

O efeito dos suplementos nos desportos de combate: uma revisão da evidência

The Effect of supplements in combat sports: a review of the evidence

Formatou: Inglês (Estados Unidos)

Margarida Sinógas Querido

ORIENTADO POR: Profª Doutora Maria Raquel Soares de Carvalho Roriz
COORIENTADO POR: Mestre Raquel Ferreira Teixeira

REVISÃO TEMÁTICA
1.º CICLO EM CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO | UNIDADE CURRICULAR ESTÁGIO
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO DA UNIVERSIDADE DO PORTO

TC

Porto, 2024



Resumo

Os desportos de combate envolvem contacto entre adversários de características físicas semelhantes e requerem alta contribuição dos sistemas aeróbico e anaeróbico, onde a suplementação nutricional é essencial para otimizar o desempenho dos atletas. Apesar da robusta evidência científica noutros contextos desportivos a creatina, o bicarbonato de sódio (NaHCO_3), a beta-alanina (BA), a cafeína, os nitratos e os antioxidantes, veem a sua aplicabilidade nos desportos de combate ainda a não ser sobejamente conhecida.

Apesar dos estudos apresentarem resultados controversos em relação à creatina, apenas no judo parece ter um papel ergogénico, no entanto, no taekwondo parece que existe vantagem da sua utilização juntamente com NaHCO_3 . A suplementação com NaHCO_3 atua como um tampão ao neutralizar os iões de hidrogénio (H^+) do músculo, reduzindo a acidose muscular, parecendo haver melhorias do desempenho em desportos, como taekwondo, judo e boxe, embora possa causar distúrbios gastrointestinais. A BA parece melhorar o desempenho no judo, boxe e jiu-jitsu, aumentando a potência e reduzindo a fadiga. A cafeína, parece melhorar o desempenho no judo, taekwondo e noutros desportos, aumentando a velocidade, número de repetições, atividade glicolítica e força da preensão manual, com efeitos notáveis mesmo em doses de 3mg/kg . Os suplementos com ação antioxidante podem proteger contra o stress oxidativo e o dano muscular induzidos pelo exercício, podendo interferir nas adaptações fisiológicas benéficas do treino.

Embora alguns estudos mostrem que estes suplementos são promissores na melhoria do desempenho, serão necessários mais estudos com protocolos de

Eliminou: e Palavras-Chave em Português

Eliminou:

Eliminou: modalidades de

Eliminou:

Eliminou:

Eliminou: e

Eliminou: r

Eliminou: moderadas.

Eliminou: mas também podem

Eliminou: i

ii

suplementação homogéneos e ~~em~~ diferentes desportos de combate, para garantir maior segurança e eficácia no seu uso.

Palavras-chave: desportos de combate, desempenho desportivo, suplementos ergogénicos

Formatada: Avanço: Primeira linha: 0,63 cm, Direita: 0,63 cm

Eliminou: nas

Eliminou: modalidades dos

Abstract

Eliminou: Resumo e Palavras-Chave em Inglês

Combat sports involve contact between opponents with similar physical characteristics and require a high contribution from the aerobic and anaerobic systems, where nutritional supplementation is essential to optimise athletes performance. Despite robust scientific evidence in other sports contexts, creatine, sodium bicarbonate (NaHCO_3), beta-alanine (BA), caffeine, nitrates and antioxidants are not yet widely known to be applicable in combat sports.

Studies present controversial results on creatine, and only in judo, it seems to have an ergogenic role, however, in taekwondo, it seems that there is an advantage to using it together with NaHCO_3 . Supplementation with NaHCO_3 acts as a buffer by neutralising hydrogen ions (H^+) in the muscle, reducing muscle acidosis, which seems to improve performance in sports such as taekwondo, judo and boxing, although it can cause gastrointestinal disturbances. BA seems to improve performance in judo, boxing and jiu-jitsu, increasing power and reducing fatigue.

Caffeine appears to improve performance in judo, taekwondo and other sports, increasing speed, number of repetitions, glycolytic activity and handgrip strength, with notable effects even at doses of 3mg/kg. Supplements with antioxidant action can protect against exercise-induced oxidative stress and muscle damage and can interfere with the beneficial physiological adaptations of training.

Although some studies show that these supplements are promising in improving performance, more studies with homogeneous supplementation protocols and in different combat sports are needed to ensure greater safety and efficacy in their use.

Keywords: combat sports, sports performance, ergogenic aid

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

ATP - Adenosina trifosfato

BA - Beta-Alanina

H+ - Iões de Hidrogénio

NaHCO₃ - Bicarbonato de Sódio

Formatada: Avanço: Primeira linha: 0,63 cm, Direita: 0,63 cm

Formatada: Normal

Eliminou: Cr - Creatina
ATP - Adenosina trifosfato

Formatou: Não Superior à linha/ Inferior à linha

Eliminou: CAF - Cafeína
NIT - Nitratos
AO - Antioxidantes

Sumário

Resumo	i
Abstract	iii
Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos	iv
Sumário	v
Introdução	1
Metodologia	2
Resultados e Discussão	3
1 - Creatina	3
2 - Bicarbonato de Sódio	6
3- Beta-Alanina	8
4. Cafeína	10
5-Nitratos	12
6. Suplementos com ação Antioxidante	13
Análise crítica	14
Conclusão	15
Referências	16
Índice de apêndices	20

Introdução

Os desportos de combate abrangem uma ampla variedade de modalidades de contacto (de que são exemplos o boxe, jiu-jítsu, judo, taekwondo, wrestling, entre outros), nas quais dois oponentes com características físicas semelhantes se enfrentam, com o intuito de incapacitar o adversário ou marcar mais pontos que o mesmo.

De modo a aproximar as características físicas e eliminar disparidades, os concorrentes devem apresentar níveis semelhantes de força, potência e agilidade, sendo assim divididos por categorias de peso corporal⁽²⁾.

Relativamente às características do tipo de exercício, os desportos de combate assemelham-se às modalidades desportivas de natureza intermitente, onde ocorrem ações de intensidade máxima alternadas com períodos de menor intensidade⁽³⁾. Assim sendo, estas modalidades requerem uma contribuição elevada de ambos os sistemas energéticos, aeróbico e anaeróbico⁽⁴⁾.

Embora as necessidades nutricionais sejam específicas de cada atleta, existem estratégias amplamente usadas em todos os desportos de combate, sendo a suplementação uma delas. Verifica-se que os atletas estão constantemente à procura de produtos ou intervenções que possam melhorar o seu desempenho desportivo⁽⁵⁾, uma vez que melhorias no tempo de desempenho na ordem dos 0,6% têm potencial para fazer uma diferença significativa durante uma competição⁽⁶⁾.

O estudo mais recente publicado a nível nacional reportou que cada atleta de judo consumia em média 3 suplementos por dia, e que os atletas de boxe consumiam em média 4 suplementos por dia⁽⁷⁾, evidenciando as suas preocupações em matéria de suplementação.

Eliminou: ¶

Formatada: Avanço: Primeira linha: 0,63 cm, Direita: 0,63 cm

Eliminou: desportivas

No entanto, sabe-se que, para obterem informações sobre suplementos, os atletas recorrem a fontes de informação que poderão ser pouco credíveis: internet ou os companheiros de treino⁽⁸⁾, o que resulta em atletas confusos e inseguros devido à forte influência, principalmente da internet⁽⁹⁾.

A par da sua popularidade, a verdade é que o uso de suplementos pode trazer alguns riscos associados, nomeadamente, a contaminação com substâncias não declaradas, como esteroides anabolizantes ou até substâncias proibidas, e inclusivamente estima-se que 12% dos suplementos estão contaminados com substâncias proibidas⁽¹⁰⁾. Assim, é essencial que os atletas de desportos de combate ingiram apenas suplementos que possam efetivamente contribuir para um efeito benéfico no desempenho desportivo, descartando eventuais suplementos que não sejam relevantes.

Existem poucos estudos que avaliam o efeito da suplementação neste tipo de modalidades, ao contrário de outras como o futebol, que são marcadamente mais estudadas.

O objetivo do presente trabalho é realizar uma análise da evidência científica sobre o efeito ergogénico de diferentes suplementos nos desportos de combate.

Metodologia

Para a realização desta revisão narrativa foi realizada uma pesquisa da literatura científica nas bases de dados *PubMed* e *Scopus* entre Fevereiro e Junho de 2024.

Os termos de pesquisa foram combinados com os operadores booleanos da seguinte forma: ("dietary supplement*" OR "food supplement*" OR "Ergogenic Substances" OR ((caffeine OR "sodium bicarbonate" OR "beta-alanine" OR creatine OR antioxidants) AND supplement*)) AND ("combat sports" OR boxing OR taekwondo OR judo OR karate OR "martial arts" OR weightlifting OR wrestling) AND

exercise performance OR athletic performance OR muscular power OR muscular force OR skill performance OR aerobic performance OR anaerobic performance OR fatigue OR strength. Foram selecionados 62 artigos publicados em inglês, sem restrição temporal e foram incluídos ensaios clínicos randomizados, ensaios clínicos, meta-análises e revisões.

