

## SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA E *WHEY PROTEIN* EM MULHERES FISICAMENTE ATIVAS

Clarisse Altoé<sup>1</sup>, Juliana Russine Fernandes<sup>2</sup>, Karolyne Vitória Lopes Boaventura<sup>3</sup>, Dalila Ferraz Lima Ferreira Caran<sup>4</sup>

<sup>1;2;3</sup>Acadêmicas de Nutrição - Multivix São Mateus-ES.

<sup>4</sup>Mestre – Docente - Multivix São Mateus-ES.

### RESUMO

Embora se tenha diversas informações sobre suplementos alimentares e seus efeitos no aumento da massa muscular dos indivíduos em geral, entender os efeitos da suplementação no organismo feminino faz-se de extrema relevância para promoção de saúde e planejamento de estratégias, de fato efetivas, para que as mulheres alcancem os resultados almejados. Tal fato se dá mediante as oscilações hormonais que ocorrem no organismo destes indivíduos e que impactam diversos mecanismos fisiológicos, como a hipertrofia muscular. Os níveis hormonais femininos, como o de estrógeno e de progesterona, flutuam ao longo do ciclo menstrual e requerem atenção para orientações nutricionais eficazes. As evidências científicas da eficácia da suplementação em mulheres são pouco estudadas, sendo necessário promover o aprimoramento do conhecimento acerca desta temática. O objetivo desta revisão foi levantar comprovações científicas sobre os suplementos mais usados no meio esportivo e seus efeitos no ganho de massa muscular em mulheres fisicamente ativas. Para tal, utilizou-se as plataformas *SciELO*, *Pubmed*, *Google Scholar* além de livros e revistas científicas. Concluiu-se que a suplementação de creatina tem se mostrado eficaz nas flutuações hormonais do ciclo menstrual, auxiliando no processo de ganho de força, aumento da espessura muscular e na recuperação do músculo após dano muscular induzido pelo exercício físico. Já o uso *Whey Protein* mostrou-se benéfico para melhora da composição muscular, aumento da massa magra quando combinado com treinos de resistência e como fator de prevenção e garantia de saúde dos ossos.

Palavras-Chave: hipertrofia; mulheres; creatina.

### ABSTRACT

Although there is a lot of information about food supplements and their effects on increasing the muscle mass of individuals in general, understanding the effects of supplementation on the female body is extremely important for health promotion and planning strategies, which are in fact effective, so that women achieve the desired results. This fact occurs through the hormonal oscillations that occur in the body of these individuals and that impact several physiological mechanisms, such as muscle hypertrophy. Female hormone levels, such as estrogen and progesterone, fluctuate throughout the menstrual cycle and require attention for effective nutritional guidelines. Scientific evidence of the effectiveness of supplementation in women is poorly studied, and it is necessary to promote the improvement of knowledge about this topic. The objective of this review was to raise scientific evidence about the supplements most used in sports and their effects on muscle mass gain in physically active women. For this, the platforms *SciELO*, *Pubmed*, *Google Scholar* were used, in addition to books and scientific journals. It was concluded that creatine supplementation has been shown to be effective in the hormonal fluctuations of the menstrual cycle, helping in the process of strength gain, increase in muscle thickness and muscle recovery after muscle damage induced by physical exercise. The use of *Whey Protein*, on the other hand, proved to be beneficial for improving muscle composition, increasing lean mass when combined with resistance training and as a prevention factor and guarantee of bone health.

Keywords: hypertrophy; women; creatine.

## 1 INTRODUÇÃO

Suplementos alimentares tem o objetivo de complementar ou suprir necessidades nutricionais que não são alcançadas através da alimentação. O consumo desses produtos por praticantes de atividade física tem se popularizado nos últimos anos, motivado, principalmente, pela busca incessante por um corpo esteticamente mais belo, maior condicionamento físico e/ou aumento da massa muscular (ANVISA, 2020; SCHULER; ROCHA, 2018).

A creatina, um dos suplementos nutricionais que mais movimentam o desenvolvimento de estudos na comunidade científica, foi descoberta pelo francês Michel Eugene Chevreul, sendo que seu consumo se popularizou após as Olimpíadas de Barcelona, em 1992, quando atletas vencedores perceberam o efeito ergogênico do suplemento. A creatina, além de ser eficaz para exercícios de força, de alta intensidade ou de curta duração, também possui evidências da eficácia no tratamento de indivíduos com doenças neuromusculares (MORITZ; CORDEIRO, 2014).

Ainda segundo os autores, o Ácido Acético Metil Guanidina, ou creatina, é uma amina nitrogenada formada por três aminoácidos: arginina, glicina e metionina. É sintetizada no organismo humano pelo pâncreas, rins e fígado, porém outra forma de obtenção do composto é por meio da alimentação, com a ingestão de carne bovina, de aves e peixes (MORITZ; CORDEIRO, 2014).

A creatina isolada comercializada pela indústria de suplementos alimentares apresenta-se sob a forma de monohidrato de creatina ( $\text{CrH}_2\text{O}$ ), podendo ser encontrado no mercado sob a forma de tablete, cápsula, em pó e líquidos estabilizados (MCARDLE, KATCH; KATCH, 2018).

Outro suplemento bastante consumido por atletas e indivíduos que buscam o aumento de massa muscular é a proteína do soro do leite, comercializada em pó, denominada como *Whey Protein*. É um composto que, além de intensificar o processo de hipertrofia muscular, também apresenta benefícios na saúde óssea, nas modificações fisiológicas do envelhecimento, na função imunológica, intestinal, na síntese de hormônios e controle de ingestão alimentar (SAUDADES, KIRSTEIN; OLIVEIRA, 2017).

Cabe destacar que a procura por suplementação de *Whey Protein* por indivíduos praticantes de atividades físicas, em geral, objetiva a melhora do desenvolvimento físico. Isso porque um adequado aporte proteico favorece o ganho de massa magra e a recuperação muscular pós treino. Ressalta-se que determinadas modalidades de exercício físico, como as que demandam força e realizadas em alta intensidade, requerem uma maior ingestão protéica devido as micro lesões musculares geradas pelo exercício, sendo que as recomendações de consumo são individualizadas em decorrência ao tipo de treino praticado, a potência, a duração e a periodicidade do mesmo (ALBUQUERQUE, 2019).

Outro ponto que deve ser considerado é a composição do produto no que tange à variação e disponibilidade dos macros e micronutrientes. Atualmente, no mercado existem três tipos de fórmulas diferentes, sendo elas: a concentrada, isolada e hidrolisada (GRANUZO; PANZA, 2014).

O *Whey Protein* advém da proteína do soro do leite, contendo todos os aminoácidos essenciais, por isso ele é considerado um produto completo sob a perspectiva de aporte proteico. O soro pode ser processado por diferentes técnicas industriais de separação, obtendo-se na versão concentrada um total de proteínas que varia entre 25 e 89%. Na versão isolada desse composto, pode-se verificar uma concentração proteica entre 90 e 95%, contendo pequenas quantidades ou a ausência de gordura e lactose. Por fim, a proteína hidrolisada do soro, composta da fração isolada e concentrada, pode conter uma concentração proteica de até 98% no produto (GRANUZO; PANZA, 2014; ZAGURY et al., 2016).

Frente ao exposto, sabe-se que é cada vez mais comum encontrar casos de indivíduos praticantes de atividades físicas que buscam atalhos para potencializar os seus resultados, como o aumento da performance e melhora da composição corporal, fazendo uso de suplementação indiscriminada de diversos compostos, que muitas vezes sequer apresentam comprovação científica (FERNANDES, 2021).

Diante desse contexto, e, considerando que os suplementos à base de creatina e *Whey Protein* são largamente utilizados por indivíduos praticantes de atividades físicas, este estudo buscou demonstrar a correlação e análise de eficácia

entre o uso destes suplementos no processo de hipertrofia muscular em indivíduos adultos, do sexo feminino, fisicamente ativas.

