

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

Franciele Xavier Alves
Giovana de Souza Castro

**O POTENCIAL DE CONTRIBUIÇÃO DO USO DA CREATINA NA
COGNIÇÃO E FORÇA MUSCULAR NAS MULHERES**

Taubaté - São Paulo
2022

Franciele Xavier Alves
Giovana de Souza Castro

O POTENCIAL DE CONTRIBUIÇÃO DO USO DA CREATINA NA COGNIÇÃO E FORÇA MUSCULAR NAS MULHERES

Trabalho de conclusão de curso de graduação, apresentado ao curso de Nutrição da Universidade de Taubaté, São Paulo. Como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Nutrição.

Orientador (a): Prof: Dr^a. Naira Correia Cusma Pelógia

Taubaté – São Paulo

2022

Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBi/UNITAU
Biblioteca Setorial de Biociências

A474p Alves, Franciele Xavier
O potencial de contribuição do uso da creatina na cognição e força muscular nas mulheres / Franciele Xavier Alves , Giovana de Souza Castro. -- 2022.
30 f.

Monografia (graduação) – Universidade de Taubaté, Departamento de Nutrição, 2022.
Orientação: Profa. Dra. Naira Correia Cusma Pelógia, Instituto Básico de Biociências.

1. Creatina. 2. Suplemento. 3. Cognição. 4. Força. 5. Mulher. I. Castro, Giovana de Souza. II. Universidade de Taubaté. Departamento de Enfermagem e Nutrição. Curso de Nutrição. III. Título.

CDD- 613.2

Franciele Xavier Alves
Giovana de Souza Castro

O POTENCIAL DE CONTRIBUIÇÃO DO USO DA CREATINA NA COGNIÇÃO E FORÇA MUSCULAR NAS MULHERES

Trabalho de conclusão de curso de graduação, apresentado ao curso de Nutrição da Universidade de Taubaté, São Paulo. Como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Nutrição.

Orientador (a): Prof: Dr^a. Naira Correia Cusma Pelógia

Data: 01/12/2022

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dra. Michele Gilaberte Ribeiro

Prof. Dr. Oscar Cesar Pires

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiro a Deus por ter nos mantido na trilha certa durante este projeto de pesquisa com saúde e forças para chegar até o final.

Aos nossos pais Áurea Lúcia, Luiz Fernando e Maria Lúcia Xavier que sempre estiveram aos nossos lados nos apoiando ao longo de toda nossa trajetória.

Agradecemos a nossa orientadora Professora Doutora Naira Correia Cusma Pelógia por aceitar conduzir o nosso trabalho de pesquisa com tanto zelo e paciência.

A todos os meus professores do curso de Nutrição da Universidade de Taubaté pela excelência da qualidade técnica de cada um.

Também agradecemos aos nossos amigos de classes e cursos que sempre nos ajudaram com suas vastas experiências desde o início deste projeto.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para realização desse trabalho.

RESUMO

A necessidade da mulher nos dias de hoje em viver mais, com a melhor Qualidade de Vida possível, traz diariamente dúvidas e procura por produtos e serviços que podem oferecer essa relação do bem-estar e saúde, tanto mental quanto física. As Mudanças do Estilo de Vida (MEV), incluem a alimentação como fator importante para a manutenção/recuperação da saúde. Como a alimentação saudável tem se tornado um desafio cada vez maior, pelo excesso de compromissos, muitas pessoas têm utilizado a suplementação alimentar como parte da prática alimentar. Dessa forma, é possível notar que faz se necessário o estudo da efetividade da suplementação com creatina, visando auxiliar e contribuir para a melhoria da qualidade de vida desta população. O método de pesquisa do trabalho foi baseado em uma revisão de literatura integrativa, onde a coleta de publicações foi nas bases de dados da *Medical Literature Analysis and Retrieval System on-line* (Medline/Pubmed), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Cochrane Library*, *Biblioteca Virtual em Saúde* (BVS) e *Scientific Eletronic Library Online* (Scielo), em língua nacional e estrangeira, com recorte temporal entre 2008 a 2022, com as palavras chave: Creatina, Suplemento, Cognição, Força, Mulher. Com base nos critérios de seleção estabelecidos, foram selecionados 8 artigos dos últimos 10 anos, onde buscou-se analisar os principais estudos sobre a Creatina, tendo em vista o potencial de contribuição de uso na cognição e força muscular nas mulheres. A maioria dos artigos selecionados demonstra benefícios da suplementação com creatina no ganho de força e na cognição em mulheres. Entretanto, os dados da literatura ainda são poucos e estudos robustos, a longo prazo, com amostragem ampla, precisam ser conduzidos para corroborar esta hipótese.

Palavras-chave: Creatina, Suplemento, Cognição, Força, Mulher

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ADP	Adenosina Difosfato
ATP	Trifosfato de Adenosina
ATP-CP	Sistema Anaeróbico Aláctico
CIVM	Contração Isométrica Voluntária Máxima
CK	Creatina quinase
Cr	Creatina
CrM	Creatina Monoidratada
EMG	Eletromiográfico
g	Grama
GCr	Grupos Creatina
IMC	Índice de Massa Corporal
kg	Quilograma
MEV	Mudanças do Estilo de Vida
MoCA	Avaliação Cognitiva de Montreal
PCr	Fosfocreatina
pH	Potencial Hidrogeniônico
RMS	<i>Roon Mean Square</i>
TR	Treinamento de Resistência

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS	10
2.1 OBJETIVO GERAL	10
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	10
3 REFERENCIAL TEÓRICO	11
3.1 Conceito de Creatina.....	11
3.2 Influência da creatina na força muscular	12
3.3 A creatina e performance neuroprotetora.....	13
3.4 Parâmetros de referência para suplementação de creatina	14
3.5 Contribuição do uso de creatina na cognição e força muscular nas mulheres	15
4 MÉTODOS	17
5 RESULTADOS	18
6 DISCUSSÃO	22
7 CONCLUSÃO	25
REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

