



CENTRO UNIVERSITÁRIO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS – UNIPAC

Pedro Silva Panza

## **SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA NA SARCOPENIA**

Juiz de Fora  
2023



CENTRO UNIVERSITÁRIO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS – UNIPAC

Pedro Silva Panza

## **SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA NA SARCOPENIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora da Universidade Presidente Antônio Carlos, como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Elieth Martins Padovani.

Juiz de Fora  
2023

Pedro Silva Panza

## **SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA NA SARCOPENIA**

### **BANCA EXAMINADORA**

Prof. Ms. Anna Marcella Neves Dias

Prof. Ms. Elieth Martins Padovani

Prof. Ms. Amanda Fernandes Pilati

Juiz de Fora  
2023

## SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA NA SARCOPENIA

### CREATINE SUPPLEMENTATION IN SARCOPENIA

PEDRO SILVA PANZA<sup>1</sup>, ELIETH MARTINS PADOVANI.

#### Resumo

**Introdução:** Nesse estudo explicaremos como a sarcopenia, uma doença que consiste na perda gradativa da massa muscular, tem atingido cada vez mais os idosos e como fazer para tentar frear essa perda. O envelhecimento é um processo dinâmico e natural, no qual ocorrem modificações morfológicas e fisiológicas em todo o nosso organismo. Essas mudanças podem ter seu início precoce, durando um longo tempo e sendo pouco perceptíveis, até que surjam as primeiras alterações funcionais e/ou estruturais atribuídas ao envelhecimento. Esse processo leva a um progressivo decréscimo na capacidade fisiológica e redução da capacidade de respostas ao estresse ambiental, levando a um aumento da suscetibilidade e vulnerabilidade a doenças. A população idosa, tem apresentado um aumento nos índices demográficos brasileiros, seu envelhecimento está correlacionado com reduções na funcionalidade muscular, óssea e imunológica, onde a suplementação com creatina tem se apresentado como uma ótima aliada. Apesar da creatina ter sido sempre mais estudada como uma ajuda ergogênica para exercícios, treinamento e esportes, existem vários benefícios terapêuticos e potenciais à saúde de idosos. Isso ocorre porque a creatina desempenha um papel crítico no metabolismo celular, particularmente durante estados de estresse metabólico, e as limitações na capacidade de transportar e/ou armazenar creatina e prejudicar o metabolismo. **Objetivo:** O objetivo do estudo é conhecer como o uso da creatina auxilia na sarcopenia, abordar sobre o tratamento, identificar a creatina como uma opção na prevenção da perda de massa muscular e auxiliar na prevenção da doença como mais uma opção de suplemento oral. **Métodos:** Esta pesquisa foi um estudo de revisão bibliográfica e análise crítica de trabalhos pesquisados

---

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Nutrição do Centro Universitário Presidente Antônio Carlos – UNIPAC – Juiz de Fora –MG

<sup>2</sup> Nutricionista, Professora do Curso de Nutrição do Centro Universitário Presidente Antônio Carlos – UNIPAC, especialista

eletronicamente por meio dos bancos de dados. **Revisão de literatura:** Derivado do grego, o termo sarcopenia significa “perda da carne” e diz respeito à diminuição da massa muscular, os músculos do nosso corpo. Esse processo faz parte do envelhecimento e é, em parte, responsável pela perda da qualidade de vida na terceira idade. Segundo a Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia, cerca de 15% dos brasileiros têm sarcopenia a partir dos 60 anos de idade, chegando a 46% após os 80 anos. O tecido muscular, ou seja, os músculos correspondem a aproximadamente 50% do nosso organismo, sendo eles responsáveis diretos por nossa movimentação voluntária, que é aquela que queremos fazer como andar, falar e correr, por exemplo, e movimentação involuntária, que é exercida por órgãos como as contrações do coração. Para ajudar a manter e não perder massa muscular, o uso da creatina tem se mostrado um aliado excepcional. A creatina é uma molécula que é produzida no corpo, principalmente no fígado, a partir dos aminoácidos glicina, arginina e metionina, sendo caracterizada por ser um dos suplementos mais bem pesquisados e eficazes do mundo. O fosfato de creatina, também denominada de fosfocreatina, que funciona como um reservatório de fosfato, sendo encontrado em grande quantidade nos músculos esqueléticos e no coração. A creatina atua principalmente através de seus efeitos no metabolismo energético. O trifosfato de adenosina (ATP) é uma molécula que transporta energia dentro das células e é a principal fonte de combustível para exercícios de alta intensidade. De acordo com a regulamentação da Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), uma dose do suplemento deve fornecer de 1,5 gramas a 3 gramas de creatina. **Considerações finais:** A creatina é um suplemento compulsório, ou seja, pode ser ofertado para todos os públicos, inclusive idosos. Dentre os efeitos físico, mental, esquelético, metabólico, ela é um nutriente indispensável. Portanto, a creatina se faz um nutriente essencial no combate à sarcopenia, sem efeitos colaterais.

