

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Leonardo de Toledo Silva

USO DA CREATINA NO GANHO DE MASSA MUSCULAR DE ATLETAS

Taubaté
2024

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Leonardo de Toledo Silva

USO DA CREATINA NO GANHO DE MASSA MUSCULAR DE ATLETAS

Trabalho de graduação apresentado para a obtenção do grau de Bacharel em Nutrição pelo curso de Nutrição do Departamento de Enfermagem e Nutrição da Universidade de Taubaté

Orientadora: Profa. Dra. Jaqueline Girnos Sonati

Taubaté
2024

Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBi/UNITAU
Grupo Especial de Tratamento da Informação – GETI

S586u	<p>Silva, Leonardo de Toledo Uso da creatina no ganho de massa muscular de atletas / Leonardo de Toledo Silva. -- 2024. 36 f.</p> <p>Monografia (graduação) – Universidade de Taubaté, Departamento de Nutrição, 2024. Orientação: Profa. Dra. Jaqueline GirnosSonati, Departamento de Nutrição.</p> <p>1. Creatina. 2. Atletas de elite. 3. Performance . 4. Massa muscular. I. Universidade de Taubaté. Departamento de Enfermagem e Nutrição. Curso de Nutrição. II. Título.</p> <p>CDD – 613.2</p>
-------	--

LEONARDO DE TOLEDO SILVA
USO DA CREATINA NO GANHO DE MASSA MUSCULAR DE ATLETAS

Data: 13/06/2024

Resultado: Aprovado

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Fabiola Figueiredo Nejar

Universidade de Taubaté

Assinatura:



Profa. Ma. Aline Liz de Faria

Universidade de Taubaté

Assinatura:



Prof. Dra. Jaqueline GirnosSonati

Universidade de Taubaté

Assinatura:



Dedico o trabalho à minha esposa, meus pais e meus filhos pets.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me proporcionar esse momento no qual eu jamais sonharia em acontecer quando criança. Agradeço a ele pela saúde, força de vontade e de não me deixar faltar nada e de que nunca viesse algo para me impedir de alguma maneira a não concluir essa etapa da minha vida, na qual eu seguirei lutando e me aperfeiçoando para ser um ótimo profissional da saúde, aprendendo mais e mais para proporcionar um estilo de vida saudável para o próximo.

Agradeço aos meus pais, Rogério e Teresinha, por fortalecerem a caminhada até aqui, contribuindo totalmente com o meu sonho e acreditando em mim, me sinto honrado em ter sido o primeiro da família a ter ingressado em uma universidade. Não vou decepcionar nenhum de vocês, seu filho vai brilhar muito, amo vocês e sem vocês eu não teria chegado até aqui.

Agradeço a minha esposa, Adriana, na qual me incentivou durante esses quatro anos de estudo, sendo minha base diária, acreditando em mim e tendo paciência nos dias da produção do trabalho gradual, você é a minha companheira de vida e vamos muito longe um ao lado do outro, nossas vidas só estão começando e o céu é o limite, nada vai nos impedir de onde queremos chegar, te amo do tamanho do tamanho do universo sem fim.

Agradeço minhas filhas e filho pet, por me darem muita alegria e me animarem todas as manhãs, proporcionando animo em dias de chuva e frio logo pela manhã antes de eu ir para meus estágios, esses dias foram super difíceis, mas nunca estive só, sempre tive a mamãe e vocês logo quando eu acordasse para me motivar.

Agradeço a professora Dra. Jaqueline Girnos Sonati, minha orientadora, pelos aprendizados em aula e ajuda com o trabalho, me entregou a direção correta e o caminho a ser feito e realizado, você é uma ótima professora e o conteúdo das suas aulas foram os melhores nesses quatro anos.

Agradeço a banca, professora Dra. Fabiola Figueiredo Nejar e professora Ma. Aline Liz de Faria, vocês foram professoras exemplares em minha caminhada e tenho uma gratidão enorme por vocês terem feito parte da minha trajetória, cada ensinamento que obtive com vocês levarei para sempre.

Gratidão imensa também, aos que não foram citados por aqui, mas contribuíram de alguma maneira nessa grande vitória em minha vida.

“A lei do esforço não te trai”

Fernando Sardinha

RESUMO

Introdução: A suplementação de creatina é a ingestão de um composto natural encontrado no corpo humano, principalmente nos músculos, para aumentar os níveis de fosfocreatina, importante para produção de energia durante exercícios de alta intensidade. Atletas de elite, que geralmente são os melhores dos melhores em suas devidas modalidades, geralmente utilizam suplementos com efeitos ergogênicos para potencializar o seu desempenho esportivo, buscando melhorias na força, potência, ganho de massa magra e recuperação muscular, esses são alguns dos efeitos da creatina. Essa suplementação pode ser especialmente benéfica em esportes que exigem explosão muscular, como levantamento de peso, *Sprint*, entre outros. **Objetivo:** Verificar o uso de creatina por atletas de elite. **Métodos:** Foram identificados na plataforma DECS (Descritores em Ciências da Saúde) os descritores creatina e atletas de elite, na língua Portuguesa e *Creatine e Athletes* na língua Inglesa. A base de dado utilizada foi a da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). **Resultados:** Ao final da análise de títulos e da exclusão por duplicidade, foram considerados 7 artigos para o desenvolvimento desse estudo. **Conclusão:** A revisão dos estudos apresentados confirma que a suplementação de creatina é um recurso ergogênico altamente eficaz para atletas de elite, proporcionando melhorias significativas na *performance* esportiva.

Palavras chave: Creatina; Atletas de Elite; Performance; Massa Muscular.

