



ACESSO LIVRE

## ARTIGO ORIGINAL

**CREATINA E SEUS BENEFÍCIOS PARA HIPERTROFIA MUSCULAR -  
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA****CREATINE AND ITS BENEFITS FOR MUSCLE HYPERTROPHY - A  
SYSTEMATIC REVIEW OF THE LITERATURE**Dilena Guimarães Moreira<sup>1</sup>; Thiago Alessandro Miranda Luciano<sup>2</sup>

**CITAÇÃO:** <sup>1</sup> MOREIRA DG, <sup>2</sup> LUCIANO TAM, <sup>3</sup> BITENCOURT EL (2023) CREATINA E SEUS BENEFÍCIOS PARA HIPERTROFIA MUSCULAR - UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA. REVISTA DE PATOLOGIA DO TOCANTINS 10(2)

**Instituição:**

<sup>1</sup> Médica formada pela Formada na Faculdade Atenas. Residência em Medicina da Família e Comunidade - Hospital Universitário Clemente de Faria (Montes Claros -MG), Brasil

<sup>2</sup> Médico formado pela UNINTER, Paraguai

**Autor correspondente:** Dilena Guimarães Moreira, dilena2@hotmail.com

**Editor:** Carvalho A. A. B. Medicina, Universidade Federal do Tocantins, Brasil.

**Publicado:** 05 de setembro de 2023

**Direitos Autorais:** © 2023 Moreira et al. Este é um artigo de acesso aberto que permite o uso, a distribuição e a reprodução sem restrições em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

**Conflito de interesses:** Conflito de interesses: os autores declararam que não existem conflitos de interesses.

Não foi necessária a autorização do Comitê de Ética, visto que esse estudo foi feito com dados secundários disponíveis para acesso da população.

**RESUMO**

**INTRODUÇÃO:** A creatina é um aminoácido encontrado naturalmente no organismo, principalmente nos músculos esqueléticos. Ela desempenha um papel fundamental na geração de energia, pois está envolvida na produção de adenosina trifosfato (ATP), a molécula responsável por fornecer energia para as células do corpo. **METODOLOGIA:** Esse estudo de revisão da literatura foi desenvolvido por busca de artigos indexados, estudos longitudinais, transversais e ensaios clínicos, no qual foram encontrados 200 artigos no período de 2001 a 2022. **RESULTADOS:** foram encontrados um total de 200 artigos sendo 80 da base de dados PubMed MEDLINE, 60 SciELO, 40 CDSR e 20 BVS sendo que um total de 8 estudos foram selecionados para a revisão sistemática. **CONCLUSÃO:** creatina é um suplemento que, quando ingerido de forma adequada, tem um efeito muito benéfico para o ganho de massa muscular

**Palavras-chave:** Creatina; Hipertrofia; Ganho Muscular.

**ABSTRACT**

**Introduction:** Creatine is an amino acid found naturally in the body, primarily in skeletal muscle. It plays a key role in energy generation as it is involved in the production of adenosine triphosphate (ATP), the molecule responsible for providing energy to the body's cells. **METHODOLOGY:** This literature review was developed by searching indexed articles, longitudinal and cross-sectional studies, and clinical trials, which identified 200 articles from 2001 to 2022. **RESULTS:** A total of 200 articles were found, 80 from PubMed MEDLINE database, 60 SciELO, 40 CDSR and 20 BVS, and a total of 8 studies were selected for systematic review. **CONCLUSION:** Creatine is a dietary supplement that, when taken properly, has a very beneficial effect on muscle mass gain.