**Descritores:** Creatina. Envelhecimento. Massa muscular. Sarcopenia. Idosos.

## Abstract

**Introduction:** In this study we will explain how sarcopenia, a disease that consists of the gradual loss of muscle mass, has increasingly affected the elderly and how to try to stop this loss. Aging is a dynamic and natural process, in which morphological and physiological changes occur throughout our organism. These changes may begin early, lasting a long time and being barely noticeable, until the first functional and/or structural changes attributed to aging appear. This process leads to a progressive decrease in physiological capacity and reduced capacity to respond to environmental stress, leading to an increased susceptibility and vulnerability to diseases. The elderly population has shown an increase in Brazilian demographic indexes, their aging is correlated with reductions in muscle, bone and immunological functionality, where creatine supplementation has been presented as a great ally. Although creatine has always been most studied as an ergogenic aid for exercise, training and sports, there are several potential therapeutic and health benefits for older adults. This is because creatine plays a critical role in cellular metabolism, particularly during states of metabolic stress, and limitations in the ability to transport and/or store creatine and impair metabolism. **Objective:** The objective of the study is to understand how the use of creatine helps with sarcopenia, discuss treatment, identify creatine as an option for preventing the loss of muscle mass and assist in preventing the disease as another oral supplement option. **Methods:** This research was a bibliographic review and critical analysis of researched works electronically through databases. **Literature review:** Derived from Greek, the term sarcopenia means “loss of flesh” and refers to the decrease in muscle mass, the muscles of our body. This process is part of aging and is, in part, responsible for the loss of quality of life in old age. According to the Brazilian Society of Geriatrics and Gerontology, around 15% of Brazilians have sarcopenia from the age of 60, reaching 46% after the age of 80. Muscle tissue, that is, muscles correspond to approximately 50% of our body, being directly responsible for our voluntary movement, which is what we want to do such as walking, talking and running, for example, and involuntary movement, which is exercised by organs such as heart contractions. To help you maintain and not lose muscle mass, the use of creatine has proven to be an exceptional ally. Creatine is a molecule that is produced in the body, mainly in the liver, from the amino acids glycine, arginine and methionine, and is characterized by being one of the most well-

researched and effective supplements in the world. Creatine phosphate, also called phosphocreatine, which functions as a phosphate reservoir and is found in large quantities in skeletal muscles and the heart. Creatine acts mainly through its effects on energy metabolism. Adenosine triphosphate (ATP) is a molecule that transports energy within cells and is the main source of fuel for high-intensity exercise. According to Anvisa (National Health Surveillance Agency) regulations, one dose of the supplement must provide between 1.5 grams and 3 grams of creatine. **Final considerations:** Creatine is a compulsory supplement, that is, it can be offered to all audiences, including the elderly. Among its physical, mental, skeletal and metabolic effects, it is an indispensable nutrient

**Keywords:** Creatine. Aging. Muscle mass. Sarcopenia. Elderly

## INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo dinâmico e natural, no qual ocorrem modificações morfológicas e fisiológicas em todo o nosso organismo. Essas mudanças podem ter seu início precoce, durando um longo tempo e sendo pouco perceptíveis, até que surjam as primeiras alterações funcionais e/ou estruturais atribuídas ao envelhecimento. Esse processo leva a um progressivo decréscimo na capacidade fisiológica e redução da capacidade de respostas ao estresse ambiental, levando a um aumento da suscetibilidade e vulnerabilidade a doenças.<sup>1</sup>