## 2 METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de natureza básica, com propósito de estudo explicativo, objetivando a abordagem do problema de forma qualitativa. O procedimento utilizado para o desenvolvimento do estudo consiste em uma revisão narrativa de literatura na qual ocorre a discussão sobre questões mais amplas, dificilmente parte de uma questão específica bem definida, não exigindo um protocolo rígido para sua confecção (FOSSATTI, MOZZATO; MORETTO, 2019).

De acordo com Nascimento e Sousa (2016), a pesquisa de natureza básica objetiva expandir a fronteira de conhecimentos novos, primordiais para a evolução da ciência, sobre conceitos, teorias e processos, sem aplicação prática prevista, que podem ser aproveitados como instrumento de pensamento em estudos aplicados.

Gomes e Gomes (2020) definem uma pesquisa explicativa como uma investigação que não se limita às descrições dos fatos e fenômenos, ampliando os conhecimentos já existentes, em que utiliza a teoria e a prática no desenvolvimento da pesquisa científica.

Cabe ressaltar que a pesquisa qualitativa demonstra de forma detalhada os sentidos e as características circunstanciais dos objetos estudados, sobressaindo valores, estudando crenças, representações culturais, opiniões e atitudes comportamentais de grupos de pessoas ou de casos, trazendo aos investigadores o entendimento do estudo pelo alto grau de complexidade (PROETTI, 2018).

Para a execução do atual projeto de pesquisa foram utilizados os livros acadêmicos, Trabalhos de Conclusão de Curso e revistas científicas indexados nas bases de dados BVS (Biblioteca virtual em saúde), *SciELO*, *Pubmed*, *Google Scholar*, Biblioteca Aldo Gerna a Faculdade Norte Capixaba de São Mateus, utilizou-se como filtros de pesquisas as publicações dos últimos 10 anos (2012 a 2022), escritos em língua portuguesa e inglesa. Foram excluídos os periódicos que não estavam na data pré-estipulada, os estudos que utilizassem animais e que não continham seu conteúdo na íntegra.

Para a busca das publicações nas bases de dados eletrônicas utilizou-se a palavra-chave proteína do soro do leite e foi aplicada a lógica booleana “AND” combinando os descritores cadastrados no *DeCS/MeSH* “hipertrofia”, “mulheres”, “creatina”.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

Os suplementos nutricionais são indicados para indivíduos que não conseguem atingir o aporte adequado de calorias e/ou nutrientes em sua alimentação diária, demandando o uso de suplementação alimentar para atender os requisitos metabólicos e fisiológicos individualizados (CONSELHO REGIONAL DE NUTRIÇÃO, 2020).

A complementação de nutrientes deve ser realizada mediante a observância das características de cada indivíduo. Tal fato pode promover uma melhor recuperação do corpo, aumento de força, redução de gordura corporal, assim como de fadiga muscular, e diminuir o risco de desenvolvimento de diversas doenças (SWANSON, THOMAS; COATES, 2016).

Os suplementos mais utilizados são formados por proteínas, aminoácidos, carboidratos, metabólicos, vitaminas e minerais (FERNANDES; MACHADO, 2016).

Destaca-se que a Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 242, de 26 de julho de 2018, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), determina que medicamentos à base de vitaminas e/ou minerais e/ou aminoácidos e/ou proteínas, isolados ou associados entre si, para uso oral, com indicações terapêuticas, são isentos de prescrição médica, desde que estejam de acordo com os critérios descritos na resolução (ANVISA, 2018). Por este motivo, os suplementos alimentares são encontrados facilmente em diversos ramos do mercado, como farmácias, lojas especializadas, supermercados, dentre outros estabelecimentos comerciais, onde qualquer indivíduo pode realizar a compra (FERNANDES; MACHADO, 2016).

Atualmente, este ramo de mercado conta com grande variedade de suplementos alimentares, destacando-se suplementos como a creatina e o *Whey Protein* como os mais utilizados por indivíduos que frequentam academias, os quais

os utilizam com intuito de obter ganhos de massa magra e definição muscular (GUIMARÃES, 2019).

### 3.1 SUPLEMENTAÇÃO DE *WHEY PROTEIN* E CREATINA

#### 3.1.1 Creatina

A creatina é um composto naturalmente formado no organismo humano, sintetizado por meio da ligação peptídica dos aminoácidos arginina, glicina e metionina no fígado, rins e pâncreas. A obtenção por via exógena também é possível a partir da ingestão de alimentos de origem animal, como as carnes vermelhas e peixes (PANTALEÃO, 2016).

Para a formação endógena de creatina, a arginina une-se à glicina para a formação de guanidinoacetato e ornitina em uma reação catalisada pela enzima arginina-glicina amidinotransferase (AGAT). O guanidinoacetato é formado no rim e transferido ao fígado pelas vias sanguíneas. No fígado, essa molécula recebe o grupo metila da metionina, encontrado como S-adenosilmetionina (SAME), em uma reação catalisada pela enzima guanidinoacetato N-metiltransferase (GAMT), produzindo então a creatina (MORITZ; CORDEIRO, 2014, p. 726).

Quanto às formas industrializadas da creatina, tem-se que a mesma pode ser encontrada sob as formas monohidratadas, micronizada, alcalina, étil ester e fosfato. Entretanto, o tipo monohidratado constitui-se no tipo mais estudado e comercializado para fins de suplementação esportiva, apresentando-se comercialmente sob a forma de um pó fino, branco e solúvel em água (OLIVEIRA, AZEVEDO; CARDOSO, 2017).

Na prática esportiva, a creatina é utilizada com a finalidade de fornecer energia para o corpo na forma de ATP (adenosina trifosfato), auxiliando no processo químico muscular de contração, fase em que a molécula de ATP passa pelo processo de hidrólise e libera fosfatos no meio, os quais irão fornecer a energia necessária para realização do movimento (PANTALEÃO, 2016).

Recomenda-se que a suplementação de creatina visando o ganho de massa magra seja conduzida em duas etapas (Quadro 1):

Quadro 1: Protocolos de sobrecarga e manutenção da creatina

<b>Etapas</b>	<b>Dosagem</b>
Saturação	20g/dia ou 0,3g/kg/dia 4x ao dia 5 a 7 dias
Manutenção	3-5g/dia 1x ao dia Diariamente

Fonte: Adaptado de Dorfman, 2018; Smith-Ryan et al., 2021

Com base nas evidências disponíveis, a mesma recomendação de dosagem se dá a ambos os sexos, mas pensando em saúde neural nas mulheres, verifica-se no Quadro 2 o protocolo para essa finalidade.

Quadro 2: Protocolos para saúde neural nas mulheres

<b>Saúde cerebral nas mulheres</b>	
Saturação	15-20g/dia 4x ao dia 3 a 7 dias
Manutenção	5-10g/dia 1x ao dia Diariamente

Fonte: Adaptado de Dorfman, 2018; Smith-Ryan et al., 2021

Quando a fosfocreatina, a qual constitui-se na associação da creatina com a molécula de fosfato, apresenta-se em níveis elevados nos miócitos, promove a fosforilação do ADP (adenosina difosfato) em ATP (adenosina trifosfato) de forma mais rápida, por meio da enzima creatina quinase, promovendo maior disponibilização de energia livre, o que, conseqüentemente, aumenta a energia disponível para o movimento muscular. À medida que ocorre a realização do

exercício físico e a contração muscular, tem-se uma elevação da demanda energética dos miócitos. Neste cenário, a suplementação de creatina atua como um reservatório de fosfato de creatina, aumentando a quantidade de creatina fosfato intramuscular. Desta forma, promove-se com maior facilidade a transformação de ADP em ATP, permitindo novas contrações musculares (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2018).

A creatina auxilia também na velocidade de recuperação muscular, e diminui o risco de lesões musculares. Não à toa, seu uso como recurso para aumentar a massa muscular tem sido amplamente difundido entre praticantes de musculação e até de fisiculturismo, justamente por otimizar a disponibilização de energia às células musculares (CICCON, 2013). Evidências relataram que idosos em treinamento de resistência associados com a utilização da creatina obtiveram maiores ganhos de massa muscular, aumento da força e capacidade funcional, e podem ter benefícios na prevenção da sarcopenia e massa óssea (DEVRIES; PHILLIPS, 2014).

