



CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO  
GLÓRIA MARIA SANTOS RESENDE  
ROSEANE CRISTINA DA COSTA  
SÉRGIO DOMINGOS TEIXEIRA

**EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS NA SUPLEMENTAÇÃO ESPORTIVA: UMA REVISÃO  
ATUALIZADA**

CONSELHEIRO LAFAIETE

2023

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO  
GLÓRIA MARIA SANTOS RESENDE  
ROSEANE CRISTINA DA COSTA  
SÉRGIO DOMINGOS TEIXEIRA

**EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS NA SUPLEMENTAÇÃO ESPORTIVA: UMA REVISÃO  
ATUALIZADA**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Centro Universitário UNA como parte das exigências para obtenção do título de bacharel em Nutrição.

**Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Ms. Renata Silva de  
Oliveira**

Conselheiro Lafaiete  
2023

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1** – Descrição dos estudos clínicos de revisão.....pag. 26

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>ALT</b>	<b>Alanina transaminase</b>
<b>AST</b>	<b>Aspartato transaminase</b>
<b>CHO</b>	<b>Carboidrato</b>
<b>CK</b>	<b>Creatina quinase</b>
<b>CEX</b>	<b>Cafeína</b>
<b>LEX</b>	<b>Placebo</b>
<b>LA</b>	<b>Lactato</b>
<b>mtDNA</b>	<b>DNA mitocondrial</b>
<b>PLA</b>	<b>Placebo</b>
<b>PTN</b>	<b>Proteína</b>
<b>PP</b>	<b>Proteína da Ervilha</b>
<b>PPM</b>	<b>Potência propulsiva média</b>
<b>REX</b>	<b>Treinamento físico resistido</b>
<b>RFT</b>	<b>Repetição até a falha</b>
<b>RM</b>	<b>Resistência máxima</b>
<b>SP</b>	<b>Proteína de Soja</b>
<b>TGR</b>	<b>Triglicerídeos</b>
<b>VPM</b>	<b>Velocidade propulsiva média</b>
<b>WP</b>	<b>Whein protein</b>

## SUMÁRIO

RESUMO.....	6
1. INTRODUÇÃO .....	7
2. METODOLOGIA .....	7
3. REVISÃO DA LITERATURA .....	8
3.1. Suplementação .....	8
3.2. Suplementos no esporte .....	9
3.2.1. <i>Whey Protein</i> .....	9
3.2.2. Cafeína.....	16
3.2.3. Creatina.....	20
3.3. EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS .....	24
4. RESULTADOS.....	26

## **EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS NA SUPLEMENTAÇÃO ESPORTIVA: UMA REVISÃO ATUALIZADA**

Glória Maria Santos Resende

Roseane Cristina da Costa

Sérgio Domingos Teixeira

Renata Silva de Oliveira

### **RESUMO**

Os suplementos alimentares têm a finalidade de serem acrescentados a dieta para complementar, suprir as deficiências nutricionais ou melhorar o desempenho físico. Os suplementos estudados foram o *Whey Protein*, a creatina e a cafeína, que são os mais utilizados no campo esportivo. O objetivo desse trabalho foi identificar as evidências científicas na suplementação esportiva, baseando-se nesses suplementos dietéticos. A metodologia usada consiste em uma revisão integrativa da literatura, com abordagem qualitativa e descritiva. A amostra inicial continha 50 artigos, os quais foram submetidos aos critérios de inclusão e exclusão, restando no final 13 artigos que foram selecionados para compor a discussão. Através dos estudos revisados foi possível concluir que o *Whey Protein* traz benefícios na melhoria do desempenho em treinamentos de resistência, diminui o dano muscular pós exercícios e pode ser substituído com sucesso pela proteína vegetal da soja ou da ervilha, como opções alternativas de suplementação. A creatina melhora a potência e o desempenho anaeróbico, reduz o declínio da força explosiva relacionada à fadiga e leva a um aumento na massa corporal, além de possuir propriedades antioxidantes. A cafeína melhora o desempenho em exercícios anaeróbicos, de força, resistência, o humor e a vitalidade subjetiva, além de aumentar o desempenho em habilidades complexas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Suplementação, suplementos esportivos, evidências científicas.

## 1. INTRODUÇÃO

O desempenho dos atletas depende da coordenação de órgãos e sistemas do corpo, como o cardiovascular, neuromuscular e endócrino. Estratégias que afetam estes sistemas podem interferir no desempenho técnico e físico dos atletas, como é o caso da nutrição e os suplementos nutricionais, que podem melhorar o desempenho esportivo através de seus efeitos agudos e crônicos (NEMATÍ, 2023). Dentre esses suplementos, a cafeína, que é rapidamente absorvida, exerce um efeito agudo no desempenho humano e muitos estudos demonstram ter efeitos ergogênicos em treinamentos físicos e competições (LÓPEZ, 2018).

A creatina é um dos suplementos amplamente estudado e com evidências no esporte. A importância desse composto está no fato de fornecer energia quando utilizado na ressíntese de ATP, melhorando o desempenho de atletas em exercícios de alta intensidade e curta duração, aumentando potência e força e melhorando a composição corporal (BONILLA, 2021).

Há indícios de que a proteína de origem animal como o soro do leite (WP- Whey Protein) e a vegetal, como a soja (SP) ou a ervilha (PP) podem provocar um efeito benéfico na função muscular e no desempenho físico após exercícios (SHENOY *et al.*, 2016).

Tem aumentado muito a procura de suplementos para serem usados na prática de atividades físicas e o conhecimento sobre esses nutrientes esportivos tem se tornado cada vez mais importante nos dias atuais para que possam ser utilizados de forma correta.

O objetivo desse estudo é descrever sobre esses suplementos mais usados no esporte e as evidências científicas descritas na literatura sobre sua suplementação esportiva.

## 2. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de revisão bibliográfica integrativa, com abordagem qualitativa e descritiva. Foram utilizados artigos científicos publicados nos últimos 5 anos (2019 a 2023) nos idiomas inglês e português.

Foram utilizadas as bases de dados Pubmed e Google *Scholare* para a busca de artigos mais específicos sobre o tema e utilizou-se as seguintes palavras chaves: suplementação, suplementos esportivos, evidências científicas.

Foram incluídos na pesquisa estudos originais, sendo a maioria com delineamento randomizado e cruzado, com texto completo, disponível e gratuito, publicados no período compreendido entre os últimos 5 anos, estudos com praticantes de exercícios físicos, sendo desportistas ou esportistas e artigos que tiveram relevância para a temática escolhida.

Foram excluídos da pesquisa os estudos repetidos, que não atendiam ao objetivo proposto, que não eram gratuitos e que tinham conflito de interesse.

### **3. REVISÃO DA LITERATURA**

O conhecimento sobre suplementação e as evidências encontradas sobre os suplementos e o seu emprego correto faz toda a diferença na busca pelos resultados esperados no esporte.

#### **3.1. Suplementação**

As necessidades nutricionais são específicas para cada indivíduo e variam de acordo com o sexo, idade, peso, estatura, patologias, tipo de esporte praticado, tempo de competição (curto, médio, longo) e a fase do exercício (treino, competição ou pós competição). É importante que o atleta consuma os suplementos certos antes, durante e depois do treino para obter os resultados esperados e evitar efeitos adversos. No início e durante o exercício físico, os músculos esqueléticos aumentam sua capacidade de receber glicose no sangue e contribuir para a reparação do estoque de glicogênio. Já no pós treino o objetivo é o reparo dos estoques do glicogênio muscular e hepático, visando a recuperação muscular. As refeições antes dos treinos e competições são de grande importância para aumentar os estoques de glicose, evitar a fome durante o exercício e proporcionar uma hidratação adequada para o exercício (SILVA NETO, 2023).

### 3.2. Suplementos no esporte

Há inúmeros produtos na área esportiva que prometem prolongar a resistência, melhorar a recuperação, reduzir a gordura corporal, aumentar a massa muscular, minimizar o risco de doenças ou que possua outra característica que melhore o desempenho esportivo (GUEDES DA SILVA, 2020).