ABSTRACT

Introduction: Creatine supplementation is the intake of a natural compound found in the human body, mainly in muscles, to increase levels of phosphocreatine, which is important for energy production during high-intensity exercise. Elite athletes, who are generally the best of the best in their respective sports, often use supplements with ergogenic effects to enhance their sports performance, seeking improvements in strength, power, lean mass gain and muscle recovery, these are some of the effects of creatine. This supplementation can be especially beneficial in sports that require muscular explosion, such as weightlifting, Sprint, among others. **Objective:** To verify the use of creatine by elite athletes. **Methods:** The descriptors creatine and elite athletes were identified in the DECS (Health Sciences Descriptors) platform, in Portuguese, and Creatine and Athletes in English. The database used was the Virtual Health Library (VHL). **Results:** After analyzing the titles and excluding duplicates, 7 articles were considered for the development of this study. **Conclusion:** The review of the studies presented confirms that creatine supplementation is a highly effective ergogenic resource for elite athletes, providing significant improvements in sports performance.

Key-words: Creatine. Elite Athletes. Performance. Musclemass.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADP. Adenosina difosfato
ATP. Adenosina trifosfato
CR. Creatina
CP. Fosfato de creatina

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	13
2.1	OBJETIVOGERAL	13
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3	REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1	CREATINA	15
3.2	ATLETAS DE ELITE	16
4	METODOLOGIA	19
5	RESULTADOS	21
6	DISCUSSÃO	31
7	CONCLUSÃO	35

1 INTRODUÇÃO

O uso da suplementação de creatina (Cr) é amplamente estudado e utilizado no meio esportivo, especialmente entre atletas de elite, devido aos seus potenciais benefícios no desempenho físico. Este Trabalho de Graduação explora a relação entre a suplementação de creatina e o rendimento atlético em atletas de alto nível, analisando as evidências científicas, os mecanismos fisiológicos envolvidos e as implicações práticas para otimização do desempenho esportivo¹.

A Cr é uma substância natural produzida pelo corpo e encontrada em alimentos como carne vermelha, tem sido extensivamente estudada em relação aos seus benefícios para atletas nos últimos anos e é um dos suplementos alimentares mais estudados com efeitos ergogênicos^{1,8}. Estudos como Kreider et al. (2017) destacam sua capacidade de aumentar a fosfocreatina muscular, contribuindo para a ressíntese rápida de ATP (adenosina trifosfato) durante atividades de alta intensidade que demandam força. Diversos estudos como esse reforçam a relevância da creatina como uma estratégia eficaz para aprimorar o rendimento atlético¹.

A Cr é essencial para um dos sistemas metabólicos que fornecem energia ao corpo, ajudando a regenerar o ATP, que é a principal fonte de energia celular. Esse processo inicia-se quando o ATP perde um fosfato, liberando energia e transformando-se em ADP (adenosina difosfato). O ADP então se combina com o fosfato da fosfocreatina (CP) para ressintetizar o ATP, restaurando a energia².

Em exercícios de alta intensidade, a Cr desempenha um papel vital ao regenerar a energia utilizada. Os estoques de CP nos músculos se esgotam rapidamente durante essas atividades, pois o processo de regeneração do ATP é mais rápido do que a reposição da fosfocreatina, o que justifica a suplementação para indivíduos que realizam exercícios intensos e curtos³.

A Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva (ISSN) (2017) afirma que não há evidências científicas conclusivas de que o uso, mesmo em altas doses de até 20g/dia ou mais por um período acima de 4 anos, cause efeitos negativos em pessoas saudáveis⁴. Além disso, indivíduos têm sido suplementados com doses elevadas de Cr que corresponde a 20 a 55 g/dia para uma pessoa de 70 kg, sem apresentar efeitos indesejáveis¹.

A Cr é recomendada para praticantes de atividades físicas que desejam aumentar a massa muscular rapidamente^{4,5}. Pesquisas indicam que a suplementação com Cr melhora o desempenho e acelera o crescimento da massa livre de gordura. Porém, esses benefícios só são alcançados quando a suplementação é combinada com exercícios que demandam força^{6,7}.

Portanto, este estudo tem como objetivo revisar a importância da creatina para o ganho de massa muscular em atletas.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar o uso de creatina por atletas de elite.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar a relação entre o consumo de creatina e a melhora da *performance*.
- Investigar o ganho de massa magra com o consumo de creatina.
- Identificar potenciais melhoras no organismo além do ganho de massa magra e força vindo da suplementação de creatina.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 CREATINA

A creatina, palavra grega “Kreas”, que significa carne, foi descoberta em 1832, pelo francês Michel Eugene Chevreul, extraído da carne vermelha, no qual, ele também identificou a glicose na urina⁸.

Nos primeiros anos da década de 1990, surgiram associações entre a creatina e o incremento da massa muscular em estudos com animais. Pesquisadores renomados como Otto Folin e Willey Glover Denis, ligados à Universidade de Harvard, lideraram uma investigação revolucionária que evidenciou a capacidade da creatina de aumentar consideravelmente os níveis dessa substância no músculo esquelético. Essa descoberta pioneira abriu caminho para uma série de estudos subsequentes, que buscavam explorar os possíveis benefícios ergogênicos da creatina, sobretudo no que diz respeito ao aprimoramento da força e do desempenho atlético^{8,9}.

A creatina tem sido objeto de estudo, uma vez que seus potenciais benefícios são pesquisados há mais de um século⁸. Foi evidenciado que ela contribui para o aumento de massa muscular e força, o que tem levado atletas a desejarem seu consumo para aprimorar seus treinos. A eficácia e segurança da creatina são temas com uma quantidade significativa de evidências no cenário atual de pesquisa¹.