O conceito de sarcopenia é caracterizado pela perda de massa e funcionalidade muscular, associada a uma série de disfunções e doenças sistêmicas que acometem os idosos. Também é um dos parâmetros utilizados para definição da síndrome de fragilidade, que é altamente prevalente em idosos, conferindo maior risco para quedas, fraturas, incapacidade, dependência, hospitalização recorrente e mortalidade. Por conta disso, existe uma demanda para a comunidade científica avaliar os resultados da suplementação da creatina em idosos com a mesma precisão e diversidade de análises que já se é pesquisada em jovens.<sup>2</sup>

Além dessa perda natural da massa muscular, a sarcopenia quase sempre é acompanhada de uma inatividade física do indivíduo e baixa mobilidade. Aos que ainda conseguem se movimentar bem, possuem uma marcha vagarosa e uma resistência física bem comprometida. Em contrapartida, indivíduos com sarcopenia, além de não manterem e perderem a massa muscular já obtida, ou seja, tem

dificuldade para construir novos tecidos musculares e conseqüentemente acabam adquirindo peso e maior quantidade de gordura.<sup>3</sup>

A população idosa tem apresentado um aumento nos índices demográficos brasileiros, seu envelhecimento está correlacionado com reduções na funcionalidade muscular, óssea e imunológica, onde a suplementação com creatina tem se apresentado como uma ótima aliada. Apesar da creatina ter sido sempre mais estudada como uma ajuda ergogênica para exercícios, treinamento e esportes, existem vários benefícios terapêuticos e potenciais à saúde de idosos. Isso ocorre porque a creatina desempenha um papel crítico no metabolismo celular, particularmente durante estados de estresse metabólico, e as limitações na capacidade de transportar e/ou armazenar creatina prejudicar o metabolismo.<sup>3</sup>

Além do mais, aumentar a disponibilidade de creatina no tecido pode aumentar o metabolismo celular e, assim, diminuir a gravidade das lesões e/ou condições de doença, particularmente quando a disponibilidade de oxigênio está comprometida.<sup>4</sup>

O uso da creatina, tem sido visto como um recurso ergogênico que vem sendo utilizado, principalmente, para melhorar o desempenho esportivo e a força muscular em exercícios de alta intensidade. Entretanto, seus efeitos sobre a melhora da força muscular vêm sendo motivo de muita discussão entre os pesquisadores.<sup>4</sup>

Diante disso, objetivo do presente estudo foi abordar como a creatina pode e deve ser utilizada para auxiliar no tratamento da sarcopenia e conseqüentemente ajudar na manutenção da massa muscular do idoso.

## **MÉTODOS**

Esta pesquisa foi um estudo de revisão bibliográfica e análise crítica de trabalhos pesquisados eletronicamente por meio dos bancos de dados SciELO, PudMed e Google Acadêmico. Foram selecionados trabalhos da literatura em língua inglesa e portuguesa, publicados no período de 2013 a 2023.

Os descritores foram determinados a partir do tema do trabalho, e serão usados isoladamente e em combinação na pesquisa, sendo eles: creatina, envelhecimento, massa muscular, sarcopenia, idosos.

## REVISÃO DE LITERATURA

Desde que o mundo é mundo, ou seja, desde que o homem foi criado, sabe-se que o ciclo da vida consiste em nascer, crescer, se reproduzir, envelhecer e morrer. Entretanto, antigamente os anos de vida do ser humano eram curtos, devido às condições da época. Com o passar do tempo a evolução na ciência e medicina, a longevidade do ser humano foi aumentando, chegando aos dias de hoje onde temos pessoas morrendo com mais de 100 anos. Enquanto antigamente a preocupação das pessoas era de formar logo uma família para deixar o seu legado no mundo, pois teria pouco tempo de vida, hoje as pessoas se preocupam em chegar bem na velhice, ou se preferirmos, na terceira idade. Como tudo na vida tem seus prós e contras, envelhecer não foge disso. Se antes você morria aos 30 anos de fome ou comido por um bicho na floresta, hoje você não se levanta nem pra trocar o canal da sua televisão. As coisas mudaram, muita coisa avançou, se modernizou e com isso o homem ficou cada vez mais sedentário. E se há uma condição péssima para se envelhecer, é com sedentarismo. Pensando nisso, médicos e cientistas constataram que uma das maiores causas de uma velhice ruim, é a sarcopenia.

