossFit® benchmark performance profile. **Sports**, v. 9, n. 6, p. 80, 2021.

MORVARIDZADEH, Mojgan et al. Effect of ginger (*Zingiber officinale*) supplementation on oxidative stress parameters: A systematic review and meta-analysis. **Journal of food biochemistry**, v. 45, n. 2, p. e13612, 2021.

PAIN, Jeffery; UPTGRAFT, James; WYLIE, Ryan. CrossFit study. **Command and General Staff College**, v. 1, p. 34, 2010.

SCHLEGEL, Petr. CrossFit® training strategies from the perspective of concurrent training: A systematic review. **Journal of sports science & medicine**, v. 19, n. 4, p. 670, 2020.

TIBANA, Ramires Alsamir; DE ALMEIDA, Leonardo Mesquita; PRESTES, Jonato. Crossfit® riscos ou benefícios? O que sabemos até o momento. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 23, n. 1, p. 182-185, 2015.

WIDMAN, Todd. A CrossFit startup guide: Part 1. **CrossFit Journal**, p. 25-31, 2009.

WILSON, Patrick B. Ginger (*Zingiber officinale*) as an analgesic and ergogenic aid in sport: a systemic review. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 10, p. 2980-2995, 2015.

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa "A suplementação de gengibre (Zingiber officinale) pode potencializar o desempenho no CrossFit®? Um ensaio clínico sobre o teste AMRAP 10". O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é poder contribuir para o avanço das pesquisas sobre a nutrição, metabolismo e o exercício físico. Nesta pesquisa pretendemos avaliar, os efeitos imediatos da suplementação de nutricional no funcionamento do corpo humano durante cinco dias de treinos de crossfit.

Caso você concorde em participar, vamos fazer as seguintes atividades com você: avaliação antropométrica (estatura, massa e composição corporal), frequência cardíaca, teste pliométrico, e você realizará um treino de 10 minutos com exercícios básicos do CrossFit®. Todos os dados serão coletados por profissionais de Educação Física e nutrição. Esta pesquisa apresenta riscos mínimos como, que são: mal estar, vertigem e aceleração dos batimentos cardíacos. Mas, para diminuir a chance desses riscos acontecerem, o treinamento será dentro do habitat do voluntário já realizado cotidianamente dentro do box de crossfit, realizado e acompanhado por um professor de educação física, e qualquer evento que vier a ocorrer durante o procedimento, os pesquisadores serão responsáveis por todos os procedimentos necessários. A pesquisa pode contribuir para maior esclarecimento científico sobre os possíveis efeitos de melhora no desempenho do exercício através da suplementação.

Para participar deste estudo você não vai ter nenhum custo nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causadas atividades que fizemos com você nesta pesquisa, você tem direito a buscar indenização. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução N° 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Governador Valadares, ____ de novembro de 2025

Assinatura do Participante:

Assinatura do (a) Pesquisador (a):

Pesquisador (a) Responsável: Ciro José Brito

Endereço: Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares,

R. São Paulo, 745 – Centro

CEP: 35010-180, Governador Valadares -MG

Fone: 31 992073308

E-mail: cirojbrito@gmail.com

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF

Campus Universitário da UFJF

Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa

CEP: 36036-900

Fone: (32) 2102-3788 / E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br

ANEXO A – Escala de Percepção Subjetiva de Esforço

Escala de Borg

Nível	Descriptor	Exemplo
0	Sem esforço	Descansado, sem esforço nenhum
1	Muito leve	Poderia ficar assim por muito tempo sem cansar.
2	Leve	Consegui me exercitar confortavelmente por bastante tempo.
3	Leve a moderado	Respiração mais profunda, mas ainda consigo conversar sem dificuldade
4	Pouco Moderado	Exercício confortável. Consigo falar frases completas, mas já sinto o corpo trabalhando.
5	Moderado	Esforço claro. Respiração ofegante leve. Consigo manter, mas já exige concentração
6	Pouco difícil	Respiração forte, falar frases longas já fica difícil. Ainda consigo sustentar o ritmo.
7	Difícil	Bem pesado. Consigo continuar, mas com desconforto evidente.
8	Muito difícil	Esforço intenso. Respiração ofegante, pernas e braços queimando. Só consigo manter por pouco tempo.
9	Muito, muito difícil	Quase no limite. Extremamente cansativo. Respiração descontrolada, sensação clara de exaustão iminente.
10	Exaustão	Esforço máximo. Não consigo continuar. Respiração no limite, coração disparado, necessidade imediata de parar.

Fonte: Imagem criada pelo autor (2025).

ANEXO B – Pliômetro Clínico Tradicional Cescorf

Fonte: Imagem retirada da página oficial da Cescorf.

ANEXO C – Trena Antropométrica Cescorf

Fonte: Imagem retirada da página oficial da Cescorf.

ANEXO D: Balança Mondial Smart Black BL-05

Fonte: Imagem retirada da página oficial da Mondial.