



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I - CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FARMÁCIA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BACHARELADO EM FARMÁCIA**

**DANIEL LUCAS PEREIRA DA SILVA**

**REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE OS EFEITOS DO USO DA CREATINA POR  
PRATICANTES DE TREINAMENTO RESISTIDO**

**CAMPINA GRANDE - PB**

**2024**

**DANIEL LUCAS PEREIRA DA SILVA**

**REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE OS EFEITOS DO USO DA CREATINA POR  
PRATICANTES DE TREINAMENTO RESISTIDO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Farmácia da  
Universidade Estadual da Paraíba, como  
requisito parcial à obtenção do título de  
BACHAREL EM FARMÁCIA.

**Orientador (a):** Prof. Me. Rômulo Herlon Vidal de Negreiros

**CAMPINA GRANDE - PB**

**2024**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto em versão impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que, na reprodução, figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586r Silva, Daniel Lucas Pereira da.  
Revisão sistemática sobre os efeitos do uso da creatina por praticantes de treinamento resistido [manuscrito] / Daniel Lucas Pereira da Silva. - 2024.  
30 f. : il.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2024.

"Orientação : Prof. Me. Romulo Herlon Vidal de Negreiros, Departamento de Farmácia - CCBS".

1. Creatina. 2. Função renal. 3. Suplementação ergogênica. 4. Treinamento resistido. I. Título

21. ed. CDD 615

DANIEL LUCAS PEREIRA DA SILVA

ANÁLISE EM PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS SOBRE OS EFEITOS DO USO DA  
CREATINA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Coordenação do Curso  
de Farmácia da Universidade Estadual  
da Paraíba, como requisito parcial à  
obtenção do título de BACHAREL EM  
FARMÁCIA

Aprovada em: 06/11/2024.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado eletronicamente por:

- **Giordanni Cabral Dantas** (\*\*\*.326.534-\*\*), em **03/12/2024 21:12:26** com chave **7159a806b1d411efa2621a7cc27eb1f9**.
- **Romulo Herlon Vidal de Negreiros** (\*\*\*.208.304-\*\*), em **03/12/2024 20:49:54** com chave **4b71f2feb1d111ef96c606adb0a3afce**.
- **Maria do Socorro Rocha Melo Peixoto** (\*\*\*.246.494-\*\*), em **04/12/2024 09:57:29** com chave **5181c5acb23f11efa34206adb0a3afce**.

Documento emitido pelo SUAP. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QrCode ao lado ou acesse [https://suap.uepb.edu.br/comum/autenticar\\_documento/](https://suap.uepb.edu.br/comum/autenticar_documento/) e informe os dados a seguir.

**Tipo de Documento:** Folha de Aprovação do Projeto Final

**Data da Emissão:** 07/02/2025

**Código de Autenticação:** 14c0d0



## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, que esteve presente em cada etapa dessa caminhada, fortalecendo-me nos momentos de dificuldade e iluminando meu caminho com sabedoria e coragem. Sem Sua graça e presença constante, essa conquista não seria possível.

À minha família, meu alicerce e fonte de amor e apoio incondicional. A vocês, que sempre acreditaram no meu potencial, meu profundo agradecimento. Aos meus pais, Dimas e Arizolene, que com esforço e dedicação proporcionaram as condições necessárias para que eu chegasse até aqui; às minhas irmãs, Andreza e Andréa, pelo incentivo e pelo carinho; e ao meu sobrinho Samuel, que com sua alegria trouxe ainda mais sentido a essa jornada. Cada um de vocês foi essencial para que esse momento pudesse se concretizar.

Aos amigos que compartilharam os desafios, os estudos e as conquistas, em especial Bruna e Luma. Agradeço pela companhia, pelo apoio nos momentos difíceis e por todas as conversas e risadas compartilhadas. Vocês são parte dessa conquista, e sou imensamente grato por termos trilhado esse caminho juntos.

Ao meu orientador, Rômulo, pela orientação, paciência e dedicação ao longo de todo o processo. Sua orientação foi fundamental para que eu pudesse desenvolver e aprimorar este trabalho, e seu apoio me trouxe segurança e confiança para superar os obstáculos. À professora Socorro Rocha e ao orientador e amigo Giordanni, membros da banca, agradeço pelas contribuições e por terem enriquecido este trabalho com suas observações e sugestões.

Aos professores do curso, por transmitirem conhecimento e valores que me formaram como profissional e como pessoa, e por todo o empenho ao longo de minha formação acadêmica. Cada aprendizado adquirido ao longo desses anos será levado comigo para além dos muros da instituição.

Finalmente, agradeço à UEPB, que foi o espaço onde cresci e aprimorei minhas habilidades. À instituição e a todos que fizeram parte dela, minha eterna gratidão por todos os recursos e oportunidades oferecidos para o meu desenvolvimento.

A todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização deste trabalho, meu mais sincero obrigado.

“Seja forte e corajoso, porque eu, o Senhor,  
seu Deus, estou com você.”

Josué 1,9

## RESUMO

A creatina é amplamente utilizada como suplemento ergogênico por praticantes de atividade física devido à sua capacidade de melhorar o desempenho em exercícios de alta intensidade. Seu uso tornou-se popular entre atletas e frequentadores de academias, especialmente pela eficácia em aumentar a força e a resistência durante treinos intensos. Além disso, a suplementação de creatina tem mostrado benefícios em pessoas saudáveis, contribuindo para melhorias na função muscular e energética sem causar efeitos adversos graves. Nesse contexto, o trabalho apresentou revisão de literatura integrativa, no qual tanto a análise quanto a síntese dos dados extraídos dos artigos foram realizadas de forma descritiva, possibilitando observar, contar, descrever e classificar os dados, com o intuito de reunir o conhecimento produzido sobre os benefícios e malefícios da ingestão da creatina utilizando dados de bases acadêmicas como Google Acadêmico, PubMed, SciELO e o Jornal da Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva. Após uma triagem rigorosa de 7.421 artigos, 10 estudos envolvendo o tema foram selecionados, totalizando 406 participantes. Os artigos incluíram tanto indivíduos saudáveis quanto pacientes com condições clínicas como diabetes tipo 2 e esclerose lateral amiotrófica. As dosagens variaram entre 2g a 30g diários, com durações que variaram de 47 dias a um ano. Em indivíduos saudáveis, a suplementação de creatina mostrou-se segura, resultando em melhora na função energética e eficiência muscular. Embora alguns estudos tenham relatado elevações temporárias nos níveis de creatinina sérica, essas elevações não foram associadas a danos renais permanentes. Contudo, em pessoas com doenças renais preexistentes ou em uso de medicamentos nefrotóxicos, o uso de creatina pode aumentar o risco de complicações, sendo fundamental o acompanhamento médico para evitar problemas. O estudo reforça a importância de realizar mais pesquisas de longo prazo, com amostras diversificadas, para entender completamente os efeitos prolongados da creatina na função renal e otimizar sua segurança em diferentes populações.