A gestão de referências bibliográficas foi realizada recorrendo ao software EndNoteX21®.

Resultados e Discussão

A utilização de suplementos por parte dos atletas deve ser baseada em evidência científica e não em interesses comerciais ou em estudos conduzidos com metodologia pouco robusta. A presente revisão considerou a categoria dos suplementos de ação ergogénica no contexto desportivo, focando-se nos que se encontram com nível de evidência bem estabelecida (nível A), de forma a compreender se esta evidência poderá ser transferida para os desportos de combate⁽¹¹⁾

1 - Creatina

Atualmente, a creatina é um dos suplementos nutricionais mais estudados, sobretudo no que diz respeito à sua capacidade de fornecimento de energia durante atividades de alta intensidade e curta duração^(12, 13).

A fosfocreatina é um dos substratos mais importantes para a manutenção dos níveis de adenosina trifosfato (ATP). O ATP é decomposto quando os músculos se contraem durante o exercício, e embora o corpo possa produzir mais ATP a partir de hidratos de carbono e gordura, esses processos são relativamente lentos, ainda que mais eficazes do ponto de vista da produção de ATP. A fosfocreatina por sua

Eliminou: 1

Formatada: Avanço: Primeira linha: 0,63 cm, Direita: 0,63 cm

Eliminou: 3

Eliminou: 1

Eliminou: 1

Formatada: Título 11

vez, fornece energia de forma mais rápida, de modo a permitir a célere restauração do ATP, atuando como combustível para exercícios de alta intensidade⁽¹⁴⁾.

Durante este tipo de exercícios de alta intensidade, é comum que surja a fadiga muscular, que por sua vez, está associada à depleção muscular das reservas de fosfocreatina⁽¹⁵⁾. Sendo assim, os atletas usam a suplementação de creatina, retardando a sua depleção muscular, na tentativa de melhorar o desempenho no exercício⁽¹⁴⁾. (Tabela 1)

Quatro ensaios clínicos randomizados avaliaram a eficácia da creatina em atletas de taekwondo^(16, 17) e *wrestling*^(18, 19). Nos atletas de taekwondo, o tratamento experimental consistiu numa dose de 50mg/kg/dia de creatina durante 6 semanas.

Cada dose foi fornecida através de um refrigerante com 3,5g de creatina monohidratada, 30g de sacarose, aromatizante artificial e corante alimentar num volume de água de 500ml. Concluiu-se que o grupo da creatina não teve vantagens (em relação à percepção da potência e da fadiga) em comparação com o grupo de placebo, que em detrimento da creatina, tinha 3,5g de maltodextrina. No entanto verificou-se um aumento dos triglicerídeos ($p < 0,037$) e um aumento da massa gorda (0,17kg) ($p < 0,028$) com a suplementação de creatina, o que pode indicar que a captação mitocondrial de ácidos gordos foi inibida pela ingestão de creatina⁽¹⁶⁾.

Por outro lado, 40 atletas de taekwondo treinados, ingeriram 20g/dia de creatina combinada com 500mg/kg/dia de NaHCO_3 durante 5 dias e percebeu-se que, em comparação com o grupo placebo, o pico de potência foi significativamente mais elevado ($p < 0,05$) e os níveis de lactato sanguíneo foram mais baixos ($p < 0,05$) após um teste específico de taekwondo (TAIKT)⁽¹⁷⁾.

Formatada: Avanço: Primeira linha: 0,63 cm, Direita: 0,63 cm

Eliminou: e, portanto,

Eliminou: Cr

Eliminou: si

Eliminou: creatina/dia (

Eliminou: de peso corporal

Eliminou: por dia

Eliminou: Cr

Eliminou: 0,5g

Relativamente aos *wrestlers*, a suplementação de creatina de 0,3g/kg/dia durante 5 dias não permitiu melhorar o pico de potência, nem a potência média ao longo do protocolo, e também não diminuiu significativamente a fadiga em relação ao placebo ($p>0,05$)⁽¹⁸⁾.

Abbasalipour et.al, num grupo de 28 *wrestlers* de elite, que respeitavam uma distribuição de ingestão de macronutrientes adequada (55-60% de hidratos de carbono (HC), 25-30% de gordura e 10-15% de proteínas) e administravam uma solução de HC com 5% de mel, percebeu que se verificava um maior aumento na potência ($p<0,05$) em comparação ao grupo da creatina (0,3g/kg/dia durante 15 dias), e concluiu que uma distribuição de macronutrientes adequada pode ser utilizada como uma alternativa competente à creatina. Os autores sugerem que esta conclusão pode ser explicada por se saber que para um desempenho ideal é importante que as reservas de glicogénio sejam repostas após cada treino e portanto, alimentos ricos em HC ajudarão a preparar as reservas de glicogénio, e possivelmente a disponibilizar energia de forma imediata para os músculos durante o exercício⁽¹⁹⁾.

No estudo de Radovanović et al., 12 atletas de judo dividiram-se em 2 grupos - grupo creatina e o grupo placebo. Durante a primeira semana de investigação, os indivíduos do grupo creatina receberam 0,3g creatina monohidratada/kg de peso corporal, enquanto o grupo placebo recebeu 20g de dextrose, quatro vezes por dia. Na segunda semana, os indivíduos receberam exatamente as mesmas soluções mas apenas uma vez por dia. No grupo da creatina, existiu um aumento dos recursos energéticos da capacidade anaeróbia, ($p<0,05$), o que se reflete no aumento da potência durante as atividades físicas de curta duração e elevada intensidade⁽²⁰⁾.

Eliminou: ¶

Formatada: Avanço: Primeira linha: 0,63 cm, Direita: 0,63 cm

Eliminou: e concluiu

Eliminou: t

Eliminou: c

Eliminou:

Eliminou: uma diferença estatisticamente significativa ($p<0,05$) nos valores de potência máxima e potência média observados durante o teste de Wingate. Pode concluir-se que existiu ...

Eliminou: ,

O protocolo de dosagem mais comum para a ingestão de creatina passa por uma primeira fase de carga com doses elevadas (aproximadamente 20g de creatina ou 0,3g/kg de peso corporal/dia) em 4 doses, durante 5 dias. Na segunda fase, de manutenção, os indivíduos ingerem quantidades menores de creatina, geralmente 2-5g por dia (0,03g/kg por dia) durante várias semanas a meses⁽²¹⁾.

É importante destacar que pode ser uma desvantagem, no contexto dos desportos de combate, a suplementação de creatina, uma vez que pode promover a retenção de água nos músculos, que poderá levar ao aumento da massa corporal⁽⁵⁾, o que pode resultar em que os atletas não consigam cumprir o peso corporal permitido para competir naquela categoria.

Assim, parece que apenas no judo existe evidência que o uso de creatina pode ser benéfico para o desempenho físico. Contudo, no taekwondo parece também existir vantagem juntamente com o NaHCO_3 . São necessários mais estudos, incluindo, testes de combate específicos de cada modalidade e uma maior homogeneidade nos protocolos realizados para confirmar estes resultados. (Tabela 2)

2 - Bicarbonato de Sódio

A suplementação com NaHCO_3 pode levar a um aumento agudo da concentração de bicarbonato no sangue, tornando o sangue mais alcalino, o que promove aumento do gradiente do pH entre o músculo e o sangue, levando a um maior transporte de iões de hidrogénio (H^+) para fora do músculo durante o exercício^(22, 23). Este mecanismo também é importante durante o exercício, uma vez que, existe acumulação de H^+ durante uma atividade de alta intensidade, que conseqüentemente, levará a que haja acidose muscular que poderá causar fadiga muscular. Assim, um maior fluxo de iões de H^+ do músculo para o plasma, poderá

Formatada: Avanço: Primeira linha: 0,63 cm, Direita: 0,63 cm

Eliminou: desvantage

Eliminou: m,

Eliminou: éne

Formatou: Cor do tipo de letra: Automática

Formatada: Título 11

Eliminou: um

Eliminou: e

Eliminou: assim,

Eliminou: uma

manter um pH intramuscular mais alto e minimizar o efeito prejudicial que a acumulação destes iões têm no músculo, podendo levar a um melhor desempenho no exercício^(22, 23). (Tabela 1)

Lopes-Silva et al. realizou um estudo em que 9 atletas de taekwondo foram convidados a ingerir 0,3g/kg de peso corporal de NaHCO₃ ou placebo (bicarbonato de cálcio - CaCO₃) 90 minutos antes de um combate de taekwondo. Este estudo concluiu que o NaHCO₃ aumentou o metabolismo glicolítico (+31%; p=0,01; d=3,48), e consequentemente, aumentou o tempo de ataque total (+13%; p = 0,05; d=1,15) somado durante um combate simulado de taekwondo⁽²⁴⁾.