Dentre os suplementos mais consumidos no mundo do esporte destaca-se o *Whey Protein*, a Cafeína e a Creatina (BATATA, 2022, apud CARVALHO JO et al., 2018).

#### 3.2.1. *Whey Protein*

De acordo com a RDC/ANVISA nº 18, de 27/04/2010, que dispõe sobre alimentos para atletas, é um produto à base do soro do leite, uma proteína de baixo peso molecular com alto valor biológico de proteína e grande capacidade de absorção. É uma proteína completa, com altas concentrações de todos os aminoácidos essenciais, contém 80% de caseína e 20% de *whey* propriamente dito. É uma proteína anabólica, de rápida absorção e a que mais aumenta a síntese proteica. A caseína é digerida mais lentamente e ajuda a manter um melhor balanço proteico com o passar do tempo, dando suporte aos músculos de forma prolongada. A proteína do soro do leite é obtida por um processo de troca iônica durante a transformação do leite em queijo.

Os suplementos a base de *Whey*, de acordo com as diferentes técnicas de produção e processamento, podem ser classificados em: concentrado, isolado e hidrolisado. O *whey protein* concentrado pode fornecer de 29% a 89% de proteína, dependendo do tipo de produto pode conter mais de 90% de proteína. Quanto menor o nível de proteína concentrada, os níveis de gordura e lactose são maiores. É usado como aditivo alimentar e não pode ser consumido por intolerantes à lactose. É rico em aminoácidos essenciais e de cadeia ramificada, levando a liberação de compostos bioativos que aceleram o anabolismo e recuperação muscular, sendo portanto muito consumido por atletas. A forma de *whey* mais pura é a forma isolada, que contém 90% ou mais de proteína. É isenta de gordura e possui menos de 1% de lactose. Contém todas as vitaminas e minerais do leite, os aminoácidos essenciais e não essenciais. É de digestão boa e indicado para intolerantes à lactose. O *Whey protein* hidrolisado

passa por um processo de hidrólise, quebrando os aminoácidos em peptídeos, sendo sua digestão e absorção mais rápida e desta forma é mais indicada para atletas que treinam em intervalos mais curtos e para utilização em fórmulas infantis e médicas (BATATA, 2022). Pode conter em alguns produtos maltodextrina, que é um carboidrato de absorção lenta e pode levar a um aumento de peso (ANVISA, 2010).

Segundo a resolução da ANVISA, RDC-18, para que um produto pronto para consumo possa ser considerado suplemento proteico para atletas deve conter no mínimo 10g de proteína na porção e 50% de seu valor energético total ser proveniente das mesmas.

De acordo com Batata (2022), um estudo com indivíduos jovens não treinados, ingerindo 15g de WP, antes e após o exercício de resistência, aumentou mais a hipertrofia muscular em comparação ao treino de resistência, sem suplementação.

A dose indicada para consumo diário de proteína é de 0,25 - 0,3 g/kg de uma fonte de proteína de elevada qualidade, a cada 3-5 h no decorrer do dia. Não há necessidade de uma ingestão diária acima do valor recomendado. O consumo de doses muito elevadas de qualquer proteína, inclusive o WP, durante o exercício, pode alterar o esvaziamento gástrico, provocar desconforto gastrointestinal, reduzir o desempenho físico e aumentar a excreção de cálcio. As proteínas de origem animal, como o WP, possuem aminoácidos à base de enxofre, que levam a um aumento da secreção ácida, que é responsável pela calciúria. Como recompensa dessa perda, há liberação de cálcio dos ossos, podendo levar a risco de fraturas e osteoporose. A sobrecarga proteica também pode aumentar a uréia, levando a uma sobrecarga renal (BATATA, 2022).

Há alguns estudos comparando o efeito do *Whey protein* com a proteína vegetal, outro envolvendo a proteína do soro do leite com o uso de carboidrato e um abordando a suplementação da proteína do soro do leite antes e depois do exercício de resistência.

Kritikos et al. (2021) realizaram o primeiro estudo para investigar a eficácia da suplementação de WP (*Whey Protein*) e a SP(*soy protein*) na cinética de recuperação de desempenho, dano muscular induzido pelo exercício e estresse oxidativo após treinamento de velocidade e resistência. Para esse estudo foi utilizado um treino de futebol, que leva a uma fadiga neuromuscular de curto prazo e prejuízo do

desempenho durante um período de recuperação de 72 horas, associado a marcadores elevados de dano muscular induzido pelo exercício.

O estudo foi realizado com 10 jogadores de futebol, do sexo masculino, bem treinados e submetidos a três testes de treinamentos de resistência de velocidade, recebendo WP, SP ou um placebo isoenergético (PL), maltodextrina, usando como método um estudo randomizado, duplo cego, cruzado, repetido. Em cada ensaio foi realizado um pré-carregamento com suplementação proteica, ajustada individualmente, de modo a atingir uma ingestão total de proteína de 1,5 g/kg/dia, enquanto no PL a ingestão de proteína foi ajustada em 0,8 – 1,0 g/kg/dia. Após o pré-carregamento duas sessões de treinamento de resistência de velocidade foram realizadas durante 3 dias, com intervalo de 1 dia. Durante cada sessão foi analisado o desempenho, o dano muscular e o status redox, que foram avaliados no início (pré carga), após a pré carga e durante a recuperação do treinamento.

Nesse período foram coletadas amostras de sangue em repouso para determinação de índices bioquímicos relacionados ao dano muscular induzido pelo exercício e o status redox (creatina quinase, glutatona, capacidade antioxidante total e proteínas carbonilas). Amostras de sangue adicionais foram coletadas antes e imediatamente após cada treinamento de resistência de velocidade para a determinação da concentração de lactato sanguíneo. Tanto os testes de desempenho quanto a coleta de sangue foram realizados no estado alimentado e no mesmo horário do dia em cada ensaio para evitar variações do ritmo circadiano. Todos os participantes consumiram um café da manhã e uma refeição padrão e apenas água na quantidade desejada durante as sessões.

O estudo realizado por Kritikos et al.(2021) teve os seguintes resultados:

Com a proteína de soja:

- Aumentou o início tardio da dor muscular, da creatina quinase, da capacidade antioxidante total e das proteínas carbonilas.
- A capacidade antioxidante total e as carbonilas proteicas aumentaram em todos os ensaios às 24h e permaneceram elevadas até 48 h após o treinamento de resistência em comparação com *whein protein* e placebo.

Com *Whey protein* e a proteína de soja:

- Atenuou a diminuição da corrida de alta intensidade e alta velocidade durante o treinamento de velocidade em todos os ensaios.

Concluindo, a recuperação do desempenho em campo, após treinamentos sucessivos de resistência de velocidade, em jogadores de futebol, é aumentada com a elevação da ingestão diária de proteína para 1,5 g/kg/dia através da suplementação com proteína do soro de leite ou de soja, sem afetar o dano muscular induzido pelo exercício e os marcadores de status redox. Dessa forma, uma vez que a ingestão de WP e SP foi igualmente eficaz, a proteína de soja pode ser uma alternativa de suplementação a ser utilizada em recuperação para treinamentos de resistência, velocidade e alta intensidade no futebol.

Outro estudo, realizado por Loureiro et al.(2023), comparou os efeitos da proteína da ervilha (PP – *pea protein*) e a proteína de soro de leite no perfil metabólico de atletas de futebol. Este estudo tem um delineamento duplo cego, randomizado e cruzado com uma seleção brasileira de futebol composta por 12 atletas do sexo masculino, com idade em torno de 18 anos e altura de 1,76m.