Em relação ao ganho de força muscular, sabe-se que a suplementação de creatina se apresenta como fator que pode melhorar o desempenho muscular durante os treinamentos de exercícios de força de membros superiores e inferiores, refletindo no aumento da força (OLIVEIRA et al., 2020).

Segundo o estudo de Lima e Torres (2019), a suplementação de creatina propiciou o aumento de força em exercícios livres, tais como agachamento livre com barra, onde a progressão de carga teve variações entre 2kg e 20kg, supino reto com barra, que apresentou variações entre 0kg e 10kg, e por fim o levantamento terra, com variações de 0kg a 10kg. Destaca-se que estes são exercícios que demandam o uso de vários músculos para sua execução. A utilização de creatina em fase de saturação, mediante o consumo de 20g/dia, ao longo de uma semana, mostrou-se eficiente para melhorar o desempenho muscular nestes exercícios tanto em indivíduos do sexo masculino como feminino.

Em se tratando das características verificadas entre o sexo feminino e masculino, existem diferenças que vão além da estrutura física, elencando-se diversos aspectos fisiológicos e metabólicos que diferem entre si, tais como a regulação hormonal (ELLERY; WALKER; DICKINSON, 2016).

As alterações hormonais características do ciclo menstrual da mulher possuem uma relação importante com os níveis de creatina muscular, sendo que a fase lútea, pelos níveis mais elevados de estrogênio, favorece a síntese de ATP. Sabe-se ainda que, em função da idade e da maturação sexual da mulher, existem variações nos níveis de creatina quinase ao longo da vida. Os homens e as mulheres apresentam características muito semelhantes quando se trata da promoção de melhoria do desempenho desportivo. Entretanto, no que tange ao ganho de peso e de massa isenta de gordura, indivíduos do sexo masculino detém maior facilidade para obtenção de êxito nessas estratégias do que as mulheres (ELLERY; WALKER; DICKINSON, 2016).

### **3.1.2 *Whey Protein***

O *Whey Protein*, termo popularmente conhecido, é de origem inglesa, o qual significa proteína do soro do leite. Este corresponde ao resíduo aquoso que se obtém por meio da fabricação de queijos e que são bem absorvidos e digeridos pelo organismo (BERNARDINO et al., 2020).

A proteína do leite bovino contém cerca de 80% de caseína e 20% de proteínas do soro, sendo considerada um composto de alto valor biológico, uma vez que promove expressivo aporte de aminoácidos essenciais. Seus componentes incluem a beta-lactoglobulina, alfa-lactalbumina, albumina, lactoferrina, imunoglobulinas, lactoperoxidase, glicomacropéptídeos, lactose e minerais (MINJ; ANAND, 2020).

A ingestão da proteína do soro do leite pode ser realizada por meio do consumo de laticínios, ou na forma mais pura, em pó, por meio de suplementos alimentares. Esses suplementos são comercializados em três tipos diferentes no que tange à sua composição: (1) a forma concentrada, que fornece de 25% a 89% de proteína, a depender da forma do produto apresentado, o restante em sua composição pode vir a ser de gordura e lactose, podendo apresentar altas quantidades de imunoglobulinas e lactoferrinas. É muito utilizado como aditivo alimentar, rico em aminoácidos essenciais e de cadeia ramificada que permitem a liberação de componentes bioativos responsáveis pela aceleração do anabolismo e recuperação muscular, porém não é indicado para intolerantes à lactose; (2) a

proteína isolada, a qual contém em sua composição 90% ou mais de proteína, sendo a forma mais pura e isenta de gordura, e pode apresentar menos de 1% de lactose, sendo assim permitido o uso para intolerantes à lactose, além de possuir todas as vitaminas, minerais, os aminoácidos essenciais, não essenciais e condicionalmente essenciais; e a (3) a hidrolisada, a qual permite que os aminoácidos sejam mais rapidamente absorvidos, sendo que alguns produtos podem conter maltodextrina como primeiro ingrediente, destacando-se ainda como alternativa para intolerantes à lactose devido à baixa concentração ou ausência desta substância. Pode-se verificar no Quadro 03 as características de cada forma de disponibilização de *Whey Protein* no mercado (OLIVEIRA et al., 2020; INMETRO, 2014).

Brown, Stevenson e Howatson (2018) analisaram os benefícios da suplementação do *Whey Protein*, em sua forma hidrolisada em vinte mulheres fisicamente ativas, divididas em dois grupos, um receberia suplementação de *whey* hidrolisado e o outro seria avaliado mediante o consumo de carboidrato, analisadas em um período de 4 dias, sendo acompanhadas antes, imediatamente após e nos períodos de 24h, 48h e 72h pós-exercício. Pôde-se perceber que a flexibilidade e o índice de força foram maiores dentre as participantes alocadas no grupo que recebeu a suplementação de *Whey Protein* na forma hidrolisada quando comparadas às participantes que ingeriram carboidrato, havendo também redução na creatina quinase após a suplementação em 48h. Nota-se então, que a suplementação com o *Whey Protein* hidrolisado foi eficaz para melhora do dano muscular induzido pelo exercício sendo benéfica para melhora da recuperação da função muscular em mulheres fisicamente ativas.

Os quadros 3 e 4 apresentam as características da proteína do soro do leite e as recomendações das proteínas:

Quadro 3: Características da proteína do soro do leite

Classificação	% proteína	Filtragem	Absorção
Concentrado	Entre 25 e 89%	Quantidade considerável de lactose, gorduras, sais minerais e outros componentes	Absorção mais lenta
Isolado	Entre 90 e 95%	Quantidades pequenas ou ausência de lactose, gorduras, entre outros	Absorção mais rápida que a concentrada
Hidrolisado	Até 98%	Ausência de lactose	Absorção rápida

FONTE: Adaptado de Granuzzo e Panza, 2014

Quadro 4: Recomendação de proteína

<i>Dietary Reference Intakes (DRIs)</i>	0,8g/kg – Pessoas saudáveis 10% a 35% do Valor Total
<i>American College of Sports Medicine (ACSM)</i>	1,2 a 2,0g/kg - Atletas
Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva (ISSN)	1,4 a 2,0g/kg – Para aumento de Massa Muscular; Dieta hipercalórica – 3g/kg/dia.
<i>Wooding et al. (2017)</i>	1,41 a 1,71g/kg – Mulheres fisicamente ativas.

FONTE: Adaptado de Francheschini et al., 2019; Thomas et al., 2016; Jager et al., 2017; Wooding et al., 2017

O consumo de *Whey Protein* não é restrito a indivíduos praticantes de atividade física, porém, seu consumo dentre esse grupo de pessoas se difundiu bastante mediante os benefícios que o mesmo proporciona, uma vez que, devido a características relacionadas à sua rápida absorção, favorece a recuperação muscular após o estresse físico, isso porque durante a execução de atividades físicas de força e de resistência, ocorre uma queda na concentração de aminoácidos intracelulares e nos músculos, e o *Whey Protein* possui a capacidade de promover a recuperação após esforço (SAUDADES, KIRSTEIN; OLIVEIRA, 2017).

Destaca-se que, além dos benefícios da proteína do soro do leite para praticantes de atividade física relacionados ao ganho de massa muscular, sua ingestão promove a perda de medidas corporais, isso porque auxilia no processo de queima de gordura reduzindo o apetite e levando a perda de peso, constitui-se também como fator de prevenção e garantia de saúde dos ossos, atua na prevenção

de diabetes tipo 2, obesidade e na proteção para o sistema cardiovascular. O *Whey Protein* atua ainda como facilitador da abordagem antibacteriana e antiviral, apresentando-se como fator coadjuvante nos cuidados quanto ao sistema imunológico (SEPANDI et al., 2022; DOUGLAS et al., 2018; AMIRANI et al., 2020).