A creatina é um composto natural encontrado no corpo humano e em alimentos de origem animal^{8,10}. Ela desempenha um papel fundamental no fornecimento de energia durante atividades físicas de alta intensidade e curta duração, como levantamento de peso e exercícios explosivos. A creatina é armazenada nos músculos na forma de fosfocreatina, que age como uma reserva imediata de energia. Quando você realiza atividades que demandam energia rápida, como um levantamento de peso, a fosfocreatina fornece grupos fosfato para regenerar o ATP. O ATP é a molécula de energia que as células utilizam para realizar suas funções, e a creatina ajuda a manter a disponibilidade de ATP, permitindo que você realize esforços curtos e intensos, como diz o estudo de Volek JS et al^{2,10}.

A suplementação de creatina é comum entre atletas e fisiculturistas, pois pode aumentar a capacidade de trabalho de alta intensidade e auxiliar na

recuperação entre séries de exercício. Embora não se concentre exclusivamente em atletas de elite, oferece uma visão geral sobre a prevalência do uso de suplementos, incluindo a creatina, em atletas competitivos.

A forma mais comum de usar a creatina é através de suplementos, geralmente na forma de creatina monoidratada em pó e menos frequente em cápsulas. Normalmente, as pessoas realizam uma fase inicial de "saturação", onde consomem uma dose maior de creatina por alguns dias, seguida de uma fase de manutenção com uma dose menor. As dosagens e protocolos específicos podem variar de acordo com o indivíduo, seu kg corporal e intenção de quando obter os resultados, e é importante seguir as instruções de um profissional de saúde para orientações individuais¹.

3.2 ATLETAS DE ELITE

Atletas de elite são aqueles que alcançaram o mais alto nível de excelência em sua modalidade esportiva. Esses atletas são caracterizados por seu desempenho excepcional e habilidades sobressalentes em suas respectivas disciplinas esportivas. O conceito de atletas de elite está associado a várias características distintivas, incluindo¹.

- Alto nível de habilidade: Atletas de elite demonstram um domínio impressionante de suas habilidades esportivas. Eles são capazes de executar técnicas avançadas com precisão e consistência.
- Consistência no desempenho: Atletas de elite não apenas têm desempenhos excepcionais ocasionalmente, mas conseguem manter um alto nível de consistência em suas competições ao longo do tempo.
- Competição em níveis nacionais e internacionais: Atletas de elite frequentemente competem em níveis nacionais e internacionais, representando seus países em competições de alto prestígio, como Jogos Olímpicos, campeonatos mundiais e outros eventos de destaque.
- Dedicção e comprometimento: Eles dedicam grande parte de suas vidas ao treinamento, preparação e aprimoramento de suas habilidades esportivas. O comprometimento com a excelência é uma característica marcante.
- Apoio de equipe e recursos: Atletas de elite muitas vezes contam com o apoio de treinadores, fisioterapeutas, nutricionistas, psicólogos esportivos e outros

profissionais para otimizar seu desempenho. Eles também podem ter acesso a recursos financeiros e instalações de treinamento de alto nível.

- Compromisso com a saúde e bem-estar: A saúde e o bem-estar são cruciais para atletas de elite, pois o alto nível de desempenho exige cuidados com a saúde física e mental, incluindo recuperação adequada e gestão do estresse.

- Competitividade: Atletas de elite têm uma forte motivação para competir e vencer. Eles geralmente têm uma mentalidade altamente competitiva e estão dispostos a enfrentar desafios e adversidades.

É importante notar que o status de atleta de elite pode variar de esporte para esporte e de acordo com as características específicas de cada modalidade esportiva. No entanto, em todos os casos, os atletas de elite representam o topo da pirâmide esportiva e são frequentemente reconhecidos por suas realizações excepcionais e contribuições para o esporte¹¹.

Existem várias federações e organizações que supervisionam e regulam esportes praticados por atletas profissionais em todo o mundo. A seguir, listo algumas das principais federações e organizações esportivas internacionais em várias modalidades:

- IAAF (Associação Internacional de Federações de Atletismo): Regula o atletismo em todo o mundo e organiza competições como o Campeonato Mundial de Atletismo.

World Rugby: Responsável pelo rugby em nível mundial, incluindo a organização da Copa do Mundo de Rugby.

- WBC (Conselho Mundial de Boxe), WBA (Associação Mundial de Boxe), IBF (Federação Internacional de Boxe) e WBO (Organização Mundial de Boxe): Essas organizações regulam o boxe em nível internacional e sancionam diferentes campeonatos e títulos mundiais.

- IFBB (Federação Internacional de Fisiculturismo e Fitness): A Federação Internacional de Fisiculturismo, é um órgão internacional que controla a musculação e fitness, e que supervisiona muitos dos principais eventos internacionais do esporte, principalmente o Campeonato Mundial e Continental¹².

A suplementação aliada com o treinamento extensivo que é necessário para um atleta de elite é fundamental para otimizar seu desempenho. O uso de suplementos para os atletas é de ser conversado e alinhado de acordo com sua modalidade esportiva, avaliado por uma equipe multidisciplinar¹¹.

4 METODOLOGIA

Foram identificados na plataforma DECS (Descritores em Ciências da Saúde) os descritores creatina e atletas de elite, na língua Portuguesa e *Creatine e Athletes* na língua Inglesa.