Durante 10 dias consecutivos cada participante recebeu 0,5 g/kg/d de suplementação de PP ou WP após o treino, começando 7 dias antes do jogo teste e continuando até 2 dias depois. Após um período de pausa de 4 dias, os atletas trocaram de grupo e a intervenção foi reiniciada. Não houve na comparação um grupo placebo. Amostras de sangue foram coletadas antes e depois do jogo e em intervalos de 24h, 48h e 72h depois. Foram analisados os metabólitos creatina quinase (CK), aspartato transaminase (AST), alanina transaminase (ALT), lactato (LA), uréia, creatinina e ácido úrico.

Comparação dos marcadores bioquímicos:

Grupo PP:

- menor CK: no momento pós jogo, 24h e 48h.
- menor LA: no momento pós jogo
- menor ALT: pós jogo e às 24h
- arginina e taurina: não apresentaram alteração pós jogo.

Grupo WP:

- LA e glutamato: aumentaram significativamente no pré e pós jogo
- arginina e taurina: níveis reduzidos pós jogo

Não houve alteração nos metabólitos 72h após o jogo.

Após o estudo, foi observado que as diferenças nos resultados não são suficientes para justificar a escolha de um determinado tipo de proteína, mas os

resultados destacam a viabilidade da proteína vegetal como uma alternativa potencial à proteína animal sem comprometimento atlético ou a recuperação. Os resultados obtidos sugerem que os 2 tipos de suplementação proteica podem ter contribuído para a redução do dano celular, não havendo alteração metabólica compatível com o dano celular após 72h de jogo (LOUREIRO et al., 2023).

Um terceiro estudo, realizado por Liang et al. (2022), abordou o efeito da suplementação apenas com carboidratos ou carboidratos mais proteínas na capacidade de resistência e danos musculares de corredores de resistência. O método utilizado foi um ensaio randomizado cruzado e duplo cego. Os participantes foram 10 homens corredores recreativamente ativos. O teste empregado foi de 3 corridas até a exaustão com diferentes ingestões de bebidas de intervenção em ordem aleatória, com intervalo de 7 dias entre os testes. Todos os participantes foram instruídos em não realizar nenhum exercício pesado durante os primeiros 3 dias do teste preliminar, manter uma dieta com ingestão de energia contendo 50% de carboidratos, 20% de proteínas e 30% de gorduras e tempo de sono normal.

O protocolo experimental foi o seguinte:

- O teste de corrida até a exaustão foi realizado em uma esteira de corrida com inclinação de 0° e foi dividido em 2 fases.
- Fase 1: 60 min de corrida a 70% com VO<sub>2</sub> max, seguida da fase 2
- Fase 2: corrida até tempo de exaustão a 80% com VO<sub>2</sub> max (teste de capacidade de resistência).

Esquema de suplementação:

As três estratégias de suplementação tiveram a mesma ingestão calórica, sendo a proteína o isolado de proteína de soro de leite e o carboidrato a maltodextrina. Cada dose de suplemento foi de 0,4 g/kg de peso.

1<sup>a</sup>) 0,4 g/kg de peso de carboidrato (CHO) 30 min antes da fase 1 e antes da fase 2 (CHO + CHO).

2<sup>a</sup>) 0,4 g/kg de peso de proteína (PTN) 30 min antes da fase 1 e 0,4 g/Kg de peso de CHO antes da fase 2 (PTN + CHO).

3<sup>a</sup>) 0,4 g/kg de peso de CHO 30 min antes da fase 1 e 0,4g/kg de peso de PTN antes da fase 2 (CHO + PTN).

- Paralelamente, os participantes ingeriram 1,2 g/kg de peso de CHO na fase 1, ingerido a cada 10 min na forma líquida.

- Todos os suplementos foram formulados com água na concentração de 20% e em uma solução adoçada artificialmente, sem calorias, para simular o mesmo sabor.

Amostras de sangue foram coletadas antes do exercício, imediatamente após e 24h após o exercício para dosagem de alanina aminotransferase (ALT), aspartato aminotransferase (AST), creatina quinase (CK) e mioglobina (MB).

Durante o teste a dor muscular foi avaliada através de uma Escala Visual Analógica (EVA), que vai de 0 a 10 pontos.

De acordo com Liang *et al.* (2022), observou-se os seguintes resultados:

- Não houve diferença significativa no tempo até a exaustão entre as 3 estratégias de suplementação (CHO + CHO; PTN + CHO; CHO + PTN).
- Os valores de CK após o exercício com as três estratégias de suplementação aumentaram significativamente. Apenas 24h após o exercício, o valor de CK do grupo PTN + CHO foi significativamente menor que o do grupo CHO + CHO.
- Os valores de MB com as 3 suplementações aumentaram significativamente após o exercício, mas sem diferença significativa. Às 24h após, os valores de MB nos grupos PTN + CHO foram significativamente menores que nos grupos CHO + CHO.
- Os valores de ALT e AST imediatamente após o exercício aumentaram com todas as três suplementações, mas no grupo PTN + CHO foram significativamente menor do que no grupo CHO + CHO. Às 24h após o exercício, AST e ALT no grupo PTN + CHO também foram significativamente menores do que no grupo CHO + CHO.
- Os valores registrados na escala de dor (EVA), em comparação com antes do exercício aumentaram significativamente após o exercício e 24h após o mesmo, não havendo diferença significativa entre as 3 estratégias de suplementação, mas porém 24h após o exercício, a EVA dos grupos PTN + CHO e CHO + PTN foi significativamente menor do que no grupo CHO + CHO.
- Durante a prova foi fornecido 1,2 g/kg de CHO, a fim de fazer com que a proteína ingerida exercesse melhor sua função, em vez de servir como combustível durante o exercício, não ocasionando diferença significativa no dano muscular entre os grupos de suplementação proteica.
- A suplementação de proteínas parece ser mais eficiente do que a suplementação de carboidratos isoladamente para reduzir os danos musculares provocados pela corrida e acelerar a recuperação após o exercício.

- A suplementação de proteínas antes do exercício tem um melhor efeito protetor sobre os danos causados pela corrida de longo prazo.

Conclui-se, então, segundo Liang et al. (2022), que estratégias de suplementação de CHO e PTN podem reduzir o dano muscular causado por exercícios de resistência e promover a recuperação da fadiga após o exercício, mas não melhoram a capacidade do exercício de resistência.

Um quarto estudo, realizado por Park et al. (2019), aborda os efeitos da suplementação de proteína de soro do leite antes e depois do exercício de resistência na composição corporal e nas respostas ao treinamento. É um estudo randomizado, duplo cego, controlado por placebo. A população estudada foram 18 participantes escolhidos aleatoriamente para um grupo de placebo (PLA) ou suplemento de mistura de proteínas (PTN). Não havia diferenças significativas entre os participantes em relação à idade, altura, peso corporal, índice de massa corporal (IMC), massa livre de gordura (MLG) e força muscular (FM). A atividade avaliada foi um treinamento resistido seguindo uma rotina de treino de 3 vezes por semana durante 12 semanas, tomando placebo ou suplementos proteicos imediatamente antes e depois de cada sessão de treinamento. O suplemento proteico utilizado consistia em 40g de uma mistura de proteínas, incluindo Whey protein hidrolisado. O treinamento físico resistido (RET – resistance physical training) consistiu em exercícios para a parte inferior do corpo (agachamento com barra, levantamento terra, extensão de perna sentada e flexão de perna deitada) e parte superior do corpo (supino reto, remada com barra, rosca direta de bíceps no banco pregador e supino com halteres). A sequência foram 3 séries de 10 a 12 vezes com 80% de uma 1RM. Os participantes foram orientados a não praticarem atividades físicas intensas por 48h antes do teste e a manter suas dietas constantes. Foram avaliadas a composição corporal, circunferências musculares, força e resistência muscular dos indivíduos. A cada 4 semanas foram medidas a composição corporal e a circunferência muscular. A força muscular foi avaliada por 1RM para a parte superior do corpo e parte inferior do corpo e a resistência muscular pelo número máximo de repetições a 70% de 1RM na parte superior do corpo e parte inferior do corpo até a exaustão. A exaustão máxima foi definida como o momento em que o peso parou de se mover ou os participantes não conseguiram manter o ritmo prescrito.