**Keywords :** Creatine; Hypertrophy; Muscle Gain.

## INTRODUÇÃO

A creatina é um aminoácido encontrado naturalmente no organismo, principalmente nos músculos esqueléticos. Ela desempenha um papel fundamental na geração de energia, pois está envolvida na produção de adenosina trifosfato (ATP), a molécula responsável por fornecer energia para as células do corpo.<sup>1,2</sup>

A suplementação de creatina tem sido amplamente estudada e utilizada por atletas e praticantes de exercícios físicos devido aos seus potenciais benefícios para a hipertrofia muscular. Diversos estudos têm mostrado que a suplementação de creatina pode ajudar no ganho de massa muscular e no aumento da força.<sup>3,4,5</sup>

Um dos principais mecanismos pelos quais a creatina auxilia na hipertrofia muscular é o aumento na quantidade de água armazenada no interior do músculo. A creatina tem a capacidade de puxar água para dentro das células musculares, o que conhecido como efeito de hiper-hidratação celular. Esse aumento na hidratação pode resultar em uma maior síntese de proteínas musculares, o que contribui para o crescimento muscular.<sup>3,4,5</sup>

Além do efeito de hiper-hidratação celular, a creatina também pode estimular a síntese de proteínas musculares de outras maneiras. Estudos mostram que a suplementação de creatina está associada a um aumento na expressão de genes responsáveis pela síntese proteica. Isso significa que a creatina pode estimular diretamente o processo de construção muscular, resultando em hipertrofia muscular.<sup>3,4,5,6</sup>

Outro mecanismo pelo qual a creatina pode promover a hipertrofia muscular é pelo aumento da capacidade de trabalho dos músculos. Ao fornecer uma fonte rápida de energia para as células musculares, a creatina pode permitir que os treinos sejam realizados de forma mais intensa e por períodos mais longos. Isso pode resultar em uma maior estimulação muscular.<sup>1,3,5,7</sup>

A suplementação de creatina também pode ser benéfica para pessoas mais velhas, que tendem a ter uma diminuição na massa muscular devido ao processo de envelhecimento. Estudos mostram que a suplementação de creatina pode ser efetiva na prevenção da perda muscular relacionada à idade, promovendo uma melhor qualidade de vida e funcionalidade.<sup>3,4,5</sup>

## OBJETIVOS

Sendo assim, este estudo tem como objetivo realizar uma análise, por meio de uma revisão sistematizada da literatura, acerca dos benefícios da creatina para hipertrofia muscular.

## MÉTODO

Esse estudo de revisão da literatura foi desenvolvido por busca de artigos indexados, estudos longitudinais, transversais e ensaios clínicos, no qual foram encontrados 200 artigos no período de 2001 a 2022, consultados nas bases de dados National Library of Medicine (PubMed MEDLINE), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Cochrane Databases of Systematic Reviews (CDSR) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Desses 200, 8 artigos foram selecionados para a revisão sistemática da literatura. Para a busca, foram utilizadas as palavras-chaves presentes nos descritores em Ciências da Saúde (DeCS): “creatina”, “massa

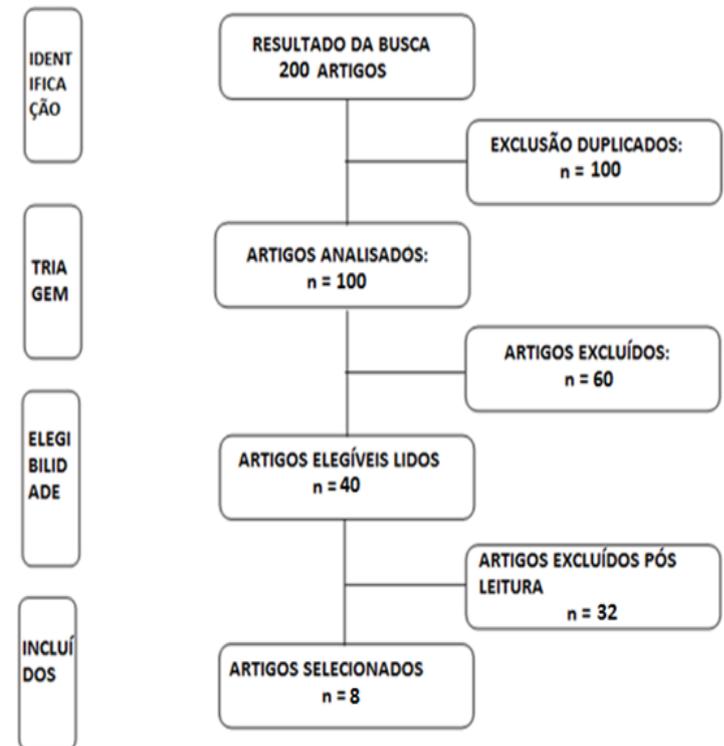
muscular”, “hipertrofia”. Como critérios de inclusão, foram considerados artigos originais, que abordassem o tema pesquisado e acesso integral ao conteúdo do estudo, publicado nos períodos de 2001 a 2022, na língua inglesa e portuguesa sendo considerados apenas estudos em humanos. O critério de exclusão foi imposto naqueles trabalhos que não estavam em inglês ou português e que não se relacionassem com a temática proposta.