Ainda no estudo referido anteriormente, a ingestão de NaHCO₃ aumentou a concentração de lactato (+14%; p=0,04; d=3,70), quando comparado com a condição placebo,⁽²⁴⁾ e tem sido atribuído a um maior efluxo de H⁺ e lactato das células musculares para o fluido extracelular⁽²⁵⁾, porque a membrana do sarcolema é impermeável ao NaHCO₃⁽²⁶⁾. Uma maior concentração de NaHCO₃ extracelular resulta, no entanto, num maior efluxo de H⁺ para o sangue, onde é tamponado. Esta ação tampão reduz a acidose intramuscular, o que parece impedir a inibição de enzimas-chave glicolíticas (por exemplo, glicogénio fosforilase e fosfofrutoquinase)⁽²⁷⁾, possivelmente explicando o aumento da contribuição glicolítica estimada durante a simulação de combate de taekwondo após a ingestão de NaHCO₃⁽²⁴⁾.

Artioli et al. demonstraram que a toma de 0,3g/kg/dia de NaHCO₃ 120 minutos antes do combate melhorou o número de lançamentos (p<0,05) durante o Special Judo Fitness Test (um teste intermitente de alta intensidade específico do judo)⁽²⁸⁾.

Eliminou: ¶

Formatada: Avanço: Primeira linha: 0,63 cm, Direita: 0,63 cm

Eliminou:

Eliminou:

Eliminou: e Felipe et al.

Eliminou:

Eliminou: (28, 29)

Siegler et al. realizou um estudo com pugilistas onde os atletas consumiram 0,3g/kg de peso corporal de NaHCO_3 ou 0,045g/kg de peso corporal de cloreto de sódio e concluiu que a ingestão de NaHCO_3 aumentou o potencial de tamponamento do sangue e pode influenciar positivamente o resultado do desempenho em termos de eficácia de soco ($p < 0,001$)⁽²⁹⁾. No entanto, deve notar-se que a suplementação com NaHCO_3 pode causar perturbações gastrointestinais, incluindo náuseas, diarreia, vômitos e dores de estômago⁽³⁰⁾.

Finalizando, acredita-se que o NaHCO_3 seja um suplemento que merece atenção, especialmente em desportos intensos com uma duração curta entre 45 segundos a 8 minutos⁽³¹⁾ (sendo os desportos de combate um bom exemplo), contudo, é provável que o risco dos efeitos secundários gastrointestinais suplante um potencial benéfico e, portanto, é relevante que antes de ser utilizado numa competição, seja testado ao longo dos treinos para entender o conforto do atleta em resposta à ingestão deste suplemento⁽³⁰⁾. (Tabela 3).

3- Beta-Alanina

Nos seres humanos, a BA desempenha um papel importante como precursor da síntese de carnosina (dipeptídeo constituído pelos aminoácidos histidina e BA)⁽³²⁾. A carnosina pode desempenhar vários efeitos fisiológicos, embora a sua função mais amplamente conhecida seja a de tampão muscular, predominantemente durante os exercícios de alta intensidade. Isto significa que pode tamponar H^+ que são gerados durante a glicólise anaeróbica, e que podem contribuir para a acidose muscular que poderá levar à fadiga muscular. Por conseguinte, o aumento do teor de carnosina no músculo pode melhorar a regulação do pH muscular, podendo conduzir a uma melhoria do desempenho durante o exercício, que é limitado pela acumulação destes iões⁽³³⁾. (Tabela 1)

Formatada: Avanço: Primeira linha: 0,63 cm, Direita: 0,63 cm

Eliminou: a

Eliminou: ¶

Formatada: Título 11

Eliminou: re

Eliminou: iões

De Andrade Kratz et al. demonstraram que 4 semanas de suplementação com BA melhorou o número de lançamentos ($p < 0,05$), em 23 atletas de judo bem treinados, usando 6,4g/dia de BA, em forma de cápsula de 800mg por dose, juntamente com as refeições principais, quatro vezes por dia em comparação com o grupo de placebo (que substituiu a BA por dextrose)⁽³⁴⁾. Também uma meta-análise demonstrou que a suplementação com BA provoca um efeito ergogénico em exercícios de alta intensidade que dura entre 1 e 4 min⁽³⁵⁾. Esta duração é comum nas rondas de boxe, taekwondo, judo, entre outras.

Com a mesma duração de protocolo, Alabsi et al. num estudo com 18 pugilistas masculinos, dividiu a amostra em dois grupos, onde o grupo da BA ingeriu 0,3g/kg/dia, enquanto o grupo do placebo ingeriu 0,3g/kg/dia de maltodextrina. Este estudo verificou que os pugilistas submetidos ao consumo diário de BA demonstraram um aumento da potência anaeróbica média (+20%) e um índice de fadiga reduzido (- 42%), sem diferenças estatísticas em relação ao placebo⁽³⁶⁾.

Kim et al. realizaram um protocolo de 10 semanas em que 19 pugilistas do sexo masculino foram instruídos a ingerir 4,9-5,4g/dia de BA, enquanto que o grupo placebo consumiu cápsulas de maltodextrina de forma semelhante ao grupo BA. Este estudo mostrou melhorias significativas ($p < 0,05$) na potência máxima da parte inferior do corpo ($p = 0,049$; $d = 0,72$) e para a queda de potência na parte superior do corpo ($p = 0,042$; $d = -0,91$)⁽³⁷⁾, apoiando o efeito da suplementação a longo prazo com BA como um método seguro para aumentar a potência e a recuperação da fadiga em pugilistas de elite do sexo masculino⁽³⁷⁾.

Tobias et al. relataram um desempenho intermitente em atletas de judo e jiu-jitsu utilizando uma dose diária de 6,4g por dia de BA após 4 semanas, onde foi demonstrada uma melhoria do trabalho total (+7%; $p = 0,003$), em resposta à

Eliminou: ¶

Formatada: Avanço: Primeira linha: 0,63 cm, Direita: 0,63 cm

Eliminou: eficazmente o desempenho, nomeadamente uma

Eliminou: de arremessos por série e o número total de arremessos...

Eliminou: ambos

Eliminou: melhoria de cerca de 9% no total de arremessos no judo, ...

Eliminou: as tarefas do exercício com duração de 1 a 4 minutos foram melhoradas pela BA, quando comparadas com as que duram menos ou mais tempo, parecendo ser esta a duração do exercício recomendada para considerar a suplementação com BA...

Eliminou: por dia

Eliminou: que

Eliminou: N

Eliminou: ,

Eliminou: na

Eliminou: d

Eliminou: 3,20%

Eliminou: a potência máxima na parte inferior do corpo (entre 11% e 16%) ...

suplementação com BA, tanto em homens recreativamente ativos como em atletas de elite⁽³⁸⁾.

Uma das desvantagens que deve ser considerada na toma deste suplemento é o aparecimento de sintomas de parestesia (sensação de comichão associada a formiguelo)⁽³⁹⁾. Ainda que se saiba que não é algo que traga prejuízo em termos de saúde, é desconfortável para os atletas⁽⁴⁰⁾.

De uma forma geral, a suplementação de BA parece ser muito benéfica nos desportos de alta intensidade com duração entre 30 segundos e 10 minutos⁽⁴¹⁾, correspondente aos desportos de combate falados anteriormente, nomeadamente, o boxe, judo e jiu-jitsu, tendo um aumento no desempenho da potência. (Tabela 4)

4. Cafeína

A cafeína tem uma estrutura química semelhante à adenosina, que é produzida naturalmente no organismo e é responsável por sensações de cansaço e fadiga⁽⁴²⁾. Devido às semelhanças estruturais, a cafeína compete com a adenosina ligando-se aos recetores de adenosina A1 e A2a⁽⁴³⁾, sendo assim, um potente modulador da atividade do sistema nervoso central⁽⁴⁴⁾. Sabe-se que os níveis de cafeína no sangue aumentam entre 15 a 45 minutos após a ingestão⁽⁴⁵⁾ e atingem o pico após 60 minutos⁽⁴⁶⁾. (Tabela 1)

Um estudo com 10 judocas que ingeriram 3 ou 6mg/kg de peso corporal de cafeína 60 minutos antes do exercício, concluiu que esta suplementação foi eficaz, logo a partir das 3mg/kg, entendendo que não há vantagem significativa de dar doses maiores para a obtenção de melhorias significativas em vários aspetos associados ao desempenho do judo, nomeadamente a velocidade máxima de supino (p=0,002)

Formatada: Avanço: Primeira linha: 0,63 cm, Direita: 0,63 cm

Formatada: Título 11

Eliminou: ¶

Eliminou: fizeram uma ingestão

Eliminou: de

e o número de repetições ($p = 0,002$) efetuadas durante o teste dinâmico de força de preensão de Judogi⁽⁴⁷⁾.

Lopes-Silva et al. avaliaram 10 atletas de taekwondo que consumiram uma cápsula com 5mg/kg de peso corporal de cafeína ou celulose, 1 hora antes da simulação do combate e observaram um aumento da estimativa da contribuição da atividade glicolítica em relação ao placebo ($p=0,04$), ainda que não tenha resultado em qualquer alteração no desempenho, percepção de esforço ou reativação parassimpática⁽⁴⁸⁾.

Quergui et al. avaliaram 20 atletas de taekwondo após a ingestão de 3mg/kg de peso corporal de cafeína 60 minutos antes do teste e concluíram que houve uma melhoria no teste específico de agilidade do taekwondo ($p < 0,001$), no entanto, sem alterações na percepção da fadiga⁽⁴⁹⁾.