De acordo com o estudo de Park et al. (2019), foram observados os seguintes resultados:

- A circunferência muscular apresentou diferenças na variação média entre os grupos às 12 semanas, e o valor foi maior no grupo PTN do que no grupo placebo (PLA).
- A força muscular aumentou em ambos os grupos até a parte final do treinamento físico resistido. Houve diferença significativa na semana 12 em algumas variáveis da parte superior e inferior do corpo.
- O aumento da força muscular na fase posterior resultou do aumento da circunferência muscular, levando em consideração que a suplementação proteica tem um efeito positivo na função muscular.
- Contudo, o presente estudo mostrou que embora a hipertrofia muscular tenha aumentado no período de 12 semanas, não houve diferença na massa livre de gordura (MLG) entre os grupos.

Segundo Park et al. (2019), a suplementação proteica é essencial para a melhoria da função muscular em resposta ao treinamento físico resistido, mas levando em consideração que foi oferecida apenas nos dias de treino nesse estudo, a composição e o momento da ingestão de proteínas são mais importantes do que a quantidade total.

### **3.2.2. Cafeína**

De acordo com a RDC/ANVISA nº 18 de 27 de abril de 2010, que dispõe sobre o suplemento de cafeína para atletas como produto destinado a aumentar a resistência aeróbia em exercícios físicos:

- Deve fornecer entre 210 e 420 mg de cafeína na porção;
- Deve ser utilizada na formulação do produto cafeína com teor mínimo de 98,5 por cento de 1,3,7-trimetilxantina, calculada sobre a base anidra;
- O produto não pode ser adicionado de nutrientes e outros não nutrientes.

A cafeína é um suplemento com vários benefícios na melhora do desempenho físico em várias modalidades de esportes, sendo um dos suplementos mais utilizados por atletas, desportistas. Várias organizações esportivas reconhecem seus benefícios na melhora do desempenho físico. É rapidamente absorvida e distribuída no organismo e atinge seu pico de ação em até duas horas. Age diretamente no sistema

nervoso central estimulando-o e bloqueando os receptores de adenosina, regulando alguns neurotransmissores como a dopamina, epinefrina e norepinefrina e aumentando o recrutamento neuromuscular. Também abre os canais de cálcio mais vezes, liberando cálcio no mioplasma e aumentando a contração muscular. Como a musculatura esquelética tem vários receptores de adenosina, a cafeína age aumentando o estado de alerta e reduzindo a sensação de fadiga, aumentando a disposição e desempenho durante o exercício físico (Jodra, 2020).

A administração da cafeína é por via oral, sendo encontrada de várias formas, como cápsulas, comprimidos, goma de mascar e bebidas energéticas. As formas mais comuns de consumir a cafeína são as bebidas energéticas. A recomendação de consumo sugerida para a cafeína é de 3 a 6mg/kg de massa corporal sendo dosagem suficiente para garantir os benefícios que a cafeína fornece durante a atividade a ser realizada (ANVISA,2010). Altas doses podem trazer toxicidade ao organismo, como por exemplo, a dose de 9 mg/kg, que pode estar associada a efeitos secundários e não é necessária para a obtenção de um efeito ergogênico (BATATA, 2022).

Alguns estudos foram realizados para verificar as propriedades da cafeína. O primeiro estudo, realizado por Jiménez et al. (2021), evidencia as propriedades ergogênicas e seu consumo antes e durante competições por atletas. É bem suportada pelo organismo, podendo ser usada como suplemento sem risco de violar qualquer medida antidopen, sendo uma droga socialmente aceita por melhorar o desempenho físico. As recomendações atuais de consumo de cafeína, sugere doses moderadas entre 3 a 6mg/kg de massa corporal, sendo o suficiente para garantir os benefícios no desempenho.

Para esse estudo foram utilizados artigos publicados de janeiro de 2000 a agosto de 2020, retirados das seguintes bases de dados: Pub Med, Web of Science, Medline complete e Embase. De acordo com os autores, no esporte de resistência foi investigado o ciclismo. Os resultados sugerem que a bebida com a cafeína traz benefícios no desempenho, porém, as bebidas desportistas com cafeína são melhor aplicadas por serem utilizadas tanto para reidratação e suplementação.

Nos esportes de energia Jiménez et al. (2021) relatam que o consumo da bebida energética com cafeína aumentou o desempenho de reação, contudo, em atletas de força e potência os estudos foram um pouco limitados sobre evidências do efeito ergogênico dessas bebidas, porém, sugere-se haver um protocolo de

suplementação para aumentar o desempenho muscular em exercício de curta duração e alta intensidade se consumida antes do exercício. Nos esportes coletivos, relatam que a bebida energética com cafeína aumentou a capacidade de sprints repetidos, altura do salto, distância percorrida e intensidade durante um jogo simulado, porém, a dose de cafeína fornecida pela bebida demonstra a diferença nos benefícios de desempenho, havendo a necessidade de uma dose mínima de 3mg/kg de massa corporal, sendo que doses menores ou igual a 2mg/kg não trazem efeitos benéficos no desempenho.

Nos esportes de habilidades houve uma melhora significativa após a ingestão de uma bebida energética com cafeína antes e depois das atividades simuladas, aumentando a sensação de alerta e concentração. Provavelmente esses efeitos estão relacionados aos efeitos da cafeína no sistema nervoso central.

Ao avaliar vários esportes, relatam que atletas poliesportivos apresentam um aumento de força isométrica, aumento de sensação de força muscular durante o exercício, porém, também sentiram alguns efeitos colaterais após o exercício, como insônia e nervosismo, ao ingerirem bebida energética com cafeína.

Portanto, Jiménez et al. (2021) concluíram nesta revisão sistemática que o efeito da bebida energética com cafeína em diferentes esportes aumenta o desempenho, a concentração, sendo melhor aproveitada se tomada antes do exercício e sua eficácia está diretamente relacionada a dose mínima de 3mg/kg de massa corporal. Já em exercícios de longa duração essa bebida tem melhor efeito se consumida durante o exercício, com o objetivo de reidratar e suplementar, aumentando o desempenho no final do exercício.

Em outro estudo, Prado et al. (2021) avaliaram a diminuição da amonemia, a melhora no desempenho físico, com a suplementação de cafeína em atletas de ciclismo submetidos a uma dieta cetogênica. Segundo os autores, quatorze atletas de ciclismo foram submetidos a dieta cetogênica por dois dias. Um experimento foi realizado com cafeína (CEX) e outro com placebo (LEX), sendo retiradas amostras de sangue durante o período de atividade e nos períodos de recuperação.

Prado et al. (2021) obtiveram os seguintes resultados: o grupo suplementado com cafeína apresentou uma diminuição de até 25% de amônia no sangue, aos 60, 90 e 120 minutos após o início do exercício em comparação ao grupo placebo, porém, observou-se uma maior concentração de ureia no grupo LEX comparado ao grupo

CEX aos 60 e 90 minutos de exercício. Houve também um aumento nos níveis de glicose no sangue aos 30 minutos de exercício e um aumento do lactato nos primeiros 30 a 60 minutos de exercício no grupo suplementado com cafeína.

Portanto, foi verificado que o consumo de cafeína pode conter o aumento da amonemia que ocorre durante o exercício de resistência.

Segundo Jodra, et al. (2020), a cafeína é um suplemento com evidências científicas que mostram seus benefícios com relação ao desempenho esportivo, sendo o motivo de ser um dos suplementos mais consumidos entre os atletas. Age estimulando o sistema nervoso central, bloqueando os receptores de adenosina e regulando neurotransmissores como a dopamina, epinefrina e norepinefrina. Ela é bem aproveitada pelo músculo esquelético, pois o mesmo possui muitos receptores de adenosina e aumenta a abertura dos canais de cálcio, liberando-os no mioplasma, aumentando a contração muscular. É um recurso ergogênico em esportes de resistência com altas demandas glicolíticas entre outras ações no exercício.

