

**UNIVERSIDADE SOCIEDADE EDUCACIONAL DE SANTA
CATARINA – UNISOCIESC**

JOÃO BATISTA PESSÔA

**BENEFÍCIOS DA CREATINA EM DIFERENTES MODALIDADES ESPORTIVAS
BENEFITS OF CREATINE IN DIFFERENT SPORTS MODALITIES**

**Joinville
2023/7º Período**

JOÃO BATISTA PESSÔA

**BENEFÍCIOS DA CREATINA EM DIFERENTES MODALIDADES ESPORTIVAS
BENEFITS OF CREATINE IN DIFFERENT SPORTS MODALITIES**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Nutrição da UniSociesc para
obtenção do título de Bacharel em Nutrição.**

Prof^a. Me. Ana Carina Exterkoetter

**Joinville
2023/7º Período**

AGRADECIMENTOS

Agradeço de coração a todos que contribuíram para a realização deste trabalho de conclusão de curso, momento que marca não apenas o encerramento de uma etapa acadêmica, mas também o início de uma nova jornada profissional.

Em primeiro lugar, expresso minha profunda gratidão à minha mãe, Luciana, por ser minha fonte inesgotável de inspiração diária. Seu apoio incondicional, amor e sabedoria foram fundamentais para superar desafios e perseverar ao longo dessa jornada acadêmica.

Aos meus dedicados professores, que desempenharam papéis cruciais em minha formação, meu sincero agradecimento. Em especial, à professora Ana Carina, cuja compreensão e orientação foram essenciais durante a execução do meu TCC. Sua paciência e incentivo foram determinantes para o sucesso deste projeto.

Ao professor Jhonathan Andrade, que esteve presente diariamente, oferecendo apoio constante e críticas construtivas quando necessário, expresso minha gratidão. Sua dedicação e expertise foram fundamentais para o aprimoramento deste trabalho.

Por fim, não poderia deixar de expressar minha admiração e agradecimento à minha coordenadora, Ariane Tonetti. Sua excelência profissional e comprometimento com o sucesso de seus alunos são fontes constantes de inspiração. Sou grato por sua orientação e por representar o modelo de profissional que almejo ser na vida.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para minha jornada acadêmica, o meu muito obrigado. Este trabalho é também fruto do apoio e colaboração de cada um de vocês.

RESUMO

A creatina, suplemento alimento ergogênico vem sendo muito utilizada atualmente por atletas, em busca de resultado satisfatório associado á treinos. Dentre os métodos de suplementação tem o de alta e de baixa dose, sendo que ambos são efetivos. O objetivo desse estudo é compreender os efeitos e os benefícios da suplementação de creatina em diferentes modalidades esportivas. Para essa revisão de bibliográfica de caráter integrativo, foram utilizados 32 estudos totais, dos últimos treze anos, com o intuito de desenvolver a problemática do trabalho. Ao analisar diferentes estudos foi possível averiguar que o uso do suplemento traz diversos benefícios aos atletas tais como: aumento da força muscular, desenvolvimento da performance, diminuição da dor e da fadiga e aumento da Pcr. Conclui se que a creatina associada a um carboidrato se torna mais efetivo, porém apesar dos benefícios analisados, é necessário o desenvolvimento de mais pesquisas com protocolos de análises especifica para cada modalidade esportiva para se obter resultados mais precisos e exatos.

Palavras-chave: atividade física; desempenho; recurso ergogênico; suplemento.

ABSTRACT

Creatine, an ergogenic food supplement has been widely used by athletes in search of a satisfactory result associated with training. Among the supplementation methods there is the high and low dose, both of which are effective. The aim of this study is to understand the effects and benefits of creatine supplementation in different sports. For this bibliographic review of an integrative character, 25 total studies, from the last ten years, were used in order to develop the work problem. By analyzing different studies, it was possible to verify that the use of the supplement brings several benefits to athletes such as: increased muscle strength, development of performance, decreased pain and fatigue and increased Per. It is concluded that creatine associated with a more effective carbohydrate, however despite the benefits analyzed, it is necessary to develop more research with specific analysis protocols for each sport to obtain more precise and exact results.

Keywords: Physical activity; performance; ergogenic resource; supplement.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1 – Resultados das buscas realizadas nas plataformas.....	19
Tabela 2 – Análise de dados literários	21

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 JUSTIFICATIVA.....	15
3 METODOLOGIA	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

1 INTRODUÇÃO

A creatina (Cr) é um composto de aminoácidos, que pode ser comercializada na forma de suplemento alimentar ergogênico, também conhecida como ácido metil guanidinoacético, sintetizada pelo fígado, rins e pâncreas, composta por três aminoácidos sendo eles a glicina, arginina que são aminoácidos condicionalmente essenciais e a metionina um aminoácido essencial [1,2]. Sua descoberta ocorreu em 1832, por Michel Eugene Chevreul, que chegou a conclusão de que as raposas silvestres tinham uma maior concentração muscular do composto de aminoácidos do que as raposas domesticadas, concluindo que o acúmulo de Cr no meio intramuscular, acontecia quando os animais eram submetidos à prática de atividades físicas [4, 12]. Após sua descoberta os estudos foram limitados devido ao alto custo para o desenvolvimento da pesquisa na época [4]. Em 1940 a 1964 foram realizadas várias pesquisas associando o uso do suplemento com a melhora na performance esportiva [4].

Após sua descoberta no ano de 1832, a amina passou a ser estudada como forma de suplementação pelo Prof. Roger Harris e sua equipe, esses estudos feitos, provaram que a creatina pode aumentar suas concentrações intramusculares através de suplementação [4, 13,14]. Seu uso foi feito a partir de 1960, através dos países do leste europeu e na década de 1990, sua utilização se expandiu, sendo feita também por atletas ingleses [4, 13,14]. Sua popularidade ficou conhecida no ano de 1992, através do seu uso pelos atletas da olimpíada, que ocorreu em Barcelona, evento onde o vitorioso corredor Linford Christie, homenageou o uso do suplemento como causa da vitória [4]. Após esses ocorridos o recurso ergogênico começou a ser usado com finalidades profissionais no meio esportivo por atletas [4, 12].