As buscas aconteceram de forma independente e os artigos deveriam conter alguma palavra-chave incluída no título e/ou resumo, relacionados exclusivamente aos benefícios da creatina na hipertrofia muscular.

## RESULTADOS

Por meio da busca realizada, foram encontrados um total de 200 artigos sendo 80 da base de dados PubMed MEDLINE, 60 SciELO, 40 CDSR e 20 BVS. Após leitura do título e ou resumo, exclusão de estudos duplicados e dos que não se adequavam aos critérios de inclusão, um total de 8 estudos foram selecionados para a revisão sistemática, conforme fluxograma dos ensaios clínicos selecionados (Figura 1).

**Figura 1 - Fluxograma da seleção de artigos incluídos na revisão**



Fonte: Próprios autores.

A descrição dos artigos incluídos nesta revisão sistemática (FIGURA 2) leva em consideração 4 critérios: o título do trabalho, autores, ano de publicação e resultados encontrados (Figura 2)

FIGURA 2 - Dados dos artigos incluídos na Revisão Sistemática

Título	Autor	Ano	Resultados
Efeito da creatina e do treinamento com pesos sobre a creatina muscular e o desempenho em vegetarianos	Burke, <i>et al</i> <sup>8</sup>	2003	Aumento da massa corporal total Aumento de 9% massa magra (vegetarianos) Aumento de 4,3% massa magra (não vegetarianos)
Efeito da suplementação de creatina e beta-alanina no desempenho e nas respostas endócrinas em atletas de força/potência	Hoffman <i>et al</i> <sup>9</sup>	2006	Aumento sutil da massa corporal
Efeitos do isolado de soro de leite, da creatina e do treinamento de resistência na hipertrofia muscular	Cribb <i>et al</i> . <sup>10</sup>	2007	Aumento de 7,9% massa corporal total Aumento da massa magra
O treinamento de resistência com creatina monohidratada melhora a força da parte superior do corpo em pacientes com doença de Parkinson: um estudo randomizado.	Hass <i>et al</i> . <sup>11</sup>	2007	Aumento sutil da massa corporal total Aumento de 3% massa magra
Impacto de diferentes fontes de proteína e de uma fórmula nutricional contendo creatina após 12 semanas de treinamento de resistência.	Kerksick <i>et al</i> . <sup>12</sup>	2007	Aumento 2,2% massa corporal total Aumento de 2,8% massa magra
Baixa dose de creatina combinada com proteína durante o treinamento de resistência em homens idosos	Candow <i>et al</i> . <sup>13</sup>	2008	Aumento sutil da massa corporal total Aumento de 2,2% da massa magra
Creatina e treinamento resistido: efeito na hidratação e massa corporal magra	Zanelli <i>et al</i> <sup>14</sup>	2015	Houve um aumento de peso, massa magra e água corporal.
Perfil dos usuários de creatina frequentadores de academias de musculação.	Tolentino <i>et al</i> . <sup>15</sup>	2018	Houve ganho de massa muscular e ganho de força

Fonte: Próprios autores.

