

A importância da suplementação de creatina na prática de esportes: Uma revisão de literatura

The importance of creatine supplementation in sports practice: A literature review

La importancia de la suplementación con creatina en la práctica deportiva: Una revisión de la literatura

Recebido: 06/12/2024 | Revisado: 11/12/2024 | Aceitado: 11/12/2024 | Publicado: 14/12/2024

Enzo Ramirez Tom Back Faria

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9513-3778>

Centro Universitário de Brasília, Brasil

E-mail: enzotombback@sempreceub.com

Maria Cláudia da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7172-8064>

Centro Universitário de Brasília, Brasil

E-mail: maria.silva@ceub.edu.br

Resumo

A creatina, considerada uma substância endógena, é sintetizada pelo organismo e pode ser obtida por meio da alimentação, sendo amplamente utilizada como suplemento, especialmente por indivíduos que praticam exercícios físicos e atletas. Estudos indicam que a suplementação de creatina pode aumentar a capacidade muscular e promover o ganho de massa magra. Seu efeito ergogênico está relacionado ao aumento dos níveis de fosfocreatina nos músculos, melhorando a regeneração energética durante atividades de alta intensidade e otimizando a resistência muscular. Os resultados da revisão indicam que a suplementação de creatina contribui positivamente para a hipertrofia muscular, o metabolismo energético durante o exercício e a recuperação pós-exercício. A combinação de creatina com carboidratos demonstrou potencial para otimizar sua absorção, por meio do aumento dos níveis de insulina, favorecendo a captação muscular de nutrientes. Essa interação também apoia o desempenho físico e a recuperação pós-exercício. Apesar de seu uso ser considerado seguro em doses adequadas, o consumo excessivo ou sem orientação pode causar efeitos adversos, como fadiga muscular e desidratação. Estudos ressaltam a importância de protocolos específicos e da supervisão de profissionais de saúde para o consumo seguro de creatina. Embora os efeitos a longo prazo ainda necessitem de mais investigações, a suplementação adequada pode maximizar benefícios enquanto minimiza riscos. O uso responsável da creatina se mostra essencial, tanto para melhorar o desempenho físico quanto para evitar potenciais impactos adversos.

Palavras-chave: Creatina; Ensino; Suplementação; Desempenho físico; Hipertrofia; Efeitos a longo prazo.

Abstract

Considered an endogenous substance, creatine is synthesized by the body and can also be obtained through diet. It is widely used as a supplement, especially in sports, by individuals who engage in physical exercises and athletes. Creatine supplementation has proven effective in increasing muscle capacity and lean mass. Its ergogenic effect is attributed to the increase in phosphocreatine levels in muscles, which promotes energy regeneration during high-intensity physical activities and improves muscle endurance. The study results indicate that creatine supplementation is generally safe when consumed in appropriate doses and from quality products. However, its use should be guided by healthcare professionals. Combining creatine with carbohydrate sources has shown potential to optimize its absorption by increasing insulin levels, enhancing muscle nutrient uptake. Although the long-term effects of supplementation remain controversial, risks associated with excessive use, such as dehydration and muscle fatigue, warrant attention. Future studies should continue investigating the effects of creatine on physical performance and body composition, considering its various forms and dietary sources, as well as the potential adverse effects of indiscriminate use. Creatine supplementation can support muscle hypertrophy, energy metabolism during exercise, and post-exercise recovery, provided it is incorporated responsibly.

Keywords: Creatine; Teaching; Supplementation; Physical performance; Hypertrophy; Long-term effects.