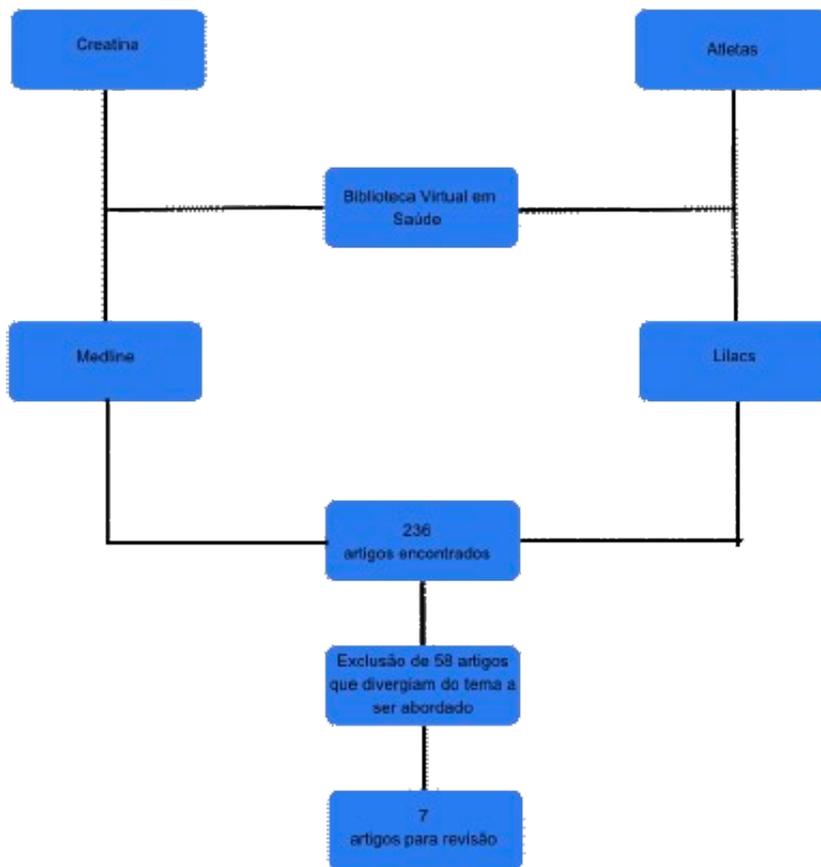
Do cruzamento entre os descritores na língua portuguesa e na base de dados da BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), restaram 236 artigos. Foram aplicados os filtros: Medline, Lilacs, assunto principal (atletas, desempenho atléticos e creatina) para os últimos 5 anos. Após a filtragem, restaram 58 artigos.

Foram excluídos, após leitura do título e resumo, artigos que envolveram experimentos com animais, somente do sexo feminino, pacientes debilitados, combinações de creatina com outros suplementos ou medicações e esportes em específico onde a habilidade é o alvo principal do esporte e não a força ou ganho de massa magra, como futsal e handball.

Restaram após a pesquisa 7 artigos que foram incluídos no presente estudo, como mostrado no Fluxograma abaixo.

Abaixo segue o quadro 1 que demonstra o processo de coleta de dados:

Quadro 1. Fluxograma da pesquisa de revisão



5 RESULTADOS

Quadro 1. Artigos selecionados para a pesquisa

Autor/ano	Título	Objetivo	Metodologia	Resultados	Conclusão
1.Fernández Landa et al 2023 05.	Efeitos do monohidrato de creatina no desempenho de resistência em uma população treinada: uma revisão sistemática e meta-análise.	O objetivo desta revisão sistemática e metanálise foi avaliar os efeitos da suplementação de creatina monohidratada no desempenho de resistência em uma população treinada.	A estratégia de pesquisa nesta revisão sistemática e metanálise foi projetada seguindo as diretrizes PreferredReportingItems for SystematicReviewsand Meta-Analyses (PRISMA), e as bases de dados PubMed/MEDLINE, Web of Science e Scopus foram exploradas desde o início até 19 de maio de 2022. Apenas ensaios experimentais em humanos, controlados com um grupo placebo, avaliando os efeitos da suplementação de creatina monohidratada no desempenho de resistência em uma população treinada foram analisados nesta revisão sistemática e meta-análise. A qualidade metodológica dos estudos incluídos foi avaliada por meio da escala PhysiotherapyEvidenceDatabase (PEDro).	Um total de 13 estudos satisfizeram todos os critérios de elegibilidade e foram incluídos nesta revisão sistemática e metanálise. Os resultados da meta-análise agrupada mostraram uma mudança não significativa no desempenho de resistência após a suplementação de monohidrato de creatina em uma população treinada ($p = 0,47$), com um efeito negativo trivial (diferença média	A suplementação de creatina monohidratada mostrou-se ineficaz no desempenho de resistência em uma população treinada. REGISTRO DE ENSAIO CLÍNICO O protocolo do estudo foi registrado no Registro Prospectivo de Revisão Sistemática (PROSPERO) com o seguinte número de registro CRD42022327368.

				<p>padronizada agrupada = - 0,07 [intervalo de confiança de 95% - 0,32 a 0,18]; Além disso, após excluir os estudos não distribuídos uniformemente na base do gráfico de funil, os resultados foram semelhantes (diferença média padronizada agrupada = - 0,07 [intervalo de confiança de 95% - 0,27 a 0,13]; I² = 0%; p = 0,49).</p>	
<p>2.Wax, Beijamin et al – 2021 Jun 02.</p>	<p>Creatina para exercícios e desempenho esportivo, com considerações de recuperação para populações saudáveis</p>	<p>O objetivo desta revisão é resumir a literatura existente em torno da eficácia da suplementação de creatina no exercício e no desempenho esportivo,</p>	<p>Esta revisão foi concluída usando uma abordagem narrativa e não sistemática. Uma variedade de bases de dados, incluindo PubMed, Medline, Google Scholar e EBSCO-host, foram pesquisadas para este artigo de revisão. Foi realizada uma lista representativa, mas não exclusiva, de palavras-chave para essas pesquisas. Os artigos foram escolhidos para</p>	<p>descobriu-se que a perda de ATP era aproximadamente 30% menor quando a creatina era ingerida, e essa sustentação foi encontrada mesmo depois de mais trabalho ter sido concluído.</p>	<p>O aumento dos estoques intramusculares de creatina, seja por carga de creatina ou suplementação diária durante vários dias, leva ao aumento das concentrações de creatina intramuscular e PCr. Aumentos nesses substratos</p>