**DISCUSSÃO**

Com base nos artigos analisados ficou claro que a creatina tem influência direta no aumento da massa muscular (Figura 2)<sup>8,9,10,11,12,13,14,15</sup>

O estudo “Efeito da creatina e do treinamento com pesos sobre a creatina muscular e o desempenho em vegetarianos” foi realizado com 43 adultos saudáveis não treinados, vegetarianos, ou não, que foram suplementados com 0,25g/kg/d por 7 dias mais 0,0625g/kg/d por 8 semanas. Como resultado houve aumento da massa corporal total com aumento de 9% de massa magra em vegetarianos e aumento de 4,3% de massa magra em não vegetarianos.

O artigo “Efeito da suplementação de creatina e beta-alanina no desempenho e nas respostas endócrinas em atletas de

força/potência” foi realizado com 33 jogadores de futebol americano que receberam 10,5g/dia de creatina e beta-alanina por 10 semanas. Como resultado houve aumento sutil da massa corporal total

O estudo “Efeitos do isolado de soro de leite, da creatina e do treinamento de resistência na hipertrofia muscular” foi realizado com 31 adultos saudáveis treinados que receberam o suplemento na dose de 0,1g/kg/dia por 10 semanas. Como resultado observou-se aumento de 7,9% da massa corporal total e 9,9% da massa magra.

O estudo “O treinamento de resistência com creatina monohidratada melhora a força da parte superior do corpo em pacientes com doença de Parkinson: um estudo randomizado” foi feito com 10 homens e mulheres idosos com doença de Parkinson. Receberam o suplemento na dose 20g/dia por 5 dias mais 5g/dia por 12 semanas. Como resultado, observou-se aumento sutil da massa corporal total e aumento de 3% da massa magra.

O estudo “Impacto de diferentes fontes de proteína e de uma fórmula nutricional contendo creatina após 12 semanas de treinamento de resistência” foi realizado com 49 homens e mulheres adultos saudáveis treinados que receberam 3g/dia do suplemento por 12 semanas. Como resultado, houve aumento de 2,2% da massa corporal total e aumento de 2,8% da massa magra.

O estudo “Baixa dose de creatina combinada com proteína durante o treinamento de resistência em homens idosos” foi realizado com 40 homens idosos saudáveis não treinados que foram suplementados sob regime de 0,1g/kg/dia nos dias de treinamento. Observou-se aumento sutil da massa corporal total e aumento de 2,2% da massa magra.

O estudo “Creatina e treinamento resistido: efeito na hidratação e massa corporal magra” foi realizado com 14 adultos do sexo masculino, dos quais 7 eram treinados e 7 não treinados. O grupo amostral recebeu suplementação com 20 g/dia de creatina por sete dias. Houve aumento de peso, massa magra e água corporal.

O estudo “Perfil dos usuários de creatina frequentadores de academias de musculação” foi feito por meio da análise de 8 academias de musculação e seus frequentadores que usavam creatina. A análise foi feita com o uso do suplemento por pelo menos 1 mês. Como resultado, foi visto aumento da massa muscular.

Quanto a esse suplemento, alguns pontos devem ser discutidos e ressaltados

**Metabolismo da creatina**

O metabolismo da creatina envolve sua síntese, armazenamento e utilização no organismo. A creatina é uma substância encontrada naturalmente nos músculos e é essencial para a produção de energia durante exercícios físicos de alta intensidade.<sup>1,3,16,17</sup>

A síntese da creatina ocorre principalmente no fígado, rins e pâncreas, a partir dos aminoácidos glicina, arginina e metionina. Esses aminoácidos são convertidos em creatina pela enzima arginina-glicina aminotransferase. É influenciada, também, por fatores como a disponibilidade de aminoácidos, hormônios como a insulina e a quantidade de ATP presente nas células.<sup>1,3,16,17</sup>

Após sua síntese, a creatina é transportada para os músculos e armazenada na forma de fosfocreatina (PCr). A PCr atua como uma reserva de energia rápida para as células musculares, sendo usada para regenerar o ATP durante a atividade física intensa. Durante a contração muscular, o ATP

é quebrado em ADP (adenosina difosfato) e libera energia. A PCr doa seu grupo fosfato para o ADP, regenerando o ATP e permitindo a continuidade da atividade.<sup>1,3,16,17</sup>