Adicionalmente, Diaz Lara et al. avaliaram 14 atletas de jiu-jitsu que ingeriram uma cápsula de 3 mg/kg de peso corporal de cafeína ou celulose e concluíram que, em média, a toma deste suplemento pré-exercício aumentou a produção de força máxima de preensão da mão dominante 4,4 (dp=6,3)% e 1 repetição máxima (1RM) no supino em 3,0 (dp=2,4)% e aumentou também a produção de potência máxima em 10,5 (dp=6,0)% na parte superior do corpo⁽⁵⁰⁾.

Sabe-se que a cafeína é um suplemento com uma enorme variabilidade interindividual entre atletas, o que faz com que a genética e até o hábito de consumo possam ser fatores que interferirão na variabilidade da resposta fisiológica⁽⁵¹⁾.

A cafeína parece ser um suplemento com evidência de benefício para os praticantes de desportos de combate, sendo que doses entre 3 a 6mg/kg antes do

Eliminou: ¶

Formatada: Avanço: Primeira linha: 0,63 cm, Direita: 0,63 cm

Eliminou: o pico de velocidade da barra no exercício de supino ($p=0,009$) e

Eliminou: taekwondistas

Eliminou: CAF

Eliminou:

Eliminou: utilizaram

Eliminou: u

Eliminou:

Eliminou: manual

Eliminou: n

Eliminou:

Eliminou: interindividual

Eliminou: am

Eliminou: er s

exercício parecem melhorar o desempenho e aumentar a atividade glicolítica.

(Tabela 5).

5-Nitratos

Os nitratos estão presentes em numerosos géneros alimentícios e são abundantes nos vegetais de folha verde e na beterraba. Após a ingestão, os nitratos são convertidos em óxido nítrico. Este metabolito tem impacto na vasodilatação, e consequentemente, haverá aumento do volume de sangue a chegar aos músculos, promovendo as trocas de gases⁽⁵²⁾. Assim, o seu mecanismo fisiológico de ação ergogénica parece ser o aumento da eficiência muscular na captação de oxigénio⁽⁵³⁾. (Tabela 1)

Tatlici et al. avaliaram 8 atletas praticantes de boxe, que ingeriram 2g/kg de sumo de beterraba 150 minutos antes do teste anaeróbico de Wingate (de 30 segundos) e percebeu que não houve vantagens de desempenho_q ($p < 0,05$) em comparação com o grupo de placebo⁽⁵⁴⁾. Miraftebi et al. avaliaram 8 atletas de taekwondo que ingeriram 400mg e 800mg 150 minutos antes do teste e concluíram que não houve vantagens no desempenho ($p > 0,05$)⁽⁵⁵⁾. Por outro lado, a suplementação com gel à base de beterraba durante 8 dias em 12 atletas de jiu-jitsu aumentou a contração voluntária máxima do antebraço e a saturação de oxigénio muscular e diminuiu os níveis de lactato sanguíneo ($p < 0,05$) após o exercício em comparação ao placebo (gel de controlo sem nitrato)⁽⁵⁶⁾.

São necessários mais estudos utilizando produtos à base de nitratos e sumos de beterraba contendo protocolos e doses bem estabelecidos antes de fornecer recomendações adequadas para desportos de combate. (Tabela 6).

Formatada: Avanço: Primeira linha: 0,63 cm, Direita: 0,63 cm

Eliminou: ¶

Eliminou:

Formatada: Título 11

Eliminou: (relaxamento das paredes dos vasos sanguíneos)

Eliminou: ¶

Eliminou: a

Eliminou: o, aliás houve efeitos negativos na potência

Eliminou: ¶

Eliminou: e

Eliminou: também

Eliminou: ¶

Formatou: Cor do tipo de letra: Vermelho

Comentado [MSS]: Preciso de ajuda para entender a estatística deste estudo.

Comentado [RT6R5]: Já questionaste o prof Bruno ou o prof Rui?

Formatou: Cor do tipo de letra: Texto 1

Formatou: Cor do tipo de letra: Texto 1

Eliminou: c

Eliminou: no sangue

Formatou: Cor do tipo de letra: Texto 1

Formatou: Cor do tipo de letra: Texto 1

Formatou: Cor do tipo de letra: Texto 1

Eliminou: ¶

6. Suplementos com ação Antioxidante

Os desportos de combate têm uma intensidade muito elevada e exigem muito do corpo do atleta, o que pode levar à produção excessiva de radicais livres, causadores do stress oxidativo. Os antioxidantes ajudam a neutralizar esses radicais livres, ajudando a reduzir a inflamação e a acelerar a recuperação muscular⁽⁵⁷⁾. (Tabela 1)

A adição de Vitamina E aos alimentos protege contra o stress oxidativo e os danos musculares resultantes do exercício físico de alta intensidade⁽⁵⁸⁾. Também a suplementação de vitamina C demonstrou reduzir a dor e os danos musculares induzidos pelo exercício excêntrico⁽⁵⁹⁾.

Chou et al. realizaram um estudo onde suplementaram altas doses de vitamina C (2000 mg/dia) e vitamina E (1400 U/d) durante 4 dias e concluíram que esta suplementação atenuou eficazmente o aumento dos níveis circulantes de creatina quinase (-57,5%, $p=0,017$) e mioglobina (-47,0%, $p=0,021$) causadas pelas sucessivas rondas do combate simulado de taekwondo. Adicionalmente, também suprimiu a hemólise ($p=0,034$) dos glóbulos vermelhos provocada pelo exercício e a inflamação sistémica ($p=0,058$) durante a competição em atletas de elite de taekwondo⁽⁶⁰⁾.

No entanto, a suplementação com antioxidantes pode interferir nas adaptações fisiológicas benéficas induzidas pelo treino, nomeadamente na capacidade oxidativa muscular e na biogénese mitocondrial^(61, 62).

Embora alguns estudos sugiram que os antioxidantes possam ajudar a reduzir o stress oxidativo e a inflamação causada pelo exercício intenso, a evidência atual é insuficiente para tirar conclusões definitivas. É necessário realizar mais estudos

Eliminou: ¶

Formatada: Avanço: Primeira linha: 0,63 cm, Direita: 0,63 cm

Formatada: Título 11

Eliminou: AO

Eliminou: pode ajudar

Eliminou: d

Eliminou: ou

Eliminou: ou

Eliminou: -

Eliminou: -

Eliminou: percebeu

Eliminou: (-57,5%)

Eliminou: (-47,0%)

Eliminou:

Eliminou:

Eliminou: .

Eliminou:

Eliminou:

Eliminou: É necessário realizar mais estudos para determinar se os antioxidantes AO são uma opção eficaz e devem ser usados como suplementação para os desportos de combate.

Eliminou: AO

para determinar se os antioxidantes são uma opção eficaz e se devem ser usados como suplementação para os desportos de combate. (Tabela 7).

Análise crítica

A presente revisão teve como objetivo apresentar os efeitos da suplementação oral com creatina, NaHCO₃, BA, cafeína, nitratos e antioxidantes nos desportos de combate. Estes suplementos parecem ser relevantes, uma vez que parecem influenciar diretamente o desempenho e recuperação dos atletas.

No entanto, é importante considerar que existe uma grande heterogeneidade na metodologia dos estudos, quer nos protocolos de exercício, quer nos *outcomes* de desempenho físico avaliados, quer na dose de ingestão do suplemento em avaliação e do seu timing de aplicação, quer no placebo ou controlo escolhidos, o que torna muito difícil comparar estudos e perceber de forma clara se o suplemento pode, de forma consistente, desempenhar uma ação ergogénica.

É verdade que, embora se verifique o crescimento da popularidade dos desportos de combate, estes parecem não receber ainda a mesma atenção da comunidade científica em comparação com outros tipos de desportos mais convencionais. Uma das possíveis explicações pode ser pelos desafios logísticos e éticos associados à realização de estudos sobre estas modalidades e/ou também por se tratarem de desportos muito distintos entre si, o que dificulta a generalização de resultados dos estudos para todas as modalidades abrangidas neste tipo de desporto. No entanto, é importante reconhecer que houve também um aumento considerável na investigação sobre desportos de combate e suplementação nos últimos anos.

Formatada: Avanço: Primeira linha: 0,63 cm, Direita: 0,63 cm

Eliminou: . Pesquisas adicionais são essenciais para avaliar os efeitos dos AO na recuperação e saúde geral dos atletas que pratiquem desportos de combate, considerando variáveis como dosagem, tipo de AO e a duração de uso. ¶

Formatada: Título 11

Eliminou: ,

Formatou: Tipo de letra: Itálico

Eliminou: ,

Eliminou: e multifacetado

Eliminou: ¶

Eliminou: ¶

Eliminou: De facto, os desportos de combate podem ser sub-representados na literatura científica e é necessário mais evidência para apoiar o uso de suplementos específicos. ¶ Com esta monografia, os nutricionistas podem orientar a sua abordagem de uma forma mais cautelosa, crítica, e individualizada ao atleta, no que concerne ao uso de suplementos em contexto desportivo nos desportos de combate. ¶

Conclusão

Concluindo, a suplementação com NaHCO_3 , BA e cafeína parece ter um potencial ergogénico na melhoria do desempenho físico em alguns desportos de combate, apesar dos eventuais efeitos secundários.