Esse composto é definido segundo a Anvisa como suplemento para atleta, ou seja, é uma substância de uso legalmente permitida em competições e de fácil acesso para consumo, os mercados de venda de suplementos alimentares não exigem obrigatoriamente a prescrição do suplemento por um profissional capacitado [3]. Esse fato favorece a compra do produto por internet, sem o devido conhecimento e muitas vezes sem a garantia de qualidade [3,4].

A creatina pode ser encontrada nos mercados de venda nas formas monohidratada, micronizada, alcalina, étil ester e fosfato [6]. Dentre as formas encontradas a Cr fosfato é pouca procurada, por possuir alto valor de venda e os mesmos efeitos sobre a massa magra [3,4,5,6]. A Cr alcalina é a menos popular, sua composição possui pH alto, se diferenciando por apresentar o menor fator de conversão do suplemento em creatinina, devido ao seu Ph [3,4,5,6]. A Cr micronizada tem melhor dissolução em líquidos e maior absorção intestinal por possuir partículas menores que as demais formas, e a Cr étil Ester tem absorção quase máxima [3,4,5,6]. A forma mais comum, mais vendida e de menor custo é a Cr mono-

hidratada, suplemento esse solúvel em água e de lenta absorção [3,4,5,6]. A ingestão de um carboidrato associado à creatina aumenta a absorção e o armazenamento do composto no músculo, esse fator ocorre, devido ao aumento da secreção da insulina, que atua na absorção da glicose no músculo esquelético, processo esse que ajuda no transporte do composto de aminoácidos para as fibras musculares [5].

A utilização de creatina é amplamente difundida entre atletas e indivíduos envolvidos em atividades físicas, visando aprimorar não apenas a massa muscular, mas também o desempenho e o processo de recuperação. Há uma acumulação substancial de evidências indicando que a suplementação com creatina proporciona diversos efeitos positivos não apenas em atletas, mas também em idosos. Adicionalmente, pesquisas embasadas em dados evidenciam que a ingestão de creatina é geralmente bem tolerada, especialmente quando administrada nas dosagens recomendadas, ou seja, 3-5 gramas por dia ou 0,1 gramas por quilograma de massa corporal por dia.[26]

Esse suplemento alimentar traz vários benefícios aos atletas, que buscam cada dia mais resultados satisfatórios tais como, o aumento da massa muscular, melhor desempenho físico, e elevação da força, decorrente da atividade física executada [7,8]. Aproximadamente 95% do seu armazenamento é no tecido muscular, sendo armazenado também no cérebro, coração e testículos [9]. Pequena parte da creatina intramuscular é destruída e transformada em creatinina, subproduto que é eliminada na urina [5,6]. Devido a essa degradação de Cr (creatina) é necessária a reposição para manter os níveis recomendados de Cr no corpo humano, essa reposição pode ser feita através da suplementação, sendo recomendada de 1 a 4g por dia para repor as recomendações do composto de aminoácido catabolizado [9]. Essa reposição pode ser feita de forma exógena, podendo ser encontrada em altas concentrações em alimentos principalmente de origem animal, como: pescados, carnes vermelhas e carnes suínas ou através da suplementação [1,7].

A creatina atua como uma substância osmoticamente ativa, sugerindo que um aumento nos níveis de creatina no organismo poderia potencialmente resultar em uma maior retenção de água. O processo de absorção da creatina pela circulação em direção aos músculos ocorre por meio de um transportador de creatina dependente de sódio. Dado que o transporte envolve sódio, é esperado que a água também seja absorvida pelos músculos para auxiliar na manutenção da osmolaridade intracelular. No entanto, devido à atividade das bombas de sódio-potássio, é pouco provável que a concentração intracelular de sódio seja significativamente afetada pela suplementação de creatina.

As recomendações da ingestão de Cr por dia para a carga dose é de 20 a 30g, por no máximo sete dias, essa estratégia tem como finalidade elevar a quantidade de Cr estocada no músculo [3,4]. Exogenamente, a creatina é consumida principalmente a partir de carne

e/ou como suplemento dietético. [26]Uma alimentação exógena rica em fontes consegue atingir cerca de 3 a 4g por dia, ou seja, quantidade suficiente para repor a Cr excretada pelo organismo [4]. Esses produtos de origem animal quando consumidos em excesso, podem favorecer o desenvolvimento de doenças coronárias devido ao alto teor de colesterol presente em sua composição alimentar, pois isso eleva o valor energético da dieta [8,9]. Para a melhor absorção deste composto, ele pode ser fracionado de 4 a 6 doses de 5g por dia [3,4,5,10]. Esse fracionamento é interessante para a melhor absorção e para evitar a sobrecarga, que pode trazer como efeitos adversos: diarreia, náusea, fraqueza, podendo desenvolver estresse renal e danos ao fígado [5109]. Após o período da carga dose, entra a fase de manutenção que tem como objetivo repor as doses de creatina excretada, a dose diária do suplemento aconselhada para essa fase é de 2 a 5g, durante 28 dias, sendo recomendado o intervalo de 90 dias para estimular o organismo a continuar produzindo Cr, após esse período pode se iniciar novamente a carga dose do suplemento, sem riscos de prejudicar a síntese desse composto de aminoácido [4,5,10]. A maior parte desta creatina é absorvida pelo músculo esquelético onde é convertida em fosforilcreatina, devido a sua junção com o fosfato, essa junção permite a capacidade do maior suporte de peso, diminuição da fadiga e melhora do desempenho físico em atletas [1,11].