		<p>juntamente com os fatores de recuperação em populações saudáveis.</p>	<p>inclusão com base nas informações descritas e com foco específico em exercícios, desempenho, adaptações de treinamento, habilidades específicas do esporte ou recuperação em populações saudáveis. Outras citações foram encontradas, avaliadas e incorporadas a partir das bibliografias da literatura selecionada. Artigos com foco em aplicações clínicas ou que consistissem em protocolos de estudos realizados entre populações clínicas não foram incluídos na presente revisão.</p>	<p>Mostrando a cada estudo mais chances do que menos chances de ter perda de ATP usando o suplemento de creatina.</p>	<p>estão associados a uma atenuação da degradação de ATP, aumento da produção de ATP e um aumento na produção energética durante atividades que envolvem exercícios curtos, intermitentes e de alta intensidade. Além disso, a suplementação de creatina mostra-se promissora em facilitar a recuperação após danos musculares induzidos pelo exercício e potencialmente como uma ajuda durante a reabilitação pós-lesão.</p>
<p>3.Hall, Matthew at all - 2021 jul 01.</p>	<p>Suplementação de Creatina: Uma Atualização.</p>	<p>determinar o grau de efeito nas reservas de creatina e os subsequentes benefícios de desempenho</p>	<p>A estratégia de dosagem eficaz padrão utiliza uma fase de carga de 20 g (aproximadamente 0,3 g·kg⁻¹·d⁻¹) dividida em quatro doses iguais durante 5 dias a 7 dias (5), seguida por um período de manutenção mais longo de 3 a 5 g ·d⁻¹ (9). A fase de carga descrita demonstrou aumentar os estoques intramusculares de</p>	<p>Há um grande conjunto de evidências convincentes que demonstram melhora na capacidade de exercício de alta intensidade e na massa corporal</p>	<p>Em resumo, a creatina é um suplemento ergogênico muito eficaz para aumentar o treinamento de resistência de curta duração e intensidade máxima e, quando usado adequadamente, é</p>

			<p>fosfocreatina em 20% a 40% (5,10). Na ausência de uma fase de carga, as reservas de creatina acumulam-se mais lentamente, pelo que os benefícios do treino podem aparecer mais lentamente (1).</p>	<p>magra com a suplementação de creatina, conferindo o maior benefício em atividades físicas explosivas que exigem rajadas de esforço de alta intensidade de curta a moderada duração. Quando usada adequadamente, a creatina tem poucos efeitos adversos e provou repetidamente ser segura para uso clínico, com aplicações benéficas semelhantes em todas as faixas etárias. São comuns pequenos aumentos na massa corporal total devido à retenção de água,</p>	<p>seguro para uso em atletas de todas as idades. Dada a sua eficácia juntamente com o seu excelente perfil de segurança clínica, a creatina continua a ser um dos suplementos dietéticos ergogénicos mais utilizados em atletas.</p>
--	--	--	---	--	---

				o que pode impactar negativamente atividades sensíveis ao peso ou esportes com restrições de peso. A suplementação de creatina não confere tantos benefícios nos desportos de resistência, que não dependem tanto do sistema ATP-creatina fosfato para a produção de energia a curto prazo através da reciclagem de ATP e da ressíntese de glicogénio.	
4.Richard B. Kreider et al 01 Apr 2022	Posicionamento da Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva: segurança e eficácia da	O objetivo desta revisão é fornecer uma atualização da literatura atual sobre o papel e a segurança	Analisar estudos bem conduzidos e atualizados sobre a eficácia da creatina em que um deles	A creatina monohidratada é o suplemento nutricional ergogênico mais eficaz atualmente disponível para	A creatina monohidratada continua sendo um dos poucos suplementos nutricionais cuja pesquisa demonstrou

	suplementação de creatina no exercício, esporte e medicina	da suplementação de creatina no exercício, no esporte e na medicina e atualizar a posição da Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva (ISSN).		atletas, não só é seguro, mas tem sido relatado que tem uma série de benefícios terapêuticos em populações saudáveis e doentes, desde crianças até idosos.	consistentemente ter benefícios ergogênicos. Além disso, vários benefícios potenciais à saúde foram relatados com a suplementação de creatina. Os comentários e as políticas públicas relacionadas com a suplementação de creatina devem basear-se na avaliação cuidadosa das evidências científicas provenientes de ensaios clínicos bem controlados; não relatos anedóticos infundados, desinformação publicada na Internet e/ou pesquisas mal elaboradas que apenas perpetuam mitos sobre a suplementação de creatina
5.Elfege Galvan et al	Segurança e eficácia agudae	Realizamos dois estudos	Os participantes do estudo 1 (N = 13) ingeriram 1,5 g de CrN	Houve grande melhora no	O nitrato de creatina administrado a 3 g foi

.01 Apr 2022	crônica da suplementação de nitrato de creatina dose-dependente e desempenho de exercício	para determinar as características de segurança e desempenho do exercício da suplementação de nitrato de creatina (CrN).	(CrN-Baixo), 3 g de CrN (CrN-Alto), 5 g de CrM ou um placebo em um estudo randomizado e cruzado (washout 7d) para determinar a segurança do suplemento (hepatorrenal e enzimas musculares, frequência cardíaca, pressão arterial e efeitos colaterais) medidos no tempo 0 (sem suplementação), 30 minutos e, a seguir, de hora em hora durante 5 horas após a ingestão. Os participantes do estudo 2 (N = 48) receberam os mesmos tratamentos com CrN versus 3 g de CrM em um estudo randomizado, duplo-cego, de 28 dias, incluindo um período de teste intermediário de 7 dias e sequência de carga (4 porções/d). Os dias 7 e d-28 mediram o desempenho no supino Tendo™, testes de Wingate e um sprint de bicicleta ergométrica 6x6 s. Os dados foram analisados usando um GLM e os resultados são relatados como média ± DP ou alteração média ± IC95%.	supino reto e mais exercícios que exigem força	bem tolerado, demonstrou benefícios de desempenho semelhantes aos de 3 g de CrM e, além disso, dentro dos limites deste estudo, não houve preocupações de segurança.
6. <u>Kaviani, Mojtaba; Shaw, Keely; Chilibeck,</u>	Benefícios da suplementação de creatina	para determinar os efeitos da	Critérios de elegibilidade Ensaio clínico randomizado (grupos paralelos, estudos	A suplementação de creatina em vegetarianos	No geral, parece que os atletas vegetarianos