Jodra et al. (2020) realizaram um terceiro estudo, do qual participaram dezoito pessoas do sexo masculino, onde oito eram atletas de elite de boxe, com idade média de 22 anos, massa corporal de 65,6 kg, estatura de 1,69 e IMC de 22,7 kg/m<sup>2</sup>, as outras dez eram estudantes que foram classificados como atletas recreativos, com idade média de 22 anos e meio, massa corporal de 75kg, estatura de 1,75 e IMC de 24,3 kg/m<sup>2</sup>. Essa classificação seguiu critérios como ter treinado três anos de exercício de força, supino reto com repetição máxima maior que seu peso, um agachamento com 1,5 vezes seu peso e não ter tomado suplemento nutricional três meses antes do estudo, não ser fumante e não ter alguma restrição que atrapalhasse o desempenho em bicicleta ergométrica. Foi um estudo randomizado, cruzado, duplo-cego e controlado.

Segundo Jodra et al. (2020), o efeito ergogênico da cafeína era só determinante pelo nível do atleta em relação ao estado de humor. Sendo assim, os atletas de elite ficaram mais tensos após a ingestão da cafeína, elevando também o seu nível de vigor. Concluiu-se que, independente do nível dos atletas, a cafeína teve efeito ergogênico no desempenho anaeróbio, melhorando a potência nos dois grupos.

Num quarto estudo, Nemati et al. (2023) relatam como atletas de voleibol utilizam os sistemas cardiovascular, neuromuscular e endócrino para realizar suas atividades. Os suplementos de cafeína são bem conhecidos e utilizados entre os

atletas dessa modalidade esportiva por seus efeitos no desempenho esportivo. A cafeína é rapidamente distribuída no organismo, agindo no sistema nervoso central aumentando o estado de alerta e diminuindo a sonolência por ser um antagonista de receptores de adenosina. Quanto ao seu papel ergogênico, sua eficácia depende de fatores como a dose utilizada, quantidade de treinamento físico, horário de ingestão, consumo frequente e tipo de exercício.

Nesse estudo foram utilizadas bebidas energéticas contendo doses menor ou igual a 3mg/kg, cápsulas de 6mg/kg, goma de cafeína de 3mg/kg de massa corporal. A pesquisa contou com a participação de quinze jogadores de voleibol do sexo masculino com cinco anos de experiência, sem doenças, sem relato de alergia a cafeína e não haviam consumido qualquer suplemento ou medicamento. Pelo cálculo do tamanho da amostra seriam necessários no mínimo onze participantes, por garantia quinze participantes foram selecionados. Foi um estudo randomizado, duplo-cego, controlado por placebo e de desenho cruzado, onde os participantes foram orientados quanto ao processo, os benefícios e possíveis riscos. Houve um protocolo de treinamento, teste funcional, teste de habilidade, protocolo de suplementação. Foram divididos em três grupos com suplementação de 3mg/kg, 6mg/kg e um grupo placebo.

Como resultado, Nematy et al. (2023) constataram que independente da dose utilizada o consumo de cafeína melhorou o desempenho no ataque do voleibol, porém, o ataque aumentou o desempenho com 6mg/kg comparado com os grupos placebo ou 3mg/kg. Há poucas evidências sobre o efeito da cafeína em habilidades específicas do voleibol.

Foi concluído que doses mais elevadas de cafeína são mais eficazes em movimentos explosivos da parte inferior do corpo e na capacidade de mudança de direção. A cafeína também pode melhorar habilidades de servir e atacar no voleibol, evidenciando os efeitos ergogênicos utilizando a dose de 3 a 6mg/kg de massa corporal.

### **3.2.3. Creatina**

A creatina (ácido metil guanidino acético) é um aminoácido que, além de ser encontrado em alguns alimentos de origem animal, é fabricado também de forma

endógena, em órgãos como o fígado, rins e pâncreas, utilizando como substratos outros aminoácidos, a glicina, a metionina e a arginina (ALMEIDA, 2022).

A creatina é um dos suplementos que tem mais estudos no meio esportivo, pois é capaz de ressintetizar o trifosfato de adenosina (ATP), utilizado durante o exercício e que mantém os aumentos máximos dos mesmos (BUFORD et al., 2007).

Estudos demonstram que a dose eficaz para suplementação da creatina é 0,3g/kg/dia durante 5 a 7 dias, seguida por uma dose de manutenção de 0,03g/kg/dia, por 4 a 6 semanas (AYUSO et al., 2019).

De acordo com a RDC/ANVISA nº 18, de 27/04/2010, que dispõe sobre alimentos para atletas, incluso Art. 10, os suplementos de creatina para atletas devem atender aos seguintes requisitos: o produto pronto para consumo deve conter de 1,5 a 3,0 g de creatina na porção; deve ser utilizada na formulação do produto a creatina monoidratada, com grau de pureza mínima de 99,9%, podendo ser adicionada de carboidrato, mas não de fibras alimentares.

A afirmação de que a creatina pode prejudicar a função renal, em indivíduos saudáveis, se for consumida a longo prazo é infundada de acordo com a literatura, tendo inclusive uma série de benefícios terapêuticos (BATATA, 2022).

Os efeitos secundários da creatina estão relacionados a ganho de peso e retenção hídrica, que está relacionada a tradução de proteínas contráteis, devido à alteração da osmolaridade intracelular (ARAGÃO, 2022).

Entre os vários estudos realizados para verificar o emprego da creatina nos esportes, cinco, de acordo com os critérios utilizados na metodologia, foram os selecionados para a revisão bibliográfica realizada.

Ayuso et al. (2019) realizaram um estudo para investigar a eficácia da suplementação da creatina para aumentar o desempenho em habilidades relacionadas ao futebol, dependendo do tipo de metabolismo utilizado (aeróbico, fosfagênico e anaeróbico). O tipo de estudo utilizado foi uma revisão sistemática com desenho experimental duplo cego, randomizado e com o uso de placebo. A amostra foi composta por 168 jogadores de futebol, sendo 118 homens e 50 mulheres, com idade em torno de 20 anos.

Segundo Ayuso et al. (2019), os principais resultados indicam que a suplementação de creatina com 20-30 g/dia ingeridos 3 a 4 vezes ao dia durante 6 a 7 dias, seguida de uma dose de manutenção de 5 g/d durante 1-9 semanas teve

melhoras significativas no desempenho anaeróbico, assim como para uma recuperação rápida. Já nos testes relacionados ao metabolismo aeróbico e fosfagênico os resultados foram pequenos e não significativos. O metabolismo aeróbico depende de triglicerídeos (TGR) intramusculares e não fosfocreatina ou glicogênio muscular (WESTESBLAD et al., 2010), por isso a suplementação de creatina não conseguiu melhorar o desempenho aeróbico (LANHERS et al., 2015).

Concluindo, a suplementação da creatina pode levar a maiores adaptações ao treinamento, melhorando a qualidade e capacidade do exercício, assim como um período de recuperação mais rápido, podendo ser recomendada para a melhoria do desempenho físico do futebol.

Um segundo estudo, realizado por Feuerbacher et al. (2021), avaliou os efeitos de uma suplementação de creatina de 7 dias no perfil carga-velocidade e repetidas sessões submáximas no agachamento profundo usando velocidade propulsiva média (VPM - average propulsive speed) e potência propulsiva média (MPP - average propulsive power). O tipo de estudo foi um ensaio randomizado, cruzado, duplo e controlado por placebo. Participaram do estudo homens treinados em força, com idade em torno de 30 anos e que já haviam sido suplementados com creatina anteriormente. Consistiu um teste de força máxima (1RM – maximum repetition) com 3 séries de 10 repetições (70% de 1RM) e um teste de repetições até a falha (RFT-repetitions until failure) a 70 % de 1RM. Iniciou-se um período de carga de 7 dias no perfil carga velocidade, durante o qual receberam 0,3 g/kg de peso por dia de creatina ou placebo, e repetidas seções submáximas no agachamento profundo usando VPM e PPM. Após o exercício de carga de 7 dias o procedimento é repetido.