Apesar de resultados distintos no que diz respeito à creatina, parece que apenas no judo existe evidência mais sólida que o uso deste suplemento pode ser benéfico para a modalidade. Adicionalmente, no taekwondo também parece que há vantagem ergogénica no uso de creatina, concretamente em conjunto com o NaHCO_3 . O NaHCO_3 , por sua vez, parece melhorar o desempenho em exercícios de alta intensidade ao reduzir a acidose muscular, tanto no taekwondo, no judo e no boxe, embora possa causar distúrbios gastrointestinais. A desvantagem da ingestão de BA é a sensação de parestesia, no entanto, é um suplemento que parece aumentar a potência e reduzir a fadiga em desportos como judo, boxe e jiu-jitsu. A cafeína parece ser um suplemento com evidência de benefício para os praticantes de desportos de combate, sendo que doses entre 3 a 6mg/kg antes do exercício parecem melhorar o desempenho. Em relação aos nitratos parece muito precoce tirar conclusões e assim sendo, são necessários mais estudos com protocolos e doses bem estabelecidos. Em relação aos antioxidantes, os benefícios combinados da proteção fisiológica e da ação anti-inflamatória das vitaminas C e E podem potencialmente melhorar a recuperação entre competições, no entanto são necessários mais estudos para comprovar se os antioxidantes são uma opção eficaz e se devem ser usados como suplementação para os desportos de combate. Por conseguinte, após esta revisão temática conclui-se que é necessária uma maior homogeneidade nos protocolos de ingestão dos suplementos abordados, de forma a que se possam estabelecer conclusões mais robustas.

Eliminou: ¶

Formatada: Avanço: Primeira linha: 0,63 cm, Direita: 0,63 cm

Eliminou: ões

Eliminou: Cr

Eliminou: CAF

Eliminou: m

Eliminou: Cr

Eliminou: m

Eliminou: éne

Eliminou: .

Eliminou: Cr

Eliminou: er s

Eliminou: ¶

Eliminou: AO

Referências

Eliminou: ¶

¶

Quebra de página

Eliminou:

Quebra de página

1. Domínguez R, Mata F, Sanchez-Oliver A. Nutrición Deportiva: guía para optimizar el rendimiento. 2017.
2. Artioli GG, Iglesias RT, Franchini E, Gualano B, Kashiwagura DB, Solis MY, et al. Rapid weight loss followed by recovery time does not affect judo-related performance. *J Sports Sci.* 2010; 28(1):21-32.
3. Mata F, Sanchez-Oliver A, Domínguez R. Importancia de la nutrición en las estrategias de pérdida de peso en deportes de combate. *Journal of Sport and Health Research.* 2018; 10:1-12.
4. Campos FA, Bertuzzi R, Dourado AC, Santos VG, Franchini E. Energy demands in taekwondo athletes during combat simulation. *Eur J Appl Physiol.* 2012; 112(4):1221-8.
5. Januszko P, Lange E. Nutrition, supplementation and weight reduction in combat sports: a review. *AIMS Public Health.* 2021; 8(3):485-98.
6. Paton C, Hopkins W. Variation in performance of elite cyclists from race to race. *European Journal of Sport Science.* 2006; 6:25-31.
7. Sousa M, Fernandes MJ, Moreira P, Teixeira VH. Nutritional supplements usage by Portuguese athletes. *Int J Vitam Nutr Res.* 2013; 83(1):48-58.
8. Cannataro R, Straface N, Cione E. Nutritional supplements in combat sports: What we know and what we do. *Human Nutrition & Metabolism.* 2022; 29
9. Cannataro R, Lemon V, Caroleo M, Cione E, Volpe S. Nutritional Supplements Use in Physically Active Italian Adults: What Do They Use and How Are They Influenced? 2019; 3
10. Martínez-Sanz JM, Sospedra I, Ortiz CM, Baladía E, Gil-Izquierdo A, Ortiz-Moncada R. Intended or Unintended Doping? A Review of the Presence of Doping Substances in Dietary Supplements Used in Sports. *Nutrients.* 2017; 9(10)
11. Peeling P, Binnie MJ, Goods PSR, Sim M, Burke LM. Evidence-Based Supplements for the Enhancement of Athletic Performance. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2018; 28(2):178-87.
12. Buford TW, Kreider RB, Stout JR, Greenwood M, Campbell B, Spano M, et al. International Society of Sports Nutrition position stand: creatine supplementation and exercise. *J Int Soc Sports Nutr.* 2007; 4:6.
13. Kerksick CM, Wilborn CD, Roberts MD, Smith-Ryan A, Kleiner SM, Jäger R, et al. ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. *J Int Soc Sports Nutr.* 2018; 15(1):38.
14. Kreider RB, Kalman DS, Antonio J, Ziegenfuss TN, Wildman R, Collins R, et al. International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. *J Int Soc Sports Nutr.* 2017; 14:18.
15. Romer LM, Barrington JP, Jeukendrup AE. Effects of oral creatine supplementation on high intensity, intermittent exercise performance in competitive squash players. *Int J Sports Med.* 2001; 22(8):546-52.
16. Manjarrez-Montes de Oca R, Farfán-González F, Camarillo-Romero S, Tlatempa-Sotelo P, Francisco-Argüelles C, Kormanowski A, et al. Effects of creatine supplementation in taekwondo practitioners. *Nutr Hosp.* 2013; 28(2):391-9.

17. Sarshin A, Fallahi V, Forbes SC, Rahimi A, Koozehchian MS, Candow DG, et al. Short-term co-ingestion of creatine and sodium bicarbonate improves anaerobic performance in trained taekwondo athletes. *J Int Soc Sports Nutr.* 2021; 18(1):10.
18. Aedma M, Timpmann S, Lätt E, Ööpik V. Short-term creatine supplementation has no impact on upper-body anaerobic power in trained wrestlers. *Journal of the International Society of Sports Nutrition.* 2015; 12(1):45.
19. Abbasalipour M, Parsay S, Melkumyan K, Minasyan S. Effects of creatine and glutamine supplements in comparison with proper nutrition on performance factors of wrestlers [Report]. *Advances in Environmental Biology.* 2012:2726+.
20. Radovanović D, Milovan B, Dragana M. Effects of creatine monohydrate supplementation and training on anaerobic capacity and body composition in judo athletes. *Acta Facultatis Medicae Naissensis.* 2008; 25
21. Campbell BI, La Bounty PM, Wilborn CD. Dietary Supplements Used in Combat Sports. *Strength & Conditioning Journal.* 2011; 33(6):50-59.
22. de Oliveira LF, Dolan E, Swinton PA, Durkalec-Michalski K, Artioli GG, McNaughton LR, Saunders B. Extracellular Buffering Supplements to Improve Exercise Capacity and Performance: A Comprehensive Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Med.* 2022; 52(3):505-26.
23. Farias DEOL, Saunders B, Yamaguchi G, Swinton P, Giannini Artioli G. Is Individualization of Sodium Bicarbonate Ingestion Based on Time to Peak Necessary? *Med Sci Sports Exerc.* 2020; 52(8):1801-08.
24. Lopes-Silva JP, Da Silva Santos JF, Artioli GG, Loturco I, Abbiss C, Franchini E. *Eur J Sport Sci.* 2018; 18(3):431-40.
25. Thomas C, Bishop DJ, Lambert K, Mercier J, Brooks GA. Effects of acute and chronic exercise on sarcolemmal MCT1 and MCT4 contents in human skeletal muscles: current status. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2012; 302(1):R1-14.
26. Mainwood GW, Cechetto D. The effect of bicarbonate concentration on fatigue and recovery in isolated rat diaphragm muscle. *Can J Physiol Pharmacol.* 1980; 58(6):624-32.
27. Hollidge-Horvat MG, Parolin ML, Wong D, Jones NL, Heigenhauser GJ. Effect of induced metabolic alkalosis on human skeletal muscle metabolism during exercise. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2000; 278(2):E316-29.
28. Artioli GG, Gualano B, Coelho DF, Benatti FB, Gailey AW, Lancha AH, Jr. Does sodium-bicarbonate ingestion improve simulated judo performance? *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2007; 17(2):206-17.
29. Siegler JC, Hirscher K. Sodium bicarbonate ingestion and boxing performance. *J Strength Cond Res.* 2010; 24(1):103-8.
30. Hadzic M, Eckstein ML, Schugardt M. The Impact of Sodium Bicarbonate on Performance in Response to Exercise Duration in Athletes: A Systematic Review. *J Sports Sci Med.* 2019; 18(2):271-81.
31. Grgic J, Grgic I, Del Coso J, Schoenfeld BJ, Pedisic Z. Effects of sodium bicarbonate supplementation on exercise performance: an umbrella review. *J Int Soc Sports Nutr.* 2021; 18(1):71.
32. Batrukova MA, Rubtsov AM. Histidine-containing dipeptides as endogenous regulators of the activity of sarcoplasmic reticulum Ca-release channels. *Biochim Biophys Acta.* 1997; 1324(1):142-50.