Resumen

Considerada una sustancia endógena, la creatina es sintetizada por el organismo y también puede obtenerse a través de la dieta. Es ampliamente utilizada como suplemento, especialmente en el ámbito deportivo, por personas que realizan ejercicios físicos y atletas. La suplementación con creatina ha demostrado ser efectiva para aumentar la capacidad muscular y la masa magra. Su efecto ergogénico se atribuye al aumento de los niveles de fosfocreatina en los músculos, lo que favorece la regeneración energética durante actividades físicas de alta intensidad y mejora la

resistencia muscular. Los resultados del estudio indican que la suplementación con creatina es generalmente segura cuando se consume en dosis adecuadas y productos de calidad. Sin embargo, su uso debe ser orientado por profesionales de la salud. La combinación de creatina con fuentes de carbohidratos ha demostrado potencial para optimizar su absorción al aumentar los niveles de insulina, favoreciendo la captación de nutrientes por los músculos. Aunque los efectos a largo plazo de la suplementación siguen siendo controvertidos, los riesgos asociados al uso excesivo, como la deshidratación y la fatiga muscular, merecen atención. Los estudios futuros deben seguir investigando los efectos de la creatina sobre el rendimiento físico y la composición corporal, considerando sus diferentes formas y fuentes alimentarias, así como los posibles efectos adversos del uso indiscriminado. La suplementación de creatina puede apoyar la hipertrofia muscular, el metabolismo energético durante el ejercicio y la recuperación post-ejercicio, siempre que se utilice de manera responsable.

Palabras clave: Creatina; Enseñanza; Suplementación; Rendimiento físico; Hipertrofia; Efectos a largo plazo.

1. Introdução

Os suplementos alimentares têm se tornado uma ferramenta amplamente utilizada por atletas e indivíduos que buscam melhorar seu desempenho físico. Entre essas substâncias, destaca-se a creatina, amplamente associada ao aumento da força e da massa muscular (Santos, 2015).

A creatina é uma amina produzida naturalmente pelo corpo, inicialmente nos rins, a partir de dois aminoácidos, glicina e arginina. Esses compostos são transportados para o fígado, onde, com a adição de um grupo metil proveniente da metionina, formam a creatina. Além da produção endógena, ela também é consumida por meio da alimentação, especialmente em carnes vermelhas e peixes (Kreider, 2017). Embora o organismo consiga sintetizá-la, muitos indivíduos que se dedicam a atividades físicas, especialmente o treinamento de força, recorrem à suplementação para aprimorar o desempenho e potencializar o crescimento muscular (Smith et al., 2020).

Estudos indicam que a ingestão dessa substância, combinada com fontes de carboidratos, favorece sua absorção (França, 2015). Após o exercício, os músculos demandam nutrientes para sua recuperação, sendo que a presença de insulina nas células musculares facilita a captação desses elementos. Carboidratos de rápida absorção, como a dextrose, são eficazes para elevar os níveis de insulina, contribuindo para uma absorção mais eficiente (Leite, 2017).

Como suplemento, a substância tem demonstrado benefícios para a força muscular, devido a mecanismos como o aumento da fosfocreatina nos músculos, que acelera a regeneração dessa molécula durante o exercício. Com o aumento da concentração de creatina nos músculos, há uma melhora na resistência em atividades de alta intensidade e maior recuperação entre as séries de treinamento. Esses efeitos têm tornado a substância um suplemento altamente procurado por aqueles que se dedicam à prática de exercícios intensos. (Kreider, 2021).

Apesar de sua popularidade, o uso da creatina ainda é um tema controverso entre os especialistas, especialmente em relação aos efeitos de seu consumo a longo prazo, uma vez que existem poucas evidências sobre os potenciais danos causados por sua superexposição. Embora seja uma substância naturalmente produzida pelo corpo, o uso excessivo pode resultar em desidratação e fadiga, efeitos que podem prejudicar o desempenho esperado (Lanhers, 2017).

Diante do exposto, este estudo teve como objetivo elucidar os impactos da creatina no ganho de massa muscular e na otimização do desempenho físico em atividades físicas. Ademais, explorou as variadas maneiras de ingestão e fontes dietéticas dessa substância, além dos potenciais efeitos adversos associados ao consumo excessivo.

2. Métodos

Realizou-se uma revisão narrativa, considerada uma etapa essencial na metodologia de um artigo científico, que se focou na revisão da literatura. O objetivo principal dessa etapa foi identificar estudos prévios que respondessem à questão de pesquisa ou que se enquadrassem em revisões narrativas. Para isso, realizou-se uma busca criteriosa por estudos relevantes e elegíveis. Essa abordagem buscou reunir o maior número possível de referências pertinentes, o que exigiu a elaboração de uma

estratégia de busca eficiente (Donato & Donato, 2019).