**Palavras-chave:** creatina; função renal; suplementação ergonômica.

## ABSTRACT

Creatine is widely used as an ergogenic supplement by physical activity practitioners due to its ability to improve performance in high-intensity exercises. Its use has become popular among athletes and gym-goers, especially for its effectiveness in increasing strength and endurance during intense training. Moreover, creatine supplementation has shown benefits in healthy individuals, contributing to improvements in muscle and energy function without causing severe adverse effects. In this context, the study presented an integrative literature review, in which both the analysis and synthesis of data extracted from the articles were carried out descriptively, allowing the observation, counting, description, and classification of data, with the aim of gathering knowledge about the benefits and risks of creatine intake using data from academic databases such as Google Scholar, PubMed, SciELO, and the Journal of the International Society of Sports Nutrition. After a rigorous screening of 7,421 articles, 10 studies involving the topic were selected, totaling 406 participants. The articles included both healthy individuals and patients with clinical conditions such as type 2 diabetes and amyotrophic lateral sclerosis. Dosages ranged from 2g to 30g daily, with durations ranging from 47 days to one year. In healthy individuals, creatine supplementation proved to be safe, resulting in improvements in energy function and muscle efficiency. Although some studies reported temporary elevations in serum creatinine levels, these elevations were not associated with permanent kidney damage. However, in individuals with pre-existing kidney diseases or those using nephrotoxic medications, creatine use may increase the risk of complications, making medical supervision essential to avoid problems. The study reinforces the importance of conducting more long-term research with diverse samples to fully understand the prolonged effects of creatine on kidney function and optimize its safety in different populations.

**Keywords:** creatine; renal function; ergogenic supplementation.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2</b>	<b>Síntese endógena da Creatina .....</b>	<b>11</b>
<b>2.3</b>	<b>Função da Creatina.....</b>	<b>11</b>
<b>2.4</b>	<b>Suplementação de creatina: Tipos de creatina .....</b>	<b>12</b>
<b>2.5</b>	<b>Suplementação de creatina: Protocolos de uso .....</b>	<b>13</b>
<b>2.6</b>	<b>Uso ergogênico na musculação .....</b>	<b>14</b>
<b>2.7</b>	<b>Creatina e função renal .....</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>17</b>
<b>4.1</b>	<b>Geral.....</b>	<b>17</b>
<b>4.2</b>	<b>Específicos .....</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA DA PESQUISA.....</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>6.1</b>	<b>Estudos com o uso orientado da creatina .....</b>	<b>19</b>
<b>6.2</b>	<b>Uso da creatina por pacientes com condição renal pré-existente. ....</b>	<b>22</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>26</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>27</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Com o aumento do uso e intensa comercialização de suplementos nutricionais destinados a melhorar o rendimento esportivo, muitos praticantes de atividade física, especialmente aqueles envolvidos em musculação, têm adotado esses produtos para aumentar sua força e massa muscular. No mercado, há uma variedade de suplementos disponíveis, desde aminoácidos até zinco, que são promovidos como eficazes para melhorar o desempenho de pessoas ativas. A creatina é o suplemento nutricional mais popular e amplamente utilizado para melhorar o desempenho em atividades que envolvem exercícios de curta duração, alta intensidade e também terapia de apoio para o tratamentos de algumas doenças .

A creatina, um componente da família dos guanidinafosfagênicos, é um composto de aminoácidos não proteicos que ocorre naturalmente, principalmente em carnes vermelhas e frutos do mar. A maior concentração de creatina é encontrada no músculo esquelético, representando cerca de 95% do total, enquanto pequenas quantidades também são presentes no cérebro e nos testículos, totalizando aproximadamente 5%. Aproximadamente dois terços da creatina presente nos músculos esqueléticos está na forma de fosfocreatina (PCr), enquanto o terço restante é constituído de creatina livre (KREIDER et al, 2017).

Estudos anteriores demonstraram que a suplementação de creatina aumenta a disponibilidade desse composto nos músculos, o que pode resultar em uma melhoria na capacidade de realizar exercícios agudos e facilitar adaptações ao treinamento físico. Essas adaptações podem viabilizar a execução de mais trabalho em uma série de repetições ou sprints, contribuindo para potenciais ganhos adicionais de força, massa muscular e/ou desempenho devido à otimização da qualidade do treinamento. Após a administração de creatina, é comum observar um aumento no desempenho de exercícios de alta intensidade e/ou repetitivos, geralmente variando entre 10% e 20%, dependendo da extensão do aumento da fosfocreatina muscular (KREIDER et al, 2017).

As evidências indicam que a suplementação de creatina pode desempenhar um papel na redução dos danos musculares e na melhoria da recuperação após exercícios intensos, onde também se investigou os efeitos da suplementação de creatina nesse contexto. Durante a pesquisa, observou-se que os participantes que receberam a suplementação apresentaram aumentos significativos na força muscular, tanto em testes isocinéticos (+10%) quanto isométricos (+21%), durante o período de recuperação dos danos musculares induzidos pelo

exercício. Além disso, foi constatado que os níveis plasmáticos de creatina quinase (CK), uma enzima associada ao dano muscular, foram significativamente reduzidos (-84%) após 2, 3, 4 e 7 dias de recuperação no grupo que recebeu a suplementação de creatina em comparação com o grupo controle. Esses resultados sugerem que a creatina pode não apenas melhorar o desempenho físico, mas também favorecer a recuperação muscular após períodos de esforço intenso (COOKE et al, 2009).

Não há evidências de efeitos clínicos adversos conhecidos associados ao uso de creatina. Embora tenham sido ocasionalmente relatados distúrbios gastrointestinais e câibras musculares em indivíduos saudáveis, esses relatos são principalmente subjetivos e anedóticos. Além disso, foram sugeridas disfunções hepáticas e renais com base em pequenas alterações nos marcadores de função orgânica e em relatos de casos isolados. No entanto, até o momento da redação deste artigo, não foram publicados estudos bem controlados sobre os potenciais efeitos adversos da suplementação exógena de creatina (Feigenbaum et al, 2017).

Nesse contexto de importância clínica e científica, iremos analisar o interesse acadêmico científico em pesquisar e publicar a literatura científica abordando essa temática.

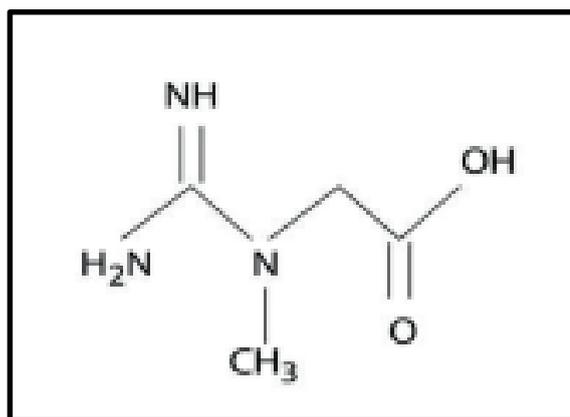
## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Creatina

A creatina (Cr) é uma amina nitrogenada produzida de forma endógena, através da associação, primeiramente, dos aminoácidos glicina e argenina nos rins e, posteriormente, no fígado com a adição de um grupo metil do aminoácido metionina, como pode ser observado na Figura 1. A maior parte da creatina é encontrada no músculo esquelético, com pequenas quantidades também encontradas no cérebro e nos testículos (KREIDER et al, 2017).

Foi identificada pelo cientista francês Michel Chevreu, em 1835, quando este relatou ter encontrado um novo constituinte orgânico nas carnes. Este constituinte foi então denominado creatina. Devido a problemas técnicos, apenas em 1847, outro cientista, Justus Liebig, foi capaz de confirmar a presença de creatina como um constituinte regular das carnes. Liebig também observou que a carne de raposas selvagens que sobreviviam da caça, ou seja, que sofreram esforço físico, continha 10 vezes mais creatina em comparação às raposas em cativeiro, concluindo que o trabalho muscular resultaria em acúmulo dessa substância. Na mesma época, os pesquisadores Heitz e Pettenkoffer descobriram uma nova substância presente na urina, mais tarde identificada por Liebig como creatinina, um subproduto da creatina (DEMANT e RHODES, 1999).