Além de que a creatina demonstra ter um considerável potencial na proteção contra doenças como o Parkinson, pois consegue reduzir o déficit energético nas células neuronais e mitigar danos à dopamina. Além disso, demonstrou benefícios em outras áreas, como a sarcopenia, uma condição na qual há perda de massa muscular, comumente observada em indivíduos multifatoriais com mais de 60 anos. Essa aplicação vai além do âmbito esportivo, abrangendo tratamentos para tumores e doenças neurológicas.[30]

A creatina demonstrou ser um suplemento eficaz para aumentar a força muscular, massa muscular e desempenho atlético em jovens saudáveis que se submetem a treinamento adequado, abrangendo diversas estratégias de dosagem e atividades atléticas. No entanto, carecemos de pesquisas de alta qualidade baseadas em evidências que investiguem a eficácia e validade da suplementação de creatina no crescimento muscular em idosos ou em pacientes com condições relacionadas aos músculos. Além da utilização da creatina na população idosa, especialmente na presença de sarcopenia, e em pacientes com doenças musculares, identificaram-se áreas promissoras para pesquisa terapêutica e exploração futura. Isso inclui a suplementação de creatina em conjunto com o treinamento de resistência para lidar com a perda muscular em pacientes que enfrentam câncer, doença renal em estágio terminal e insuficiência cardíaca. Essas áreas representam oportunidades importantes para a investigação de potenciais benefícios terapêuticos da creatina em contextos clínicos específicos.[32]

A suplementação de creatina tem sido amplamente adotada na busca por aumentar a força e a massa magra em sujeitos saudáveis e atletas. Diversos estudos têm sido conduzidos para compreender os mecanismos responsáveis pelas adaptações resultantes desse suplemento. Há evidências robustas indicando que a suplementação de creatina é eficaz na promoção de ganhos de força e hipertrofia muscular. Os efeitos dessa suplementação sobre a retenção hídrica, o balanço proteico, a expressão de genes/proteínas relacionadas à hipertrofia e a ativação de células satélites podem contribuir para explicar as adaptações musculoesqueléticas observadas.[33]

Devido à suplementação inadequada de creatina, feita muitas vezes por profissionais de áreas distintos não capacitados, esse estudo tem como justificativa levar conhecimento sobre a temática dos benefícios gerais, da utilização de creatina em doses seguras em atletas de diferentes modalidades esportivas.

2 JUSTIFICATIVA

A creatina, um suplemento alimentar ergogênico, tem se destacado como uma ferramenta significativa para atletas em busca de resultados satisfatórios associados aos treinos. A importância teórica deste estudo reside na necessidade de compreender a amplitude dos efeitos e benefícios da suplementação de creatina em diversas modalidades esportivas. A revisão bibliográfica integrativa realizada, abrangendo 32 estudos dos últimos dez anos, proporciona uma base teórica sólida para fundamentar os resultados obtidos. Ao analisar a literatura existente, o estudo busca preencher lacunas no entendimento atual sobre a creatina, oferecendo uma visão abrangente dos benefícios que essa substância pode proporcionar aos atletas. Além disso, ao destacar tanto métodos de alta como de baixa dose, o trabalho contribui para a compreensão das diferentes abordagens de suplementação e seus impactos nas diversas modalidades esportivas.

A relevância prática deste estudo está intrinsecamente ligada aos benefícios tangíveis que a suplementação de creatina pode oferecer aos atletas em diferentes modalidades esportivas. Os resultados indicam ganhos expressivos, como aumento da força muscular, desenvolvimento da performance, diminuição da dor e da fadiga, bem como aumento da Proteína C-Reativa (Pcr). Esses achados têm implicações diretas na prática esportiva, podendo influenciar estratégias de treinamento e suplementação para otimizar o desempenho atlético. A compreensão mais aprofundada desses benefícios não apenas contribui para a melhoria do rendimento esportivo, mas também pode ter implicações práticas na prescrição de suplementos para atletas em diferentes contextos esportivos.

A viabilidade deste estudo é respaldada pela disponibilidade de um conjunto substancial de estudos nos últimos dez anos, fornecendo uma base robusta para a revisão bibliográfica integrativa. A diversidade de dados analisados, abrangendo diversas modalidades esportivas, confere ao estudo uma ampla perspectiva sobre os efeitos da creatina. Além disso, a conclusão do estudo, que ressalta a necessidade de desenvolver mais pesquisas com protocolos de análises específicas para cada modalidade esportiva, sinaliza caminhos futuros para investigações mais aprofundadas. A viabilidade do estudo é, portanto, corroborada pela identificação

clara de áreas que demandam mais pesquisa, indicando uma direção promissora para o avanço do conhecimento científico nesse campo.

3 METODOLOGIA

Essa revisão de literatura conta com um arcabouço de caráter qualitativo, do tipo revisão bibliográfica integrativa, que visa explicar os benefícios do efeito da suplementação em atletas de diversas modalidades esportivas. Os atletas são caracterizados como públicos que praticam profissionalmente o exercício de modalidade, buscando sempre o maior nível de desempenho possível, com a finalidade de competir. Para o desenvolvimento deste trabalho, foi determinada uma questão problema que visa explicar a temática escolhida, através da extração de artigos, análise e discussão de resultados já existentes encontrados na literatura. A análise de dados foi feita apenas com artigos, teses e dissertações selecionadas através dos Descritores de Ciências da Saúde Decs: Efeito, suplementação e creatina e também através dos Mesh: effect, supplementation e creatine. Para conceituar o trabalho, foi feita busca de trabalhos feitos também através de informações de livros, revistas (Revista Brasileira de Nutrição Esportiva) e jornal (Journal of the International Society of Sports Nutrition).

Para o desenvolvimento desta pesquisa, foram realizadas as seguintes etapas: estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão de artigos, busca nos achados literários, coleta de dados, classificação dos estudos, análise e discussão crítica sobre os resultados achados nos estudos incluídos e apresentação da revisão integrativa. Para a análise e extração de dados da pesquisa foi selecionado estudos dos últimos treze anos (2010-2023), em todas as linguagens, feitos apenas com humanos, praticantes profissionais de alguma modalidade esportiva, que buscam o máximo desempenho físico possível, com objetivo de obter resultados vitoriosos em competições. Esses atletas foram submetidos à suplementação de creatina, que possui vários ciclos possíveis de suplementar. Exemplos desse ciclo é a sobrecarga, que se baseia em três etapas, a carga dose que se caracteriza em suplementar aproximadamente 20 a 30g diária de creatina durante sete dias, a fase de manutenção que consiste em diminuir a quantidade da dose diária, podendo variar de 2 a 5g durante 28 dias e a fase de intervalo onde a creatina não é consumida durante 90 dias, técnica que estimula a produção desse composto de aminoácidos endogenamente, ou também o ciclo de manutenção, que consiste na ingestão de aproximadamente 0,03g de creatina por peso corporal durante 14 dias.