A busca do público feminino por suplementos alimentares tem crescido consideravelmente nos últimos tempos. As mulheres estão cada vez mais interessadas em produtos que complementam e ajudam na performance. A Creatina tem sido apresentada como um dos suplementos esportivos dietéticos mais utilizados. O seu potencial ergogênico pode ser atribuído a vários mecanismos, podendo ter efeitos em homens e mulheres. De forma inata, é um substrato essencial para a reação da creatina quinase, buscando catalisar a produção de Trifosfato de Adenosina (ATP) mediante a creatina e fosfocreatina (PCr). Tal reciclagem serve como um tampão metabólico endógeno, que ajuda a manter o pH, e ambos mecanismos podem apoiar a reciclagem de pontes cruzadas e energia durante o exercício.¹

A creatina (ácido metilguanidinoacético) é um aminoácido que pode ser gerado de forma endógena e ser encontrado em alguns alimentos, processo que envolve órgãos como rins, pâncreas e fígado e utiliza outros aminoácidos como substratos. Existe nas formas livre e fosforilada, e 95% da creatina humanizada é armazenada no músculo esquelético. Quando produzida pelo corpo, passa por dois processos: primeiro, o grupo da arginina se combina com o aminoácido glicina a partir da glicina transaminase para formar o ácido guanidinoacético. Na segunda, a metiltransferase de guanidinoacetato de metila catalisa a metilação do grupo produzido pela primeira reação, logo, o grupo. O grupo metil em S-adenosilmetionina é adicionado ao grupo anterior formando a creatina.² A creatina é uma matéria orgânica derivada de aminoácidos (glicina, arginina e metionina), e sua síntese ocorre nos rins, fígado e pâncreas. A quantidade endógena produzida pelo nosso corpo chega a ser de um grama por dia, podendo ser encontrada na forma exógena através da dieta oriundas de animais e em específicas carnes vermelhas.³

A principal função da creatina é fornecer energia imediatamente aos tecidos com maior demanda energética, ou seja, aquele que tiver maior necessidade naquele determinado momento, será beneficiado. Recentemente são evidenciados e sugeridos a suplementação de creatina, por possuírem principalmente efeitos terapêuticos dos transtornos de estresse.⁴ Atua fornecendo energia temporária, transportando energia entre o sítio produtivo e o

de consumo, além da manutenção da taxa de ressíntese de adenosina difosfato (ADP). Também promove o fornecimento de prótons de hidrogênio e regula a glicólise.⁵ Além de trazer uma melhora na ingestão exógena, favorecendo tarefas de memórias e inteligência.² É importante em vários processos que precisam de energia no corpo.⁶

Visando abordar a problemática sobre de qual forma o uso da creatina pode contribuir para as mulheres, esse trabalho justifica-se por apresentar a efetividade da suplementação com esta substância, visando auxiliar e colaborar também a disseminação do conhecimento.

Nesse sentido, o objetivo dessa pesquisa é relacionar o potencial de contribuição do uso da creatina para cognição e força muscular nas mulheres. De forma mais específica, buscou-se apontar os principais conceitos da creatina, benefícios e efeitos colaterais e a correlação do uso com o bem-estar em mulheres adultas.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Relacionar o potencial de contribuição do uso de creatina na cognição e força muscular nas mulheres.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Apontar os principais conceitos sobre a creatina;
- Apresentar os benefícios e efeitos colaterais do uso em mulheres adultas;
- Pesquisar artigos publicados que correlacionam o uso da creatina e o bem-estar apresentado.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Conceito de Creatina

A creatina (Cr) foi descoberta por Michel Chevreu, em 1835, quando ele relatou que um novo ingrediente orgânico foi extraído da carne. Já em 1847, Justus Liebig confirmou a existência da creatina como um componente comum da carne. Além disso, destacou que raposas que sobreviveram à caça, tem 10 vezes mais creatina do que raposas presas, o que sugere que o trabalho muscular pode acumular essa substância.² É um dos auxiliares ergogênicos mais estudados, com evidências concretas sobre sua segura e eficácia na melhora do desempenho em exercícios intensos e na antropometria corporal.⁷

A Cr (N-(aminoiminometil)-N-metil glicina) é um metabólito endógeno derivado dos aminoácidos arginina, glicina e ornitina.^{8,9} Formada a partir de três aminoácidos (glicina, arginina e metionina) e três enzimas (glicina amidinotransferase, guanidinoacetato metiltransferase e metionina adenosiltransferase), A Cr pode ser distribuída no corpo humano de duas formas: fosforilada (60%) ou livre (40%).¹⁰ É um aminoácido não proteico identificado, especialmente, em proteínas de fonte animal, contudo é produzido pelo fígado e depois pelos rins.¹¹

O corpo produz em média um grama de Cr de maneira endógena ao dia, acontecendo a síntese nos pâncreas, rins e fígado. Porém, o restante necessário é obtido pela alimentação, principalmente carnes vermelhas e alimentos de origem animal. Este consumo com a complementação do estoque de Cr para o corpo, deve acontecer em média um grama ao dia a partir da alimentação, é armazenada no corpo com uma proporção de 95% nos músculos esqueléticos e 5% entre cérebro, rins, fígado e testículos.³ A síntese acontece em mais de uma fase: primeiro no rim, quando os aminoácidos não essenciais são transformados pela enzima transamidase, portanto, a Cr segue até o fígado para ganhar um grupo de metil.^{9,11} Em condições de repouso a ATP é formada na mitocôndria a partir do ADP mediante o processo de fosforilação oxidativa. Nos músculos, o ATP é utilizado pela enzima fosforilcreatina quinase (PCrK) para converter Cr em fosfato de Cr.¹²