Figura 1: Fórmula estrutural da creatina.



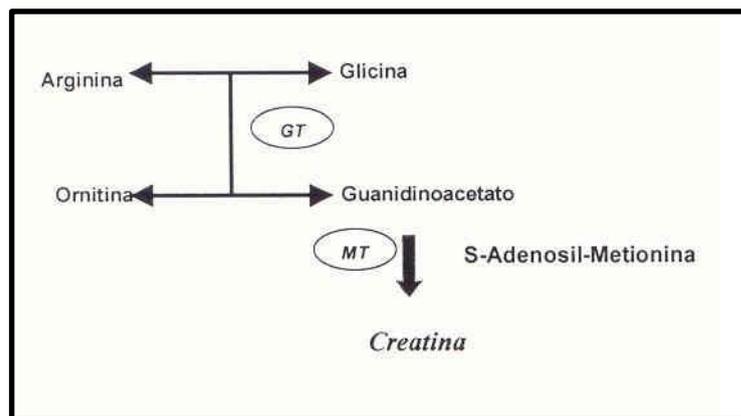
Fonte: Adaptado (BOUZAS *et al.*, 2015).

## 2.2 Síntese endógena da Creatina

A produção de creatina começa com uma reação conhecida como transaminação, onde um grupo amino da arginina é transferido para a glicina (Figura 2). Esse processo gera guanidinoacetato e ornitina, sob a ação da enzima transaminase. Em seguida, a creatina é formada por meio da adição irreversível de um grupo metil, proveniente da S-adenosilmetionina, e catalisada pela enzima metiltransferase (ARAÚJO et al, 2009).

Na biossíntese da creatina, a principal enzima envolvida é a amidinotransferase, ao invés das metiltransferases. Após sua síntese, a creatina é transportada para os músculos esqueléticos com a ajuda de um transportador dependente de sódio (DE SOUZA et al, 2007).

Figura 2: Síntese endógena da creatina.



Fonte: Adaptado (MENDES e TIRAPEGUI, 1999).

## 2.3 Função da Creatina

A creatina desempenha um papel multifacetado no metabolismo celular e na fisiologia do exercício, destacando-se pelo fornecimento de energia rápida e temporária. Entre suas funções, está a regulação da glicólise e a transferência de prótons de hidrogênio. No entanto, seu impacto mais significativo está na geração e manutenção de adenosina trifosfato (ATP), a principal moeda energética das células. A creatina facilita a ressíntese de ATP a partir de adenosina difosfato (ADP) por meio da fosforilação, contribuindo para a capacidade dos músculos de sustentar atividades de alta intensidade e curta duração (KREIDER et al, 2017).

Além disso, a creatina é fundamental na regeneração da fosfocreatina (PCr), uma substância que serve como uma reserva de energia rápida nos músculos. A fosfocreatina doa grupos fosfato para o ADP, permitindo a formação de ATP e assegurando que os músculos possam continuar funcionando eficientemente durante períodos de demanda energética intensa. Essa função é crucial para o desempenho atlético e a resistência muscular (COOPER et al, 2012).

A fosfocreatina é produzida dentro das células após a creatina ser transportada através da membrana celular por transportadores específicos. Uma vez no interior da célula, a creatina passa por uma reação de fosforilação catalisada pela enzima creatina quinase (CK), que adiciona um grupo fosfato, originário do ATP, à creatina, resultando na formação de fosfocreatina (PCr) e adenosina difosfato (ADP). Quando a célula utiliza ATP, a fosfocreatina pode ceder seu grupo fosfato ao ADP, também mediado pela CK, regenerando ATP. Assim, entende-se que indivíduos com maior massa muscular tendem a ter maiores reservas de creatina intramuscular, embora esses valores possam variar (HALL et al, 2013). As principais funções dessas reservas incluem a recaptura do fosfato livre para a ressíntese de ATP e a transferência do fosfato do ATP da mitocôndria para o citosol.

A creatina desempenha um papel na regulação da inibição da miostatina, um fator que controla o crescimento muscular e favorece um ambiente de fortalecimento dos músculos. Quando a miostatina é inibida, as células satélites são ativadas, o que resulta no aumento dos mionúcleos e, conseqüentemente, na maior transcrição genética. A creatina também estimula o fator regulatório miogênico (FRM), que ativa as células satélites. A creatina ativa o gene AKT, que, por sua vez, ativa o gene mTOR (alvo de rapamicina em mamíferos), responsável por intensificar a síntese proteica. O gene AKT também atua inibindo o FOXO3, um gene envolvido na proteólise muscular (CHILIBECK et al, 2017). Sugerindo assim, que a creatina reduz a proteólise muscular e aumenta a síntese proteica, proporcionando elevação de massa magra.

#### **2.4 Suplementação de creatina: Tipos de creatina**

De acordo com a RDC nº 243, de 26 de julho de 2018, que dispõe dos requisitos sanitários dos suplementos alimentares, a creatina monohidratada é a mais utilizada e estudada nos estudos de suplementação para ganho e força muscular. A creatina é encontrada nas formas micronizada, alcalina, étil éster e fosfato, podendo ser em pó, gel, líquidos, barras e goma. A creatina monoidratada é um pó branco que se dissolve em água, sendo a forma mais comum, acessível e amplamente estudada em pesquisas. Ela é composta por 88% de creatina e 12% de

água, porém, possui uma absorção menos eficiente. Por outro lado, a creatina etil éster é uma forma de creatina monoidratada com uma ligação éster adicional em sua estrutura molecular, o que pode proporcionar uma absorção quase total pelo corpo, tornando-a potencialmente mais eficaz do que a forma monoidratada (KREIDER, 2003).

A creatina fosfato é menos utilizada devido ao seu custo de produção mais elevado, mas oferece os mesmos benefícios ergogênicos para o aumento da massa muscular. A creatina alcalina, embora menos conhecida em comparação a outras formas de creatina, possui um pH mais alto, o que torna a molécula mais estável ao entrar em contato com líquidos. Esse pH elevado reduz a conversão da creatina em creatinina (JAYASENA et al, 2014). A creatina micronizada, por sua vez, é composta por partículas menores, o que facilita sua dissolução em líquidos e melhora a absorção intestinal.

## **2.5 Suplementação de creatina: Protocolos de uso**

A dosagem mais comum de creatina monoidratada durante a fase de saturação é de 20 a 30 g por dia, dividida em 4 porções iguais de 5 a 7 g, durante um período de 5 a 7 dias. Na fase de manutenção, a ingestão diária recomendada varia entre 2 a 5 g ou 0,03 g por kg de peso corporal (ARAÚJO et al, 2009).

Alguns autores sugerem que o protocolo de suplementação deve ser ajustado de acordo com o peso corporal, recomendando 0,3g/kg/dia nos primeiros 3 dias (KREIDER et al, 2017), ou por um período de 5 a 7 dias (NADERI et al, 2016), ou entre 5 e 6 dias (HULTMAN et al, 1996), com o objetivo de aumentar os níveis de creatina nos músculos (fase de saturação). Na fase de manutenção, a dosagem recomendada é de 0,03g/kg/dia (NADERI et al, 2016; KREIDER et al, 2017; HULTMAN et al, 1996). A manutenção deve-se administrar dose diária de 2 a 5g de creatina por dia ou 0,03g/kg de peso corporal por dia (FONTANA et al, 2003).