### 3.2 A SUPLEMENTAÇÃO e O GANHO DE MASSA MUSCULAR NO ÂMBITO DA NUTRIÇÃO

De acordo com o Conselho Federal de Nutricionistas (2020), a suplementação nutricional constitui-se como estratégia terapêutica utilizada com indivíduos que precisam atingir a quantidade de macro e/ou micronutrientes que é ideal para a manutenção de sua saúde, seja esta executada por meio de nutrientes específicos, isolados ou em conjunto, e que, por algum motivo, não conseguem ser fornecidos ao organismo humano em quantidades suficientes por meio da alimentação.

Inúmeros suplementos são comercializados para atletas sob a promessa de aumentar e/ou promover melhorias em seu desempenho. Entretanto, apenas alguns possuem evidências científicas significativas, ou seja, que apresentam vantagens reais após a utilização. Neste grupo pode-se incluir a cafeína, a creatina, agentes tamponantes específicos e o nitrato (MINUZZI, 2021).

Porém, frequentemente em ambientes de academia, verifica-se o uso indiscriminado e sem acompanhamento médico e/ou de um profissional de nutrição de suplementos alimentares. Tal fato pode gerar diversos problemas à saúde destes indivíduos, além da possibilidade de não se obter o resultado desejado, por não saber os protocolos de uso desses produtos. A avaliação nutricional, realizada por um profissional qualificado é a medida que deve ser adotada para verificar-se qual a estratégia que deverá ser traçada e utilizada no planejamento dietético, buscando-se apurar a real necessidade de suplementação e a melhor forma de executá-la (BURKE; PEELING, 2017).

Destaca-se que a elaboração de um plano alimentar que atenda à quantidade de energia necessária, principalmente a ingestão suficiente de proteínas e demais nutrientes requeridos, constitui-se como atribuição do profissional de nutrição, devidamente qualificado para tal atividade. O consumo alimentar adequado aos

objetivos pretendidos, aliado à prática de exercícios, como a musculação, apresenta-se como um protocolo adequado para intensificar os rendimentos da atividade executada, bem como para ganho de força e de massa muscular (DRAGO; YADRICK, 2022; CATUZZO, SUSIN; NICOLETTO, 2022).

### **3.2.1 Hipertrofia e suplemento protéico em mulheres**

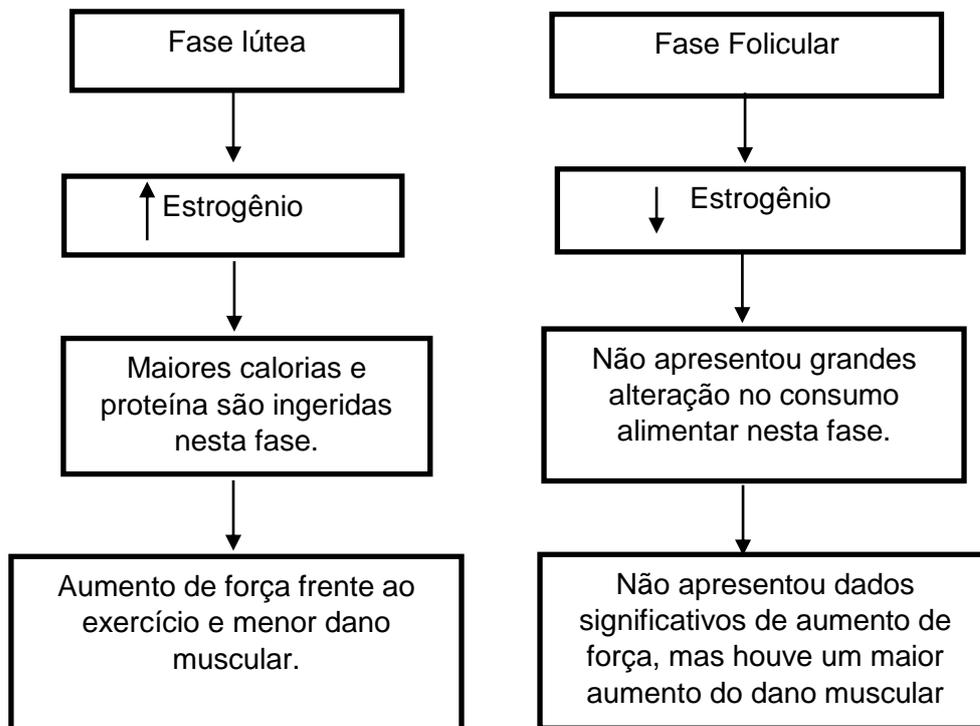
O processo de hipertrofia é caracterizado pela expansão do tamanho em diâmetro e comprimento das fibras musculares, sendo definido como o aumento da massa muscular, o qual constitui-se em uma adequação do músculo ligado ao treinamento, em que proporciona também ajustes bioquímicos e fisiológicos (SILVA NETO, 2020).

Assim, a procura por exercícios de força que venha a gerar hipertrofia tem sido cada vez mais procurada, podendo-se destacar a alta prevalência da participação feminina em atividades físicas e nos esportes. Torna-se então importante entender as diferenças fisiológicas e atender às necessidades nutricionais específicas das mulheres (ONU, 2022; ABNE, 2021).

Sob a perspectiva das características fisiológicas, a principal diferença entre os indivíduos do sexo masculino e feminino são os hormônios sexuais, onde na mulher, verifica-se que as alterações nos hormônios ovarianos (estrogênio e progesterona) podem alterar as necessidades calóricas, assim como dos macronutrientes e seu desenvolvimento muscular, devido as flutuações nos hormônios sexuais. Para estudar as alterações metabólicas, amostras de sangue foram coletadas em quatro momentos do ciclo menstrual de 34 mulheres saudáveis na pré-menopausa, em diferentes fases menstruais (folicular, lútea, periovular e pré-menstrual). Níveis elevados de estrogênio durante a fase lútea aumentaram a necessidade metabólica de gorduras e proteínas, acompanhado de maior gasto energético e um aumento do apetite. Já na fase folicular, a oxidação de gorduras e proteínas diminui e aumenta a oxidação de carboidratos, favorecendo o desempenho durante o exercício intenso (DRAPER et al., 2018; KEALEY et al., 2021).

Em um estudo realizado por Souza et al. (2018) com 27 estudantes do sexo feminino, foi avaliado o recordatório alimentar de 24 horas, o estado nutricional de acordo com as medidas antropométricas e os desejos alimentares durante o ciclo menstrual através do questionário alimentar, onde foram coletados os dados no período da fase folicular e na fase lútea. Acerca do comportamento alimentar durante o ciclo menstrual, as participantes apresentaram alterações no padrão das escolhas alimentares, com maior desejo por alimentos calóricos, ricos em gorduras, açúcares e sal durante a fase lútea quando em comparação com a fase folicular (Fluxograma 1), identificando assim que a síndrome pré-menstrual atua como um possível determinante de desejos alimentares em mulheres em idade fértil.

Fluxograma 1: Influência dos hormônios do ciclo menstrual



FONTE: Adaptado de Souza et al., 2018; Gorczyca et al., 2016; Willians et al., 2015; Hackrey, Kallmam; Aygon, 2019

Acerca da composição nutricional da dieta, dados do estudo desenvolvido por Gorczyca et al. (2016) demonstraram que a ingestão de proteína, especificamente de origem animal, foi significativamente maior durante a fase lútea média do ciclo menstrual (Fluxograma 1). Tal fato demonstra um atendimento às demandas nutricionais do período, pois com a elevação do estrogênio e progesterona durante esta fase eleva-se também a taxa de oxidação proteica, o que faz com que se

recomende um aumento no consumo de proteína para que assim promova-se o aporte mínimo recomendado. Também foi possível observar aumentos significativos no apetite e de episódios pontuais de compulsão alimentar durante a fase lútea tardia.

O estudo de Minahan et al. (2015) avaliaram mulheres (com e sem o uso de anticoncepcional oral) no período de até 48 horas após um protocolo de indução de dano muscular. Dados demonstram que para as mulheres que fazem uso de anticoncepcional, a perda de força e o dano muscular eram maiores quando comparadas às que não faziam uso do anticoncepcional oral.