A problematização do presente estudo é: A suplementação de creatina

proporciona benefícios a atletas de diferentes áreas esportivas? Através dessa pergunta foi feita buscas nos achados científicos, que ocorreu nos meses de novembro de 2023, sendo realizada por um pesquisador independente, com o foco em descobrir os benefícios da suplementação de creatina. Esse estudo foi feito através das plataformas: Lilacs, Pubmed, Scielo, BDTD, Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, Revista Brasileira de Medicina do Esporte e Journal of the International Society of Sports Nutrition. As discordâncias literárias foram resolvidas em consenso, optando por artigos mais atualizados, sendo comparados os resultados das buscas com os demais estudos a fim de chegar a uma conclusão.

Nas plataformas foram selecionados 767 artigos no total, usando as palavras descritoras: Efeito, suplementação, creatina e as Mesh usadas na plataforma Pubmed foram: Effect, supplementation, creatine. Na base de dados Lilacs foram encontrados 16 artigos, não sendo selecionado nenhum para análise, devido à presença de artigos duplicados, com estudos não feitos em pessoas e assuntos sem relevância. Na Pubmed foram encontrados 403 estudos, sendo selecionados apenas 12 para a leitura. Na base de dados Scielo foram encontrados 13 artigos sendo usados apenas 2. Na plataforma BDTD foram encontrados 78 artigos e utilizados apenas 3 estudos da plataforma. No total foram selecionados 17 artigos e descartados 754 na tabela 1 abaixo. Os artigos excluídos foram por motivos de: não falar sobre atletas, não ser estudos realizados em humanos, assunto irrelevante, com pouca informação, falta de padronização nos estudos, variáveis significativas nas pessoas submetidas ao estudo, sendo irrelevantes para o desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso.

Foram utilizados oito artigos para conceituar o trabalho, onde não foram aplicadas as palavras descritoras e nem as mesh, porém os temas abordados eram de extrema importância e relevância sobre o assunto que está sendo desenvolvido. Também foram utilizados quatro livros de nutrição esportiva, para conceituar de acordo com os critérios determinados para o trabalho de conclusão de curso. As palavras chave do artigo são: Nutrição esportiva; atividade física; desempenho; aminoácidos; suplemento.

TABELA 1 (Resultados das buscas realizadas nas plataformas)

Plataforma	Número de resultados encontrados	Número de artigos utilizados	Número de artigos descartados	Critérios de exclusão
Lilacs	16	0	16	Artigos duplicados, sem relevância no assunto ou feito com estudos em ratos.
Pubmed	403	1 2	391	Artigos irrelevantes para o tema principal, estudos realizados em ratos.
Scielo	13	2	11	Estudos realizados em ratos e estudos fora de padronização de idade, sexo, etc.
BDTD	78	3	75	Estudos não eram sobre atletas
Revista Brasileira de Nutrição Esportiva	10	2	8	Artigos com temas incompatíveis com as informações procuradas ou estudos não feitos em humanos.
Journal of the International Society of Sports Nutrition	254	3	251	Artigos duplicados, não feitos em humanos e com irrelevância no tema.
Revista Brasileira de Medicina do Esporte	2	0	2	Assunto não tinha relevância sobre o tema do presente e artigo duplicado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A creatina, suplemento alimentar ergogênico, vem sendo muito utilizada no meio esportivo nos dias atuais [3,4]. Muitos que o usam, não tem o devido conhecimento sobre as doses seguras e benéficas ao organismo, informação essa que pode ser obtida através de um profissional qualificado nutricionista [2,3,4,9]. A suplementação de creatina, quando orientada por um nutricionista, demonstra ser uma abordagem eficaz e segura em termos de ergonomia. Quando administrada de maneira apropriada, ou seja, com uma ingestão de 20g/dia (0,3g/kg de peso) ao longo de cinco dias na fase de sobrecarga, seguida por 2 a 5 gramas por dia (0,03g/kg de peso) na fase de manutenção, é possível alcançar a saturação dos músculos. Essa forma adequada de suplementação, sob a orientação de um profissional de saúde, pode proporcionar benefícios físicos notáveis aos indivíduos, tais como aumento da potência, resistência muscular, força máxima, coordenação motora, velocidade e prevenção de lesões associadas a atividades de alta intensidade que requerem força. Portanto, a suplementação de creatina, quando realizada de maneira apropriada, apresenta potencial para o aumento da massa corporal. Quando incorporada adequadamente no treinamento de força com a orientação de profissionais como nutricionistas e educadores físicos, exerce efeitos benéficos que podem aprimorar o desempenho da força muscular e favorecer o desenvolvimento da massa magra. A tabela abaixo (tabela 1), apresenta resultados de pesquisas de diferentes autores, com distintos protocolos de suplementação de creatina, em diferentes modalidades esportivas.