Ao suspender a suplementação de creatina monoidratada, estima-se que os níveis de creatina intramuscular retornem ao estado original, como antes do início da suplementação, em aproximadamente quatro semanas (HULTMAN et al., 1996). Segundo Hultman et al. (1996), esse período de quatro semanas é suficiente para que o organismo reequilibre os níveis de creatina, uma vez que a creatina não é armazenada indefinidamente nos músculos. Esse estudo reforça que, após a interrupção, o corpo naturalmente elimina o excesso de creatina, retornando aos valores basais. Assim, o uso contínuo de creatina como suplemento deve considerar esse tempo de ajuste para evitar possíveis sobrecargas no sistema muscular e garantir que os níveis de creatina se mantenham dentro de parâmetros seguros.

## **2.6 Uso ergogênico na musculação**

A ingestão de creatina juntamente com carboidratos tem sido amplamente estudada por seu efeito positivo no aumento dos níveis de creatina total, creatina livre e fosfocreatina nos músculos. Observaram que o consumo de creatina em combinação com 100g de glicose pode elevar em até 10% a quantidade de creatina armazenada nos músculos. Esse efeito é ainda mais significativo quando a creatina é consumida junto com 10g de proteína e carboidrato, pois essa combinação não só promove a liberação de insulina, mas também melhora a retenção de creatina no tecido muscular (FARAH et al, 2012).

A insulina, liberada em resposta à ingestão de carboidratos simples combinados com creatina, desempenha um papel crucial na maximização do efeito ergogênico da creatina. A insulina ativa as enzimas da bomba de  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ , facilitando o transporte simultâneo de sódio e creatina para dentro das células musculares, o que resulta em um aumento da eficácia do suplemento.

Essa sinergia entre carboidratos, proteínas e creatina não apenas potencializa o armazenamento de creatina nos músculos, mas também contribui significativamente para a melhora do desempenho atlético e o ganho de massa muscular. Ao combinar essas estratégias nutricionais, os atletas podem maximizar os benefícios ergogênicos da creatina (FARAH et al, 2012).

## **2.7 Creatina e função renal**

Doses elevadas de creatina suplementar podem potencialmente revelar efeitos colaterais a nível tecidual, o que motivou o uso de análises histopatológicas e enzimáticas neste estudo para investigar o possível efeito protetor do exercício durante a suplementação com altas doses de creatina. De modo geral, a doença renal é identificada por qualquer grau de dano morfológico nos rins ou anomalias bioquímicas, mesmo que não haja sinais clínicos evidentes ou alterações laboratoriais indicando insuficiência renal. Portanto, os níveis plasmáticos de ureia e creatinina são frequentemente utilizados como indicadores da função renal, pois refletem a filtração glomerular (TEIXEIRA et al., 2020).

A suplementação com creatina pode elevar temporariamente os níveis de creatinina sérica, o que pode ser interpretado como um sinal de nefropatia. Quando combinada com uma

dieta rica em proteínas, a creatina pode levar a um aumento no nitrogênio da ureia, exacerbando essa suspeita. Considerando que os laboratórios clínicos frequentemente relatam a taxa de filtração glomerular estimada utilizando fórmulas que incluem creatinina, um aumento na creatinina devido à suplementação pode resultar em um diagnóstico incorreto de insuficiência renal crônica, o que pode ter consequências significativas para os pacientes (SANTOS et al., 2021).

### 3 JUSTIFICATIVA

As informações sobre os potenciais efeitos colaterais da suplementação de creatina frequentemente são baseadas em relatos informais e não em evidências científicas robustas. Portanto, é crucial abordar com cautela qualquer discussão relacionada aos possíveis impactos negativos dessa prática. Nos últimos anos, tornou-se comum que laboratórios clínicos, ao receberem solicitações para determinar a concentração sérica de creatinina (CRN), forneçam também a estimativa da taxa de filtração glomerular (eVFG), a qual é calculada por meio de fórmulas que incluem a concentração de creatinina entre seus componentes. É importante ressaltar que qualquer fator que eleve a concentração de creatinina, independentemente de mudanças na função renal, pode resultar em uma estimativa da eVFG inferior à real. Isso pode levar a diagnósticos errôneos de doença renal e/ou insuficiência renal, acarretando consequências emocionais significativas para os pacientes, além de aumentar a carga assistencial e os gastos com os sistemas de saúde. Essas repercussões incluem a necessidade de consultas adicionais com especialistas, repetição de exames e solicitação de imagens diagnósticas, entre outros procedimentos (WILLIS, 2010; WILLIAMSON, 2014; VAN DER MEIJDEN, 2013).

Pesquisas têm revelado uma variedade de outras aplicações da suplementação de creatina que podem ser benéficas tanto para atletas envolvidos em treinamentos intensivos quanto para indivíduos que buscam otimizar suas adaptações ao treinamento físico. Por exemplo, o uso de creatina durante os exercícios pode promover uma recuperação mais eficaz, diminuir o risco de lesões e/ou acelerar a recuperação de lesões existentes (KREIDER et al, 2017).

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 Geral**

Avaliar publicações científicas sobre o uso contínuo da creatina por praticantes de atividade física, o quais apresentam abordagens sobre as vantagens e desvantagens, a fim de ter informações mais atuais sobre o tema e trazer clareza sobre o assunto proposto.

### **4.2 Específicos**

- Identificar se a suplementação oral da creatina causa dano clinicamente significativo da função renal, baseado na literatura.
- Analisar se a suplementação de creatina aumenta a disponibilidade muscular deste composto e, se, em atletas pode aumentar a capacidade de realizar exercício agudo e promover adaptações ao treinamento, de forma saudável.
- Investigar se o interesse científico acompanha a crescente procura do uso da creatina por praticantes de treinamento resistido.

## 5 METODOLOGIA DA PESQUISA

Foi realizada uma revisão sistemática da literatura com abordagem técnica quantitativa descritivo-exploratória. As amostras foram obtidas de periódicos nacionais e internacionais publicados, adquiridos dos bancos de dados eletrônicos Scielo, Google Acadêmico, Jornal da Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva e PubMed, utilizando os descritores: Creatina, suplementação, efeitos no organismo e atividade física. O método de análise de conteúdo foi empregado como técnica de coleta de dados, seguido por uma pré-seleção dos artigos com os seguintes critérios de inclusão: (1) benefícios do uso da creatina, (2) textos que abordassem o uso crônico de creatina e a função renal, (3) creatina e condição renal pré-existente. Apenas artigos em português, inglês e espanhol foram considerados, e estudos *in vitro* ou em animais foram descartados.

Após a seleção inicial, os artigos foram submetidos a uma nova triagem baseada na leitura de resumos, sumários e prefácios, mantendo apenas os mais relevantes para o desenvolvimento da pesquisa no período de 2005 a 2024. Foram identificados 961 artigos usando os termos "creatina" e "estudo duplo-cego", e 6.460 artigos com os termos "creatina" e "função renal". Após aplicar filtros e realizar uma leitura dos títulos, os resumos dos artigos selecionados foram analisados para avaliar a relevância. Apenas os artigos relevantes foram lidos na íntegra e, os adequados, foram escolhidos como material base para os resultados desta pesquisa.