A creatina também pode ser obtida pela dieta, principalmente através de alimentos de origem animal, como carnes e peixes sendo que, seu metabolismo, é regulado por diversas enzimas e fatores. A creatina quinase (CK) é uma enzima-chave envolvida na síntese e na decomposição da fosfocreatina. A atividade da CK é regulada pelo pH e pela disponibilidade de substratos, como o ATP e a creatina.<sup>1,3,16,17</sup>

Além disso, a creatina também pode ser convertida em creatinina, que é um produto residual da degradação da creatina. A creatinina é excretada pelos rins e sua concentração no sangue é utilizada como um indicador do funcionamento renal.<sup>1,3,5</sup>

Vale ressaltar que a PCr também é utilizada durante o trabalho anaeróbio (láctico) intermediário – 15 segundos até alguns minutos, quando sua quebra vai ajudar a tamponar o meio ácido intracelular, causado pelo acúmulo de lactato. Logo, maior quantidade de PCr na célula muscular significa uma maior capacidade de tamponamento, e assim, um maior tempo de resistência à fadiga

Em resumo, o metabolismo da creatina envolve sua síntese a partir de aminoácidos, seu armazenamento nos músculos na forma de fosfocreatina e sua utilização como uma fonte rápida de energia durante a atividade física intensa. A creatina também pode ser obtida pela dieta e sua suplementação é comum para melhorar o desempenho esportivo.<sup>1,3,16,17</sup>

#### Faixa etária e armazenamento de creatina no músculo

Em relação à idade a taxa de ressíntese da PCr após um exercício tende a diminuir com o tempo, aproximadamente 8% a cada 10 anos após os 30 anos de idade.<sup>1,3,16,17</sup> A redução do tamanho da massa muscular, a diminuição do diâmetro das fibras do tipo II e a diminuição da atividade enzimática mitocondrial e do metabolismo dos fosfatos de alta energia são algumas das alterações relacionadas com a idade que se associam com o declínio da força muscular e da capacidade de resistência física, o qual ocorre com o envelhecimento.<sup>1,3,16,17</sup>

#### Hipertrofia muscular - Retenção líquida devido a suplementação de creatina

A suplementação de creatina é conhecida por aumentar a retenção de líquidos no corpo. Isso ocorre porque a creatina é armazenada nas células musculares em forma de creatina fosfato, que é uma molécula hidrofílica, ou seja, atrai água. Quando você toma suplementos de creatina, o seu corpo armazena mais creatina fosfato nos músculos. Esse aumento na concentração de creatina fosfato faz com que as células musculares retenham mais água para manter o equilíbrio osmótico.<sup>1,3,16,17</sup>

Essa retenção de líquidos pode levar a um aumento temporário no peso corporal e também pode causar inchaço e sensação de "inchado". No entanto, é importante ressaltar que essa retenção de líquidos é intracelular, ou seja, ocorre dentro das células musculares e não entre os tecidos.<sup>1,3,16,17</sup>

#### Hipertrofia Muscular -Efeitos da creatina sobre o volume de treinamento

O volume de treinamento refere-se à quantidade de trabalho realizado durante uma sessão de exercícios, incluindo o

número de séries, repetições e exercícios realizados. Estudos têm demonstrado que a suplementação com creatina pode aumentar a capacidade de trabalho muscular, permitindo que os indivíduos realizem mais séries e repetições durante uma sessão de treinamento Além disso, a creatina pode ajudar a reduzir a fadiga muscular, permitindo que os indivíduos treinem por mais tempo antes de atingirem a exaustão. Isso é especialmente importante para atletas que desejam aumentar a intensidade e a duração do treinamento, como é o caso de levantadores de peso e atletas de resistência.<sup>3,4,6,7</sup>

#### CONCLUSÃO

Portanto a creatina é um suplemento que, quando ingerido de forma adequada, tem um efeito muito benéfico para o ganho de massa muscular uma vez que aumenta o volume de treinamento, promove a retenção líquida e reduz a fadiga muscular.