Derivado do grego, o termo sarcopenia significa “perda da carne” e diz respeito à diminuição da massa muscular, os músculos do nosso corpo. Esse processo faz parte do envelhecimento e é, em parte, responsável pela perda da qualidade de vida na terceira idade. Segundo a Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia, cerca de 15% dos brasileiros têm sarcopenia a partir dos 60 anos de idade, chegando a 46% após os 80 anos. A sarcopenia do idoso pode ser causada por alterações hormonais e fisiológicas do próprio envelhecimento, por doenças que ocorrem frequentemente na velhice, mas também não deixa de esta associada ao sedentarismo e à má alimentação. Em pessoas saudáveis, a diminuição da massa magra geralmente inicia-se após os 30 anos de idade, com perdas em torno de 1% a 2% ao ano. Sem medidas preventivas, idosos com 80 anos de idade podem ter permanecer com apenas 50% de sua massa muscular construída durante a sua juventude. A perda de massa muscular costuma demorar para ser percebida. Alguns dos primeiros sinais, no entanto, são: Dificuldade em realizar atividades físicas, anteriormente consideradas fáceis, como subir escada, trocar uma lâmpada e carregar malas ou compras. Desequilíbrio ao andar em terrenos acidentados, como ruas com desníveis e buracos. Podem acontecer quedas constantes, mas

geralmente isso é quando a perda muscular já está em um estado mais avançado. No entanto, a sarcopenia não está ligada apenas ao envelhecimento. Algumas doenças como o câncer, processos infecciosos, processos inflamatórios graves ou traumatismos sérios, levam a uma perda de massa muscular acelerada, muito mais grave do que aquela que ocorre no envelhecimento.<sup>5</sup>

A população mundial está envelhecendo e conseqüentemente aumentando cada vez mais o número de pessoas idosas. Estima-se que, aumentará cerca de 200% o percentual de idosos entre os anos de 1996 a 2025. Em nosso país, o aumento de indivíduos na terceira idade segue a tendência mundial, sendo que nos últimos 60 anos, aumentou de 4% para 9%, fazendo com que tenha um acréscimo de 15 milhões de indivíduos. Isso pode se agravar ainda mais, nas pessoas idosas que vivem em comunidades e/ou longe de centros urbanos, podendo variar entre uma prevalência de 10 a 27%, com aumento progressivo com o avançar da idade. Para 2025, a estimativa é que esta mesma população dos indivíduos acima de sessenta anos, tenha um aumento de mais de 33 milhões, tornando o Brasil o sexto país com maior percentual populacional de idosos no mundo. O que conseqüentemente causará alguns “transtornos” tanto na economia, quanto na saúde pública. Visto que, muitos desses idosos não são mais ativos, o que afetaria diretamente na parte econômica do país, e sem contar hospitais e pontos de atendimentos de saúde que aumentarão, consideravelmente, suas demandas.<sup>6</sup>

O impacto da sarcopenia causado à um indivíduo é bem grande, considerando que o tecido muscular é o mais abundante do corpo humano. Entretanto, o caráter reversível da sarcopenia é consenso entre a maioria dos especialistas da área, visto que está diretamente relacionada ao desempenho músculo-esquelético, que por sua vez tem potencial para reabilitação com conseqüente restauração da capacidade física. Isto quer dizer que a atividade física desempenha um papel fundamental na manutenção e lentificação da perda de massa muscular. Dessa forma, o sedentarismo parece ser um fator de risco para a sarcopenia em idosos. É sabido que o estresse oxidativo excessivo, disfunção mitocondrial e inflamação crônica ao longo do envelhecimento estão envolvidos em um subseqüente declínio da força e mobilidade do idoso, que são considerados, entre outros, critérios diagnósticos para a sarcopenia. O músculo esquelético é um tecido com alta suscetibilidade ao processo de envelhecimento, afetado por alterações progressivas e deletérias associadas à desorganização estrutural e