Este estudo realizou uma revisão bibliográfica com o objetivo de investigar e compreender os efeitos da creatina, especialmente no contexto esportivo. Foram selecionados artigos científicos que abordaram os impactos da suplementação sobre variáveis como desempenho físico, força muscular, hipertrofia e potência muscular. As buscas foram realizadas nas bases de dados Scielo, PubMed e Medline, utilizando os descritores "desempenho físico", "suplementação de creatina", "força muscular", "hipertrofia", "potência muscular", "atletas" e "saúde".

As pesquisas foram conduzidas em inglês e português e incluíram apenas artigos publicados a partir de 2009, garantindo a relevância dos estudos. Aplicaram-se critérios de exclusão que descartaram trabalhos sem relação direta com o tema ou que não estavam disponíveis em texto completo. Esse processo permitiu a seleção de uma amostra consistente de publicações para análise detalhada.

2.1 Análise de dados

Os artigos selecionados passaram por uma análise criteriosa, seguindo uma sequência estruturada para garantir a relevância dos estudos para o foco da pesquisa. Inicialmente, foi realizada a leitura dos títulos dos artigos, seguida pela leitura dos resumos. Durante essa triagem, foram descartados os estudos que não se alinharam ao tema da pesquisa ou que não atendiam aos requisitos estabelecidos. Após essa etapa, procedeu-se à leitura completa dos artigos que restaram.

Critérios específicos de exclusão foram aplicados para refinar ainda mais os artigos a serem analisados. Foram excluídos aqueles que abordavam experimentos realizados *in vitro* ou com animais, assim como os que não envolviam o público-alvo da pesquisa. Também foram descartados os estudos que não estavam diretamente relacionados à temática proposta. Somente os artigos que atenderam a esses critérios foram mantidos para a análise detalhada.

3. Revisão de Literatura

3.1 Caracterização da creatina

A creatina, quimicamente conhecida como ácido acético α -metil guanidina, foi descoberta em 1832 pelo cientista Michel Eugene Chevreul, presente principalmente na carne vermelha. Em 1847, Justus Von Liebig observou que animais selvagens, como raposas, tinham uma concentração muscular de creatina aproximadamente dez vezes maior do que animais domesticados, sugerindo que a creatina poderia influenciar o desempenho muscular, já que os animais selvagens apresentavam melhor capacidade de velocidade e mobilidade. Posteriormente, em 1880, o metabólito da creatina, a creatinina, foi isolado na urina, e em 1927, sua função como parte essencial do metabolismo energético muscular foi comprovada. Em 1934, descobriu-se que a enzima creatina quinase (CK) era fundamental no processo de fosforilação da creatina, facilitando a conversão de energia muscular (Câmara, 2009).

Esse composto está disponível em diversas formas, como creatina monohidrato (88% de creatina e 12% de água), creatina anidra (com a remoção da molécula de água para aumentar a concentração), e diversos sais, incluindo piruvato de creatina, citrato de creatina, malato de creatina, fosfato de creatina e magnésio de creatina. Outras variações incluem Kre Alkalyne (creatina associada ao bicarbonato de sódio) e ésteres, como o éster etílico de creatina. Entre essas formas, o monohidrato de creatina é a mais comum e amplamente utilizada em estudos científicos (Jager, 2011).

De forma natural, a creatina é encontrada principalmente em produtos de origem animal, como carnes vermelhas e peixes, sendo o salmão e o atum fontes particularmente ricas. Apesar disso, a dieta costuma fornecer apenas 1 a 2 gramas de creatina por dia, o que é insuficiente para saturar as reservas musculares em indivíduos fisicamente ativos ou atletas (Martinez, 2022).