Tabela 2 Análise de dados literários em relação à suplementação com creatina em atletas de diversas modalidades esportivas

Autores	Santi, 2018	Confortin et al, 2019	Silva et al, 2017	Wang et al, 2017	wang et al, 2018
Modalidade	Voleibol	Handebol	Futebol	<i>Canoístas</i>	Beisebol, basquete, tchoukball
Método de suplementação grupo creatina	4 doses por dia de creatina 0,3g por kg/dia+ 1,2g de maltodextrina kg/dia na fase de sobrecarga. Na fase de manutenção o 0,1g por kg/ dia + 0,4g kg/dia de maltodextrina	Fase de sobrecarga: 2 doses diárias com 5g cada. Fase de manutenção: 1 dose diária com 3g .	1 dose de 0,03 g por kg/ dia	Fase de sobrecarga: 4 doses de 5g de creatina com 5g de dextrose cada. Fase de manutenção: 1 dose com 2g de creatina com 2g de dextrose	Fase sobrecarga: 20g de creatina por dia Fase manutenção: 2g de creatina por dia
Método suplementação grupo Placebo	4 doses por dia de 1,5g por kg/ dia de maltodextrina na fase de sobrecarga. Na fase de manutenção o foi administrado 0,4 g por kg/ dia de maltodextrina	Fase de sobrecarga: 2 doses diárias com 5g cada de dextrose. Fase de manutenção: 1 dose diária com 2g de dextrose.	1 dose de 0,03g de maltodextrina por kg/ dia.	Fase de sobrecarga: 4 doses com 5g de carboximetilcelulose com 5g de dextrose. Fase de manutenção: 1 dose com 2g de carboximetilcelulose com 2g de dextrose	Fase carga: 20g carboximetilcelulose por dia Fase manutenção: 2 g de carboximetilcelulose por dia
Autores	Santi, 2018	Confortin et al, 2019	Silva et al, 2017	Wang et al, 2017	wang et al, 2018
Fase de sobrecarga (dias)	7	5	Não foi feito	6	6

Fase de manutenção (dias)	4	7	Não foi feito	Até o final do estudo	22 <i>aproximadamente</i>
Tempo total de avaliação (dias)	11	12	14	Não foi divulgado	28
Total de atletas observados	14	11	19	17	16
Resultados:	No grupo suplementado com creatina foi notado dor muscular de início tardio, aumento da creatina plasmática, aumento de peso corporal. O grupo creatina sentiu menos dor muscular comparado ao grupo placebo, não foi denotado evolução na altura e potência do salto entre ambos os grupos.	Não houve resultados satisfatórios de aumento de peso corporal, hidratação e de desenvolvimento do desempenho.	O grupo creatina teve um destaque nos resultados de potência de pico, potência média e trabalho total. Em relação ao índice de fadiga nenhum dos grupos apresentaram resultados significantes.	O grupo creatina obteve aumento na força dos membros superiores e retardamento do início da fadiga.	O aumento de força e da performance no grupo creatina foi significativamente maior que no grupo placebo. Não foram observadas outras diferenças significativas entre os grupos.

Um estudo feito com 14 atletas do sexo masculino de voleibol, com duração de 11 dias [24]. Os jogadores de voleibol foram divididos em dois grupos de sete pessoas cada [24]. Durante 7 dias foi feito a fase de sobrecarga onde o grupo suplementado com creatina recebeu 0,3 g por kg/dia de Cr, juntamente com 1,2g por kg/dia de maltodextrina, e o grupo placebo recebeu 1,5 g por kg/ dia de

maltodextrina, ambos grupos tiveram a administração dos suplementos fracionados quatro vezes ao dia [24]. Após a fase de sobrecarga, deu-se início a fase de manutenção, onde o grupo creatina recebeu 0,1g por kg/dia de Cr juntamente com 0,4g por kg/dia de maltodextrina e o grupo placebo recebeu 0,4g por kg/dia de maltodextrina, essa fase teve duração de quatro dias [24]. Ao analisar os resultados foi notado que o grupo creatina aumentou os estoques de creatina plasmática após os sete dias de suplementação, apresentou menos dor muscular durante o período de análise, além desses fatores foi observado aumento de peso corporal no grupo [24]. A ingestão da maltodextrina juntamente com a creatina, ajuda na absorção do composto de aminoácido. As doses usadas na suplementação foram efetivas e seguras.

A análise de outra pesquisa com onze atletas de handebol do sexo feminino, com idades entre 15 e 22 anos participaram de um estudo duplo cego, cujo objetivo foi de avaliar o efeito da creatina sobre as jogadoras de modalidade aeróbicas [25]. Na fase inicial de sobrecarga, o grupo creatina recebeu 10g de Cr por dia, administrado em duas doses durante o dia e o grupo placebo recebeu 10 g por dia de dextrose, administrada em duas doses diárias [25]. Após a primeira fase, iniciou-se a fase de manutenção onde o grupo creatina recebeu 3g de Cr por dia e o grupo placebo receberam 2g de dextrose por dia, ambos fizeram o protocolo da segunda fase durante sete dias [25]. A avaliação de índice de fadiga, foi realizada na pré-suplementação, na fase de sobrecarga e na de manutenção, através de testes de sprints [25]. Nos dias de treinamento obteve-se bastantes mudanças climáticas com dias frios e calores [25]. Ao analisar os resultados não foram identificadas variações significativas sobre o peso corporal e a hidratação das atletas e em relação ao teste de índice de fadiga não houve resultados positivos na performance [25]. As oscilações de temperatura podem ter afetado os resultados dos treinos, devido à necessidade do corpo de sempre o manter em uma temperatura ideal, podendo influenciar nos testes. A dose suplementada foi efetiva, dentro das recomendações, porém esse estudo precisa ser repetido em períodos com insignificantes diferenças climáticas repentina, para obter um resultado exato frente à suplementação de creatina.

Estudo com 19 jogadores de futebol juvenil com idade média de 17 anos demonstrou resultados positivos na produção de energia dos avaliados [20]. Foi feita a divisão de dois grupos, o grupo creatina foi submetido à suplementação de 0,03 g

por kg/dia de creatina e o grupo placebo recebeu 0,03 g por kg/dia de maltodextrina, ambos receberam a suplementação no horário do almoço, durante a refeição, com a finalidade de aumentar o teor total de creatina corporal, procedimento que teve duração de 14 dias [20]. Para a realização dos testes foi feita a avaliação de esforço máximo graduado avaliação da potência de pico, potência de média, índice de fadiga e trabalho total, todos eles foram feitos até atingir o esforço máximo [20]. Ao analisar os resultados após a suplementação, o grupo creatina teve um destaque nos resultados de potência de pico, potência média e trabalho total [20]. Esse estudo foi efetivo em relação às doses, com protocolo de fase de manutenção, com a finalidade de apenas repor a creatina excretada.