Segundo Feuerbacher et al. (2021), a carga de creatina durante sete dias não afetou as características carga-velocidade, mas pode ter aumentado o trabalho total e a produção de potência durante protocolos submáximos de agachamento profundo devido ao início tardio da fadiga. Também houve aumento da massa corporal.

Em outro estudo, Bogdanis et al. (2022) avaliaram os efeitos da suplementação oral da creatina na produção de energia durante corridas repetidas em uma esteira não motorizada. É um trabalho experimental, duplo cego, com uso de placebo. Participaram da mesma 16 estudantes universitários, recreativamente ativos, com idade em torno de 25 anos, do sexo masculino. Houve suplementação com placebo (75 mg de glicose/kg de peso) durante 5 dias e realização de um teste inicial de sprints

repetidos (6 sprints 10 segundos em esteira não motorizada). Posteriormente, houve suplementação aleatória de creatina (75 mg de creatina monohidratada/kg/dia) ou placebo e repetição do teste de sprints repetidos.

De acordo com Bogdanis et al. (2022), a suplementação de creatina não afetou o metabolismo aeróbico e glicolítico, mas aumentou a contribuição da fosfocreatina, reduzindo o estresse metabólico apesar do aumento na potência média e na velocidade. Uma correlação entre o ganho massa corporal e potência pode indicar que aqueles que aumentam sua massa corporal durante esses protocolos de curto prazo apresentam um aumento concomitante em seu desempenho.

Em concordância com os resultados, foi concluído nesse estudo que a suplementação de creatina melhorou a potência média, a velocidade média e o índice de fadiga durante uma série de sprints de corrida, enquanto a potência máxima e a velocidade máxima permaneceram inalteradas. A suplementação de creatina não melhorou o pico de potência ou a velocidade, mas contribuiu para a manutenção da potência e velocidade durante a última parte do Sprint, proporcionando um ganho extra ao esportista.

Um quarto estudo, realizado por Jurado-Castro et al. (2021), abordou a ingestão matinal versus noturna da creatina em jogadoras de handebol de elite. Participaram do estudo 14 jogadoras profissionais, com idade em torno de 25 anos. Este é um ensaio clínico, randomizado, sem o uso de placebo. O esquema de suplementação constou de uma fase de carga de 5 dias, com ingestão de monohidrato de creatina na dose de 0,3g/kg/dia, seguida de uma fase de manutenção com 0,03 g/kg após a manhã ou à noite e treinamento de acordo com o grupo designado, afim de atingir maiores reservas de fosfocreatina no músculo esquelético.

Jurado-Castro et al. (2021) observaram que não houve diferenças significativas no desempenho entre a ingestão matinal e noturna de creatina seguindo o protocolo de suplementação na amostra das jogadoras analisadas. Um melhor desempenho entre a avaliação inicial e o final do estudo foi observado nos dois grupos, com melhorias na força e na potência inferior do corpo.

Os autores concluíram que os resultados confirmam o efeito ergogênico dos suplementos de creatina na melhoria do desempenho esportivo em jogadoras de handebol de elite de acordo com os testes físicos específicos de membros inferiores e superiores realizados. O handebol é um esporte que possui ações de curta duração

e alta intensidade, com mudanças de direção, saltos e arremessos, onde o sistema fosfocreatina desempenha importante papel fisiológico na geração de ATP. A melhora específica de força e potência dos membros inferiores é importante em muitas dessas ações, onde essa musculatura é necessária para saltos e repetidos sprints de alta intensidade.

Arazi et al. (2021) em um estudo sobre a suplementação de creatina, exercício físico e marcadores de estresse oxidativo para revisão dos mecanismos e sua eficácia, constataram que o exercício pode ter efeitos positivos e negativos no estresse oxidativo. O exercício de alta intensidade pode levar a um desequilíbrio temporário entre a produção e remoção de espécies reativas de oxigênio, nitrogênio, que pode provocar o estresse oxidativo.

Segundo Arazi et al. (2021), a creatina pode manter a integridade mitocondrial, aumentar os recursos de fosfocreatina, atuar como um tampão de energia celular e proteger dois alvos celulares, o mtDNA (DNA mitocondrial) e o RNA do dano oxidativo. As propriedades antioxidantes da creatina podem estar relacionadas aos seus constituintes (arginina, glicina e metionina). O consumo de suplemento de creatina possivelmente tem efeito sinérgico com o treino, mas a intensidade e duração do mesmo e o período de suplementação podem desempenhar um papel importante na atividade antioxidante.

Concluindo, poucas pesquisas foram realizadas sobre os efeitos do consumo de creatina juntamente com exercícios de longo e curto prazo sobre o estresse oxidativo, portanto são necessários mais estudos neste campo para se encontrar resultados mais precisos.

### **3.3. EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS**

Baneszek et al. (2019), estudando o *Whein protein* e a proteína da ervilha verificaram a semelhança do resultado de ambas na promoção de força, desempenho, composição corporal e adaptações musculares em treinos de alta intensidade. Esse resultado pode ser devido à ambas terem uma boa digestibilidade, mas sobre o efeito da proteína da ervilha na redução do dano muscular em esportes como o futebol há poucos estudos que demonstraram esse efeito (LOUREIRO et al., 2023).

Tendo em vista que a proteína animal é mais cara e gera custos ambientais mais onerosos, maiores emissões de gases, com efeito estufa, as fontes de proteínas vegetais, como a soja, a ervilha, são mais sustentáveis como fontes nutricionais proteicas (Henchion et al., 2017) e podem ter bons efeitos na função muscular e no desempenho físico após exercícios de resistência, com danos musculares (COOKE et al., 2010).

Estudos com esportes de resistência sugerem o benefício da cafeína tanto em bebidas energéticas como esportivas, no entanto parece que as bebidas desportivas com cafeína são mais utilizadas nos exercícios de maior duração e menor intensidade, com finalidade de reidratação e suplementação, dando suporte nas últimas fases do exercício, onde ocorre mais desgaste (ciclismo comum). Já as bebidas energéticas com cafeína são mais apropriadas para provas mais curtas e mais intensas (um contra relógio de ciclismo) (JIMÉNEZ et al., 2021).

Estudos indicam que a produção de amônia aumenta após o exercício prolongado e pode levar à fadiga central e periférica. Há ausência de informações sobre os efeitos da cafeína no metabolismo da amônia após o exercício longo e dieta cetogênica. Segundo estudo realizado por Prado et al. (2021), a suplementação da cafeína pós dieta cetogênica reduziu a amônia, melhorando o desempenho no exercício de resistência e prolongado, aumentando a disponibilidade de glicose.

Quanto à creatina, apesar de melhorar o desempenho atlético no futebol, não se sabia que tipo de habilidade no futebol é favorecida e o sistema energético envolvido. Havia controvérsias em relação as doses, duração e horário. Devido ao exposto, Ayuso et al. (2019) propuseram um estudo para apresentar informações atuais sobre esse tema. Após a realização dos estudos, concluíram que a creatina melhorou o desempenho em testes relacionados ao metabolismo anaeróbico, especialmente a potência anaeróbica, em jogadores de futebol. A dose eficaz de ataque seria de 20-30 g/dia, dividida 3-4 vezes ao dia, ingerida 6-7 dias, e seguida de 5 g durante 9 semanas ou uma dose baixa de 3 mg/kg/dia por 14 dias ou mais. Além disso sugeriu estudos futuros para determinar a carga individual e ideal para cada jogador, com base em suas necessidades.

#### 4. RESULTADOS

Foram pesquisados 50 artigos, dos quais 17 eram repetidos, 12 não gratuitos, 5 tinham conflitos de interesses, 3 não atendiam ao objetivo proposto e 13 foram os selecionados para compor a discussão, cujas publicações estão sintetizadas na tabela 1. Os estudos utilizados foram randomizados, duplo cego, cruzado, controlado ou não por placebo ou revisão sistemática com meta-análise, sendo uma revisão integrativa.