Os efeitos ergogênicos da Cr são conhecidos, por conta do desempenho durante os exercícios físicos, como a força muscular explosiva e aumento da massa corporal magra.³ Portanto, a função da Cr no corpo está associada ao metabolismo energético, logo, reservas corporais insuficientes limitam a função física, principalmente em atletas de alto rendimento, como futebol e levantamento de peso olímpico.¹³ É encontrada na forma de monohidratada, micronizado, básico, etílico, fosfato e éster, tendo como formas farmacêuticas os pós, géis, líquidos, barras.⁵

A Creatina Monohidratada (CrM) é um suplemento dietético usado como auxiliar ergogênico para esporte e treinamento, bem como potencial terapêutico que potencializa os processos patológicos.¹⁴ São consumidos para preservar ou aumentar a massa muscular e força muscular em adultos mais velhos.¹⁵ Pode atuar na hidratação da célula do músculo, aumentando a água por osmose, o que pode ativar a síntese proteica nas fibras dos músculos.³

3.2 Influência da creatina na força muscular

Durante exercício de curta duração e alta intensidade, o ATP é degradado em ADP e um grupo fosfato, gerando a energia necessária para os músculos esqueléticos. A função primária da Cr é unir um grupo fosfato para formar PCr a partir da reação enzimática da Creatina Quinase (CK). A fosfocreatina é então utilizada pela célula do músculo para regenerar o ATP para demais contrações do músculo.⁷ Os estoques de fosfocreatina corroboram para os momentos iniciais de contração do músculo, continuando seu funcionamento entre 5 a 10 segundos e com seu esgotamento, existe o decaimento da capacidade de força e contração por necessidade de outras vias metabólicas.¹⁶ A importância do ATP e da PCr para o êxito atlético é conhecida por força, potência e velocidade há mais de 50 anos.¹⁷

A energia necessária para a contração muscular é fornecida pela quebra do ATP da enzima ATPase, esta reação é muito rápida. Como resultado dessa reação, o ADP é brevemente renovado através de uma reação (PCr) mediada por outra enzima, a CK. Dessa forma a creatina é uma fonte de energia química significativa para a contração muscular devido à sua capacidade na formação e reversão da fosfocreatina ao doar o grupo fosfato e energia para o ADP, que é

um novo ATP. Portanto, é uma fonte rápida de energia para síntese e ressíntese de ATP e, portanto, muito significativa para atividades de alta intensidade e curta duração.¹⁷

A ação ergogênica da suplementação de creatina sobre esforços de alta intensidade, intermitentes e de curta duração (< 30 segundos) é observada em razão da contribuição do sistema creatina/ATP/CK na bioenergética durante o exercício. O tempo de recuperação entre as séries deve ser de no mínimo 60 segundos e no máximo 3 minutos. Isto certificar-se a ressíntese da fosforilcreatina obtida do suplemento.¹⁸

A suplementação é mais eficiente nas atividades intensas com curtos períodos de descanso, como saltos, corridas e treinamentos de resistência, pois quando os níveis de PCr estão altos, podem refosforilar o ADP em ATP. Ademais, a PCr tampona os íons de hidrogênio que se acumulam no exercício de alta intensidade e podem retardar a fadiga.¹

3.3 A creatina e performance neuroprotetora

Algumas investigações apontam para uma alteração no metabolismo energético cerebral em alguns casos de depressão desde os anos 80. Um estudo de 1988, demonstrou uma maior concentração de creatina e creatinina no fluido cérebro espinal em pacientes com depressão unipolar, comparativamente a pacientes com depressão secundária ou perturbação bipolar na fase depressiva.¹⁹

A homeostase do cálcio se relaciona com a síntese e utilização de ATP, o ponto chave para o funcionamento cerebral. O aumento das reservas de creatina pode evitar a depleção de ATP, que ocorre na situação de trauma a partir da suplementação, contribuindo para a síntese, diminuição da degradação proteica e estabilização de membranas biológicas.²⁰ O circuito da CK faz parte da bioenergética celular e manutenção da produção e ATP, principalmente no músculo esquelético. É circuito importante para o neurodesenvolvimento e para a função cognitiva.¹⁴

A diminuição do metabolismo energético, associada a alterações da enzima CK, tem sido relacionada a doenças que afetam o sistema nervoso central, como a Doença de Huntington, Alzheimer, Parkinson e Esclerose Lateral

Amiotrófica (ELA).²¹ Além de ser importante na homeostase energética celular, melhora o estresse oxidativo, a excitotoxicidade glutamatérgica e a apoptose *in vitro* e *in vivo*. Uma vez que estão implicados em diversas doenças neurodegenerativas, a suplementação de Cr é uma estratégia neuroprotetora.^{22,14}

Idosos portadores de doença de Parkinson ainda em comprometimento cognitivo leve, participaram de um ensaio clínico duplo cego no qual foram submetidos a 18 meses de tratamento com suplementação de CrM aliada a coenzima Q10. A Avaliação Cognitiva de Montreal (MoCA) mostrou diferenças estatísticas significativas para o grupo controle e ainda houve redução nos níveis plasmáticos de fosfolípidios, o que indica que essa terapêutica pode ter função neuro protetora por atrasar o declínio da função cognitiva desses pacientes.²³

No cérebro, a Cr ajuda na produção de energia e auxilia na manutenção do estado energético, aprimorando a eficiência mitocondrial e reduz a inflamação e estresse oxidativo, o que promove a função cerebral.²⁴ As alterações hormonais na síntese de Cr endógena, transporte e expressão de CK sugerem que mudanças importantes no circuito da energia celular acontecem durante fases da vida reprodutiva da mulher, como gestação e menopausa.²⁵

3.4 Parâmetros de referência para suplementação de creatina

Em torno de dois terços da Cr intramuscular é PCr, sendo o restante livre. Em torno de 1 a 2% da Cr intramuscular é degradada em Cr e excretada na urina. Sendo assim, o corpo deve repor em torno de 1 a 3g de Cr por dia para manter os estoques de Cr normais, dependendo da massa muscular.¹⁵