Esse estudo foi feito com o objetivo de analisar a melhora da performance de membros superiores do corpo de 17 canoístas com idade média de 16 anos [11]. Os participantes foram divididos em dois grupos, o grupo suplementado recebeu 5g de creatina associado com 5g de dextrose e o grupo placebo recebeu 5g de carboximetilcelulose com 5g de dextrose, a suplementação dos dois grupos foram divididas em quatro doses, totalizando em 20g de creatina e 20g de carboximetilcelulose, sendo administradas no café da manhã, almoço, jantar e antes de dormir, durante seis dias [11]. Na fase de manutenção os participantes receberam 2g de creatina com 2g de dextrose e o grupo placebo 2g de carboximetilcelulose com 2g de dextrose após o almoço [11]. Ao analisar os resultados foi denotado aumento na força dos membros superiores e retardamento do início da fadiga no grupo creatina [11]. Teve se resultado positivo em relação ao protocolo de suplementação e teve uma inferência de um carboidrato auxiliando na absorção da creatina, porém não apresentou o total de dias da pesquisa, ou seja, ele apenas constatou quantos dias feitos a suplementação na fase de sobrecarga, já na fase de manutenção não foi definido o tempo do protocolo.

Análise feita com 30 atletas do sexo masculino de três esportes de categoria explosiva (beisebol, basquete e tchoukball), submetidos à suplementação de creatina demonstrou resultados benéficos, foi notado aumento de força e melhoraram no desempenho do sprint de 30 metros, os resultados satisfatórios foram observados após quatro semanas de treino e suplementação [19]. A suplementação nesse estudo foi de 20g diária durante seis dias, sendo dividida essa quantidade em quatro doses de 5g de Cr cada e o grupo placebo recebeu a mesma quantidade que

o grupo Cr porem de carboximetilcelulose, na fase de manutenção foi diminuído a quantidade do recurso ergogênico para 2g diárias durante 22 dias [19]. O protocolo de suplementação é efetivo, dentro das recomendações literárias, contudo para melhor esclarecimento, seria viável desenvolver testes mais específicos para cada modalidade, esclarecendo também quantos dias durou a fase de manutenção.

Em um estudo experimental, foi observado que, devido ao aumento da prática de atividade física, as pessoas procuram recursos para alcançar padrões estéticos desejados, e a creatina desempenha um papel crucial em uma das vias metabólicas para o suprimento e reposição de energia. Isso permite que os indivíduos aprimorem o desempenho durante o treinamento, aumentem o número de repetições, ganhem força e retardem a fadiga nos estágios finais do exercício, contribuindo assim para o aumento do dano muscular e o desenvolvimento de massa muscular. Entre os resultados positivos associados à suplementação de creatina, destacam-se a hipertrofia muscular, o aumento de performance e a melhora da composição corporal, proporcionando adaptações mais eficientes ao exercício físico. Consequentemente, a creatina é reconhecida como um recurso ergogênico eficaz para exercícios de alta intensidade. O protocolo de suplementação varia consideravelmente, com doses recomendadas geralmente entre 3 e 5 gramas, mantidas por no mínimo 4 a 5 semanas. Esse período é necessário para observar os efeitos ergogênicos da creatina devido à sua necessidade de cronicidade e para permitir o aumento adequado dos estoques de creatina no músculo. A quantidade aconselhada de creatina pode variar conforme o estado de saúde de cada indivíduo, destacando-se a segurança da suplementação, pois não há evidências científicas convincentes de efeitos nocivos no uso a curto ou longo prazo.

Um estudo destinado a examinar a utilização de suplementos nutricionais destacou que os recursos ergogênicos são amplamente reconhecidos entre os praticantes de musculação, sendo o whey protein, os BCAAs e a creatina os suplementos mais prevalentes. Em relação aos efeitos observados, muitos participantes mencionaram um aumento no volume da massa muscular, especialmente associado ao whey protein. No que diz respeito à creatina, evidenciou-se que o principal benefício relatado foi o aumento da força. No entanto, no caso da suplementação de BCAAs, apesar de sua ampla utilização pelos

entrevistados, poucos efeitos foram mencionados. Não obstante, uma proporção considerável da população estudada afirmou não perceber benefícios significativos com o consumo desses suplementos. Conclui-se, portanto, que o whey protein e a creatina são suplementos amplamente consumidos pelos praticantes de musculação, demonstrando efeitos substanciais no aumento do volume da massa muscular e na potencialização da força.

Ao analisar os resultados da suplementação de creatina em atletas sobre diferentes modalidades esportivas, apresentados nos estudos acima, com diferentes protocolos de suplementação, foi possível viabilizar os efeitos frente à utilização do recurso ergogênico [11,19, 20, 24, 25]. Os efeitos sobre a suplementação da creatina constatado nos artigos foram: aumento da força muscular, melhora na performance, aumento da Pcr, diminuição da dor, aumento no peso corporal, fadiga tardia, melhora nos testes de potência de pico, potência média e trabalho total [11,19, 20, 24, 25].

As diferentes modalidades observadas acima podem variar o tipo de esporte, podendo ser aeróbico e/ou anaeróbico. Essas modalidades podem obter resultados diferentes para cada tipo de esporte, pois cada um tem suas características distintas, como por exemplo, requerimento de força, explosão, salto e fadiga. Alguns resultados podem ter sido falhos, as mudanças climáticas, testes não específicos em modalidades diferentes e a falta de informações referentes aos dias das fases de sobrecarga e manutenção. Os resultados deveriam ser observados de formas diferentes e não generalistas, com protocolos específicos para cada modalidade, pois a suplementação tem efeitos fisiologicamente diferentes, conforme a atividade desempenhada, sendo ela aeróbica e/ou anaeróbica.