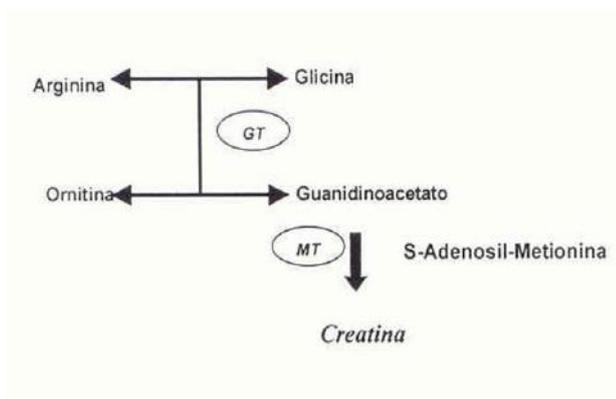
O produto é comercializada em diversas formas químicas e físicas, adaptadas às necessidades e preferências dos

consumidores. Entre as formas químicas, destacam-se a creatina monoidratada, conhecida por sua eficácia e acessibilidade; a micronizada, que apresenta melhor solubilidade; a alcalina, com pH ajustado para maior estabilidade; o etil éster, promovido por uma suposta melhor absorção; e o fosfato de creatina, menos comum devido ao custo elevado. Quanto às formas físicas, estão disponíveis pó, líquidos, cápsulas, gomas e até barras proteicas, frequentemente combinadas com carboidratos ou proteínas para potencializar a absorção muscular. Essas variações ampliam as possibilidades de utilização, sendo adequadas tanto para atletas profissionais quanto para praticantes de atividades físicas recreativas (Jagim, 2018).

3.2 Fisiologia da creatina no organismo

A creatina consiste em um composto orgânico originado dos aminoácidos L-arginina, L-metionina e L-glicina. Ela é sintetizada pelo corpo humano, com destaque para os processos que ocorrem nos rins, fígado e pâncreas, além de ser obtida através da alimentação (Kreider, 2021). A creatina é uma amina nitrogenada sintetizada naturalmente pelo organismo a partir de aminoácidos específicos. O processo inicia-se nos rins, onde a glicina e a arginina são combinadas para formar guanidinoacetato, que posteriormente é transportado para o fígado. No fígado, ocorre a metilação dessa molécula, com a adição de um grupo metil proveniente da metionina, resultando na produção da creatina. (Hall, 2013). A Figura 1 apresenta um esquema que ilustra as etapas principais da síntese de creatina a partir da combinação de arginina, glicina e metionina.

Figura 1 - Síntese de creatina a partir da arginina.



Fonte: Mendes e Tirapegui (2002)

No organismo, a creatina está presente em duas formas principais: creatina livre (Cr) e fosfocreatina (PCr). Aproximadamente 95% de toda a creatina corporal é armazenada nos músculos esqueléticos, onde desempenha um papel crucial como fonte de energia. A maior parte dessa creatina encontra-se na forma de fosfocreatina, uma molécula que funciona como reserva energética para demandas imediatas de ATP (Hall, 2013). A formação da fosfocreatina ocorre dentro das células musculares. Primeiro, a creatina é transportada do meio extracelular para o citoplasma por meio de transportadores específicos localizados na membrana celular. Uma vez no interior da célula, a enzima creatina quinase (CK) catalisa a transferência de um grupo fosfato do ATP para a creatina, resultando na formação de fosfocreatina e na liberação de ADP (Hall, 2013).

O processo é dinâmico e reversível, permitindo que a fosfocreatina atue como um tampão energético. Durante esforços intensos e de curta duração, a CK facilita a transferência do grupo fosfato da fosfocreatina para o ADP, regenerando rapidamente o ATP (Hall, 2013). Essa capacidade de reposição instantânea do ATP é especialmente relevante nas fibras musculares de contração rápida, resultando em um aumento da capacidade atlética anaeróbica alática, fator crucial em atividades de curta duração e alta intensidade (Santos, 2015).

Apesar do amplo uso da suplementação de creatina, é importante destacar que o corpo humano também a sintetiza

naturalmente a partir de aminoácidos endógenos. Além disso, ela pode ser obtida por meio de uma dieta rica em proteínas de origem animal, estando presente em maior quantidade em carnes, como as de bovinos e suínos, e em peixes, incluindo atum, arenque e salmão (Correa, 2014). O Quadro 1 apresenta a concentração da creatina de alguns alimentos.