A fim de verificar o efeito do estrogênio no dano muscular em mulheres amenorreicas, Williams et al. (2015) realizaram um estudo com dez mulheres pré-menopáusicas saudáveis, que mantêm prática de atividade física regular, com idades entre 18 e 30 anos, que realizaram duas sessões de corrida de 60 minutos em esteira com intensidade máxima de 60-65%, durante as fases folicular e lútea do ciclo menstrual. Amostras de sangue foram coletadas antes, imediatamente após, 30 minutos após e 24 horas após o exercício, para determinar as alterações nos biomarcadores musculares. Verificou-se que a concentração de estrogênio durante a fase lútea foi muito maior do que na fase folicular. Avaliando-se também a velocidade de corrida dos participantes durante estas fases, comprovou-se que houve uma intensidade maior na fase lútea comparada com a folicular. Outro dado importante encontrado foi que a resposta da creatina quinase observada após 24h de exercício foi maior durante o período folicular, o que aumenta o dano muscular. Já durante a fase lútea, quando os níveis de estrogênio estão em seu pico, o dano muscular pode ser reduzido após o exercício excêntrico devido à preservação da creatina quinase (fluxograma 01). Corroborando com estes dados, os resultados encontrados por Hackney, Kallman e Ayggon (2019) demonstram que, após avaliação de mulheres praticantes de corrida e com ciclos menstruais regulares, após 90 minutos de corrida a 70% do consumo máximo de oxigênio, os marcadores de dano muscular (creatina quinase sanguínea) e inflamação (interleucina-6) apresentam-se com concentrações maiores durante a fase folicular quando em comparação com a fase lútea média (Fluxograma 1).

O potencial ergogênico da creatina monohidratada auxilia na redução da lesão muscular por exercício físico e gera aumento da massa muscular. A fim de verificar o efeito da creatina na redução do dano muscular, Santi (2018) realizou um estudo duplo cego, com quatorze atletas de voleibol, separados em dois grupos, sendo que um grupo recebeu suplementação de creatina mais carboidrato, e o grupo placebo recebeu apenas carboidrato.

Os participantes foram submetidos a teste de desempenho físico e a coleta de sangue para avaliar as concentrações de creatina quinase, plasmática e lactato desidrogenase. Após a realização do protocolo de suplementação de creatina, observou-se um aumento na concentração total de creatina plasmática, peso corporal e menor percepção de dor no grupo que recebeu a creatina. Pode-se dizer que a suplementação de creatina além de reduzir o dano muscular, também gerou hipertrofia nos atletas.

Sabe-se que, além da redução do dano muscular, um maior estoque de creatina dentro do músculo gera um aumento de força. Um estudo experimental desenvolvido com homens e mulheres, realizou testes físicos de força antes da suplementação de creatina e uma semana após, com doses de vinte gramas, fracionadas em cinco gramas, quatro vezes ao dia, no período de saturação de sete dias. Após análise, é possível identificar progressão da carga máxima suportada em todos os participantes para os exercícios executados. Desta forma, tem-se que a creatina se mostrou suficiente em resultados de desempenho físico e força de indivíduos praticantes de musculação (LIMA; TORRES, 2019).

Outros achados científicos corroboram com estes resultados, como os estudos desenvolvidos por Lisboa et al. (2021) e Mills et al. (2020) com a participação de mulheres adultas dentre os indivíduos analisados, que observaram a eficácia da suplementação de creatina frente ao ganho de força, resistência e/ou massa muscular quando a creatina foi administrada aos participantes nas concentrações de 0,3g/Kg e 0,1g/Kg respectivamente.

Sabe-se que a creatina monohidratada prolonga o tempo para início de fadiga e auxilia na força muscular durante os treinamentos de resistência, enquanto a ingestão de proteína de soro de leite no pós-exercício é fundamental para maximizar

as adaptações. Entretanto, a ingestão destes dois suplementos de forma concomitante não se mostra como estratégia nutricional de destaque para obtenção destes resultados. A fim de verificar a interação destes dois suplementos Outlaw et al. (2013) e Wilborn et al. (2016), realizaram estudos com delineamento metodológico semelhantes, em que analisaram mulheres que praticam atividade física de alta resistência, segregando-as aleatoriamente em dois grupos, sendo um grupo com suplementação de 24g de proteína do soro do leite, e o outro grupo ingerindo 24g proteína do soro do leite junto com 5g de monohidrato de creatina, ambas as suplementações administradas em momento pós-exercício, ao longo de oito semanas, sendo a prática de exercício realizada em quatro dias por semana. Após análises constatou-se que houve ganhos em relação ao potencial de resistência e força muscular, bem como em relação ao percentual de massa magra. Todavia não houve diferenças expressivas entre os participantes dos grupos quando comparados entre si, o que demonstra que a suplementação de creatina realizada junto ao consumo de proteínas do soro do leite, imediatamente após o treino de resistência, não gera alterações benéficas significativas para indivíduos do sexo feminino a ponto de ensejar seu consumo estritamente de forma associada a outro suplemento.

Lessa et al. (2020) realizou uma amostra com noventa e quatro praticantes de exercício físico de uma academia em Natal-RN, com idade entre 20 e 59 anos de idade, dos sexos masculino e feminino, afirmaram que faziam uso de suplementos proteicos, sendo o *Whey Protein* o mais utilizado como objetivo de crescimento muscular. Já Duarte et al. (2020) realizou um experimento com homens e mulheres com idade entre 18 e 30 anos foram randomizados de forma cega para isolado de proteína de soro de leite e um placebo isocalórico. Ambos os grupos fizeram treino de resistência de 12 semanas executados com foco no aumento da massa e força muscular. Técnica de ultrassom, protocolos isocinéticos nas velocidades para determinar o pico de torque (PT), avaliação da massa corporal magra e percentual de gordura corporal através de bioimpedância elétrica, foram utilizadas como determinantes para avaliação dos indivíduos antes e após as intervenções. Os resultados mostraram que houve aumento da espessura muscular de todos os músculos avaliados, exceto no vasto lateral e reto femoral, para o grupo que consumiu a proteína hidrolisada, em relação à força exercida não teve alteração e não houve aumento da gordura corporal para ambos os grupos. Portanto, o estudo

demonstrou que a suplementação com *Whey Protein*, combinada com treinamento de resistência pode aumentar a massa muscular.

Além dos benefícios elencados anteriormente acerca do *Whey Protein*, sabe-se que a utilização dele como suplementação pode auxiliar na prevenção de perda óssea, preservando a densidade e conteúdo mineral ósseo. Ressalta-se que indivíduos do sexo feminino quando chegam ao período de menopausa, devido às oscilações hormonais características da fase, apresentam uma redução dos efeitos do estrogênio. Tal fato desencadeia uma série de alterações fisiológicas que impactam o mecanismo de secreção de outros hormônios, e, como consequência, verifica-se no organismo feminino modificações relativas ao padrão do ciclo menstrual, distúrbios emocionais, distúrbios vasculares, alteração no processo de remodelação óssea, o que pode ocasionar a perda de tecido trabecular e redução do cálcio ósseo (PEDRO, ALBERGARIA; SZEJNFELD, 2019).

A gradativa perda óssea ao longo da vida adulta, em geral, é considerada normal. Todavia, a deterioração de massa óssea durante a fase da pré-menopausa apresenta-se como fator que possui relação direta com a osteoporose pós-menopausa. Destaca-se que o quantitativo de massa óssea máximo alcançado ao longo da vida é atingido na segunda década de vida da mulher, sendo que posteriormente no climatério, passa a declinar por vários anos ao longo da menopausa. Adaptações clínicas relativas à densidade mineral óssea (DMO) relacionadas à perda hormonal assumem um papel de expressiva relevância, uma vez que se apresentam como fator de risco para osteoporose primária pós-menopausa (PEDRO, ALBERGARIA; SZEJNFELD, 2019).