funcional inerente à senescência. Alguns indivíduos com idade entre os 25 e 65 anos já conta com uma diminuição substancial da massa magra, chegando na ordem de 10 a 16%. Porém, essa perda não se dá de forma uniforme entre os diferentes tipos de fibra que compõem o tecido muscular humano. Até os 70 anos de idade, as fibras do tipo I são mais resistentes à atrofia, enquanto a área relativa às fibras do tipo II declina de 20 a 50% com o avanço da idade. Além disso, existe uma maior prevalência de incapacidade e dependência funcional em idosos, particularmente do sexo feminino. Ou seja, estima-se que o público feminino sofra mais com os efeitos da sarcopenia se comparado ao público masculino.<sup>1</sup>

Além da queda da massa muscular, a sarcopenia tem se mostrado também associada ao comprometimento cognitivo. Já foi possível observar uma maior prevalência da sarcopenia em participantes com comprometimento cognitivo. Isso também tem sido percebido que a presença concomitante de sarcopenia e comprometimento cognitivo é um achado comum. Além disso, pesquisadores apontaram especificamente o desempenho físico e a força muscular como parâmetros clínicos da sarcopenia, independentemente associados ao comprometimento cognitivo. Entretanto, os resultados para as medidas de massa muscular até o momento são inconsistentes.<sup>7</sup>

O tecido muscular, ou seja, os músculos correspondem a aproximadamente 50% do nosso organismo, sendo eles responsáveis diretos por nossa movimentação voluntária, que é aquela que queremos fazer como andar, falar e correr, por exemplo, e movimentação involuntária, que é exercida por órgãos como as contrações do coração. Para ajudar a manter e não perder massa muscular, o uso da creatina tem se mostrado um aliado excepcional.<sup>7</sup>

### **A Creatina na Sarcopenia**

A creatina é uma molécula que é produzida no corpo, principalmente no fígado, a partir dos aminoácidos glicina, arginina e metionina, sendo caracterizada por ser um dos suplementos mais bem pesquisados e eficazes do mundo. O fosfato de creatina, também denominada de fosfocreatina, que funciona como um reservatório de fosfato, sendo encontrado em grande quantidade nos músculos esqueléticos e no coração.<sup>8</sup>

Podemos obter a creatina através da alimentação, principalmente pelo consumo de carne vermelha e peixes. A produção endógena (1g/dia) somada à obtida na dieta (1g/dia para uma dieta onívora) se iguala à taxa de degradação espontânea da creatina e fosfocreatina sob a forma de creatinina, por reação não enzimática. A creatina é encontrada no corpo humano na forma livre com cerca de 60 a 70% e na forma fosforilada com cerca de 30 a 40%. Aproximadamente 95% de toda a creatina do nosso corpo é armazenada no músculo esquelético, sendo que o restante armazena-se entre coração, músculos lisos, cérebro e testículos. A creatina proporciona grandes efeitos, principalmente, sobre a hipertrofia muscular, já que o nutriente estimula a proliferação de células satélites e promove a retenção de água intracelular, o que aumenta o volume das células e, conseqüentemente, o músculo se torna maior. Mais do que isso, a creatina é capaz de manter o nível de glicogênio no sangue mais alto do que apenas com a ingestão de carboidratos. Por fim, quem recebe uma carga de creatina é capaz de se recuperar mais rapidamente das lesões musculares provocadas pelos treinos. Para aqueles que não praticam atividades físicas, a creatina também demonstra ser benéfica. O nutriente mantém o cérebro mais ativo por mais tempo e o protege contra os efeitos de convulsões. Além disso, a creatina atenua conseqüências do envelhecimento.<sup>9</sup>