Quadro 1 - Concentração de creatina.

Alimento	Concentração de creatina (g/kg)
Arenque	6,5 – 10,0
Carne suína	5,0
Carne bovina	4,5
Salmão	4,5
Atum	4,0
Bacalhau	4,0

Fonte: Mendes e Tirapegui (2002).

A creatina é naturalmente presente em alimentos como carnes vermelhas e peixes, com concentrações variando entre 2 a 5 g por quilo. No entanto, mesmo com uma dieta rica nessas fontes, a ingestão suplementar pode ser necessária para atingir os níveis ideais, especialmente em contextos esportivos. A suplementação ajuda a aumentar as reservas de fosfocreatina nos músculos, o que resulta em melhorias significativas no desempenho físico. Entre os principais benefícios estão a aceleração da ressíntese de ATP, a diminuição da fadiga muscular e a otimização da recuperação durante atividades de alta intensidade e curta duração (Forbes, 2023).

3.3 Creatina e Carboidrato

A absorção de compostos como a creatina é otimizada quando consumidos junto a fontes de carboidratos. Após a prática de exercícios físicos, os músculos necessitam de nutrientes para se recuperar, e a combinação desse composto com carboidratos torna o processo ainda mais eficaz para os atletas. Os carboidratos, reconhecidos como nutrientes essenciais no esporte, são amplamente consumidos por atletas devido à sua importância como principal fonte de energia durante atividades físicas. Seu papel em treinos de força é crucial, tanto para melhorar o desempenho quanto para promover a hipertrofia muscular (Oliveira, 2014).

Um estudo conduzido no Reino Unido por Theodorou et al. (2017) analisou os efeitos da ingestão combinada de creatina e carboidratos na retenção muscular dessa substância. Com a participação de 24 homens fisicamente ativos, a pesquisa dividiu os voluntários em dois grupos: um que ingeriu uma solução com 5 gramas do composto isoladamente, e outro que recebeu a mesma dose associada a 93 gramas de carboidratos simples, consumidos 30 minutos depois. Ambos os grupos seguiram o protocolo quatro vezes ao dia, por cinco dias.

Os resultados indicaram que o protocolo elevou os níveis musculares de fosfocreatina e creatina em ambos os casos, mas o grupo que recebeu a associação com carboidratos registrou um aumento de 60% nos níveis do composto em relação ao grupo que o consumiu isoladamente. Adicionalmente, esse grupo apresentou menor excreção urinária, sugerindo maior retenção no organismo.

A presença de fosfocreatina nos músculos desempenha papel fundamental na redução da fadiga durante exercícios de alta intensidade e curta duração. A suplementação visando elevar os estoques dessa substância tem como base a teoria de que sua maior disponibilidade muscular possibilita a manutenção da potência máxima por períodos mais longos (Oliveira, 2017).

3.4 Efeitos positivos e negativos do uso da creatina

Ao discutir possíveis impactos adversos da creatina, é essencial lembrar que esse aminoácido é naturalmente produzido pelo organismo e obtido por meio da alimentação, sendo sintetizado pelo fígado e outros órgãos (Oliveira, 2017). Um estudo analisou os efeitos do uso desse suplemento na função renal em atletas que também seguiram uma dieta rica em proteínas. Após 12 semanas de consumo diário, os pesquisadores concluíram que não houve alterações prejudiciais à atividade renal, evidenciando a segurança do uso da substância (Kreider, 2017).

Embora existam relatos associando o consumo de creatina a possíveis efeitos colaterais, como câibras, disfunções hepáticas e renais, hipertermia e desidratação, essas afirmações carecem de respaldo científico. O único efeito adverso frequentemente relatado é a retenção hídrica, que pode influenciar o desempenho dependendo da modalidade esportiva praticada (Gualano, 2010). Ainda assim, a literatura não apresenta evidências concretas de riscos significativos para a saúde de indivíduos saudáveis. Contudo, é importante destacar que o consumo irresponsável do suplemento pode, em casos específicos, afetar negativamente a atividade renal (Oliveira, 2017).