Nessa perspectiva, sabe-se que o consumo adequado de proteínas é essencial para a formação e manutenção estrutural dos ossos, ressaltando-se que o organismo humano é incapaz de reutilizar os aminoácidos para a síntese de colágeno após a remodelação óssea. Com isso, a adoção de condutas nutricionais que estabeleçam a suplementação proteica como estratégia de acompanhamento nutricional demonstra-se benéfica para mulheres na menopausa, propiciando a prevenção da perda óssea e na melhora da DMO, bem como otimiza a performance na atividade física, destacando-se que os benefícios verificados independem da forma de apresentação da proteína do leite, seja ela hidrolisada, isolada ou concentrada. (BURR, 2019; KIM et al., 2015).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados analisados, conclui-se que a prática de atividade física se constitui como hábito regular de homens e mulheres que vislumbram a melhora da composição corporal, por meio da redução do percentual de gordura e ganho de massa magra, processo conhecido como hipertrofia muscular. Sabe-se que, dentre estes indivíduos, o consumo de suplementos como creatina e *Whey Protein* é amplamente difundido, sendo foco de diversos estudos científicos da área das ciências da saúde.

Verificou-se que o processo de hipertrofia muscular em indivíduos do sexo feminino ocorre de maneira diversa ao observado em homens. Tal fato se dá em razão da flutuação da concentração dos hormônios sexuais femininos ao longo das fases do ciclo menstrual. Como exemplo, observa-se um aumento de secreção do hormônio estrogênio durante a fase lútea, o que altera o processo de oxidação de gorduras e proteínas, requerendo, portanto, que o aporte proteico da dieta seja aumentado para atender à demanda deste nutriente a fim de promover o ganho de massa magra neste período. Tem-se ainda nesta fase, por ação do hormônio estrogênio que está sendo secretado em altas concentrações, um aumento de degradação das fibras musculares ao longo da prática de exercício físico, demandando por intervenções nutricionais para otimizar a recuperação muscular, compensando os danos sofridos favorecendo o processo de hipertrofia.

Por ser esta uma fase que antecede a nova menstruação, e as intercorrências fisiológicas e/ou emocionais atreladas ao período, sabe-se que podem ocorrer alterações pontuais no padrão de comportamento alimentar desses indivíduos, fato que pode impactar no consumo dos nutrientes em quantidades satisfatórias para suprir a demanda.

Nesta perspectiva, por meio dos resultados analisados no presente estudo, infere-se que para mulheres praticantes de atividade física, com objetivos de melhoria dos processos de geração de resistência, redução de gordura corporal e ganho de massa muscular, a suplementação de creatina e *Whey Protein* são eficazes. Desta forma, tem-se que o acompanhamento nutricional destes indivíduos

através de profissional devidamente habilitado é de extrema importância a fim de elaboração e aplicação da estratégia e conduta nutricional individualizada e adequada aos objetivos traçados, recomendando-se o desenvolvimento de novos estudos acerca da temática abordada, no intuito de promover-se um aprimoramento dos conhecimentos na área.

## 5 REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, C. C. **Avaliação do consumo de suplementos alimentares por praticantes de Crossfit® de Brasília/DF**. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação em Nutrição). Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, 2019. 39 p. Disponível em: [https://bdm.unb.br/bitstream/10483/27131/1/2019\\_CarolineCavalcantiAlbuquerque\\_tcc.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/27131/1/2019_CarolineCavalcantiAlbuquerque_tcc.pdf). Acesso em: 08 out. 2022.

AMIRANI, E. et al. Effects of whey protein on glycemic control and serum lipoproteins in patients with metabolic syndrome and related conditions: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. **Lipids in Health and Disease**, v. 19, n.1, p.1-18, 2020. Disponível em: DOI:10.1186/s12944-020-01384-7. Acesso em: 16 mai. 2022.

ANTONIO, J.; CICCONE, V. The effects of pre versus post workout supplementation of creatine monohydrate on body composition and strength. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 10, n. 1, p. 36, 2013. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1186/1550-2783-10-36>. Acesso em: 04 nov. 2022.

ANVISA. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Suplementos alimentares**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/alimentos/suplementos-alimentares>. Acesso em: 01 mai. 2022.

ANVISA. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diretoria Colegiada. **Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 242, de 26 de julho de 2018**. Brasília, Distrito Federal: Ministério da Saúde. **Diário Oficial da União**: ed. 144, seção 1, p. 97, 2018. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/34380552/do1-2018-07-27-resolucao-da-diretoria-colegiada-rdc-n-242-de-26-de-julho-de-2018-34380517](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/34380552/do1-2018-07-27-resolucao-da-diretoria-colegiada-rdc-n-242-de-26-de-julho-de-2018-34380517). Acesso em: 11 out. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NUTRIÇÃO ESPORTIVA (ABNE). **Peculiaridades da mulher atleta**. 2021. Disponível em: <https://abne.org.br/artigo-peculiaridades-da-mulher-atleta-11>. Acesso em: 2 nov. 2022.

BERNARDINO, M. et al. Efeito Do Uso De *Whey Protein* Sobre A Função Hepática De Praticantes De Musculação. **Revista Científica UNIFAGOC-Multidisciplinar**, v.

5, n. 1, 2021. Disponível em: <https://revista.unifagoc.edu.br/index.php/multidisciplinar/article/view/591>. Acesso em: 14 out. 2022.

BROWN, M. A.; STEVENSON, E. J.; HOWATSON, G. Whey protein hydrolysate supplementation accelerates recovery from exercise-induced muscle damage in females. *Appl Physiol Nutr Metab.* v. 43, n. 4, p. 30, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1139/apnm-2017-0412>. Acesso em: 12 set. 2022.

BURR, D. B. Bone Morphology and Organization In: BURR, D. B; ALLEN, M. R. Basic and applied bone biology. Academic Press is imprint of Elsevier, 2 ed., pág. 3-26, 2019. Disponível em: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813259-3.00001-4>. / [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=MwWJDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=BURR,+D..+B.%3B+ALLEN,+M.+R.+\(Ed.\).+Basic+and+applied+bone+biology.+Academic+Press,+2019&ots=FYN6MRFF8e&sig=3IXNtig3TyamZ-BoKiOoojfNxls#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=MwWJDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=BURR,+D..+B.%3B+ALLEN,+M.+R.+(Ed.).+Basic+and+applied+bone+biology.+Academic+Press,+2019&ots=FYN6MRFF8e&sig=3IXNtig3TyamZ-BoKiOoojfNxls#v=onepage&q&f=false). Acesso em: 05 nov. 2022.

BURKE, L. M.; PEELING, P. Methodologies for investigating performance changes with suplemente use. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 28, i. 2, p 159-169, 2017. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsnem/28/2/article-p159.xml>. Acesso em: 15 jun. 2022.

CATUZZO, G. P., SUSIN, S.; NICOLETTO, B. B. Qual o principal macronutriente da dieta? Conhecimento nutricional de frequentadores de academia usuários de suplementos. **RBNE - Revista Brasileira De Nutrição Esportiva**, v. 16, n. 98, pág. 161-168, 2022. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1993/1279>. Acesso em: 02 nov. 2022.

CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTAS. **Resolução Nº 656, de 15 de junho de 2020**. Dispõe sobre a prescrição dietética, pelo nutricionista, de suplementos alimentares e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, ed. 115, p.90, 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-656-de-15-de-junho-de-2020-262145306>. Acesso em: 02 nov. 2022

DEVRIES, M. C.; PHILLIPS, S. M. Creatine supplementation during resistance training in older adults-a meta-analysis. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 46 n. 6, p. 1194-203, jun. 2014. Disponível em: DOI: 10.1249/MSS.0000000000000220. Acesso em 07 de dez. 2022.

DOUGLAS, T. E. et al. Application of Whey Protein isolate in bone regeneration: Effects on growth and osteogenic differentiation of bone-forming cells. **Journal of Dairy Science**, v. 101, p. 28-36, january, 2018. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13119>. Acesso em: 03 nov. 2022.

DORFMAN, L. Nutrição voltada ao Exercício e ao Desempenho Esportivo. *In*: MAHAN, L. K. **Krause Alimentos, Nutrição e Dietoterapia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. ed. 15, p. 449., 2022. ISBN 9788595151635. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595151635/>. Acesso em: 28 out. 2022.