Diversos estudos corroboram a eficácia da creatina para o desenvolvimento físico, evidenciando diversos mecanismos pelos quais essa suplementação promove ganho de massa magra e melhora o desempenho no treinamento de força. Além de ser um dos suplementos mais amplamente consumidos na atualidade, a creatina demonstra eficácia na resistência muscular e no desempenho físico, respeitando a individualidade de cada pessoa e promovendo o uso consciente desse recurso. É crucial ressaltar que o consumo de suplementos deve ser orientado por profissionais qualificados, permitindo a adequada orientação, monitoramento e controle dos

possíveis efeitos e das dosagens ingeridas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo essa revisão, a suplementação de creatina, em ambos os ciclos de alta e baixa dose, associada a treinos esportivos, traz diversos benefícios, como: aumento da força muscular, melhora na performance, aumento da Pcr, diminuição da dor, fadiga tardia, melhora nos testes de potência de pico, potência média e trabalho total.

A utilização de creatina como suplemento é amplamente difundida entre atletas e praticantes de exercícios, visando aprimorar a massa muscular, o desempenho e a recuperação. O acúmulo de evidências também aponta que a suplementação de creatina oferece uma variedade de efeitos benéficos em populações idosas e pacientes. Adicionalmente, pesquisas fundamentadas em evidências indicam que a suplementação de creatina é geralmente bem tolerada, especialmente quando administrada nas dosagens recomendadas, ou seja, 3-5 g/dia ou 0,1 g/kg de massa corporal/dia. Apesar de existirem mais de 500 publicações revisadas por pares sobre a suplementação de creatina, é surpreendente que ainda persistam dúvidas quanto à sua eficácia e segurança.

Os estudos com a utilização de creatina nas modalidades esportivas estudadas, associados a algum tipo de carboidrato demonstraram resultados como: dor muscular de início tardio, aumento da creatina plasmática, aumento de peso corporal, aumento na força dos membros superiores, retardamento do início da fadiga. Já os estudos com a suplementação apenas a base de creatina apresentam resultados como: aumento na potência de pico, potência média e trabalho total, aumento de força e de performance. Ambas as técnicas são efetivas, porém a inferência de um carboidrato com a suplementação de creatina se demonstra mais eficaz devido ao auxílio na absorção do composto de aminoácidos.

Em relação ao protocolo de suplementação, é preciso o desenvolvimento de mais estudos com a creatina associada a algum tipo de carboidrato. É relevante também o desenvolvimento de mais pesquisas frente à suplementação de Cr em diversas modalidades esportivas, pois elas apresentam características diferentes, podendo ser de caráter aeróbico e/ou anaeróbico, os testes precisam ser mais específicos para cada modalidade, para se obter resultados mais exatos e precisos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]: Chilibeck PD, Kaviani M, DG Candow, Zello GA. Efeito da suplementação de creatina durante o treinamento resistido na massa de tecido magro e força muscular em idosos: uma metanálise.2017. Acesso Aberto J Sports Med: 2 (8): 213-26.
- [2]Ayuso JM, Gonzalez JC, Jiménez DM, Garcia AC, Córdova A, Lázaro DF. Effects of Creatine Supplementation on Athletic Performance in Soccer Players: A Systematic Review and Meta- Analysis. 2019. Nutrients: 11 (4): 757.
- [3]: McArdleWD, Katch FI, Katch VL. Nutrição para o esporte e o exercício. 4ª ed. Rio de Janeiro. Ed. Guanabara Koogan LTDA; 2016.
- [4]: Paschoal V, Naves A. Tratado de nutrição esportiva funcional. 1º ed. São Paulo: Ed. Roca LTDA;2014.
- [5]: McArdle WD, KatchFI, Katch VL. Fisiologia do exercício: nutrição, energia e desempenho humano. 8ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan LTDA; 2016.
- [6]:Oliveira LM, Azevedo MO, Cardoso CKS. Efeitos da suplementação de creatina sobre a composição corporal de praticantes de exercícios físicos. 2017. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva: 11(61): 10-15.
- [7]: Gualano, B, Acquesta, F. M ,Ugrinowitsch, C , Tricoli, V , Serrão, J. C , & Lancha Junior, A. H. Efeitos da suplementação de creatina sobre força e hipertrofia muscular: atualizações. 2010. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*:16(3): 219-223.
- [8]:Zanelli JCS, Cordeiro BA, Beserra BTS, Trindade EBSM. Creatina e treinamento resistido: efeito na hidratação e massa corporal magra. 2015. *RevBrasMed Esporte*:21 (1): 27-31.
- [9]: Kreider RB, Kalman DS, Antonio J, Ziegenfuss TN, Wildman R, Collins R, Candow DG, Kleiner SM, Aliner AL, López HL. International Society of Sports Nutrition position stand: Safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, Sport and medicine.2017. *J IntSoc Sports Nutr*: 14 (18) : 1-18.
- [10]: Biesek S, Alves L, Guerra I. Estratégias de nutrição e suplementação no esporte. 3ª ed.

São Paulo: Ed Manole LTDA; 2015.

[11]: Wang CC, Lin SC, Hsu SC, Yang MT, Chan KH. Effects of Creatine Supplementation on Muscle Strength and Optimal Individual Post-Activation Potentiation Time of the Upper Body in Canoeists. 27 October 2017. *Nutrients*: 9 (11): 1-10.

[12] Panta R, Filho JNS. Efeitos da suplementação de creatina na força muscular de praticantes de musculação: uma revisão sistemática. 2015. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*: 9 (54): 518-24.

[13]: Santos MVA. Efeito da suplementação de creatina em idosos [dissertação]. Universidade Federal de Paraíba, Centro de Ciências da Saúde, departamento de nutrição; 2017.

[14]: Bonilla DA, Moreno Y. Molecular and metabolic insights of creatine supplementation on resistance training. 2015. *Rev.Colomb.Quim*: 44 (1): 11-18.