No contexto esportivo, a ingestão de creatina é amplamente reconhecida por favorecer a reposição de glicogênio, otimizando o desempenho em atividades prolongadas e beneficiando tanto o metabolismo aeróbico quanto o anaeróbico (Mielgo, 2019). Além disso, estudos mostram que sua utilização em protocolos de treinamento intenso pode melhorar a recuperação muscular, diminuir o risco de lesões e acelerar a reabilitação em casos de danos físicos (Wang, 2018). Pesquisas recentes indicam que a suplementação de creatina também pode ter efeitos positivos em populações específicas, como idosos, ao promover o aumento da força muscular e melhorar a funcionalidade física, o que destaca seu potencial terapêutico em contextos que vão além da prática esportiva (Antonio, 2021).

A versão monohidratada desse composto é uma das poucas opções com benefícios ergogênicos consistentemente comprovados, sendo amplamente aplicada em diversas modalidades esportivas. A suplementação aliada a treinos de alta intensidade contribui para o aumento da força máxima e reduz os danos musculares causados pelos exercícios (Bogdanis, 2022).

De maneira geral, o uso da creatina tem se mostrado seguro para consumo prolongado, sem evidências concretas que indiquem prejuízos à saúde em pessoas saudáveis (Oliveira, 2017).

3.5 Creatina na hipertrofia muscular e desempenho físico

Um estudo foi realizado ao longo de oito semanas, envolvendo 27 homens com idades entre 22 e 27 anos. Os participantes eram praticantes regulares de treinamento de força há pelo menos um ano, não fumavam e não utilizavam esteroides anabolizantes. Foram excluídos aqueles com histórico de doenças cardíacas ou respiratórias, diabetes, hipertensão, alterações hormonais ou lesões musculares diagnosticadas (Hunger, 2009).

Antes do início do plano de exercícios, os pesquisadores realizaram medições corporais detalhadas e testes de força nos voluntários, com a finalidade de estabelecer uma linha de base. Essas avaliações foram repetidas após oito semanas para comparar as consequências da ingestão do suplemento e do treinamento. Os participantes foram aleatoriamente distribuídos em três grupos experimentais: Placebo (GP), Creatina com Saturação (CGSat) e Creatina (GC). A força máxima foi avaliada através de testes de uma repetição máxima (1RM) realizados em uma sequência de exercícios que visavam diferentes grupos musculares: supino reto com barra, agachamento com barra livre, puxada frontal, leg press, rosca direta, flexão plantar na

máquina, desenvolvimento militar com barra e tríceps no pulley. Esses exercícios foram escolhidos devido à sua capacidade de envolver os principais grupos musculares de forma eficaz, permitindo uma análise abrangente dos impactos do treino e da suplementação sobre a força muscular e no desempenho físico geral (Hunger, 2009).

Hunger et al. (2009) observaram que a suplementação de creatina com protocolo de saturação não gerou resultados significativamente superiores em comparação ao grupo que utilizou a creatina sem saturação (GC). No entanto, ambos os grupos que receberam creatina, seja com ou sem saturação, apresentaram melhorias notáveis em relação à composição corporal, incluindo aumento na massa muscular magra, e também um incremento nos níveis de força máxima. Esses efeitos foram mais pronunciados quando a suplementação foi combinada com um programa de treinamento de força periodizado, evidenciando o potencial da creatina como suplemento ergogênico eficaz no contexto de programas de treinamento estruturados. Além disso, os resultados sugerem que a saturação não é essencial para a obtenção de benefícios significativos, sendo suficiente a suplementação contínua para promover melhorias no desempenho físico.

Batista et al. (2012) investigaram os efeitos da suplementação de creatina sobre a performance em atividades de força. O estudo foi realizado em uma academia localizada em Goiânia e incluiu 20 homens com experiência prévia em treinos resistidos. Os voluntários foram organizados aleatoriamente em dois grupos: um grupo experimental, que recebeu a substância, e um grupo controle, que seguiu o mesmo programa de treinamento sem a ingestão do suplemento. Para assegurar a comparabilidade entre os grupos, foram excluídos indivíduos com restrições físicas ou que utilizavam outros ergogênicos.