Eliminou: ¶

Formatada: Avanço: Primeira linha: 0,63 cm, Direita: 0,63 cm

Eliminou: Sodium bicarbonate ingestion increases glycolytic contribution and improves performance during simulated taekwondo combat

33. Harris RC, Tallon MJ, Dunnett M, Boobis L, Coakley J, Kim HJ, et al. The absorption of orally supplied beta-alanine and its effect on muscle carnosine synthesis in human vastus lateralis. *Amino Acids*. 2006; 30(3):279-89.
34. de Andrade Kratz C, de Salles Painelli V, de Andrade Nemezio KM, da Silva RP, Franchini E, Zagatto AM, et al. Beta-alanine supplementation enhances judo-related performance in highly-trained athletes. *J Sci Med Sport*. 2017; 20(4):403-08.
35. Hobson RM, Saunders B, Ball G, Harris RC, Sale C. Effects of B-alanine supplementation on exercise performance: a meta-analysis. *Amino Acids*. 2012; 43(1):25-37.
36. Alabsi K, Rashidlamir A, Dokht E. The Effect of 4 Weeks of Strength Training and Beta-Alanine Supplementation on Anaerobic Power and Carnosine Level in Boxer Players. *Journal of Science in Sport and Exercise*. 2022; 5
37. Kim KJ, Song HS, Yoon DH, Fukuda DH, Kim SH, Park DH. The effects of 10 weeks of B-alanine supplementation on peak power, power drop, and lactate response in Korean national team boxers. *J Exerc Rehabil*. 2018; 14(6):985-92.
38. Tobias G, Benatti FB, de Salles Painelli V, Roschel H, Gualano B, Sale C, et al. Additive effects of beta-alanine and sodium bicarbonate on upper-body intermittent performance. *Amino Acids*. 2013; 45(2):309-17.
39. Décombaz J, Beaumont M, Vuichoud J, Bouisset F, Stellingwerff T. Effect of slow-release B-alanine tablets on absorption kinetics and paresthesia. *Amino Acids*. 2012; 43(1):67-76.
40. Crozier RA, Ajit SK, Kaftan EJ, Pausch MH. MrgD activation inhibits KCNQ/M-currents and contributes to enhanced neuronal excitability. *J Neurosci*. 2007; 27(16):4492-6.
41. Stellingwerff T, Anwender H, Egger A, Buehler T, Kreis R, Decombaz J, Boesch C. Effect of two B-alanine dosing protocols on muscle carnosine synthesis and washout. *Amino Acids*. 2012; 42(6):2461-72.
42. McLellan TM, Caldwell JA, Lieberman HR. A review of caffeine's effects on cognitive, physical and occupational performance. *Neurosci Biobehav Rev*. 2016; 71:294-312.
43. Daly JW, Bruns RF, Snyder SH. Adenosine receptors in the central nervous system: relationship to the central actions of methylxanthines. *Life Sci*. 1981; 28(19):2083-97.
44. Graham TE. Caffeine and exercise: metabolism, endurance and performance. *Sports Med*. 2001; 31(11):785-807.
45. Heckman MA, Weil J, Gonzalez de Mejia E. Caffeine (1, 3, 7-trimethylxanthine) in foods: a comprehensive review on consumption, functionality, safety, and regulatory matters. *J Food Sci*. 2010; 75(3):R77-87.
46. Bortolotti H, Altimari LR, Vitor-Costa M, Cyrino ES. Performance during a 20-km cycling time-trial after caffeine ingestion. *J Int Soc Sports Nutr*. 2014; 11:45.
47. Krawczyk R, Krzysztofik M, Kostrzewa M, Komarek Z, Wilk M, Del Coso J, Filip-Stachnik A. Preliminary Research towards Acute Effects of Different Doses of Caffeine on Strength-Power Performance in Highly Trained Judo Athletes. *Int J Environ Res Public Health*. 2022; 19(5)
48. Lopes-Silva JP, Silva Santos JF, Branco BH, Abad CC, Oliveira LF, Loturco I, Franchini E. Caffeine Ingestion Increases Estimated Glycolytic Metabolism during Taekwondo Combat Simulation but Does Not Improve Performance or Parasympathetic Reactivation. *PLoS One*. 2015; 10(11):e0142078.

49. Ouergui I, Mahdi N, Delleli S, Messaoudi H, Chtourou H, Sahnoun Z, et al. Acute Effects of Low Dose of Caffeine Ingestion Combined with Conditioning Activity on Psychological and Physical Performances of Male and Female Taekwondo Athletes. *Nutrients*. 2022; 14(3)
50. Diaz-Lara FJ, Del Coso J, García JM, Portillo LJ, Areces F, Abián-Vicén J. Caffeine improves muscular performance in elite Brazilian Jiu-jitsu athletes. *Eur J Sport Sci*. 2016; 16(8):1079-86.
51. Fulton JL, Dinas PC, Carrillo AE, Edsall JR, Ryan EJ, Ryan EJ. Impact of Genetic Variability on Physiological Responses to Caffeine in Humans: A Systematic Review. *Nutrients*. 2018; 10(10)
52. Gao C, Gupta S, Adli T, Hou W, Coolsaet R, Hayes A, et al. The effects of dietary nitrate supplementation on endurance exercise performance and cardiorespiratory measures in healthy adults: a systematic review and meta-analysis. *J Int Soc Sports Nutr*. 2021; 18(1):55.
53. Pawlak-Chaouch M, Boissière J, Gamelin FX, Cuvelier G, Berthoin S, Aucouturier J. Effect of dietary nitrate supplementation on metabolic rate during rest and exercise in human: A systematic review and a meta-analysis. *Nitric Oxide*. 2016; 53:65-76.
54. tatlıcı A. The effects of acute dietary nitrate supplementation on anaerobic power of elite boxers. *Medicina dello sport; rivista di fisiopatologia dello sport*. 2019; 72:225-33.
55. Miraftabi H, Avazpoor Z, Berjisian E, Sarshin A, Rezaei S, Domínguez R, et al. Effects of Beetroot Juice Supplementation on Cognitive Function, Aerobic and Anaerobic Performances of Trained Male Taekwondo Athletes: A Pilot Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2021; 18(19)
56. Vieira de Oliveira G, Nascimento LA, Volino M, Mesquita J, Alvares T. Beetroot-based gel supplementation improves handgrip strength, forearm muscle O2 saturation but not exercise tolerance and blood volume in jiu-jitsu athletes. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2018; 43
57. König D, Wagner KH, Elmadfa I, Berg A. Exercise and oxidative stress: significance of antioxidants with reference to inflammatory, muscular, and systemic stress. *Exerc Immunol Rev*. 2001; 7:108-33.
58. Itoh H, Ohkuwa T, Yamazaki Y, Shimoda T, Wakayama A, Tamura S, et al. Vitamin E supplementation attenuates leakage of enzymes following 6 successive days of running training. *Int J Sports Med*. 2000; 21(5):369-74.
59. Bryer SC, Goldfarb AH. Effect of high dose vitamin C supplementation on muscle soreness, damage, function, and oxidative stress to eccentric exercise. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2006; 16(3):270-80.
60. Chou C-C, Sung Y-C, Davison G, Chen C-Y, Liao Y-H. Short-Term High-Dose Vitamin C and E Supplementation Attenuates Muscle Damage and Inflammatory Responses to Repeated Taekwondo Competitions: A Randomized Placebo-Controlled Trial [Research Paper]. *International Journal of Medical Sciences*. 2018; 15(11):1217-26.
61. Gomez-Cabrera MC, Domenech E, Romagnoli M, Arduini A, Borrás C, Pallardo FV, et al. Oral administration of vitamin C decreases muscle mitochondrial biogenesis and hampers training-induced adaptations in endurance performance. *Am J Clin Nutr*. 2008; 87(1):142-9.
62. Paulsen G, Cumming KT, Holden G, Hallén J, Rønnestad BR, Sveen O, et al. Vitamin C and E supplementation hampers cellular adaptation to endurance

training in humans: a double-blind, randomised, controlled trial. J Physiol. 2014; 592(8):1887-901.