#### REFERÊNCIAS

- 1) Walker JB. Creatine: Biosynthesis, Regulation and Function. *Advan Enzymol* 1979;50:177-242.1. Terjung RL, Clarkson P, Eichner ER, Greenhaff PL, Hespel PJ, Israel RG, et al. The physiological and health effects of oral creatine supplementation. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32:706-17.
- 2) Harris R, Soderlund K, Hultman E. Elevation of creatine in resting and exercised muscle of normal subjects by creatine supplementation. *Clin Sci* 1992;83:367-74.
- 3) Stone MH, Sanborn K, Smith LL, O'Bryant HS, Hoke T, Utter AC, et al. Effects of in-season (5 weeks) creatine and pyruvate supplementation on anaerobic performance and body composition in American football players. *Int J Sport Nutr* 1999;9:146-65.
- 4) Jones AM, Atter T, Georg KP. Oral creatine supplementation improves multiple sprint performance in elite ice-5. hockey players. *J Sports Med Phys Fitness* 1999;39:189-96.
- 5) Mero AA, Keskinen KL, Malvela MT, Sallinen JM. Combined creatine and sodium bicarbonate supplementation 6. enhances interval swimming. *J Strength Cond Res* 2004;18:306-10.
- 6) Berneis . K, Ninnis R, Häussinger D, Keller U. Effects of hyper and hypoosmolality on whole body protein and glucose kinetics in humans. *Am J Physiol* 1999;276:188-95.
- 7) Parise G, Mihic S, MacLennan D, Yarasheski K, Tarnopolsky M. Effects of acute creatine monohydrate supplementation on leucine kinetics and mixed muscle protein synthesis. *J Appl Physiol* 2001;91:1041-7.
- 8) Burke DG, Chilibeck PD, Parise G, Candow DG, Mahoney D, Tarnopolsky M. Effect of Creatine and Weight Training on Muscle Creatine and Performance in Vegetarians. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35:1946-55.
- 9) Hoffman . J, Ratamess N, Kang J, Mangine G, Faigenbaum A, Stout J. Effect of creatine and beta-

- alanine supplementation on performance and endocrine responses in strength/power athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2006;16:430-46.
- 10) Cribb PJ, Williams AD, Stathis CG, Carey MF, Hayes A. Effects of whey isolate, creatine and resistance training on muscle hypertrophy. *Med Sci Sports Exerc* 2007;39:298-307.
  - 11) Hass C.J, Collins MA, Juncos JL. Resistance training with creatine monohydrate improves upper-body strength in patients with Parkinson disease: a randomized trial. *Neurorehabil Neural Repair* 2007;21:107-15.
  - 12) Kerksick C. M, Rasmussen C, Lancaster S, Starks M, Smith P, Melton C, et al. Impact of differing protein sources and a creatine containing nutritional formula after 12 weeks of resistance training. *Nutrition* 2007;23:647-56
  - 13) Candow DG, Little JP, Chilibeck PD, Abeysekara S, Zello GA, Kazachkov M, et al. Low-Dose Creatine Combined with Protein during Resistance Training in Older Men. *Med Sci Sports Exerc* 2008;40:1645-52.
  - 14) Zanelli, J. C. S., Cordeiro, B. A., Beserra, B. T. S., & Trindade, E. B. S. M. (2015). Creatina e treinamento resistido: efeito na hidratação e massa corporal magra. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte, São Paulo*, 2015 21(1), 27
  - 15) Júnior, V. G. C., Sá, F. O., Leão, L. L., Silva, N. S. S., & Tolentino, G. P. Perfil dos usuários de creatina frequentadores de academias de musculação. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo*, 2018. 12(76), 980-984,
  - 16) Bembien MG, Bembien DA, Loftiss DD, Knehans AW. Creatine supplementation during resistance training in college football athletes. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33:1667-73
  - 17) Bermon S, Venembre P, Sachet C, Valour S, Dolisi C. Effects of creatine monohydrate ingestion in sedentary and weight-trained older adults. *Acta Physiol Scand*. 1998;164:147-55.