<p><u>Philip D.</u> - 17(9) 2020.</p>	<p>para vegetarianos em comparação com atletas onívoros: uma revisão sistemática.</p>	<p>suplementação de creatina em vegetarianos.</p>	<p>cruzados) ou estudos prospectivos.</p>	<p>aumentou as concentrações totais de creatina, creatina e fosfocreatina no músculo vasto lateral e gastrocnêmio, plasma e glóbulos vermelhos, muitas vezes para níveis maiores que os onívoros. A suplementação de creatina não teve efeito nos níveis cerebrais de fosfocreatina. A suplementação de creatina aumentou a massa de tecido magro, a área de fibra tipo II, o fator de crescimento semelhante à insulina 1, a força muscular, a resistência muscular, a produção média de potência de</p>	<p>provavelmente se beneficiarão com a suplementação de creatina.</p>
---	---	---	---	---	---

				Wingate e a função cerebral (memória e inteligência) em participantes vegetarianos. Os estudos foram mistos sobre se a suplementação de creatina melhorou mais o desempenho nos exercícios em vegetarianos em comparação com onívoros.	
7.Chia-Chi Wang et al - 2018 Nov 2.	Efeitos da suplementação de creatina de 4 semanas combinada com treinamento complexo sobre danos musculares e desempenho esportivo	O estudo teve como objetivo avaliar os efeitos do treinamento complexo de 4 semanas combinado com a suplementação de creatina no desempenho esportivo e nos biomarcadores de dano muscular.	assuntos Protocolo de treinamento complexo Protocolo de Suplemento Tempo ideal de potencialização pós-ativação individual (PAP) e testes de desempenho de salto Testes de sprint Estimativa de uma repetição máxima (1-RM) Medidas antropométricas Análise Estatística de Análise de Creatina Quinase (CK) no Sangue	Este estudo concluiu que a suplementação de creatina combinada com treinamento complexo melhorou a força muscular máxima e reduziu o dano muscular durante o treinamento.	Este estudo sugere que 4 semanas de treinamento complexo com tempo ideal de potencialização pós-ativação individual (3 vezes por semana) durante o período fora de temporada podem reduzir o percentual de gordura corporal e aumentar a força muscular máxima, o desempenho do sprint de 30 m, a altura do salto e pico de

					<p>energia. Além disso, a suplementação de creatina durante o protocolo de treinamento complexo aplicado neste estudo poderia aumentar a força muscular máxima após 4 semanas de treinamento e reduzir o dano muscular causado pelo treinamento complexo. Os treinadores de condicionamento podem aplicar os resultados deste estudo para fornecer uma estratégia de treinamento adequada para melhorar o desempenho.</p>
--	--	--	--	--	---

6 DISCUSSÃO

Todos os estudos indicam que a suplementação de creatina (CR) é crucial para exercícios de resistência muscular, sendo assim, entregando um melhor desempenho, funcionando como um suplemento muito eficaz. A Cr participa de um dos sistemas metabólicos responsáveis pelo fornecimento de energia, no qual a adenosina difosfato (ADP) se liga enzimaticamente ao fosfato da fosfocreatina (CP), regenerando a adenosina trifosfato (ATP), a principal fonte de energia. Com a suplementação de Cr, os músculos aumentam seus estoques de CR, o que facilita a maior produção de energia através da ressíntese de ATP^{1,2,8,13}.

Assim, a Cr contribui para um desempenho esportivo mais elevado, possibilitando o incremento da força, o aumento do número de repetições e a melhora do rendimento nos treinos. Além disso, a Cr ajuda a diminuir a fadiga e, com o progresso dos treinos, favorece o ganho de massa muscular magra, inclusive em vegetarianos, ressaltando que para benefício muscular é necessário o treinamento de força resistido. É essencial ressaltar que os benefícios da Cr dependem tanto da dose quanto do período de uso, pois é necessário um tempo adequado para que os níveis de Cr no tecido muscular aumentem, tendo em vista que há um estoque a ser preenchido desde o momento inicial da dose tomada^{2,14}.

De acordo com os estudos abordados por Richard B. Kreider et al., os estudos demonstram a eficácia e segurança da Cr, não apenas para atletas, mas também para uma população variada, incluindo bebês e até mesmo idosos, com prazos que variam de alguns meses até 30 anos, utilizando diferentes doses¹.

Um estudo foi realizado com 30 atletas, divididos em dois grupos de 15 cada, por 4 semanas. Um grupo consumiu, durante seis dias, 20g de Cr e nos demais dias do estudo apenas 2g, enquanto o outro grupo consumiu um placebo. Todos os participantes tinham praticamente a mesma idade, e foi pedido que não alterassem o estilo da dieta e mantivessem os estilos de treino inalterados¹⁵.