A suplementação de Cr tornou-se comum por ser um auxílio ergogênico depois de relatado, pela primeira vez, o aumento do conteúdo total de Cr no músculo esquelético masculino.¹⁴ O uso da Cr na forma de suplementos alimentares tem sido analisado em vários campos da saúde e em várias populações, como idosos, atletas e praticantes de exercícios físicos. Entre os resultados positivos que foram identificados com o uso de Cr estão melhorias na miopatia inflamatória, distrofia muscular, déficits cognitivos e melhora do desempenho.²

Em relação às recomendações do regime de suplementação de creatina, podemos encontrar um regime típico que consiste em uma fase de carga de 20g ou 30g/kg por dia dividida em quatro doses, seguida de uma fase de manutenção de 3 a 5g por dia ou 0,03g/kg por dia. Existem outros regimes de suplementos, como uma única ingestão diária de cerca de 3 a 6 gramas ou 0,03 a 0,1 g/kg, mas esse método leva mais tempo (21 a 28 dias) para produzir um efeito ergogênicos.²⁶ A forma mais eficaz de aumentar os estoques de Cr muscular é ingerir 5g de CrM quatro vezes por dia de 5 a 5 dias. Entretanto, os níveis mais altos podem ser essenciais para aumentar as concentrações cerebrais de Cr, compensar as deficiências de síntese de Cr ou interferir nos estados de doença.¹⁵

Analisando o efeito suplementar da Cr sobre a peroxidação lipídica em mulheres idosas junto ou não ao treinamento, foi feito um estudo duplo cego randomizado no qual o grupo suplementado recebeu 20g de CrM por dia em quatro dosagens de 5g durante 5 dias, em nenhum dos grupos houve diferença estatística significativa na concentração de hidroperóxidos lipídicos e, por consequência, não afetou a peroxidação lipídica plasmática e nem a melhora do estresse oxidativo.⁴

3.5 Contribuição do uso de creatina na cognição e força muscular nas mulheres

O uso de suplementos dietéticos tem sido apresentado como o mais alto entre as mulheres e parece aumentar com a idade.¹ O circuito Cr, Pcr e CK é essencial para a regulação do metabolismo de fosfato de alta energia e na manutenção do *turnover* de energia celular. Os mecanismos pelos quais é capaz de tamponar e regular o balanço energético celular, manter o equilíbrio ácido-base e reduzir os efeitos do estresse oxidativo.²⁵

As mulheres possuem reservas de Cr endógena, cerca de 70 a 80% mais baixas do que os homens, pois consomem quantidades menores de Cr na dieta em relação aos homens, indicando que as mulheres podem se beneficiar da suplementação.¹

A potência e a força muscular decaem com a idade, reduzindo a independência e aumento de risco à saúde de quedas e com a suplementação

isso pode aumentar.²⁷ O uso de Cr apresentou melhorias nos níveis de PCr cerebral e muscular, o que apresentou melhorias na força e capacidade de exercício. Quando unida ao treinamento de resistência, a Cr aumenta mais a composição corporal e densidade mineral óssea, especialmente na pós-menopausa.¹