Ao final, foram selecionados 10 artigos, a maioria de autores brasileiros, além de um do Canadá e outro da Holanda. Os estudos analisados utilizaram amostras randomizadas, totalizando 406 participantes. O maior estudo foi o de Groeneveld GJ et al. (2005), com 175 participantes, e o menor, de Spurio et al. (2022), com 10 indivíduos. Esses estudos avaliaram os efeitos da suplementação de creatina em indivíduos saudáveis e pacientes com condições clínicas pré-existentes, com duração variando entre 47 dias e um ano, e incluíam um protocolo de placebo com carboidratos como substância de controle.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1 Estudos com o uso orientado da creatina

TABELA I – Síntese dos artigos de revisão coletados no estudo ( n = 10)

AUTOR	AMOSTRA	PROTocolO OU MÉTODo	TEMPO (DURAÇÃO)	DOSAGEM	RESULTADo
Groeneveld GJ et al, 2005	n = 175 Pacientes com a doença neurodegenerativa esclerose lateral amiotrófica	Os efeitos adversos foram pontuados usando questionários dicotômicos, as concentrações plasmáticas de ureia foram medidas e as concentrações urinárias de creatina (HPLC) e albumina foram determinadas.	310 dias	10 g de CR-MH ou placebo diariamente	Não houve discrepância entre os grupos nos níveis de nitrogênio ureico ou albuminúria. Os valores séricos de creatinina foram normais. Não houve alteração das funções renais.
Spillane et al, 2009	n = 30 Homens com idade de 20 anos; PLA = 10; CR = 10; CEE = 10	Ensaio clínico, randomizado, duplo cego e controlado por placebo; Medição da creatinina e creatina sérica	47 dias	Aproximadamente 20 g/dia por 5 dias, seguido por aproximadamente 5 g/dia por 42 dias.	Aumento considerável da creatinina sérica no grupo CEE; houve aumento considerável de creatina muscular em CR; PLA se manteve dentro dos padrões iniciais; a função renal não foi afetada.

Gualano et al, 2011	n = 28 Pacientes homens e mulheres com diabetes tipo II; CR = 14; PL = 14	Modelo duplo- cego; Creatinina, ureia, sódio, potássio, albumina e proteína.	12 semanas	5g/dia	Não provocou deterioração da função renal
Carvalho et al, 2011	n = 35 Homens com idade entre 18 – 42 anos; PLA = 12; CRE1 = 12; CRE2 = 11	Ensaio clínico, randomizado, duplo cego e controlado por placebo; Foram submetidos a avaliações (exames bioquímicos e nutricionais) antes (PRÉ) da primeira etapa e após a segunda etapa (Pós).	60 dias	20g/dia por 7 dias (PLA; CRE1; CRE2) seguido de 53 dias PLA e CRE1 = 0,03g/kg; CRE2 = 5g/dia	Creatina nas dosagens utilizadas (0,03g/kg e 5g/dia) para indivíduos saudáveis por oito semanas não altera a função hepática ou renal.
Lugaresi, 2013	n = 26 Homens com idade entre 18 – 30 anos; Cr = 12; Pl = 14;	Ensaio clínico, randomizado, duplo cego e controlado por placebo; clearance Cr- EDTA; clearance de creatina, sódio e potássio séricos e urinários e microalbumin úria.	12 e 24 semanas	20g/dia durante 5 dias e 5g/ até o final do estudo	Ausência da alteração da função renal decorrente da suplementaç ão da creatina.
Candow et al, 2014	n = 22 Idosos saudáveis com idade 50 – 64 anos	Exame de urina. Microalbumin úria, clearance de creatina.	12 semanas	0,1 g/kg por dia	Ausência da alteração da função renal decorrente da suplementaç ão da creatina.
Solis et al, 2016	n = 15 Pacientes com dermatomios ite juvenil	Delineamento randomizado, cruzado e duplo-cego.	12 semanas	0,1 g/kg por dia	Ausência da alteração da função renal decorrente da

		Capacidade aeróbica, função física, forma muscular. Avaliação da depuração renal da inulina			suplementação da creatina.
Neto, 2018	n = 36 Jovens saudáveis do sexo masculino com idade $22.5 \pm 4.3$ anos; GP = 12; 3G = 12; 5G = 12	Ensaio clínico, randomizado, duplo cego e controlado por placebo TFG, ureia e creatinina sérica, proteinúria e albuminúria; biomarcadores de última geração (KIM-1 e MCP-1)	35 dias	GP = 5g/dia; 3G = 3g/dia; 5G = 5g/dia;	A suplementação de creatina nas doses de 3g e 5g/dia por 35 dias não evidenciou qualquer indício de prejuízo à função renal.
Domingues et al, 2020	n = 29 Pacientes ambos os sexos com doença arterial periférica; PLA = 15; Cr= 14	Ensaio clínico, randomizado, duplo cego e controlado por placebo; foram avaliados marcadores de função renal, creatinina sérica, taxa de excreção de creatinina e depuração de creatinina	8 semanas	20 g/dia por 1 semana divididos em 4 doses iguais (fase de ataque), seguidos de doses únicas diárias de 5 g nas 7 semanas subsequentes	Oito semanas de suplementação de creatina são seguras e não comprometem a função renal de pacientes com doença arterial periférica.
Spurio et al, 2022	n = 10 2 mulheres e 8 homens; idades entre 20 a 40 anos	Dosagem de ureia, creatinina e proteinúria	3 meses ou mais	5 pacientes de 2 g a 5 g por dia e 5 pacientes de 6 g a 10 g por dia	Creatina não levou a alterações na função renal dos participantes

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Cinco estudos foram realizados com indivíduos saudáveis, um com idosos saudáveis, outro com portadores de diabetes tipo 2, um com pacientes com esclerose lateral amiotrófica,

outro com dermatomiosite juvenil, e um com pacientes com doença arterial periférica. A maioria dos estudos utilizaram creatina monohidratada e um estudo utilizou creatina etil éster. As dosagens variaram: Carvalho et al. (2011) administrou 20g/dia na primeira semana e, nas subsequentes, 0,03g/kg ou 5g/dia; Candow et al. (2014) e Solis et al. (2016) usaram 0,1g/kg por dia ao longo de todo o estudo; Groeneveld GJ et al. (2005) administrou 10g de creatina e placebo diariamente; Spillane et al. (2009), Lugaresi (2013) e Domingues et al. (2020) utilizaram 20g/dia na primeira semana, seguidos de 5g/dia; Neto (2018) utilizou 5g/dia e 3g/dia; Gualano (2011) administrou 5g durante todo o estudo; e Spurio et al. (2022) usou dosagens de 2g a 5g ou de 6g a 10g por dia. As principais medidas para avaliação dos efeitos da suplementação incluíram mudanças na composição corporal e na força muscular. A maioria dos estudos observou aumento de massa muscular ou força em indivíduos que ingeriram creatina combinada com treinamento resistido, resultando em melhorias de desempenho.

Para avaliar a função renal, foram realizados testes bioquímicos como taxa de excreção de creatinina, depuração de creatinina e creatinina sérica, além de exames complementares que incluíram a dosagem de ureia, ácido úrico e filtração glomerular. Também foram verificados indicadores de função hepática e renal, bem como os níveis de potássio e sódio, tanto séricos quanto urinários. Exames de urina foram conduzidos para a análise de sedimentos, detecção de albumina, quantificação de proteínas e creatinina, além da verificação de possíveis sinais de infecções ou inflamações. Todos esses parâmetros foram fundamentais para assegurar que a suplementação de creatina não causava danos significativos ao sistema renal, mesmo que, em alguns casos, tenha ocorrido uma elevação transitória de metabólitos, sem efeitos clínicos adversos relevantes.