O estudo enfatizou o desempenho de pico no salto e o tempo de *sprint* de 30m. Após quatro semanas, o grupo Cr obteve um aumento significativamente maior em relação ao grupo placebo, havendo também melhora na composição corporal.¹⁵

A respeito da dosagem de Cr para ganhos respectivos, estas podem variar conforme a dosagem e tempo de treino, dado que a Cr é um suplemento de uso crônico e requer o preenchimento dos estoques ao longo da suplementação,

conforme consenso do International Olympic Committee (IOC) (2007)¹. Segundo o comitê, “O método mais rápido de aumentar as reservas musculares de Cr parece ser consumir aproximadamente 0,3 gramas por quilo de peso corporal por dia de Cr por pelo menos 3 dias, seguido de 3 a 5 gramas por dia após esse período, para manter as reservas elevadas”¹.

Tal declaração foi corroborada pelo *International Society Of Sports Nutrition* (ISSN) (2018) com doses iniciais elevadas, seguidas por doses em média de 5g/d. Vale ressaltar que doses iniciais de 5g/d entregarão os mesmos resultados depois de algumas semanas¹⁶.

A aplicação da suplementação para o ganho de massa muscular envolve a colaboração da Cr na produção de energia, o que aumenta o rendimento e as repetições dos exercícios, contribuindo para a hipertrofia muscular. Além disso, a retenção de água intramuscular induzida pela suplementação, como relatado em diversos estudos, atua como um estímulo para a síntese proteica. Um exemplo relevante é um dos estudos analisados por MojtabaKaviani et al., (2020), onde foi observado um acréscimo significativo de 2,4kg na massa magra ao longo de um período de 8 semanas^{14,17}.

Além disso, há estudos que investigaram a combinação de Cr com nitrato têm demonstrado associação com ganhos de força e resistência. Entretanto, pesquisas como a conduzida por Elfego Galvan et al. (2022) utilizaram doses reduzidas e não realizaram a randomização de maneira adequada, o que pode resultar em viés nos resultados. Este estudo atribuiu a igualdade de resultados entre os grupos que utilizaram Cr isoladamente e aqueles que combinaram Cr com nitrato. Além disso, o foco do estudo foi analisar os potenciais riscos para a saúde cardiovascular, no qual não foram observadas alterações na frequência cardíaca, pressão arterial sistólica e diastólica¹⁸.

Matthew atall (2021) discute a combinação de Cr com outros suplementos na tentativa de aumentar a absorção de Cr ou se beneficiar ainda mais de seus efeitos ergogenicos, suplementos como o nitrato citado previamente, cafeína, beta-alanina, glutamina, β -hidroxi β -metilbutirato (HMB) e carboidratos¹³.

Os benefícios dos carboidratos apresentam um resultado superior em estudo. Algumas pesquisas sugerem que a combinação de suplementação de Cr e carboidratos pode promover o armazenamento e a retenção de fosfato de Cr. Da mesma forma, estudos observaram aumentos no glicogênio muscular quando os

carboidratos são consumidos após a carga de Cr, tais achados corroboraram com desempenho em atividades anaeróbicas^{13,19}. Um estudo realizado com atletas de triatlo demonstrou que a suplementação conjunta de Cr e carboidratos resultou em melhorias no desempenho de tiros de *sprints* intermitentes e obtiveram resistência prolongada em testes. Além disso, foi observado um aumento nas concentrações musculares de glicogênio e CP¹⁹.

Entretanto, uma pesquisa analisou os efeitos da suplementação de Cr, tanto de forma isolada quanto combinada com carboidratos, no desempenho anaeróbio de 20 estudantes de educação física do sexo masculino. Os participantes foram divididos em três grupos: um que consumiu apenas Cr (CR, n = 7), outro que consumiu Cr juntamente com uma bebida energética rica em carboidratos (CRCHO, n = 6), e um grupo controle (CON, n = 7). Todos os participantes realizaram três testes de Wingate para medir a potência anaeróbia antes e depois da suplementação²⁰.

Os resultados indicaram que a suplementação de Cr isolada aumentou a potência média em 5,51% de forma geral, 4,54% no segundo teste e 8,49% no terceiro teste. Além disso, a potência média de pico teve um aumento de 8,26% no geral, com um aumento expressivo de 19,79% no terceiro teste. Em comparação, a combinação de Cr com carboidratos mostrou uma melhoria geral de 3,06% na potência média, com uma melhoria significativa de 5,75% no terceiro teste, e um aumento de 4,11% na potência média de pico. O grupo controle não apresentou mudanças significativas no desempenho²⁰.

A conclusão foi de que a suplementação de Cr é eficaz para melhorar o desempenho anaeróbio, enquanto a adição de carboidratos pode não proporcionar benefícios adicionais, sendo assim, ciente de que ela isolada já entregará os recursos ergogênicos esperados^{18,20}.

Portanto, é possível concluir que a Cr é o suplemento nutricional muito eficiente para melhorar o desempenho em exercícios de alta intensidade e promover o crescimento muscular, benefícios que os atletas almejam. Dessa forma, é de grande importância um nutricionista para traçar o caminho mais adequado para as necessidades individuais de cada atleta, considerando também o tipo de treino, resultando assim em melhorias no desempenho e rendimento^{1,14,15}

7 CONCLUSÃO

A revisão dos estudos apresentados confirma que a suplementação de creatina é um recurso ergogênico altamente eficaz para atletas de elite, proporcionando melhorias significativas na *performance* esportiva.

A creatina age na ressíntese de ATP, fundamental para a produção de energia durante exercícios de alta intensidade, contribuindo para o aumento da força, da capacidade de repetições e da massa muscular magra. Os benefícios apresentados variam conforme a dose e a duração do uso, destacando a importância de um protocolo adequado de suplementação e uso crônico para maximizar seus efeitos positivos.