**Tabela 1 - Tabela com descrição dos estudos clínicos de revisão**

<b>Autor, ano</b>	<b>População</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Resultado principal</b>
LOUREIRO L.L. et al., 2023	12 jogadores de futebol, sexo masculino	Supl. c/ proteína de ervilha ou Whey protein Dose 0,5g/kg por 10 dias consecutivos	Destaca a viabilidade da PTN vegetal ser uma alternativa potencial à PTN animal s/ comprometimento do desempenho atlético ou recuperação
KRITIKOS S. et al., 2021	10 jogadores de futebol, sexo masculino	PTN Whey Protein PTN de soja Placebo Pré carrega/ p/PTN Até 1,5g/kg/d Placebo 0,8-1,0g/kg/d	Para as 2 PTN o aumento da ingestão diária atenua a diminuição do desempenho em campo durante sessões sucessivas de treina/ de resistência de veloc. s/ afetar o dano muscul. induzido pelo exerc. e os marcadores de status redox.
PARK Y. et al., 2019	18 participantes escolhidos aleatori/ p/ um grupo placebo ou grupo de suplemento de mistura de PTN	40g de blend protein, incluindo whey protein hidrolisado ou placebo imediata/ antes e depois de cada sessão de exercício.	A composição e o momento da ingestão de PTN são mais importantes que a quantidade total.
LIANG Y. et al., 2022	10 corredores recreativamente ativos, do sexo masculino	Teste de corrida até a exaustão 3 x c/ diferentes ingestões de bebidas de intervenção, c/ intervalo de 7 dias entre os testes. Esquema de suplem: 1) 0,4 g/kg de CHO + CHO 2) 0,4 g/kg de PTN +CHO 3) 0,4 g/kg de CHO + PTN	Estratégias de suplementação de CHO e PTN podem reduzir o dano muscular causado por exercícios de resistência e promover a recuperação da fadiga após o exercício, mas não melhoram a capacidade do exercício de resistência.
JIMÉNEZ S.L. et al., 2021	Atletas de diversas modalidades esportivas	Uso de bebidas desportivas c/ cafeína e bebidas energéticas	Tanto as bebidas desportivas com cafeína como as bebidas energéticas aumentaram eficazmente vários aspectos de desempenho desportivo

PRADO E. et al., 2021	14 ciclistas do sexo masculino, com idades entre 18 e 36 anos	A dieta cetogênica foi ingerida 48 h antes do experimento e durante o ensaio experimental. Esquema de suplementação: 5 mg/kg de cafeína ou lactose. Após a suplementação os atletas pedalarão por 2 h a 80 rpm durante 30 min.	Os resultados sugerem que o consumo de cafeína pode atenuar o aumento da amonemia que ocorre durante o exercício, aumentando a disponibilidade de glicose.
JODRA P. et al., 2020	8 atletas de elite (da seleção nacional sênior de boxe) e 10 atletas recreativos treinados	Suplementação de 6 mg/kg de cafeína ou placebo e realização de um teste de wingate	A suplementação da cafeína melhorou o desempenho anaeróbico tanto em atletas de elite quanto em atletas recreativos, mas o efeito ergogênico da cafeína no humor e na vitalidade subjetiva foi maior nos atletas de elite.
NEMATİ J. et al., 2023	Jogadores universitários de vôlei, do sexo masculino, com idade entre 18 e 25 anos	Os participantes foram colocados aleatoriamente em três condições diferentes, com intervalo de 1 semana, período entre as tentativas de exercício, ou seja: 3mg de cafeína/kg/d 6mg de cafeína/kg/d Um placebo	Uma dose mais elevada de cafeína em comparação com uma dose mais baixa pode ser mais eficaz em movimentos que exigem força explosiva da parte inferior do corpo e capacidade de mudar de direção.
AYUSO J. et al., 2019	Jogadores de futebol, do sexo masculino e feminino, com idade entre 18 e 20 anos.	Suplementação de creatina com dose de ataque de 20 a 30g/dia, dividida 3 a 4 x ao dia, ingerida por 6 a 7 dias, seguida de 5g/dia por 9 semanas ou com dose baixa de 3 mg/kg/d por 14 dias.	Melhorou o desempenho em testes físicos relacionados ao metabolismo anaeróbico, especialmente a potência anaeróbica.
FEUERBACHER, J.F. et al., 2021	Homens treinados em força, com idade em torno de 30 anos e que já haviam sido suplementados com creatina	Iniciou-se um período de carga de 7 dias no perfil carga-velocidade durante o qual receberam 0,3 g/kg/d de creatina ou placebo. Após o período de carga de 7 dias o procedimento foi repetido.	A suplementação de creatina a curto prazo aumentou a força e a potência em exercícios de força devido ao início tardio da fadiga, mas não altera a força explosiva em sessões únicas de agachamento explosivo.

BOGDANIS, G.C. et al., 2022	16 estudantes universitários recreativamente ativos, com idade em torno de 25 anos, do sexo masculino.	Suplementação c/ placebo, 75 mg de glicose/kg/d durante 5 dias e realização de um teste inicial de sprints repetidos. Posteriormente, suplementação aleatória com 75 mg/kg/d de monohidrato de creatina ou placebo e repetição do teste de sprints repetidos.	A suplementação de creatina melhorou a potência média, a velocidade média e o índice de fadiga durante uma série de sprints de corrida, enquanto a potência máxima e a velocidade máxima permaneceram inalteradas.
JURADO-CASTRO, J. M. et al., 2021	14 jogadores profissionais de handebol com idade em torno de 25 anos	Uma fase de carga de 5 dias, com ingestão de 0,3g/kg/d de monohidrato de creatina, seguida de uma fase de manutenção com 0,03g/kg após a manhã ou à noite, treinamento de acordo com o grupo designado, a fim de atingir maiores reservas de fosfocreatina no músculo esquelético.	Houve melhoria do desempenho esportivo de acordo com os testes físicos específicos de força de membros inferiores e superiores realizados.
ARAZI, H. et al., 2021	Estudo de revisão integrativa	O objetivo do estudo foi revisar sobre os efeitos da suplementação da creatina e do exercício físico no estresse oxidativo.	O consumo de suplemento de creatina possivelmente tem efeito sinérgico com o treino, mas a intensidade, a duração e o período de suplementação podem desempenhar um papel importante na atividade anti-oxidante.

## CONCLUSÃO

Através de estudos revisados nesta pesquisa foi possível concluir que a suplementação nutricional é importante nas atividades esportivas para melhorar o desempenho físico. Segundo evidências científicas, o Whey protein pode ser um importante aliado para auxiliar a manutenção da massa magra, aumento da força corporal e sobretudo na recuperação muscular pós exercícios de resistência e que pode ser substituído com sucesso pela proteína vegetal, como a soja ou a ervilha, como opções de suplementação. A cafeína melhora o desempenho em habilidades

complexas, como movimentos que exigem força explosiva da parte inferior do corpo e capacidade de mudar de direção, melhora o desempenho anaeróbico tanto em atletas recreativos como de elite, como também o humor e a vitalidade subjetiva. A creatina melhora o desempenho em testes físicos relacionados ao metabolismo anaeróbico, especialmente a potência anaeróbica, aumentando a força e a potência em exercícios de força devido ao início tardio da fadiga. Leva ao aumento da massa corporal e tem propriedades antioxidantes. A realização de estudos futuros podem avaliar se a suplementação de creatina em tempo prolongado, associando treinamento de força é eficaz em aumentar a força máxima e explosiva, consequentemente melhorando as características carga velocidade dos atletas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Camila Vieira. A influência da creatina no ganho de massa muscular e performance: revisão de literatura integrativa. 2022. Disponível em: <http://famampportal.com.br:8082/jspui/handle/123456789/2810>. Acesso em: 21/11/23.

AYUSO, J. et al (2019). Effects of Creatine Supplementation on Athletic Performance in Soccer Players: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, 11(4), 757. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6520963/> Acesso em: 13/11/2023.