## **6.2 Uso da creatina por pacientes com condição renal pré-existente.**

A creatina monohidratada é um dos poucos suplementos nutricionais cujos benefícios ergogênicos são amplamente suportados pela ciência. Além dos efeitos positivos no desempenho físico, diversos potenciais benefícios à saúde também foram associados à sua suplementação. As políticas públicas e a opinião popular sobre o uso da creatina devem ser embasadas em uma análise cuidadosa das evidências científicas provenientes de ensaios clínicos rigorosamente controlados, e não em relatos anedóticos sem fundamento, informações incorretas disseminadas na Internet, ou estudos de baixa qualidade que perpetuam mitos sobre o suplemento. Diante das numerosas vantagens comprovadas e do perfil de segurança favorável

da creatina, conforme demonstrado em publicações científicas e médicas, o ISSN (Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva) considera que legislações governamentais e organizações esportivas que restringem ou desestimulam seu uso podem, na verdade, aumentar o risco para atletas (KREIDER et al, 2017).

A creatina é amplamente utilizada por indivíduos que praticam exercícios físicos regularmente, incluindo fisiculturistas e atletas profissionais, como um recurso ergogênico. Sua popularidade cresceu a partir dos Jogos Olímpicos de Barcelona em 1992, e seu uso é reconhecido como legal pela Agência Mundial Antidoping. A suplementação de creatina tem sido associada a diversos benefícios, como o aumento da massa muscular, maior concentração de creatina nos músculos, desenvolvimento de mais potência e força durante o exercício, além de redução da fadiga durante os treinos. Atletas que praticam esportes de alta intensidade e curta duração (como corrida e salto) são os que mais se beneficiam desse suplemento. Desde que o uso de creatina se difundiu entre os atletas (com vendas anuais de suplementos de creatina ultrapassando 400 milhões de dólares), surgiram preocupações de que sua suplementação pudesse impactar negativamente a função renal (BALDIN et al, 2021).

Ao avaliar os impactos da suplementação de creatina sobre a função renal, foram encontrados estudos que relataram a ingestão de doses variando entre 4 e 20 g/dia de creatina, com períodos de acompanhamento que variaram de cinco dias a até 132 semanas, em estudos longitudinais e de caso. Os autores analisaram os níveis de creatinina e ureia sérica nas pesquisas selecionadas, concluindo que a suplementação de creatina pode elevar os níveis séricos de creatinina. No entanto, esse aumento não necessariamente indica danos renais, sendo um possível falso positivo, pois, ao final do acompanhamento, não foram observados sinais reais de comprometimento da função renal (DE SOUZA E SILVA et al, 2019).

Uma hipótese a ser considerada é que a suplementação de creatina não apresentaria riscos à função renal em indivíduos saudáveis, mas poderia ser arriscada para aqueles com um histórico de problemas renais (AKBARI et al, 2022). Os autores destacam que, em pessoas que já enfrentaram doenças renais ou que estão sob tratamento com medicamentos nefrotóxicos, a ingestão de creatina pode potencializar a possibilidade de disfunção renal. Portanto, é essencial que esses indivíduos sejam cuidadosamente monitorados durante o uso da creatina. Além disso, a avaliação periódica dos níveis de creatinina e outros marcadores de função renal pode ajudar a garantir a segurança da suplementação, minimizando assim os riscos associados.

Foram revisados 12 estudos e concluíram que indivíduos com histórico de doenças renais ou aqueles que fazem uso de medicamentos nefrotóxicos têm um risco elevado de desenvolver disfunção renal ao utilizarem creatina. A suplementação com creatina pode levar ao aumento

dos níveis de creatinina, que pode ser interpretada erroneamente como um sinal de comprometimento da função renal, funcionando assim como um falso indicador de disfunção. Além disso, os autores sugerem que é fundamental que esses grupos de risco sejam monitorados de perto durante a suplementação, a fim de evitar possíveis complicações e garantir a segurança do uso da creatina (YOSHIZUMI E TSOUROUNIS, 2022).

Um protocolo de suplementação de 20g de creatina por sete dias pode simular uma condição de doença renal, pois provoca um aumento nos níveis séricos de creatinina, o que influencia diretamente a Taxa de Filtração Glomerular (TFG). Como a TFG é calculada com base nos níveis de creatinina sérica, esse aumento pode sugerir, erroneamente, a presença de danos renais. Isso ocorre, em parte, porque a creatina não é um medicamento regulamentado, o que faz com que muitos pacientes deixem de informar seu uso ao médico durante a realização de exames. Nesse contexto, ainda há escassez de estudos focados em pacientes com problemas renais preexistentes, o que leva à recomendação de evitar a suplementação nesses casos. Durante a fase inicial de suplementação, grande parte da creatina é armazenada no corpo, mas o excesso acaba sendo excretado pela urina nos dias subsequentes. Uma das possíveis reações adversas discutidas entre os especialistas é o potencial estresse renal causado pela suplementação de creatina. Entretanto, múltiplos estudos sugerem que tanto o uso agudo quanto crônico desse suplemento, por até 10 semanas e com doses de até 30g por dia, não afeta a função renal em indivíduos saudáveis. Além disso, o consumo diário de doses menores, como 1,5g, durante um período de até cinco anos, também não demonstrou efeitos adversos sobre a função renal.

O caso de um paciente do sexo masculino que procurou atendimento médico devido ao inchaço nas pernas. Durante a avaliação, foi registrado um nível de creatinina sérica (CRN) de 2,2 mg/dl e uma taxa de filtração glomerular estimada (eVFG) de 33 ml/min. Após uma semana, os exames mostraram um aumento no CRN para 2,56 mg/dl e uma diminuição na eVFG para 28 ml/min. A investigação especializada não revelou outras anomalias renais. O paciente informou que treinava cinco vezes por semana e consumia diariamente 8 comprimidos de creatina etil éster (CR-EE), totalizando 32 g, ao longo de quatro meses. Foi recomendado que ele suspendesse o uso do CR-EE, e duas semanas após a interrupção, os novos exames mostraram uma redução do CRN para 1,17 mg/dl e um aumento da eVFG para 70 ml/min. Assim, chegou-se à conclusão de que a ingestão de CR-EE foi a causa da elevação dos níveis de CRN, levando a um erro de diagnóstico inicial de insuficiência renal aguda (WILLIAMSON et al, 2014).

Atualmente, não há evidências na literatura que indiquem que a creatina represente um risco à saúde de homens saudáveis. No entanto, existem vários relatos que sugerem que o uso indiscriminado de creatina pode afetar a função renal. Para evitar potenciais riscos à saúde, recomenda-se que indivíduos saudáveis que utilizam esse suplemento não excedam a dose de 5g por dia, uma vez que não há dados científicos suficientes para assegurar a segurança de ingestões superiores por períodos prolongados. É comum que diversos especialistas em saúde desaconselhem o uso de creatina, frequentemente alegando que esse suplemento pode ser prejudicial à função renal. A lógica por trás dessa preocupação é clara: a creatina é convertida naturalmente em creatinina, que é eliminada pelos rins. Assim, a ingestão excessiva de creatina devido à suplementação pode levar a uma sobrecarga renal durante sua excreção, resultando em níveis elevados de creatinina, um marcador utilizado para avaliar a função renal (VEIRA JUNIOR et al., 2021; FALCÃO, 2016).