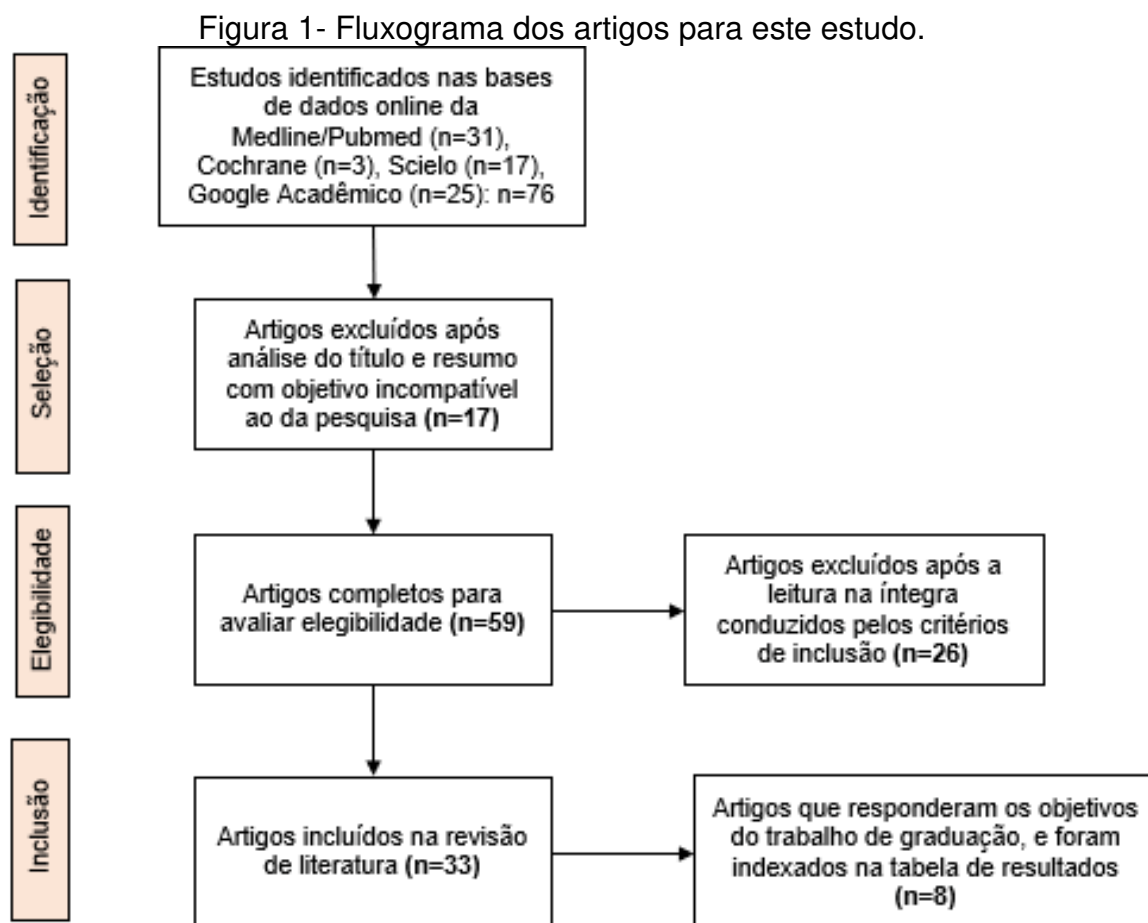
4 MÉTODOS

O método de pesquisa do trabalho foi baseado em uma revisão de literatura integrativa, onde a coleta de publicações foi nas bases de dados da *Medical Literature Analysis and Retrieval System on-line* (Medline/Pubmed), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Cochrane Library*, *Biblioteca Virtual em Saúde* (BVS) e *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO), em língua nacional e estrangeira, com recorte temporal entre 2008 a 2022, com as palavras chave: Creatina, Suplemento, Cognição, Força, Mulher.

5 RESULTADOS

Inicialmente foram encontradas 76 publicações, sendo selecionadas 59 pelo critério de análise de palavra-chave e resumo, excluindo 17 publicações por não estarem de acordo com a temática. Com uma leitura na íntegra dos artigos em língua nacional e estrangeiras por processo de inclusão foram selecionadas 33 publicações das bases de dados já citados, que comporão a revisão de literatura, e no processo de resultados e discussão foram incluídos os que tem um estudo que atendem os objetivos delineados nesta pesquisa, o que correspondeu a 8 publicações.

Na Figura 1 é delineado o fluxograma de busca e definição de artigos para compor a literatura e os resultados e discussão.



Os critérios de exclusão foram artigos precedentes a (data) e artigos que não responderam aos objetivos delimitados neste estudo.

Com base nos critérios de seleção estabelecidos, foram selecionados 8 artigos dos últimos 10 anos, onde buscou-se analisar os principais estudos sobre a Creatina, tendo em vista o potencial de contribuição de uso na cognição e força muscular nas mulheres.

Na Tabela 1 a seguir, apresenta-se a síntese dos artigos incluídos na presente revisão.

Tabela 1- Resumo dos artigos sobre a relação da creatina na cognição e força muscular nas mulheres.

Título	Autores	Objetivo	Método	População de amostra	Conclusão
<i>Creatine supplementation improves muscular performance in older women</i>	Gotshalk e cols. ²⁷	Examinar os efeitos de 7 dias de suplementação de creatina na composição corporal, força muscular e desempenho funcional motor da parte inferior do corpo em mulheres idosas.	Estudo randomizado	Trinta mulheres de 58 a 71 anos realizaram três sessões de teste (T1-T3), cada uma separada por uma semana.	A suplementação de creatina a curto prazo aumentou a força, potência e desempenho motor funcional da parte inferior do corpo em mulheres mais idosas, sem efeitos colaterais.
<i>The effect of a short-term creatine supplementation on some of the anaerobic performance and sprint swimming records of female competitive swimmers</i>	Azizi ²⁸	Investigar o efeito da suplementação de creatina em alguns dos desempenhos anaeróbicos e registros de natação de 20 nadadoras competitivas durante 6 dias de treinamento.	Estudo duplo cego	Jovens entre 17 a 26 anos, grupo de tratamento com creatina (CT) ($n = 10$) ou grupo controle placebo (PC) ($n = 10$).	A suplementação de Creatina com um programa de condicionamento melhora o desempenho atlético em nadadoras de competição.
Efeito da suplementação de creatina na força máxima e na amplitude do eletromiograma de mulheres fisicamente ativas	Medeiros e cols. ²⁹	Analisar os efeitos da suplementação de creatina na força isométrica máxima e na amplitude do EMG em mulheres fisicamente ativas.	Investigação experimental	Vinte e sete mulheres (idade $23,04 \pm 1,82$ anos, massa corporal $58,37 \pm 6,10$ kg, estatura $1,63 \pm 0,05$ m e índice de massa corporal $21,93 \pm 2,02$ kg/m ²). divididas aleatoriamente em grupos creatina (GCr) ($n = 13$) e placebo (GPL) ($n = 14$)	Aumentos significativos na contração voluntária isométrica máxima de mulheres fisicamente ativas que suplementaram a creatina.
<i>Long-term creatine supplementation improves muscular performance during</i>	Aguiar e cols. ³⁰	Examinou os efeitos da suplementação de creatina a longo prazo combinada com treinamento de resistência (TR) na força de uma repetição	Estudo duplo cego placebo	18 mulheres saudáveis ($64,9 \pm 5,0$ anos) foram aleatoriamente designadas de forma duplo-cega para um grupo de	Apresentam que a suplementação de creatina combinada com TR aprimora a capacidade de tarefas funcionais de força