ARAZI, H., EGHBALI, E., SUZUKI, K. (2021). Creatine Supplementation, Physical Exercise and Oxidative Stress Markers: A Review of the Mechanisms and Effectiveness. *Nutrients*, 13(3), 869. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33800880/>. Acesso em: 13/11/2023.

BANASZEK, A. et al. (2019). The Effects of Whey vs. Pea Protein on Physical Adaptations Following 8-Weeks of High-Intensity Functional Training (HIFT): A Pilot Study. *Sports (Basel, Switzerland)*, 7(1), 12. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30621129/>. Acesso em: 18/11/2023.

BATATA, Joana Raquel Catarino (2022). *Suplementos alimentares utilizados no contexto da prática desportiva*. PhD Thesis. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/58503>. Acesso em: 17/12/2023.

BOGDANIS, G. C. et al. (2022). Effects of Oral Creatine Supplementation on Power Output during Repeated Treadmill Sprinting. *Nutrients*, 14(6), 1140. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8950892/>. Acesso em: 13/11/2023.

BONILLA, D. A. et al. (2021). Creatine Enhances the Effects of Cluster-Set Resistance Training on Lower-Limb Body Composition and Strength in Resistance-Trained Men: A Pilot Study. *Nutrients*, 13(7), 2303. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34371813/>. Acesso em: 18/11/2023.

BUFORD, T. W. et al. (2007). International Society of Sports Nutrition position stand: creatine supplementation and exercise. *Journal of the International Society of Sports*

Nutrition, 4, 6. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17908288/>. Acesso em: 18/11/2023.

COOKE MB. et al. (2010). O isolado de proteína de soro de leite atenua o declínio de força após dano muscular induzido excentricamente em indivíduos saudáveis. *J Int Soc Sports Nutr.* 7,30. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20860817/>. Acesso em: 20/11/2023.

FEUERBACHER, J. F. et al. (2021). Short-Term Creatine Loading Improves Total Work and Repetitions to Failure but Not Load-Velocity Characteristics in Strength-Trained Men. *Nutrients*, 13(3), 826. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8001551/>. Acesso em 13/11/2023.

GABBAYR. D.; LOBATOT. A. A. (2023). Potenciais riscos à saúde associados ao consumo de suplementos alimentares e a importância do Nutricionista na orientação nutricional. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, v. 23, n. 8, p. e13708, 27 ago. 2023. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/13708/7890>. Acesso em: 18/12/2023.

GUEDES DA SILVA, A. C.; JUNIOR, O. M. R. (2020). Riscos e benefícios no uso de suplementos nutricionais na atividade física/ Risks and benefits in the use of nutritional supplements in physical activity. *Brazilian Journal of Development*, [S. l.], v. 6, n. 12, p. 96770–96784. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/21370>. Acesso em: 18 nov. 2023.

HENCHION M. et al. (2017). Oferta e demanda futura de proteínas: estratégias e fatores que influenciam um equilíbrio sustentável. *Alimentos*; 6 (7):53. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2304-8158/6/7/53>. Acesso em: 20/11/2023.

[http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/relatorio\\_whey\\_final.pdf](http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/relatorio_whey_final.pdf). Acesso em: 04/11/2023.

JIMÉNEZ, S. L. et al. (2021). Caffeinated Drinks and Physical Performance in Sport: A Systematic Review. *Nutrients*, 13(9), 2944. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8466927/>. Acesso em: 13/11/2023.

JODRA, P. et al. (2020). Effects of caffeine supplementation on physical performance and mood dimensions in elite and trained-recreational athletes. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 17(1), 2. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31900166/>. Acesso em: 13/11/2023.

JURADO-CASTRO, J. M. et al. (2021). Morning versus Evening Intake of Creatine in Elite Female Handball Players. *International journal of environmental research and public health*, 19(1), 393. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35010653/>. Acesso em: 13/11/2023.

KRITIKOS S. et al. (2021). Effect of whey vs. soy protein supplementation on recovery kinetics following speed endurance training in competitive male soccer players: a randomized controlled trial. *J Int Soc Sports Nutr*. Mar 16;18(1):23. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33726784/>. Acesso em: 13/11/2023.

LANHERS C. et al. (2015). Suplementação de Creatina e Desempenho de Força de Membros Inferiores: Uma Revisão Sistemática e Meta-Análises. *Medicina Esportiva*; 45 :1285–1294. Disponível em: <https://paulogentil.com/pdf/Creatine%20Supplementation%20and%20Lower%20Lim%20Strength%20Performance%20-%20A%20Systematic%20Review%20and%20Meta-Analyses.pdf>. Acesso em: 20/11/23.

LIANG Y. et al. (2022). Effects of carbohydrate and protein supplement strategies on endurance capacity and muscle damage of endurance runners: A double blind, controlled crossover trial. *J Int Soc Sports Nutr*. Oct 12;19(1):623-637. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9559053/>. Acesso em: 13/11/2023.

LÓPEZ-GONZÁLEZ LM. et al. (2018). Suplementação aguda de cafeína em esportes de combate: uma revisão sistemática. *J. Internacional. Soc. Nutrição Esportiva*; 15:60. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1186/s12970-018-0267-2>. Acesso em: 20/11/2023.

LOUREIRO LL. et al. (2023). Comparison of the effects of pea protein and whey protein on the metabolic profile of soccer athletes: a randomized, double-blind, crossover trial. *Front Nutr*. Sep 22;10:1210215. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10556705/>. Acesso em: 13/11/2023.

NEMATİ, J. et al. (2023). Effects of Different Doses of Caffeine Supplementation on Collegiate Male Volleyball Players' Specific Performance and Skills: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled, Crossover Study. *Nutrients*, 15(18), 4049. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37764832/>. Acesso em: 13/11/2023.

PARK Y. et al. (2019). Effects of whey protein supplementation prior to, and following, resistance exercise on body composition and training responses: A randomized double-blind placebo-controlled study. *J Exerc Nutrition Biochem*. Jun 30;23(2):34-44. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6651693/>. Acesso em: 13/11/2023.

PRADO, E. et al. (2021). Caffeine decreases ammonia in athletes using a ketogenic diet during prolonged exercise. *Nutrition* (Burbank, Los Angeles County, Calif.), 91-92, 111377. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34273681/>. Acesso em: 13/11/2023.

RESOLUÇÃO - RDC Nº 18, DE 27 DE ABRIL DE 2010. Dispõe sobre alimentos para atletas. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0018\\_27\\_04\\_2010.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0018_27_04_2010.html). Acesso em: 17/11/2023.

SHENOY S, DHAWAN M, SINGH SJ. (2016). Quatro semanas de suplementação com proteína isolada de soja atenuam o dano muscular induzido pelo exercício e melhoram a recuperação muscular em atletas bem treinados: um ensaio randomizado. *Asiático J Sports Med.*; 7 (3):e33528. Disponível em: <https://brieflands.com/articles/asj-sm-56990>. Acesso em: 20/11/2023.

SILVA NETO, LP. et al. (2022). Aspectos nutricionais e fisiológicos relacionados à suplementação alimentar: uma revisão de literatura. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, [S. l.] , v. 16, pág. e 168111637729. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/37729>. Acesso em: 18 nov. 2023.

VIANA-GOMES D. et al. (2018). Estresse oxidativo, danos às células musculares e hepáticas em jogadores de futebol profissional durante uma semana de 2 jogos. *Esportes Científicos*. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0765159718301552>. Acesso em: 18/11/2023.

WESTERBLAD H., BRUTON JD, KATZ A. (2010) Músculo Esquelético: Metabolismo Energético, Tipos de Fibra, Fadiga e Adaptabilidade. *Exp. Célula Res.* 2010; 316 :3093–3099. Disponível em:  
<https://lbs.co.il/files/redirect/Skeletal%20muscle:%20Energy%20metabolism,%20fiber%20types,%20fatigue%20and%20adaptability.pdf>. Acesso em: 20/11/2023.