DRAGO, L.; YADRICK, M. M. Distribuição de Alimentos e Nutrientes: Planejamento da Dieta com Competência Cultural *In*: MAHAN, L. K. **Krause Alimentos, Nutrição e Dietoterapia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. ed. 15, p. 169, 2022. ISBN 9788595151635. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595151635/>. Acesso em: 28 out. 2022.

DRAPER, C. F. et al. Menstrual cycle rhythmicity: metabolic patterns in healthy women. **Scientific Reports**, v. 8, p. 15, 2018. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-32647-0#Abs1>. Acesso em: 02 nov. 2022.

DUARTE, N. M. et al. Intake of whey isolate supplement and muscle mass gains in young healthy adults when combined with resistance training: a blinded randomized clinical trial (pilot study). **J Sports Med Phys Fitness**, p.75-84, 2020. Disponível em: DOI: 10.23736/S0022-4707.19.09741-X. Acesso em: 05 nov. 2022.

ELLERY, S. J.; WALKER, D. W.; 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**. v. 48, n. 8, pág. 1807-1817, 2016. Disponível em: DOI: 10.1007/s00726-016-2199-y. Acesso em: 01 nov. 2022.

FERNANDES, A. L. **Impactos das dietas da moda na saúde de mulheres adultas**. Monografia (Graduação em Nutrição) – Faculdade Maria Milza - Governador Mangabeira, Bahia, 2021. p. 60 Disponível em: <http://famamportal.com.br:8082/jspui/bitstream/123456789/2301/1/NUTRI%C3%87%C3%83O%20-%20ALINE%20LEITE%20FERNANDES.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2022.

FERNANDES, W. N.; MACHADO, J. S. Uso de suplementos alimentares por frequentadores de uma academia do município de Passo Fundo-RS. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 10, n. 55, p. 59-67, 2016. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/607> Acesso em: 14 mai. 2022.

FORTES, L. S. et al. Influência do ciclo menstrual na força muscular e percepção subjetiva do esforço em atletas de natação que utilizam contraceptivos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 23, n. 3, p. 81-87, 2015. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2017/09/849313/influencia-do-ciclo-menstrual-na-forca-muscular.pdf>. Acesso em: 25 out. 2022.

FOSSATTI, Emanuele Canali; MOZZATO, Anelise Rebelato; MORETTO, Cleide Fátima. O USO DA REVISÃO INTEGRATIVA NA ADMINISTRAÇÃO: UM MÉTODO POSSÍVEL?. **Revista Eletrônica Científica do CRA-PR-RECC**, v. 6, n. 1, p. 55-72,

2019. Disponível em: <http://recc.cra-pr.org.br/index.php/recc/article/view/169/122>. Acesso em: 08 dez. 2022.

FRANCESCHINI, S. C. C. et al. Necessidades e recomendações de nutrientes *In*: CUPPARI, L. **Nutrição clínica no adulto**. 4 ed, pág.9. Barueri, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788520464106/pageid/25>. Acesso em 05 nov. 2022.

GOMES, A. S.; GOMES, C. R. A. Classificação dos Tipos de Pesquisa em Informática na Educação. In: JAQUES, P. A.; PIMENTEL, M.; SIQUEIRA, S.; BITTENCOURT, Ig. (Org.). **Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: Concepção de Pesquisa**. Porto Alegre: SBC, 2020. (Série Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação, v. 1). Disponível em: <https://metodologia.ceie-br.org/livro-1/>. Acesso em: 20 jun. 2022.

GORCZYCA, A. M. et al. Changes in intake of macronutrients, micronutrients, and food groups across the menstrual cycle in healthy premenopausal women. **European Journal of Nutrition**, v. 55, n. 3, p. 1181-1188, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00394-015-0931-0>. Acesso em: 02 nov 2022.

GUIMARÃES, P. E. de. **Consumo de Suplementos alimentares e esteroides Anabolizantes por praticantes de musculação**. Dissertação (Mestre em Atividade Física e Saúde). Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Porto - Portugal, 2019. 62 p. Disponível em: [https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as\\_sdt=0%2C5&q=Atualmente+este+ramo+de+mercado+conta+com+grande+variedade+de+suplementos+alimentares%2C+destacando+se+suplementos+como+a+creatina%2C+o+Whey+Protein+e+Branched+Chain+Amido+Acids+%28BCAAs%29&btnG=#d=gs\\_qabs&t=1668608733600&u=%23p%3D64I95IFUPNQJ](https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=Atualmente+este+ramo+de+mercado+conta+com+grande+variedade+de+suplementos+alimentares%2C+destacando+se+suplementos+como+a+creatina%2C+o+Whey+Protein+e+Branched+Chain+Amido+Acids+%28BCAAs%29&btnG=#d=gs_qabs&t=1668608733600&u=%23p%3D64I95IFUPNQJ). Acesso em: 16 nov. 2022.

GRANUZZO, V. T.; PANZA, V. S. P. A. Whey Protein. In: PASCHOAL, V.; NEVES, A. **Tratado de nutrição esportiva funcional**. São Paulo: Roca, 2014. p. 798. Disponível em: [https://kupdf.net/download/tratado-de-nutricao-esportiva-funcionalpdf\\_5a842bdae2b6f50f26b58d0b\\_pdf](https://kupdf.net/download/tratado-de-nutricao-esportiva-funcionalpdf_5a842bdae2b6f50f26b58d0b_pdf) Ebook. Acesso em 02 de maio 2022.

HACKNEY, A. C.; KALLMAN, A. L.; AYGON E. Female sex hormones and the recovery from exercise: Menstrual cycle phase affects responses. **Biomed Hum Kinet**, 11(1), p.87– 89, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.2478/bhk-2019-0011>. Acesso: em 04 nov 2022.

INMETRO. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. **Programa de análise de produtos**: Relatório final sobre a análise em suplementos proteicos para atletas. Rio de Janeiro, 2014. 54 p. Disponível em: [https://www.guimel.net.br/index.php?controller=attachment&id\\_attachment=16](https://www.guimel.net.br/index.php?controller=attachment&id_attachment=16). Acesso em: 23 out. 2022.

JAGER, R. et al. International Society of Sports Nutrition Position Stand: protein and exercise **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 14, 20, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0177-8>. Acesso em: 23 out. 2022.

KEALEY, J. W. et al Sex differences and considerations for female specific nutritional strategies: a narrative review. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 18, p. 27. 2021. Disponível em: DOI: 10.1186/s12970-021-00422-8. Acesso em: 27 de out. 2022.

KIM, J. et al. Whey Protein Concentrate Hydrolysate Prevents Bone Loss in Ovariectomized Rats. **Journal of Medicinal Food**, v.18, n. 12, p.1349-56, 2015. Disponível em: DOI: 10.1089/jmf.2015.3441. Acesso em: 05 nov. 2022.

LESSA, B. S. B., et al. Avaliação do consumo de suplementação proteica em desportistas com foco em hipertrofia. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 14, n. 88, p.445-453, 2020 Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1726>. Acesso em: 05 nov. 2022.

LIMA, I. O. C.; TORRES, A. O. **Efeito da suplementação aguda de creatina em praticantes de musculação**. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação em Nutrição). Centro Universitário de Brasília – UniCEUB, Brasília, 2019. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/handle/prefix/14594>. Acesso em: 03 nov. 2022.

LISBOA, J. A. et al. Efeito agudo da suplementação de creatina em parâmetros morfofuncionais em mulheres veganas. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v. 20, n. 2, p. 268-282, 2021. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.33233/rbfex.v20i2.3967>. Acesso em: 03 nov. 2022.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do Exercício: Nutrição, Energia e Desempenho Humano**, 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527730167/epubcfi/6/2%5B%3Bvnd.vst.idref%3Dcover%5D!/4/2/2%4050:1>. Acesso em: 29 mai. 2022.

MINAHAN, C., et al. The influence of estradiol on muscle damage and leg strength after intense eccentric exercise. **European Journal of Applied Physiology**, v. 115, p. 1493-1500, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00421-015-3133-9>. Acesso em: 05 nov. 2022.