[15] Simpson AJ, Horne S, Sharp P, Sharps R, Kippelen P. Effect of Creatine Supplementation on the Airways of Youth Elite Soccer Players. 2019. *Med Sci Sports Exerc*:51(8): 1582-1590.

[16] Cooper R, Naclerio F, Allgrove J, Jimenez A. Creatine supplementation with specific view to exercise/ sports performance: an update. 2012. *J Int Soc Sports Nutr*: 9(33): 1-11.

[17] Pedrosa F, Souza ACPF, Leal JC, Oliveira GHM. Efeitos da suplementação de creatina conciliada a cafeína na força de praticantes de musculação. 2019. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*: 13 (81): 739-48.

[18] Galvan EG, Walker DK, Simbo ST, Dalton R, Levers K, Connor AO, Goodenough C, Barringer ND, Greenwood M, Rasmussen C, Smith SB, Riechman SE, Fluckey JD, Murano OS, Earnest CP, Kreider RB. Acute and chronic safety and efficacy of dose dependent creatine nitrate supplementation and exercise performance. 2016. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*: 13 (12): <https://doi.org/10.1186/s12970-016-0124-0>.

[19]: Wang CC, Fang CC, Lee YH, Yang MT, Chan KH. Effects of 4-Week Creatine Supplementation Combined with Complex Training on Muscle Damage and Sport Performance. *Nutrients*. 2018;10 (11):1-10

[20] Silva AY, Buzzachera CF, Piçarro IC, Januario RSB, Ferreira LHB, McAnulty SR, Utter AC, Junior TPS. Effect of low dose, short-term creatine supplementation on muscle Power output in elite youth soccer players. 2017. Journal of the International Society of Sports Nutrition: 14 (5):doi:10.1186/s12970-017-0162-2.

[21] Solis MY, Artioli GG, Otaduy MCG, Leite CC, Aruda W, Veiga RR, Gualano B. Effect of age, diet, and tissue type on PCr response to creatine supplementation. 2017. Appl Physiol: 123 (2): 407-14.

[22] Pinto CL. Efeito da suplementação de creatina associado a um programa de treinamento físico e resistido sobre massa magra, força e massa óssea em idosos [dissertação]. Goiânia. Universidade Federal de Goiás, Faculdade de nutrição, Programa de pós graduação em nutrição e saúde; 2015.

[23] Crisafulli DL, Buddhadev HH, Brilla LR, Chalmers GR, Suprak DN, Juan JGS. Creatine-electrolyte supplementation improves repeated sprint cycling performance: A Double blind randomizes control study. 2018. Journal of the International Society off Sports Nutrition: 15(21): doi:10.1186/s12970-018-0226-y.

[24]: Santi MC. Efeitos da suplementação de creatina sobre marcadores de lesão muscular e desempenho físico em atletas de voleibol [dissertação]. Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo, Escola de Educação Física e Esporte de Ribeirão Preto; 2018.

[25] Confortin FG, Bordignon R, Feitosa R, Sá C, Corbellini F, Oliveira AS. Efeitos ergogênicos da creatina sobre a performance de atletas do handebol. 2019. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva: 13 (78): 254-64.

[26] Antonio J, Candow DG, Forbes SC, Gualano B, Jagim AR, Kreider RB, Rawson ES, Smith-Ryan AE, VanDusseldorp TA, Willoughby DS, Ziegenfuss TN. Common questions and misconceptions about creatine supplementation: what does the scientific evidence really show? J Int Soc Sports Nutr. 2021 Feb 8;18(1):13. doi: 10.1186/s12970-021-00412-w. PMID: 33557850; PMCID: PMC7871530.

[27] PIZO, Gabriel Vendruscolo et al. Utilização dos suplementos nutricionais: creatina,

concentrado proteico (whey protein) e aminoácidos de cadeia ramificada (BCAAs), por indivíduos praticantes de musculação. RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, v. 17, n. 103, p. 186-197, 2023.

[28]AVELINO, José Matheus Garcia; FERREIRA, José Carlos de Sales. Benefícios da creatina na performance e desenvolvimento da força muscular. Research, Society and Development, v. 11, n. 8, p. e0711830491-e0711830491, 2022.

[29]TOMAZ, Letícia dos Santos Prado; DE AMORIM CRUZ, Michelle Ferro. Os benefícios ergogênicos da suplementação de creatina para atletas e praticantes de exercícios físicos do sexo masculino. Research, Society and Development, v. 11, n. 16, p. e372111638519-e372111638519, 2022.

[30]CAMPOS, Gustavo Moreira; DE CÓRDOVA, Rafael Vargas; DA COSTA MAYNARD, Dayanne. Avaliação do uso da suplementação de creatina e glutamina na recuperação do indivíduo. Research, Society and Development, v. 12, n. 6, p. e26412642268-e26412642268, 2023.

[31]Jose Antonio, Darren G. Candow, Scott C. Forbes, Bruno Gualano, Andrew R. Jagim, Richard B. Kreider, Eric S. Rawson, Abbie E. Smith-Ryan, Trisha A. VanDusseldorp, Darryn S . Willoughby & Tim N. Ziegenfuss (2021) Perguntas comuns e equívocos sobre a suplementação de creatina: o que as evidências científicas realmente mostram?, Journal of the International Society of Sports Nutrition, 18:1, 13, DOI: 10.1186/s12970-021- 00412-w

[32]WU, Shih-Hao et al. Creatine supplementation for muscle growth: a scoping review of randomized clinical trials from 2012 to 2021. Nutrients, v. 14, n. 6, p. 1255, 2022.

[33]Gualano, B., Acquesta, F. M., Ugrinowitsch, C., Tricoli, V., Serrão, J. C., & Lancha Junior, A. H.. (2010). Efeitos da suplementação de creatina sobre força e hipertrofia muscular: atualizações. Revista Brasileira De Medicina Do Esporte, 16(3), 219–223. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922010000300013>

[34]PINHEIRO, Natasha Maria. Efeitos da Creatina na suplementação nutricional para o desempenho físico. Centro Universitário Cesmac, Atena Editora, p. 111-123, 6 mar. 2023.