<i>resistance training in older women</i>		máxima (1RM), desempenho funcional motor, e composição corporal em mulheres mais velhas.		creatina (CR, N = 9) ou placebo (PL, N = 9).	submáxima e promove aumento na força máxima, massa livre de gordura e massa muscular em idosas.
<i>Creatine Supplementation Associated or Not with Strength Training upon Emotional and Cognitive Measures in Older Women: A Randomized Double-Blind Study</i>	Alves e cols. ³¹	Avaliar os efeitos da suplementação de creatina, associada ou não ao treinamento de força, sobre medidas emocionais e cognitivas em idosas.	Estudo duplo-cego, randomizado e controlado por placebo	56 idosas saudáveis com idade de 66,8 anos (variação de 60 a 80 anos)	A suplementação com Creatina não demonstrou muitas mudanças cognitivas e emocionais em idosos aparentemente saudáveis. Ademais, o treinamento de força aprimorou o estado emocional e a força muscular, entretanto, não a cognição sem efeitos aditivos.
Efeitos da suplementação com creatina em atletas de handebol profissional feminino	Coelho, Martins, Rosa ³²	Avaliar os efeitos da creatina sobre a composição corporal e força de atletas de handebol feminino	Pesquisa transversal, de cunho experimental e análise quantitativa	A amostra foi composta por 13 mulheres, entre 18 e 40 anos. Atletas de um time da cidade de Blumenau-SC.	A creatina, como suplemento, pode promover melhoras na composição corporal e força de atletas, sendo um recurso suplementar para atividades de curta duração e que precisam de energia imediata, porém, seu uso precisa ser prescrito e analisado considerando as necessidades de cada indivíduo.
<i>Creatine supplementation on cognitive performance following exercise in female Muay Thai athletes</i>	Pires e cols. ³³	Determinar os efeitos de 28 dias de suplementação de creatina em tarefas de desempenho cognitivo imediatamente após o exercício exaustivo em mulheres atletas de Muay Thai em comparação com placebo.	Estudo duplo-cego, randomizado e placebo controlado	26 mulheres atletas de Muay Thai (idade: 26 ± 5 anos; massa corporal: $65,1 \pm 6,6$ kg; altura: 162 ± 5 cm; experiência de treinamento: $2,6 \pm 0,6$ anos)	O período de vinte e oito dias de suplementação demonstraram um efeito pequeno, entretanto positivo, no desempenho cognitivo exercícios de exaustão em mulheres atletas.
<i>Morning versus Evening Intake of Creatine in Elite Female</i>	Jurado-Castro e cols. ¹²	Observar a influência dos ritmos circadianos no desempenho esportivo após a	Ensaio clínico randomizado	14 jogadoras de handebol femininas	Os resultados apresentam efeito ergogênico dos suplementos de Cr

<i>Handball Players</i>		suplementação de creatina			no desempenho nas jogadoras de handebol de elite, conforme os testes físicos de força de membros inferiores e superiores.
-----------------------------	--	---------------------------	--	--	---

6 DISCUSSÃO

Os achados de Gotshalk e cols.²⁷ demonstraram que na população de amostra não houve nenhum efeito colateral. Os dados do estudo indicam que a Cr de curto prazo a suplementação possui efeito favorável em diversas medidas de desempenho muscular, aumentando a força, potência e desempenho motor funcional da parte inferior do corpo em mulheres idosas. Ademais, a suplementação aperfeiçoou a capacidade de realizar atividades motoras da parte inferior do corpo necessárias para manter a saúde e a vida independente. Seu uso profilático a longo prazo pode ser uma estratégia terapêutica útil para adultos de meia-idade atenuar a perda de força dos músculos e a capacidade de exercer força.

Em relação ao uso de suplementação de creatina em curto no presente estudo de Azizi²⁸ apresentou que a suplementação de Cr a curto prazo gerou melhorias importantes no supino, salto vertical e corrida de 60 jardas. Ademais, os resultados apresentam que a suplementação melhora os registros de natação, entretanto, essas mudanças não foram tão importantes. Logo, os resultados sugerem que a suplementação de Cr em consonância com um programa de condicionamento aprimora o desempenho atlético em atletas de natação.

Outro estudo, realizado por Medeiros e cols.²⁹ em que se observou aumentos relevantes na Contração Isométrica Voluntária Máxima (CIVM) e nos valores de *Root Mean Square* (RMS) dos Grupos Creatina (GCr), confirmando a teoria de que há um aumento destas medidas depois da suplementação de Cr. Portanto, sugere-se que está suplementação aumenta a força isométrica máxima de mulheres ativas fisicamente. Sendo assim, a suplementação de Cr aumenta significativamente a força isométrica máxima e a amplitude do eletromiográfico (EMG), por sua vez, mesmo não reproduzindo os aumentos das forças das séries de CIVM, apresentou acentuação positiva de valores e tendência de aumento. Assim como o de Aguiar e cols.³⁰ que também buscaram examinar o efeito que a suplementação de creatina e longo prazo poderia refletir na força e desempenho funcional motor em mulheres não foram observadas mudanças na massa corporal ou percentual de gordura corporal do pré ao pós-teste. São resultados que indicam que a suplementação de Cr a longo prazo com

Treinamento de Resistência (TR) aperfeiçoa a capacidade de executar tarefas funcionais de força submáxima e promove maior aumento da força máxima, massa livre e massa muscular.

Nos estudos de Coelho, Martins, Rosa³² aplicado em um time de handebol feminino indica que não houve diferença significativa na média do peso e Índice de Massa Corporal (IMC) antes e após a suplementação, bem como no percentual de gordura corporal, apresentando uma redução de 1,89% considerando a média das atletas, e aumento de 0,23 kg na massa magra, com uma redução do percentual de massa gorda de forma mais significativa, entre 18 e 21 anos. O melhor resultado destas atletas pode ter relação com a melhor adaptação metabólica diante da suplementação e dos exercícios físicos, considerando a mudança de perfil fisiológico de homens e mulheres durante o envelhecimento. A Cr enquanto suplemento alimentar pode gerar melhoras na composição corporal e força para as atletas, podendo ser um recurso de suplementação para atividades intensas e de curta duração, que precisam de energia imediata.

Outro estudo sobre atletas de handebol feminino foi o Jurado-Castro e cols.¹² que apresentou que as mudanças no desempenho estão relacionadas a fatores como ritmos circadianos, como pressão arterial, temperatura, dentre outras variáveis fisiológicas. Referente a essas mudanças, foi possível observar que o aumento da temperatura corporal e muscular durante a tarde melhora o *turnover* do ATP-CP e do ATP glicolítico, gerando uma maior ativação e força muscular. Portanto, os resultados confirmam que o efeito ergogênico dos suplementos de Cr na melhora do desempenho esportivo em jogadoras de handebol de elite conforme os testes de força dos membros inferiores e superiores realizados.