O programa de treinamento teve duração de três semanas, com os integrantes do grupo suplementado recebendo uma dose inicial de 20 g diárias de creatina por seis dias, seguida por uma fase de manutenção com 2 a 5 g diárias. Ambos os grupos realizaram o mesmo protocolo de treinamento de força, com sessões de três a quatro vezes por semana, sob supervisão do pesquisador. O objetivo principal foi observar os efeitos do suplemento sobre a composição corporal, a força e a massa muscular dos participantes.

Após o período de intervenção, os dados revelaram que o grupo que fez uso do suplemento apresentou um aumento significativo na massa corporal, com ganhos atribuídos tanto à retenção de líquidos nos músculos quanto à indução do crescimento muscular pela prática de treinamento. Já o grupo controle, embora tenha experimentado melhorias como aumento de perímetros corporais e redução da gordura, não obteve resultados tão expressivos, sendo as alterações não significativas em comparação com o grupo suplementado.

Com base nas conclusões deste estudo, pode-se afirmar que o uso de creatina, quando feito de forma controlada e adequada, não representa riscos à saúde. Além disso, continua sendo uma das substâncias mais eficazes para promover ganhos de força e favorecer o aumento da massa muscular em indivíduos que praticam musculação regularmente.

4. Considerações Finais

Os resultados obtidos demonstram que a creatina se posiciona como um dos suplementos mais eficazes para o aprimoramento do desempenho físico, particularmente em atividades de alta intensidade e curta duração. Sua capacidade de aumentar os níveis de fosfocreatina nos músculos favorece a regeneração rápida do ATP, fundamental para a manutenção da força e resistência durante o exercício.

Além de seus efeitos positivos diretos sobre a força e a hipertrofia muscular, a creatina também oferece benefícios na recuperação pós-exercício, especialmente quando combinada com carboidratos. Este efeito sinérgico facilita a absorção da substância pelas células musculares, promovendo uma recuperação mais eficaz e ampliando os efeitos ergogênicos do suplemento.

Apesar da vasta documentação dos benefícios da creatina, sua suplementação deve ser realizada com cautela. A literatura científica aponta algumas controvérsias relacionadas aos possíveis efeitos adversos do uso excessivo, como

desidratação e fadiga, sublinhando a importância de monitoramento e orientação profissional para garantir o uso seguro e eficaz do suplemento.

Com base nas evidências revisadas, é possível concluir que a creatina é um suplemento seguro e benéfico, desde que utilizado de maneira adequada. Para maximizar seus efeitos e reduzir possíveis riscos, é fundamental que seu uso seja integrado a um programa de treinamento bem estruturado e supervisionado por profissionais da área de saúde e nutrição.

Este trabalho ofereceu uma melhor compreensão dos efeitos da creatina no desempenho físico, contribuindo para a construção de uma base teórica que pode servir de referência para futuras pesquisas e práticas no campo da nutrição esportiva. Recomenda-se que investigações futuras aprofundem a compreensão dos mecanismos subjacentes à ação da creatina e seus impactos a longo prazo, com o objetivo de refinar as recomendações de uso e garantir a segurança dos praticantes a longo prazo.