A maioria dos estudos realizados até o momento avaliou os efeitos da creatina em períodos relativamente curtos. Portanto, a condução de investigações que se estendam por um período mais longo seria extremamente valiosa e pertinente, permitindo uma análise mais aprofundada dos impactos da creatina ao longo de vários anos. Essa abordagem possibilitaria a observação de possíveis mudanças nos efeitos da suplementação e sua relação com a saúde renal ao longo do tempo. Adicionalmente, é importante que as futuras pesquisas sobre o uso de creatina e suas implicações na função renal incluam uma amostra maior de indivíduos e um período de acompanhamento superior a doze semanas. Esses estudos devem abranger diferentes grupos populacionais, levando em consideração variáveis como patologias preexistentes e modalidades esportivas específicas. Assim, será possível obter uma compreensão mais abrangente e detalhada dos efeitos da creatina em diversas condições de saúde e em diferentes contextos de atividade física

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão sobre a suplementação de creatina e seus possíveis impactos na função renal sugere que, em indivíduos saudáveis, o uso de creatina, tanto em doses moderadas quanto elevadas, não acarreta danos clínicos significativos aos rins. Embora estudos tenham observado um aumento temporário nos níveis séricos de creatinina, esse efeito parece não refletir um comprometimento real da função renal, sendo, na maioria dos casos, um falso positivo.

Ainda que a creatina continue sendo amplamente utilizada por atletas e pessoas envolvidas em atividades físicas de alta intensidade, há necessidade de estudos de longo prazo que explorem os efeitos da suplementação em diferentes populações e condições de saúde. Essas pesquisas futuras devem buscar amostras maiores e períodos mais extensos de acompanhamento, permitindo uma avaliação mais robusta e definitiva sobre a segurança do uso da creatina ao longo do tempo, especialmente em indivíduos com vulnerabilidades renais. Assim, será possível obter um entendimento mais claro dos riscos e benefícios dessa suplementação ergogênica. Portanto, faz-se necessário que o profissional farmacêutico tenha mais atividade no âmbito da suplementação, onde sua capacidade profissional, através da assistência farmacêutica e do cuidado farmacêutico, supre todo o direcionamento necessário na utilização correta e no acompanhamento seguro do uso de suplementos.

Embora que tínhamos a expectativa de encontrar uma quantidade relevante de artigos nos últimos 5 anos, pelo aumento do uso, esta quantidade não foi encontrada nas bases científicas pesquisadas.

## REFERÊNCIAS

AKBARI, H.A.; GHRAM, A.; KNECHTLE, B.; WEISS, K.; BEN SAAD, H. Effect of creatine supplementation on kidney stones recurrence in athlete: a case report. *Tunis Med Woodland Park*. Vol. 100. Num. 6. 2022. p. 477.

ARAÚJO ER, DOS SANTOS RIBEIRO P, DE CARVALHO SFD. Creatina: Metabolismo e efeitos de sua suplementação sobre o treinamento de força e composição corporal. São Paulo. *Rev. Brasileira de Nutrição Esportiva*. 2009 Jan-Fev; 3(13): 63- 69.

BALDIN, A. E.; GOMES, E. C. Z. .; BENDER, S.; LINARTEVICH, V. F. Effects of chronic creatine supplementation on kidney function: a review. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 14, p. e89101421867, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i14.21867.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 243, de 26 de julho de 2018. Dispõe sobre os requisitos sanitários para suplementos alimentares. *Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 276, 27 jul. 2018.*

BRITO, G. H. da S. Os efeitos da suplementação de creatina no organismo. PUC Goiás, Goiânia, 2020.

BOUZAS, J.C.M.; LEITE, M.S.R.; SILVA, F.M.; SOUSA, S.C. Creatina: estratégia ergogênica no meio esportivo: uma breve revisão. *Revista de Atenção à Saúde*, v.13, n. 43, p.52-60, 2015. <<https://doi.org/10.13037/rbcs.vol13n43.2539>> Acesso em: 02/09/2024

CARVALHO, A. P. P. F., MOLINA, G. E., FONTANA K. E. Suplementação com creatina associada ao treinamento resistido não altera as funções renal e hepática. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 2011. 237-24.

CASSIANO, L. C. et al. O uso de creatina monohidratada e o possível agravamento na disfunção renal: revisão narrativa. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, v. 13, n. 8, p. e8609-e8609, 2021.

COOKE, Matthew B; RYBALKA, Emma; WILLIAMS, Andrew D; CRIBB, Paul J; HAYES, Alan. Creatine supplementation enhances muscle force recovery after eccentrically-induced muscle damage in healthy individuals. *J Int Soc Sports Nutr*. 2009; 6: 13.

COOPER, R.; NACLERIO, F.; ALLGROVE, J; JIMENEZ, A. Suplementação de creatina com vista específica para exercício/desempenho esportivo: uma atualização. *J Int Soc Sports Nutr*. 20 de julho de 2012; 9(1):33

CANDOW, D.G.; ZELLO, G.A.; LING, B.; FARTHING, J.P.; CHILIBECK, P.D.; MCLEOD, K.; HARRIS, J.; JOHNSON, S. Comparison of creatine supplementation before versus after supervised resistance training in healthy older adults. *Research in sports medicine (Print)*. Philadelphia. Vol. 22. Num.1. 2014. p. 61–74.

CHILIBECK, P. D.; KAVIANI, M.; CANDOW, D. G. & ZELLO, G. A. Effect of creatine supplementation during resistance training on lean tissue mass and muscular strength in older adults: a meta-analysis. *Open Access Journal of Sports Medicine*, v.8, p.213–226, 2017. <<https://doi.org/10.2147/OAJSM.S123529>>. Acesso em: 10/10/2024

DE SOUZA JUNIOR TP, DUBAS JP, PEREIRA B, DE OLIVEIRA PR. Suplementação com creatina e exercício físico. *Rev. Treinamento Desportivo*. 2007; 8(1): 65-70.

DE OLIVEIRA, M. V., DE FRANÇA, E., DIAS, I. R., XAVIER, A. P., YOSHIOKA, C. A., HIROTA, V. B., CAPERUTO, E. C. (2018). Suplementação com creatina e treinamento de força: uma análise comparativa do tempo de ação de dois protocolos de utilização e seus efeitos na força, massa muscular e composição corporal. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*, 15(2), 22-45.

DEMANT TW, RHODES EC. Effects of creatine supplementation on exercise performance. *Sports Med* 1999;28:49-60.

DOMINGUES, W.J.R.; RITTI-DIAS, R. M.; CUCATO, G. G.; WOLOSKER, N.; ZERATI, A. E.; PUECHLEÃO, P.; NUNHES, P. M.; MOLITERNO, A. A.; AVELAR, A. Does Creatine Supplementation Affect Renal Function in Patients with Peripheral Artery Disease? A Randomized, Double Blind, Placebo-controlled, Clinical Trial. *Annals of Vascular Surgery*. Detroit. Vol. 63. 2020. p. 45–52.