Com relação ao estudo sobre a associação da suplementação da Cr e medidas emocionais e cognitivas em mulheres, o estudo de Alves e cols.³¹ encontrou que a suplementação de Cr *per se* ou de maneira aditiva ao treinamento de força não promove nenhuma vantagem em aspectos selecionados da função cognitiva e estado emocional, além disso o treinamento de força *per se* consegue aprimorar as medidas emocionais somente. Outro estudo que objetivou a correlação entre a creatina e o desempenho cognitivo foi o de Pires e cols.³³ no contexto, parece que a suplementação de Cr por um

período de 28 dias, parece ter um efeito pequeno, entretanto positivo no desempenho cognitivo em lutadores de Muay Thai treinadas após exercícios de exaustão em relação as que receberam placebo. Além das vantagens muscular, é possível observar melhorias na função cerebral.

7 CONCLUSÃO

A maioria dos artigos selecionados demonstra benefícios da suplementação com creatina no ganho de força e na cognição em mulheres. Entretanto, os dados da literatura ainda são poucos e estudos robustos, a longo prazo, com amostragem ampla, precisam ser conduzidos para corroborar esta hipótese.

REFERÊNCIAS

1. Smith-Ryan AE, Cabre HE, Eckerson JM, Candow DG. Creatine Supplementation in Women's Health: A Lifespan Perspective. *Nutrients*. 2021 Mar. [citado 13 setembro de 2022] 8;13(3):877. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7998865/#lpo=57.0652>. doi: 10.3390/nu13030877.
2. Baldin AE, Gomes ECZ, Bender S, Linartevichi VF. Efeitos da suplementação crônica da creatina sobre a função renal: revisão da literatura. *Research, Society and Development*. 2021 Oct 26;10(14):e89101421867. [Acessado 12 setembro 2022]. Available from: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/21867>.
3. Santos GO, Cruvinel PBNF, Pereira MBL, Silva DN, Santos LL, Souza RB, et al. Os efeitos da suplementação de creatina em praticantes de treinamento resistido - Uma revisão de literatura. *Research, Society and Development*. 2021 Jul [citado 13 setembro de 2022] 31;10(9):e46410918263. Available from: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i9.18263>.
4. Alves CRR, Merege Filho CAA, Janning PR, Bechara LRG, Azevedo R de A, Benatti FB, Pereira RMR, Pinto AL de S, Brum PC, Gualano B. Efeito da suplementação de creatina, associada ou não ao treinamento de força, sobre a peroxidação lipídica em mulheres idosas. *Rev Bras Educ Fís Esporte*. 2014 Mar [citado 10 de maio de 2022] 28(1):13-21. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1807-55092014000100013>.
5. Oliveira LM, Azevedo MO, Cardoso CKS. Efeitos da suplementação de creatina sobre a composição corporal de praticantes de exercícios físicos: uma revisão de literatura. *RBNE [Internet]*. 1º de janeiro de 2017 [citado 12 setembro de 2022];11(61):10-5. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/618>.
6. Ostojic SM, Forbes SC, Candow DG. Do Pregnant Women Consume Enough Creatine? Evidence from NHANES 2011-2018. *Ann of Nutrition and Metab, [Internet]*. 2022 [citado 13 setembro de 2022]; 78(1):114-116. Available from: <https://doi.org/10.1159/000520818>.
7. Fazio C, Elder CL, Harris MM. Efficacy of Alternative Forms of Creatine Supplementation on Improving Performance and Body Composition in Healthy Subjects: A Systematic Review. *Journal of Strength and Conditioning [Internet]*. 2021 Feb 11 [citado 13 setembro de 2022]; 36(9):2663-2670. Available from: doi: 10.1519/JSC.0000000000003873.
8. Vargas-Molina S, García-Sillero M, Kreider RB, Salinas E, Petro JL, Benítez-Porres J, et al. A randomized open-labeled study to examine the effects of creatine monohydrate and combined training on jump and scoring performance in young basketball players. *J Int Soc Sports Nutr*

- [Internet]. 2022 [citado 13 setembro de 2022]; 19(1):529–42. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-35966022>.
9. Avelino JMG, Ferreira JC de S. Benefícios da creatina na performance e desenvolvimento da força muscular. *Research, Society and Development*. 2022 Jun 6 [citado 13 setembro de 2022];11(8):e0711830491. Available from: DOI <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i8.30491>.
 10. Cooper R, Naclerio F, Allgrove J, Jimenez A. Creatine supplementation with specific view to exercise/sports performance: an update. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* [Internet]. 2012 Jul [Acessado 26 de julho 2022] 20;9(1). Available from: <https://doi.org/10.1186/1550-2783-9-33>.
 11. Nascimento OV do, Amaral A de S. Efeitos da suplementação de creatina sobre o desempenho humano: uma revisão de literatura. *BIUS -Boletim Informativo Unimotrisaúde em Sociogerontologia* [Internet]. 2020 Aug [citado 12 setembro 2022] 21(15):1–20. Available from: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/BIUS/article/view/8023>.
 12. Jurado-Castro JM, Campos-Pérez J, Vilches-Redondo MÁ, Mata F, Navarrete-Pérez A, Ranchal-Sanchez A. Morning versus Evening Intake of Creatine in Elite Female Handball Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021 Dec [citado 13 setembro de 2022] 30;19(1):393-404. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph19010393>.
 13. Bouzas, JCM, Leite, MSR, Silva, FM, Sousa, SC. Creatina: estratégia ergogênica no meio esportivo: uma breve revisão. *Revista de Atenção à Saúde*, 2015;13 (43), 52-60. [Acessado 12 setembro 2022]. Available from: <https://doi.org/10.13037/rbcs.vol13n43.2539>
 14. Guingand DL, Palmer KR, Snow RJ, Davies-Tuck ML, Ellery SJ. Risk of Adverse Outcomes in Females Taking Oral Creatine Monohydrate: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. [Internet] 2020 Jun 15; [citado 13 setembro de 2022];12(6):1780. Available from: doi: 10.3390/nu12061780.
 15. Kreider RB, Kalman DS, Antonio J, Ziegenfuss TN, Wildman R, Collins R, Gandow DG, Kleiner SM, Almada AL, Lopez H. International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* [Internet]. 2017 Jun [citado 13 setembro de 2022] 13;14(1). Available from: <https://jissn.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12970-017-0173-z>.
 16. Silva IR, Almeida SG, Faccin TAO. O uso de recursos ergogênicos e aumento de performance em atletas e no âmbito clínico: uma revisão de literatura. *E-Acadêmica*. 2022 Jun [citado 13 setembro de 2022]