Referências

- Antonio, J., Candow, D. G., Forbes, S. C., et al. (2021). Common questions and misconceptions about creatine supplementation: What does the scientific evidence really show? *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 18(1).
- Batista, J., et al. (2012). Suplementação de creatina e treinamento de força: alterações antropométricas e na resultante força máxima. *Revista Eletrônica Saúde e Ciência*, 5(8), 22–31.
- Bogdanis, G., et al. (2022). Effects of oral creatine supplementation on power output during repeated treadmill sprinting. *Nutrients*, 14(1140), 1–14.
- Câmara, L. C., & Dias, R. M. R. (2009). Suplementação de creatina: efeitos ergogênicos e terapêuticos. *Revista Medicina*, 88(2), 94–102.
- Corrêa, D. A., & Lopes, C. R. (2014). Efeitos da suplementação de creatina no treinamento de força. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 8(45), 180–186.
- Donato, H., & Donato, M. (2019). A review of the literature. *Acta Médica Portuguesa*, 32(3), 227–235. <https://doi.org/10.20344/amp.11923>
- Forbes, S. C., Candow, D. G., Neto, J. H. F., Kennedy, M. D., Forbes, J. L., Machado, M., Bustillo, E., Gomez-Lopez, J., Zapata, A., & Antonio, J. (2023). Creatine supplementation and endurance performance: Surges and sprints to win the race. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 20(1).
- França, E., et al. (2015). Co-ingestão fracionada de bicarbonato de sódio e carboidrato aumenta a performance sem desconforto gastrointestinal. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 9(53), 437–446.
- Gualano, B., et al. (2010). Efeitos da suplementação de creatina sobre força e hipertrofia muscular: atualizações. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 16(3), 1–5.
- Hall, M., & Trojian, T. H. (2013). Creatine supplementation. *Current Sports Medicine Reports*, 12(4), 240–244.
- Hunger, M. S., et al. (2009). Efeitos de diferentes doses de suplementação de creatina sobre a composição corporal e força máxima dinâmica. *Revista da Educação Física/UEM*, 20(2), 251–258.
- Jäger, R., Purpura, M., Shao, A., Inoue, T., & Kreider, R. B. (2011). Analysis of the efficacy, safety, and regulatory status of novel forms of creatine. *Amino Acids*, 40, 1369–1383.
- Jagim, A. R., Stecker, R. A., Harty, P. S., Erickson, J. L., & Kerksick, C. M. (2018). Safety of creatine supplementation in active adolescents and youth: A brief review. *Frontiers in Nutrition*, 5, 115. <https://doi.org/10.3389/fnut.2018.00115>
- Kreider, R., et al. (2017). Safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14(18), 2–18. <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0173-z>
- Kreider, R. B. (2021). Creatine supplementation and its benefits for exercise performance and recovery. *Nutrients*, 13(6), 1915.
- Kreider, R. B., & Stout, J. R. (2021). Creatine in health and disease. *Nutrients*, 29(13), 447.
- Lanher, C., et al. (2017). Creatine supplementation and upper limb strength performance: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 47(1), 163–173.
- Leite, M., et al. (2017). Creatina: Estratégia ergogênica no meio esportivo. Uma breve revisão. *Revista de Atenção à Saúde*, 13(43).
- Martinez, S. (2022). Creatine supplementation and dietary intake: Practical applications and considerations. *Journal of Sports Science and Nutrition*, 14(3), 155–167.
- Mielgo, J., et al. (2019). Effects of creatine supplementation on athletic performance in soccer players: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 11(757), 1–17.
- Oliveira, R. A. (2014). Efeitos de uma dieta rica em carboidratos na hipertrofia muscular em praticantes de treinamento de força. *Revista Brasileira De*

Prescrição E Fisiologia Do Exercício, 8(47).

Oliveira, M., et al. (2017). Efeitos da suplementação de creatina sobre a composição corporal de praticantes de exercícios físicos. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 11(61), 10–15.

Rebello Mendes, R., & Tirapegui, J. (2002). Creatina: o suplemento nutricional para a atividade física - conceitos atuais. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 52(2), 117–127.

Santos, M. et al. (2015). Creatina: estratégia ergogênica no meio esportivo. Uma breve revisão. *Revista de Atenção à Saúde*, 13(43), 52–60.
<https://doi.org/10.13037/rbcs.vol13n43.2539>

Smith, A. B., Johnson, C. D., & Taylor, E. M. (2020). The role of creatine supplementation in muscle mass and performance. *International Journal of Sports Science*, 8(1), 45–50.

Theodorou, A. S., Paradisis, G., Smpokos, E., Chatzinikolaou, A., Fatouros, I., King, R., & Cooke, C. B. (2017). The effect of combined supplementation of carbohydrates and creatine on anaerobic performance. *Biology of Sport*, 34(2), 169-175.

Wang, C., et all. (2018). Effects of 4-week creatine supplementation combined with complex training on muscle damage and sport performance. *Nutrients*,