FALCÃO, L.E.M. Saturação de creatina em indivíduos fisicamente ativos: Técnica eficaz ou desnecessária. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, v.10, n.57, p.327-334, 2016. <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/642>>. Acesso em: 10/10/2024

FEIGENBAUM J, HUNT K, HOFFMAN R. Dietary creatine supplements raise serum creatinine mimicking acute kidney injury. Disponível em: <<https://startingstrength.com/article/dietary-creatine-supplements-raise-serum-creatinine-mimicking-acute-kidney-injury>> Acesso em : 06 Abril de 2024.

GROENEVELD, G. J.; BEIJER, C.; VELDINK, J. H.; KALMIJN, S.; WOKKE, J. H.; VAN DEN BERG, L. H. Few adverse effects of long-term creatine supplementation in a placebocontrolled trial. *International Journal of Sports Medicine*. New York. Vol. 26. Num. 4. 2005.

GUALANO, B. Suplementação de Creatina: Efeitos Ergogênicos Terapêuticos e Adversos . 1ª. ed. Barueri - SP: Manole Ltda, 2014. 156 p

GUALANO, B.; SALLES PAINELLI, V.; ROSCHEL, H.; LUGARESI, R.; DOREA, E.; ARTIOLI, G. G.; LIMA, F. R.; DA SILVA, M. E.; CUNHA, M. R.; SEGURO, A. C.; SHIMIZU, M. H.; OTADUY, M. C.; SAPIENZA, M. T.; DA COSTA LEITE, C.; BONFÁ, E.; LANCHÁ JUNIOR, A. H. Creatine supplementation does not impair kidney function in type 2 diabetic patients: a randomized, double-blind, placebo-controlled, clinical trial. *European Journal of Applied Physiology*. New York, Vol. 111. Num. 5. 2011. p. 749–756.

NETO J. O. V. et al. Effects of low-dose creatine monohydrate on muscle strength and endurance. 2018.

HALL, Matthew DO; Trojian, Thomas H. MD, FACSM. Creatine Supplementation.

Current Sports Medicine, 1013. Disponível em: <[https://journals.lww.com/acsm-csmr/Fulltext/2013/07000/Creatine\\_Supplementation.10.aspx](https://journals.lww.com/acsm-csmr/Fulltext/2013/07000/Creatine_Supplementation.10.aspx)> Acesso em: 10/08/2024.

HULTMAN E, SODERLUND K, TIMMONS JA et al. Muscle creatine loading in men. *J Appl Physiol*, 1996;81:232-237

JAYASENA, D.D; JUNG, S.; BAE, Y.S.; KIM, S.H.; LEE, S.K.; LEE, J.H.; JO, C. Alterações em compostos bioativos endógenos da carne de frango nativa coreana em diferentes idades e durante o cozimento. *Poult Sci*. 2014 Jul; 93(7):1842-9.

KREIDER, R.B. Efeitos da suplementação de creatina nas adaptações de desempenho e treinamento. *Bioquímico celular mol*. Fevereiro de 2003; 244(1-2):89-94.

KREIDER, RB.; KALMAN,DS.; ANTONIO,J.; ZIEGENFUSS,TN.; WILDMAN,R.; COLINS,R.; CANDOW,DG.; KLEINER,SM.; ALMADA,AL.; LOPEZ,HL.; International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* volume 14, Article number: 18 (2017).

LUGARESI R, LEME M, DE SALLES PAINELLI V, MURAI IH, ROSCHEL H, SAPIENZA MT, ET AL. A suplementação de creatina a longo prazo prejudica a função renal em indivíduos treinados em resistência e que consomem uma dieta rica em proteínas? *J Int Soc Sports Nutr* 2013; 10:26

MENDES M, TIRAPEGUI J. Considerações sobre exercício físico, creatina e nutrição. *Rev Bras Cien Farm* 1999; 35: 195-209.

NADERI, A. et al. (2016). Timing, optimal dose and intake duration of dietary supplements with evidence-based use in sports nutrition. *Journal of Exercise Nutrition & Biochemistry*, 20(4), 1–12.

PERALTA, José; AMANCIO, Olga Maria Silverio. A creatina como suplemento ergogênico para atletas. *Rev. Nutr.*, Campinas, 15(1):83-93, jan./abr., 2002

SANTOS, G. DE O.; CRUVINEL, P. B. N. F.; PEREIRA, M. B. L.; SILVA, D. N. DA; SANTOS, L. L. DOS; SOUZA, R. B. DE & SILVA, S. L. DA. The Effects of Creatine Supplementation in Resistance Trainers - A Literature Review. *Research, Society and Development*, v.10, n.9, p.e46410918263, 2021a.

SOUZA E SILVA, A.; PERTILLE, A.; REIS BARBOSA, C. G.; APARECIDA DE OLIVEIRA SILVA, J.; JESUS, D. V.; RIBEIRO, A. G. S. V.; BAGANHA, R. J.; OLIVEIRA, J. J. Effects of Creatine Supplementation on Renal Function: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Renal Nutrition*. Philadelphia. Vol. 29. Num. 6. 2019. p. 480–489.

SOLIS, M. Y.; HAYASHI, A. P.; ARTIOLI, G. G.; ROSCHEL, H.; SAPIENZA, M. T.; OTADUY, M. C.; DE SÃ PINTO, A. L.; SILVA, C. A.; SALLUM, A. M.; PEREIRA, R. M.; GUALANO, B. Efficacy and safety of creatine supplementation in juvenile dermatomyositis: A randomized, doubleblind, placebo-controlled crossover trial. *Muscle & Nerve*. New York. Vol. 53. Num.1. 2016. p. 58–66.

SPILLANE M, SCHOCH R, COOKE M, HARVEY T, GREENWOOD M, KREIDER R, et al. Os efeitos da suplementação de éster etílico de creatina combinada com treinamento de resistência pesado na composição corporal, desempenho muscular e níveis séricos e musculares de creatina. *J Int Soc Sports Nutr* 2009.

SPURIO A. S. B., et al. O impacto da suplementação de creatina na função renal em praticantes de atividade física. 2022. Disponível em:<<https://repositoriodigital.univag.com.br/index.php/biomedicina/article/view/1685>>. Acesso em: 20/10/2024

TEIXEIRA, Y, et al. Effects of Creatine Supplementation on Physical Performance: Na integrative literature review. *Research, Society and Development*, v.9, n.7, p.e982974947, 2020. <<https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4947>> Acesso em: 28/08/2024

VAN DER MEIJDEN, WA; SMAK GREGOOR, PJ. Função renal prejudicada: esteja atento aos fatores exógenos. *Ned Tijdschr Geneesk* 2013.

VEGA, jorge; HUIDOBRO, Juan Pablo E. Efectos en la función renal de la suplementación de creatina con fines deportivos. *Rev Med Chile* 2019; 147.

VIEIRA JÚNIOR, M. DA C.; CAMBRAIA, R. P.; & PEREIRA JÚNIOR, A. DO C. Consumption of dietary supplements by physical activity participants in gyms. *Research, Society and Development*, v.10, n.10, p.e374101018877, 2021.

WILLIS, J; JONES, R; NWOKOLO, N; LEVY, J. Suplementos de proteína e creatina e diagnóstico incorreto de doença renal. *BMJ* 2010.

WILLIAMSON, L; NEW, D. Como o uso de suplementos de creatina pode elevar a creatinina sérica na ausência de patologia renal subjacente. *Representante do caso BMJ* 2014.

YOSHIZUMI WM, TSOUROUNIS C. Effects of creatine supplementation on renal function. *J Herb Pharmacother* 2004;4,1:1-7