- 9;3(2):e3232166. Available from: <http://dx.doi.org/10.52076/eacad-v3i2.166>.
17. Neto V, Oliveira J de. Impacto da suplementação de creatina sobre a força máxima, resistência à fadiga e função renal em praticantes de treinamento resistido. *repositorioufcb* [Internet]. 2018 Jul [citado 10 julho de 2022]; Available from: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/34245#:~:text=Esses%20resultados%20corroboram%20com%20achados>.
 18. Pinto CL. Efeito da suplementação de creatina associada a um programa de treinamento físico resistido sobre massa magra, força e massa óssea em idosos. *Bcufigbr* [Internet]. 2015 [citado 07 agosto de 2022]; Available from: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/4628>.
 19. Allen PJ, D'Anci KE, Kanarek RB, Renshaw PF. Sex-specific antidepressant effects of dietary creatine with and without sub-acute fluoxetine in rats. *Pharmacology, Biochemistry, and Behavior* [Internet]. 2012 Jun 1 [citado 3 agosto de 2022] 101(4):588–601. Available from: 10.1016/j.pbb.2012.03.005.
 20. Riesberg LA, Weed SA, McDonald TL, Eckerson JM, Drescher KM. Beyond muscles: The untapped potential of creatine. *International Immunopharmacology* [Internet]. 2016 Aug; [citado 7 julho de 2022] 37:31–42. Available from: 10.1016/j.intimp.2015.12.034.
 21. Vogel C, Roman A, Siqueira L de O. Efeitos neuroprotetores relacionado à suplementação com creatina. *Revista Brasileira de Neurologia e Psiquiatria* [Internet]. 2019 Aug [citado 20 agosto de 2022] 23(1). Available from: <https://www.revneuropsiq.com.br/rbnp/article/view/253>.
 22. Bender A, Klopstock T. Creatine for neuroprotection in neurodegenerative disease: end of story? *Amino Acids*. 2016 Jan [citado 13 setembro de 2022] 9;48(8):1929–40. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00726-015-2165-0>.
 23. Ferreira AR, Silva JKA da, Silva LJ da, Carvalho KKS de, Silva MH da, Araújo GB. Benefícios da suplementação de creatina em indivíduos idosos. *Research, Society and Development*. 2022 Jan [citado 04 julho de 2022] 18;11(2):e8511225529. Available from: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i2.25529>.
 24. Samadi M, Askarian A, Shirvani H, Shamsoddini A, Shakibae A, Forbes SC, et al. Effects of Four Weeks of Beta-Alanine Supplementation Combined with One week of creatine loading on physical and cognitive performance in military personnel. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [Internet]. 2022 Jun [citado 13 setembro de 2022] 19(13):7992. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9265371/>.

25. Ellery SJ, Walker DW, Dickinson H. Creatine for women: a review of the relationship between creatine and the reproductive cycle and female-specific benefits of creatine therapy. *Amino Acids*. 2016 Feb [citado 13 setembro de 2022];48(8):1807–17. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00726-016-2199-y>.
26. Amorim SF. Suplementação com creatina ou vitamina D em pessoas com lesão vertebro-medular sujeitas a treino de força. *repositorio-abertouppt [Internet]*. 2015 Dec [citado 16 junho de 2022]. Available from: <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/81559>.
27. Gotshalk LA, Kraemer WJ, Mendonca MAG, Vingren JL, Kenny AM, Spiering BA, et al. Creatine supplementation improves muscular performance in older women. *European Journal of Applied Physiology*. 2008 Oct [citado 13 setembro de 2022] 18;102(2):223–31. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00421-007-0580-y>.
28. Azizi M. The effect of a short-term creatine supplementation on some of the anaerobic performance and sprint swimming records of female competitive swimmers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2011; [citado 28 setembro de 2022] 15:1626–9. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042811005210>.
29. Medeiros RJD, Santos AA dos, Ferreira A de CD, Ferreira JJ de A, Carvalho LC, Sousa M do SC de. Efeitos da suplementação de creatina na força máxima e na amplitude do eletromiograma de mulheres fisicamente ativas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2010 Oct [citado 10 julho de 2022] 16(5):353–7. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922010000500007>.
30. Aguiar AF, Januário RSB, Junior RP, Gerage AM, Pina FLC, do Nascimento MA, et al. Long-term creatine supplementation improves muscular performance during resistance training in older women. *European Journal of Applied Physiology*. 2012 Oct [citado 13 setembro de 2022] 7;113(4):987–96. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00421-012-2514-6>.
31. Alves CRR, Merege Filho CAA, Benatti FB, Brucki S, Pereira RMR, Pinto ALS, et al. Creatine Supplementation associated or not with strength training upon emotional and cognitive measures in older women: a randomized double-blind study. *PLoS ONE*. 2013 Oct 3; [citado 28 setembro de 2022] 8(10):e76301. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0076301>.
32. Coelho ET, Martins NM dos S, Rosa RL da. Efeitos da suplementação com creatina em atletas de handebol profissional feminino. *RBNE - Revista Brasileira de Nutrição Esportiva [Internet]*. 2019 [citado 08 setembro de 2022] 13(83):1110–6. Available from: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1531>.

33. Pires L, Forbes S, Candow D, Machado M. Creatine supplementation on cognitive performance following exercise in female Muay Thai athletes. *NeuroSports* [Internet]. 2021 Mar 18 [citado 28 setembro de 2022] 1(1). Available from: <https://nsuworks.nova.edu/neurosports/vol1/iss1/6>