A creatina também tem o poder de neutralizar e reduzir o risco de sarcopenia e a atrofia muscular, através de uma série de vias anabólicas e anticatabólicas diretas. A captação de creatina ocorre através de um co-transportador especializado de creatina e o aumento resultante no volume de fluido intracelular pode contribuir para a ativação dessas vias anabólicas. Uma investigação em larga escala, usando avaliações globais e direcionadas da expressão gênica do músculo esquelético e do conteúdo proteico, relatou que a suplementação de creatina em curto prazo (10 dias) estimulou uma ampla gama de genes envolvidos na síntese de proteínas e glicogênio, remodelação do citoesqueleto e transdução de sinal. Estas influências ocorreram independentemente do exercício e, portanto, representam ações diretas da creatina, que também pode funcionar como um agente anticatabólico, o que é particularmente relevante quando se considera o seu potencial para combater a sarcopenia, dado que o aumento do catabolismo contribui para a perda muscular líquida nas pessoas afetadas. Geralmente, a suplementação de creatina, mesmo sem treinamento de resistência associado, parece aumentar a força, potência e resistência muscular, aumentar a massa corporal magra (MCM) e melhorar a

capacidade funcional de pessoas sedentárias e dos idosos. Além disso, o aumento da massa muscular devido à suplementação de creatina, pode resultar no aumento da densidade óssea local. O efeito da suplementação de creatina é mais benéfico em músculos maiores e menos eficaz em músculos menores, porém há exceções. O mecanismo pelo qual funciona a suplementação de creatina esta relacionado à atividade da creatina quinase, proporcionando maior produção de energia para maior contração muscular.<sup>9</sup>

A creatina atua principalmente através de seus efeitos no metabolismo energético. O trifosfato de adenosina (ATP) é uma molécula que transporta energia dentro das células e é a principal fonte de combustível para exercícios de alta intensidade. Quando as células usam ATP como energia, essa molécula é convertida em adenosina difosfato (ADP) e adenosina monofosfato (AMP). A creatina existe nas células na forma de fosfato de creatina (ou fosfocreatina), que doa um grupo fosfato de alta energia ao ADP, transformando assim esta molécula novamente em ATP.<sup>10</sup> As propriedades pró-energéticas da creatina não afetam apenas o músculo esquelético, mas quase todos os sistemas do corpo, incluindo o sistema nervoso central (incluindo cérebro e a medula espinhal).<sup>11</sup>

De acordo com a regulamentação da Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), uma dose do suplemento deve fornecer de 1,5 gramas a 3 gramas de creatina. Existem diferentes estratégias para se administrar a substância e muitas delas, inclusive, levam em conta o momento de treino do indivíduo. Uma estratégia muito comum envolve o consumo de altas doses (20 g a 30 g de creatina por dia) durante cinco a sete dias (é o chamado saturação) —para aumentar rapidamente a concentração da substância nos músculos, seguido do consumo de doses menores (5 g por dia) durante três meses (fase de manutenção, ou seja, para manter o nível do composto no organismo). No caso dos idosos com sarcopenia que não necessitam de rapidez na "carga" de creatina, pode ser recomendada a ingestão de 3 g do suplemento ao dia, essa estratégia vai proporcionar aumento do nível da substância semelhante ao obtido com a estratégia de saturação. Também existem protocolos que sugerem a dose diária de creatina conforme o peso corporal do indivíduo ou sua faixa etária, daí a importância de procurar um nutricionista para avaliar individualmente a quantidade e o tempo de suplementação.<sup>12</sup>

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A creatina é um suplemento compulsório, ou seja, pode ser ofertado para todos os públicos, inclusive idosos. Dentre os efeitos físico, mental, esquelético, metabólico, ela é um nutriente indispensável. Em seu efeito físico, ela melhora a condição muscular pois melhora a velocidade de recuperação e força. Nos efeitos esquelético e metabólico, ela melhora a captação periférica de glicose, além de ajudar a preservar a massa muscular. Em seu efeito mental, a creatina ajuda a melhorar a parte cognitiva. Portanto, a creatina se faz um nutriente essencial no combate à sarcopenia, sem efeitos colaterais.