MILLS, S. et al. Effects of Creatine Supplementation during Resistance Training Sessions in Physically Active Young Adults. **Nutrientes**. v.12, n. 6, p.1880, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu12061880>. Acesso em: 27 de out. 2022.

MINJ, S.; ANAND, S. Whey Proteins and Its Derivatives: Bioactivity, Functionality, and Current Applications. **Dairy**, v. 1, n.3, p.233-258, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2624-862X/1/3/16/htm>. Acesso em: 20 de out. 2022.

MINUZZI, L. G. **Recursos ergogênicos no esporte**. Editora Senac São Paulo, 2021. Disponível em: <https://play.google.com/books/reader?id=i0RWEAAAQBAJ&pg=GBS.PT2&hl=pt>. Acesso em 20 de out. 2022.

MORITZ, B.; CORDEIRO, B. A. Creatina. In: PASCHOAL, V.; NEVES, A. Tratado de nutrição esportiva funcional. São Paulo: Roca, 2014. p. 724-726. Ebook. Disponível em: [https://kupdf.net/download/tratado-de-nutricao-esportiva-funcionalpdf\\_5a842bdae2b6f50f26b58d0b\\_pdf](https://kupdf.net/download/tratado-de-nutricao-esportiva-funcionalpdf_5a842bdae2b6f50f26b58d0b_pdf). Acesso em: 02 de maio de 2022.

OLIVEIRA, A. V. de. et. al. Bioquímica da nutrição em esportes. In: COMINETTI, C.; COZZOLINO, S. M. F. **Bases bioquímicas e fisiológicas da nutrição**: nas diferentes fases da vida, na saúde e na doença. São Paulo: Editora Manole, 2020. P. 921-924. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786555761764/epubcfi/6/114%5B%3Bvnd.vst.idref%3Dchapter41%5D!/4>. Acesso em: 24 maio 2022.

OLIVEIRA, L. M; AZEVEDO, M. D. O.; CARDOSO, C. K. D. S. Efeitos da suplementação de creatina sobre a composição corporal de praticantes de exercícios físicos: uma revisão de literatura. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 11, n. 61, p. 10-15, 2017. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5771924>. Acesso em: 16. Nov. 2022

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Mulheres se reúne com organizações esportivas e setor privado para fortalecer compromisso pela inclusão de meninas e mulheres no esporte – ONU Mulheres**. Disponível em: <https://www.onumulheres.org.br/noticias/onu-mulheres-se-reune-com-organizacoes-esportivas-e-setor-privado-para-fortalecer-compromisso-pela-inclusao-de-meninas-e-mulheres-no-esporte/>. Acesso em: 2 nov. 2022.

OUTLAW, J. et al. Effects of post-exercise whey protein vs. whey protein plus creatine consumption in females. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 10, sup. 1, p. 20, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1550-2783-10-S1-P20>. Acesso em: 03 de nov. de 2022.

PANTALEÃO, L. C. Prescrição de suplementos para atletas. In: ROSSI, L.; POLTRONIERI, F. **Tratado de Nutrição e Dietoterapia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019. p. 585-595. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527735476/epubcfi/6/124%5B%3Bvnd.vst.idref%3Dchapter46.html%5D!/4>. Acesso em: 24 de out. de 2022.

PEDRO, A. O.; ALBERGARIA, B. H.; SZEJNFELD, V. L. Osteoporose Pós Menopausa In: WENDER, M. C. O.; FERNANDES, C. E.; DE SÁ, M.F. S. **Coleção Febrasgo - Climatério e Menopausa**. FEBRASGO, Rio de Janeiro, Elsevier, 2019. 1ª ed. p. 117-144. Grupo GEN, 2019. E-book. ISBN 9788595154810. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595154810/>. Acesso em: 16 nov. 2022.

PROETTI, S. As pesquisas qualitativa e quantitativa como métodos de investigação científica: Um estudo comparativo e objetivo. **Revista Lumen** - ISSN: 2447-8717, v. 2, n. 4, 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.unifai.edu.br/index.php/lumen/article/view/60>. Acesso em: 04 jun. 2022.

SAUDADES, J. de O.; KIRSTEIN, V. R.; OLIVEIRA, V. R de. Consumo de proteínas do soro do leite entre estudantes universitários de Porto Alegre, RS. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**, v. 23, n. 4, p. 289-293, *July-Aug.* 2017. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-898989>. Acesso em: 06 jun. 2022.

SANTI, M. C. **Efeito da suplementação de creatina sobre marcadores de lesão muscular e desempenho físico em atletas de voleibol**. Dissertação (Mestrado em Atividade Física e Esporte) - Escola de Educação Física e Esporte de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2018. Disponível em: DOI:10.11606/D.109.2018.tde-04062018-102828. Acesso em: 03 nov. 2022

SEPANDI, M. et al. Effect of whey protein supplementation on weight and body composition indicators: A meta-analysis of randomized clinical trials. **Clinical Nutrition ESPEN**, v. 50, p. 74-83, august, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35871954/>. Acesso em: 27 out. 2022

SHULER, A. C.; ROCHA, R. E. R. da. Fatores associados à utilização de suplementos alimentares por universitários. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 12, n. 73, p.590-597, set./out. 2018. ISSN 1981-9927. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6667671.pdf>. Acesso em: 25 maio 2022

SILVA, M. de O.; SOUSA NETO, J. C. de. **Suplementos alimentares e sua eficácia na hipertrofia muscular em praticantes de atividade física**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Nutrição) - Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos, 2020. Disponível em: <https://dspace.uniceplac.edu.br/handle/123456789/891>. Acesso em: 04 out. 2022.

SMITH-RYAN, A. et al. Creatine Supplementation in Women's Health: A Lifespan Perspective. **Nutrientes**, v. 13, n. 3, p.877, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu13030877>. Acesso em: 01 nov. 2022.

SOUZA, L. B. de. et al. Do Food Intake and Food Cravings Change during the Menstrual Cycle of Young Women?. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 40, n.11, p. 686-692, 2018. Disponível em: <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/html/10.1055/s-0038-1675831>. Acesso em: 01 nov. 2022.

SWANSON C. A.; THOMAS, P. R.; COATES, P. M. A ciência em evolução dos suplementos alimentares. In: ROSS, A. C. et al. **Nutrição Moderna de Shils na Saúde e na Doença**. Barueri, SP, Editora Manole, 1. ed., p. 1580-1582, 2016. E-book. ISBN 9788520451670. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520451670/>. Acesso em: 06 nov. 2022.

THOMAS D. T.; ERDMAN, K. A.; BURKE L. M. American College of Sports Medicine Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 48, n.3, p. 543–568, mar, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26891166/>. Acesso em: 06 jun. 2022.

WILLIAMS, T. et al. The effect of estrogen on muscle damage biomarkers following prolonged aerobic exercise in eumenorrheic women. **Biology of Sport**, v. 32, n. 3, p.193-198, september, 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4577556/>. Acesso em: 27 out. 2022

WILBORN, C. D. et al. A Pilot Study Examining the Effects of 8-Week Whey Protein versus Whey Protein Plus Creatine Supplementation on Body Composition and Performance Variables in Resistance-Trained Women. **Annals of nutrition & metabolism**, v. 69, n. 3-4, p.190–199, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1159/000452845>. Acesso em: 20 out. 2022

WOODING, D. J. et al. Increased Protein Requirements in Female Athletes after Variable-Intensity Exercise. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 49, ed. 11, p. 2297-2304, november, 2017. Disponível em: DOI: 10.1249/MSS.0000000000001366. Acesso em: 28 out. 2022

ZAGURY, R. et al. Prescrição de suplementos na Prática Clínica: para Quem? Quando? Como? *In*: HOHL, A. et al. **Suplementação alimentar na prática clínica**. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. Ebook. Disponível em: <https://cpncampus.com/biblioteca/files/original/ec71002b3781109fc86269306451b6d4.pdf>. Acesso em: 24 out. 2022.