Além das vantagens no desempenho físico, a creatina também tem mostrado segurança em diversos grupos populacionais, desde crianças até idosos, em estudos de longa duração. A combinação da creatina com outros suplementos, como carboidratos, pode potencializar seus efeitos, promovendo maior armazenamento de fosfato de creatina e glicogênio muscular, o que se traduz em melhor desempenho em atividades de resistência. Estes achados reforçam a necessidade de orientação nutricional especializada para personalizar a suplementação conforme as características e necessidades individuais de cada atleta.

Portanto, a creatina se destaca como um dos suplementos mais eficientes para a otimização do desempenho esportivo e o aumento muscular. O auxílio de um nutricionista é de extrema importância para a elaboração de protocolos personalizados que considerem não apenas as necessidades individuais, mas também os tipos de treino e os objetivos específicos dos atletas, garantindo assim o melhor aproveitamento do recurso ergogênico.

REFERÊNCIAS

1. Kreider, R.B et al. Posicionamento da Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva: Segurança e Eficácia da Suplementação de Creatina no Exercício, Esporte e Medicina. Revista da Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva, v. 14, n. 1, 13 de junho. 2017.
2. Wax, B. et al. Creatina para Exercícios e Desempenho Esportivo, com Considerações de Recuperação para Populações Saudáveis. Nutrientes, v. 13, n. 6, pág. 1915, 2 de junho. 2021.
3. Vieira, I.P. et al. Efeitos da Suplementação de Creatina na Resistência Muscular dos Membros Inferiores Após uma Sessão Aguda de Exercício Aeróbico em Homens Jovens. Esportes (Basel, Suíça), v. 8, n. 2, 21 jan. 2020.
4. Nemezio, K.; Correia-Oliveira, C.; Lima-Silva, A. Suplementação de Creatina e seus Efeitos sobre o Desempenho em Exercícios Contínuos e Intermitentes de Alta Intensidade. Revista da Educação Física/UEM, v. 1º, 20 abr. 2015.
5. Brioschi, F. R; Hemerly, H. M; Bindaco, É. S. Efeitos Ergogênicos da Creatina. Conhecimento em Destaque, v. 19, pág. 1-20, 2019.
6. Antônio, J.; Ciccone, V. Os Efeitos da Suplementação Pré e Pós-treino de Creatina Monohidratada ou Composição Corporal e Força. Revista da Sociedade Internacional de Esportes, v. 10, n. 1, pág. 39, 2013.
7. Vogel, C.; Romano,A.; Siqueira, L. D. O. Efeitos NeuroprotetoresRelacionados à Suplementação com Creatina. Revista Brasileira de Neurologia e Psiquiatria, v. 1, p.70-83, 2019.
8. Williams, Marvin; Kreidera, Richard; Ramo, David. Creatina, OSuplemento Energético. 1.ed. Estados Unidos: HumanKinetics, 1999.
9. Al-Mosawi, A. J. O Uso da Creatina no Esporte: Um Artigo Educacional. Revista de Inovações em Pesquisa Médica, v. 7, pág. 1–12, 4 jul. 2023.

10. Stockbrugger, B. A.; Haennel, R. G. Fatores que contribuem para o Desempenho de Um Teste de Potência Explosiva de Medicine Ball: Uma Comparação Entre Atletas Saltadores e Não Saltadores. *Jornal de Pesquisa de Força e Condicionamento*, v. 4, pág. 768–774, 1º de novembro. 2003.
11. Peres, L.; Lovisolo, H. Formação Esportiva: Teoria e Visões do Atleta de Elite no Brasil. *Rev. fis*, pág. 211–218, 2006.
12. Comitê Olímpico do Brasil. Disponível em: <<https://www.cob.org.br/pt/cob/confederacoes>>.
13. Hall, M.; Maneta, E.; Tupper, K. Suplementação de Creatina: Uma Atualização. *Relatórios Atuais de Medicina Esportiva*, v. 20, n. 7, pág. 338–344, jul. 2021.
14. Kavani, M.; Abassi, A.; Chilibecka, P. D. A suplementação de Monohidrato de Creatina Durante Oito Semanas de Treinamento de Resistência Progressivo Aumenta a Força em Apenas Duas Semanas, Sem Reduzir os Marcadores de Dano Muscular. *Revista de Medicina Esportiva e Aptidão Física*, v. 59, n. 4 de março. 2019.
15. Wnge, C.-C. et al. Efeitos da Suplementação de Creatina por 4 Semanas Combinada com Treinamento Complexo Sobre Danos Musculares e Desempenho Esportivo. *Nutrientes*, v. 10, n. 11, pág. 1640, 2 de novembro. 2018.
16. Kirksick, C.M et al. Atualização da Revisão de Exercícios e Nutrição Esportiva da ISSN: Pesquisas e Recomendações. *Revista da Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva*, v. 15, n. 1, 1 atrás. 2018.
17. Burke, D.G. et al. Efeito da Creatina e do Treinamento com Pesos na Creatina Muscular e no Desempenho em Vegetarianos. *Medicina e Ciência no Esporte e Exercício*, v. 35, n. 11, pág. 1946–1955, nov. 2003.
18. Galvan, E. et al. Segurança e Eficácia Aguda e Crônica da Suplementação de Nitrato de Creatina Dependente da Dose e Desempenho de Exercícios. *Revista da Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva*, v. 13, n. 1, pág. 12, 2016.

19. Islam, H.; Yorgason, N. J; Hazell, T. J. A Co-ingestão de Creatina com Carboidrato ou Extrato de Canela Não Proporciona Nenhum Benefício Adicional ao Desempenho Anaeróbico. *European Journal of Sport Science*, v. 6, pág. 685–693, 27 atrás. 2015.

20. Theodorou, A. et al. O Efeito da Suplementação Combinada de Carboidratos e Creatina no Desempenho Anaeróbico. *Biologia do Esporte*, v. 2, p. 169–175, 2017.