## REFERÊNCIAS

- 1 – Leite LEA, Resende TL, Nogueira GM, Cruz IBM, Schneider RH, Gottlieb MG. Envelhecimento, estresse oxidativo e sarcopenia: uma abordagem sistêmica. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. 2012 [citado 2023 Mai 31]; 15 (2): [cerca de 16p]. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1809-98232012000200018>
- 2 – Banov GC, Delforno MC, Silva IF, latecolas A, Jesus Gilmar Cardoso, Cardozo MFI, Carvalho GMA, Cunha MR, Fernandes VAR. Efeitos da suplementação de creatina sobre o tecido muscular de idosos: revisão sistemática de literatura. *Revista Multidisciplinar da Saúde*. 2022 [citado 2023 Mai 31]; 4 (1): [cerca de 21p]. Disponível em: <https://revistas.anchieta.br/index.php/RevistaMultiSaude/article/view/1922/1685>
- 3 – Pessoa JPA, Campos ALB, Silva AEPM, Matos AM, Brandão LFP, Paiva AC, Faria ML. Suplementação de creatina em idosos: efeitos e benefícios. *Research, Society and Development*. 2023 [citado 2023 Mai 31]; 12 (2): [cerca de 7p]. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i2.39822>
- 4 – Peralta J, Amancio OMS. A creatina como suplemento ergogênico para atletas. *Revista de Nutrição*. 2002 [citado 2023 Mai 31]; 15 (1): [cerca de 11p]. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-52732002000100009>
- 5 – Sarcopenia pode ser prevenida com musculação e dieta rica em proteína [texto na internet]. São Paulo: Sírio-Libanês; 2017 [citado 2023 Nov 9]. Disponível em: <https://hospitalsiriolibanes.org.br/blog/geriatria/sarcopenia-pode-ser-prevenida-com-musculacao-e-dieta-rica-em-proteinas>
- 6 – Silva TAA, Frisoli A, Pinheiro MM, Szejnfeld. Sarcopenia associada ao envelhecimento: aspectos etiológicos e opções terapêuticas. 2006 [citado 2023 Nov 9]; 46 (6): [cerca de 7p]. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0482-50042006000600006>

- 7 – Sampaio RX, Barros RS, Cera ML, Mendes FAZ, Garcia PA. Associação dos parâmetros clínicos de sarcopenia e comprometimento cognitivo em pessoas idosas: estudo transversal. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. 2023 [citado 2023 Nov 9]; 26: [cerca de 13p]. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-22562023026.220181.pt>
- 8 – Gualano B, Acquesta FM, Ugrinowitsch C, Tricoli V, Serrão JC, Lancha AH. Efeitos da suplementação de creatina sobre força e hipertrofia muscular: atualizações. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2010 [citado 2023 Nov 9]; 16 (3): [cerca de 5p]. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922010000300013>
- 9 – Moon A, Heywood L, Rutherford S, Cobbold C. Suplementação de creatina: pode melhorar a qualidade de vida em idosos sem treinamento de resistência associado? *Revista Ciência Atual do Envelhecimento*. 2013. [citado 2023 Nov 9]; 6 (3): 251-7. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2174/1874609806666131204153102>
- 10 – Mujika E, Padilha S. Suplementação de creatina como auxílio ergogênico para desempenho esportivo em atletas altamente treinados: uma revisão crítica. *Revista Internacional de Medicina Esportiva*. 1997 [citado 2023 Nov 10]; 18 (7): [cerca de 5p]. Disponível em: DOI: 10.1055/s-2007-972670.
- 11 – Wallimann T, Tokarska-Schlattner M, Schlattner U. The creatine kinase system and pleiotropic effects of creatine. *Amino Acids Epub*. 2011 [citado 2023]; 40(5):1271-96. Disponível em: doi: 10.1007/s00726-011-0877-3.
- 12 – Viva Bem – Guia do Suplemento [texto na internet]. São Paulo: Viva Bem Uol; 2023 [citado 2023 Nov 10]. Disponível em: <https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2023/09/20/creatina-para-que-serve-como-tomar-e-quais-os-beneficios.htm>