Apêndices

Índice de apêndices

Apêndice A: Resumo dos mecanismos fisiológicos e protocolos de ingestão dos suplementos 21

Apêndice B: Descrição detalhada dos estudos abordados sobre a suplementação com creatina 23

Apêndice C: Descrição detalhada dos estudos abordados sobre a suplementação com Bicarbonato de Sódio..... 25

Apêndice D: Descrição detalhada dos estudos abordados sobre a suplementação com Beta Alanina 26

Apêndice E: Descrição detalhada dos estudos abordados sobre a suplementação com cafeína..... 28

Apêndice F: Descrição detalhada dos estudos abordados sobre a suplementação com Nitratos 30

Apêndice G: Descrição detalhada dos estudos abordados sobre a suplementação com antioxidantes 31

Formatada: Avanço: Primeira linha: 0,63 cm, Direita: 0,63 cm

Eliminou: ¶
¶
¶

Formatada: Avanço: Esquerda: 0 cm, Pendente: 1,27 cm

Formatou: Tipo de letra: Negrito

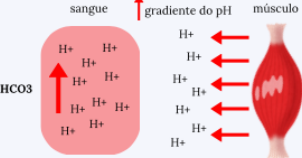
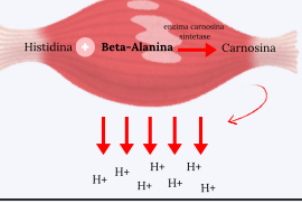
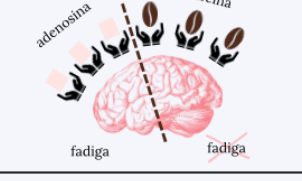
Formatada: Título 11

Eliminou: ¶

Formatada: Avanço: Primeira linha: 0,63 cm, Direita: 0,63 cm

Apêndice A: Resumo dos mecanismos fisiológicos e protocolos de ingestão dos suplementos

Tabela 1: Resumo dos mecanismos fisiológicos e do protocolos de ingestão dos suplementos

SUPLEMENTO	MECANISMO FISIOLÓGICO	PROTOCOLO
Creatina	 ADP $\xrightarrow{\text{PCr}}$ ATP $\rightarrow$ Energia ⚡ exercícios de alta intensidade	Fase de carga: 20g/dia ou 0,3g/kg/dia Fase da manutenção: 2-5g/dia
Bicarbonato de Sódio	 sangue $\uparrow$ gradiente do pH músculo NaHCO_3 $\rightarrow$ H^+	1 a 3h antes do exercício 0,2 a 0,3g/kg/dia
Beta-Alanina	 Histidina + Beta-Alanina $\rightarrow$ Carnosina $\rightarrow$ H^+	1,6-6,4g/kg/dia
Cafeína	 adenosina $\rightarrow$ fadiga cafeína $\rightarrow$ fadiga	45 a 60 min antes do exercício 3-6mg/kg/dia
Nitratos	 Nitratos $\rightarrow$ Óxido Nítrico $\rightarrow$ Vasodilatação $\rightarrow$ volume de sangue $\uparrow$	3 a 4h antes do exercício 300 a 600mg/dia
Antioxidantes	 Vitamina E: $\downarrow$ stress oxidativo $\downarrow$ dano muscular Vitamina C: $\downarrow$ dano muscular $\downarrow$ dor muscular	Vitamina E: 1400U/dia Vitamina C: 2000mg/dia

Apêndice B: Descrição detalhada dos estudos abordados sobre a suplementação com creatina

Tabela 2: Descrição detalhada dos estudos abordados sobre a suplementação com creatina

Estudo	Desenho do estudo	Amostra	Protocolo de suplementação	Protocolo de exercício	Principais resultados
Manjarrez-Montes de Oca et al (2013) ⁽¹⁶⁾	RCT: Duplamente cego, <i>crossover</i>	10 atletas masculinos amadores de taekwondo (20,0 ± 2,0) anos	Grupo de intervenção: 50mg/kg/dia de creatina durante 6 semanas Grupo placebo: 3,5g de maltodextrina durante 6 semanas	DEXA + Potência anaeróbica (Teste Wingate - 30 segundos)	↔ Potência máxima e média (W) (p>0,05) ↔ Índice de fadiga (%) (p>0,05) ↔ Níveis de lactato sanguíneo (mmol/L) (p>0,05) ↑ Níveis de triglicerídeos plasmáticos (mg/mL) (p<0,037) ↑ Massa Gorda (p<0,028) (+0,17kg)
Sarshin et al. (2021) ⁽¹⁷⁾	RCT	40 atletas masculinos de taekwondo (21,4-23,1 ± 1,1-2,4) anos	Grupo de intervenção 1: 4x5g/dia de creatina + 500mg/kg/dia de NaHCO₃ durante 5 dias Grupo de intervenção 2: 20g/dia de creatina + 500mg de maltodextrina durante 5 dias Grupo de intervenção 3: 500mg/kg/dia de NaHCO₃ + 20g de maltodextrina durante 5 dias Grupo placebo: 20g de maltodextrina + 500mg de maltodextrina durante 5 dias	TAIKT (6 séries de pontapés máximos estacionários de 5 segundos)	↑ Potência máxima (W/kg) (G1:p<0,001; G2:p=0,004; G3:p=0,02) ↑ Potência média (W/kg) (G1:p<0,001; G2:p=0,003; G3: p<0,001) ↑ Pontapés bem sucedidos (G1,2,3:p<0,001) ↓ Níveis de lactato sanguíneo (mmol/L) (G1,3:p<0,001)
Aedma et al. (2015) ⁽¹⁸⁾	RCT: Duplamente cego	20 atletas masculinos amadores de <i>wrestling</i> (25,6 ± 3,8 anos)	Grupo de intervenção: 0,3g/kg/dia de creatina durante 5 dias Grupo placebo: : 0,3g/kg/dia de glucose durante 5 dias	UBISP (6 minutos)	↓ Potência máxima (p=0,001) e média (p<0,001) (W) ↑ Níveis de lactato sanguíneo (mmol/L) (p=0,0002-0,003) ↑ Frequência Cardíaca (bpm) (HRpeak:p=0,017;HRer:p=0,04)
Abbasalipour et al. (2012) ⁽¹⁹⁾	RCT	28 atletas masculinos de <i>wrestling</i>	Grupo de intervenção: 0,3g/kg/dia de creatina durante 15 dias	Teste de agilidade + Teste de força de preensão manual	↑ Força da preensão da mão

- Eliminou: [1](#)
- Formatada [...](#) [1]
- Formatada [...](#) [2]
- Formatou [...](#) [9]
- Comentado [MS7]: índice de fadiga (potência anaeróbica) [...](#) [11]
- Formatou [...](#) [10]
- Formatada [...](#) [8]
- Formatada [...](#) [3]
- Formatada [...](#) [6]
- Formatou [...](#) [12]
- Formatou [...](#) [7]
- Formatou [...](#) [13]
- Formatou [...](#) [5]
- Formatada [...](#) [4]
- Formatou [...](#) [14]
- Formatou [...](#) [15]
- Formatada [...](#) [16]
- Formatada [...](#) [26]
- Eliminou: [1](#)
- Formatada [...](#) [21]
- Formatou [...](#) [27]
- Eliminou: [1](#)
- Formatou [...](#) [22]
- Formatou [...](#) [28]
- Formatada [...](#) [17]
- Formatada [...](#) [18]
- Formatou [...](#) [19]
- Formatou [...](#) [23]
- Formatou [...](#) [29]
- Eliminou: [1](#)
- Formatada [...](#) [25]
- Formatada [...](#) [20]
- Formatada [...](#) [24]
- Formatou [...](#) [30]
- Eliminou: [1](#)
- Eliminou: 01... [1](#)
- Formatada [...](#) [32]
- Formatada [...](#) [31]
- Formatou [...](#) [41]
- Formatada [...](#) [38]
- Formatou [...](#) [42]
- Formatada [...](#) [33]
- Formatou [...](#) [34]
- Formatada [...](#) [40]
- Formatou [...](#) [36]

		(18-25 anos)	Grupo de alimentação com a distribuição de macronutrientes (55-60% de HC, 25-30% de gordura e 10-15% de proteínas) e com a ingestão de uma solução à base de mel (5%) Grupo controle: nenhum suplemento ou bebida		(GI:p=0,05;GA:p=0,000;GC:p=0,000) Agilidade ↑ (GI:p=0,755;GA:p=0,129;GC:p=0,000)
Radovanovic et al. (2008) ⁽²⁰⁾	RCT: mono-cego	12 atletas masculinos de Judo (23±4,1 anos)	Grupo de intervenção: 0,3g/kg/4xdia de creatina durante 1 semana + 0,3g/kg/1xdia de creatina durante 1 semana Grupo placebo: 20g de dextrose 4xdia durante 1 semana + 20g/1xdia de dextrose durante 1 semana	Teste Wingate (30 segundos) + SJFT	↑ ↕ ↔ Capacidade anaeróbia (W) (p<0,05) Massa gorda (kg) (p<0,05) Resultados no SJFT (bpm) (p>0,05)

RCT:Randomized Controlled Trial; DEXA: Dual-energy x-ray absorptiometry;TAIKT: taekwondo anaerobic intermittent kick test; UBISP: upper-body intermittent sprint performance test; SFJT: special fitness judo test; p-value: significado estatístico; GI: grupo de intervenção; GA: grupo de alimentação; GC: grupo controle

Formatada: Avanço: Primeira linha: 0,63 cm, Direita: 0,63 cm

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Itálico

Formatada: Centrado, Espaçamento entre linhas: simples

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Negrito

Formatou: Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt, Ligaduras: Nenhum

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Negrito

Formatada: Normal, Avanço: Esquerda: 0 cm, Primeira linha: 1,06 cm, Direita: 0 cm, Espaçamento entre linhas: Múltiplo 1,15 lin

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Negrito

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Negrito

Formatada: Esquerda, Espaçamento entre linhas: simples

Formatada: Normal, Avanço: Esquerda: 0 cm, Espaçamento entre linhas: Múltiplo 1,15 lin

Formatada: Espaçamento entre linhas: simples

Formatada: Esquerda, Direita: 0,05 cm

Formatada: Normal, Avanço: Esquerda: 0 cm, Primeira linha: 1,12 cm, Direita: 0 cm, Espaçamento entre linhas: Múltiplo 1,15 lin

Formatou: Tipo de letra: 10 pt

Formatada: Centrado

Formatou

Formatada: Normal, Centrado

Formatou

Formatou: Tipo de letra: 10 pt

Formatada: Esquerda

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Negrito

Formatou: Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt

Formatou: Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt, Itálico

Formatou: Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt

Formatou: Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt, Itálico

Formatou: Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt

Formatou: Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt, Itálico

Formatou

Apêndice C: Descrição detalhada dos estudos abordados sobre a suplementação com Bicarbonato de Sódio

Tabela 3: Descrição detalhada dos estudos abordados sobre a suplementação com Bicarbonato de Sódio

Estudo	Desenho do estudo	Amostra	Protocolo de suplementação	Protocolo de exercício	Principais resultados
Lopes-Silva et al. (2018) ⁽²⁴⁾	RCT: duplamente cego, crossover	9 atletas masculinos de taekwondo (19,4 ± 2,2 anos)	Grupo de intervenção: 0,3g/kg de NaHCO ₃ 90 min antes do combate Grupo placebo: 0,3g/kg de CaCO ₃ 90 min antes do combate	Combate 3x2 min	↔ Frequência cardíaca (bpm) (p=0,01; η²=0,86) ↔ VO₂ (ml/kg/min) (p=0,01; η²=0,63) ↔ Contribuição da energia aeróbica (p=0,03; η²=0,34) ↔ Contribuição da energia ATP-Fosfocreatina (p=0,03; η²=0,34) ↔ Gasto energético (%W_{oxi}+W_L) (p=0,01; η²=0,58) ↑ Contribuição da energia glicolítica na ronda 1 (+31%; p=0,01; d=3,15) ↑ Tempo de ataque (s) (+13%; p=0,05; d=1,15) ↑ Níveis de lactato sanguíneo (mmol/L) (+14%; p=0,04; d=3,15)
Artioli et al. (2007) ⁽²⁸⁾	RCT: duplamente cego, counterbalanced, crossover	23 atletas masculinos de judo (19,3-21,5 ± 2,4-3,0 anos)	Grupo de intervenção: 0,3g/kg de NaHCO ₃ 120 min antes do combate Grupo placebo: -	3 sessões de SFJT (n=9) 4 sessões do teste de Wingate (n=14)	↑ Número de lançamentos (p<0,05) ↑ Potência máxima e média na sessão do teste de wingate (p<0,05) ↑ Níveis de lactato sanguíneo na sessão do SFJT (mmol/L) (p<0,05)
Siegler et al. (2010) ⁽²⁹⁾	RCT: duplamente cego, crossover	10 atletas masculinos de boxe (22,0 ± 3,0 anos)	Grupo de intervenção: 0,3g/kg de NaHCO ₃ 60 min antes do combate Grupo placebo: 0,045g/kg de NaCl 60 min antes do combate	Combate 4x3 min	↑ Eficácia do soco (p<0,001) ↔ Frequência Cardíaca (bpm) (p=0,32) ↔ Percepção da intensidade de treino (p=0,26)

Formatada: Normal (Web), Centrado

Formatada: Espaçamento entre linhas: Múltiplo 1,15 lin

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Inferior à linha

Formatou: Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt

Formatou: Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt

Formatou: Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt

Formatada: Esquerda, Avanço: Esquerda: 1,06 cm, Pendente: 0,01 cm

Eliminou: (+13%; p=0,01; d=1,15)

Formatada: Espaçamento entre linhas: Múltiplo 1,15 lin

Formatada: Espaçamento entre linhas: Múltiplo 1,15 lin

Formatada: Espaçamento entre linhas: Múltiplo 1,15 lin

Formatou: Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt

Formatou: Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt

Formatou: Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt

Formatou: Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt

Formatou: Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt

Formatada: Normal, Centrado, Espaçamento entre linhas: Múltiplo 1,15 lin

Formatou: Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt

Formatada: Avanço: Esquerda: 1,07 cm

Formatada: Centrado, Espaçamento entre linhas: Múltiplo 1,15 lin

Formatada: Centrado, Espaçamento entre linhas: Múltiplo 1,15 lin

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não verificar ortografia nem gramática, Superior à linha

Formatada: Justificado, Espaçamento entre linhas: Múltiplo 1,15 lin

Formatada: Espaçamento entre linhas: Múltiplo 1,15 lin

RCT: Randomized Controlled Trial; NaHCO₃: Bicarbonato de sódio; CaCO₃: Carbonato de cálcio; Woxi: *estimated oxidative system*; Wpcr: *estimated ATP-PCR system*; W[La-]: *estimated glycolytic system*; SFJT: *special fitness judo test*; NaCl: Cloreto de sódio; p-value: significado estatístico

Apêndice D: Descrição detalhada dos estudos abordados sobre a suplementação com Beta Alanina

Tabela 4: Descrição detalhada dos estudos abordados sobre a suplementação com Beta Alanina

Estudo	Desenho do estudo	Amostra	Protocolo de suplementação	Protocolo de exercício	Principais resultados
de Andrade Kratz et al. (2017) ⁽³⁴⁾	RCT: duplamente cego	23 atletas masculinos de judo (17,2-19,3 ± 2,0-3,0 anos)	Grupo de intervenção: 6,4g/dia (4 x1600mg/dia) de BA durante 4 semanas Grupo placebo: 6,4g/dia (4 x1600mg/dia) de dextrose durante 4 semanas	3 combates de SFJT	↔ Níveis de pH sanguíneo (p<0,001) ↔ Níveis de lactato sanguíneo (mmol/L) (p<0,001) ↑ Número de lançamentos (p<0,001)
Alabsi et al. (2022) ⁽³⁶⁾	RCT: duplamente cego	18 atletas masculinos de boxe (22,0-24,4 ± 4,7-5,8) anos	Grupo de intervenção: 0,3 g/kg/dia de BA durante 4 semanas Grupo placebo: 0,3 g/kg/dia de maltodextrina durante 4 semanas	Treino de força + teste de Wingate	↔ Potência média e máxima (W) (p>0,05) ↔ Níveis de lactato sanguíneo (mmol/L) (p=0,522) ↔ Índice de fadiga (%) (p>0,05)
Kim et al. (2018) ⁽³⁷⁾	RCT: duplamente cego	19 atletas masculinos de boxe (22,2-23,0 ± 2,2-1,8) anos	Grupo de intervenção1: 4,9-5,4g/dia de BA durante 10 semanas Grupo placebo: 4,9-5,4g/dia de maltodextrina durante 10 semanas	Aptidão física (teste de força+ endurance)	↑ Potência máxima dos membros inferiores (p= 0,049; d=0,72) ↓ Queda da potência dos membros superiores (p=0,042; d=-0,91)
Tobias et al. (2013) ⁽³⁸⁾	RCT: duplamente cego	37 atletas masculinos de judo e jiu-jitsu (26,0 ± 4,0 anos)	Grupo de intervenção1: 6,4g/dia de BA durante 4 semanas + 6,4g/dia de dextrose durante 4 semanas Grupo de intervenção2: 6,4g/dia de dextrose durante 4 semanas + 500mg/kg de NaHCO ₃ durante 4 semanas Grupo de intervenção3: 6,4g/dia de BA durante 4 semanas + 500mg/kg de NaHCO ₃ durante 4 semanas Grupo placebo: 6,4g/dia de dextrose durante 4 semanas + 6,4g/dia de dextrose durante 4 semanas	4 rondas do teste de Wingate (30 segundos)	↑ Potência (W) (+7%; p=0,003) ↑ Potência média (W) na 2ª (GI1: +6,5%; p=0,042; GI2: +5, p=0,093), 3ª (GI1: +10,5%, p=0,013; GI2: +7,3%, p=0,074) e 4ª (GI1: +7,15%, p=0,010; GI2: +9,4%, p=0,038) runda ↑ Potência média (W) nas 4 rondas (GI3: 1º: +8,6%, p=0,020; 2ª: +12,5%, p=0,0009; 3ª: 14,2

Formatada: Avanço: Primeira linha: 0,63 cm, Direita: 0,63 cm

Formatou ... [53]

Formatada: Justificado

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Negrito

Formatada: Normal, Espaçamento entre linhas: Múltiplo 1,15 lin

Formatou ... [54]

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Negrito

Formatou: Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt

Formatada: Normal (Web)

Formatada: Esquerda

Formatada: Espaçamento entre linhas: Múltiplo 1,15 lin

Formatou ... [55]

Eliminou: ¶

Eliminou: ¶

Formatada: Espaçamento entre linhas: simples

Formatou: Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt

Formatada: Normal, Centrado

Formatou ... [56]

Formatou: Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt, Ligaduras: Nenhum

Formatada: Espaçamento entre linhas: simples

Eliminou: ¶

Formatada: Avanço: Primeira linha: 1,03 cm

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Negrito

Formatada: Espaçamento entre linhas: simples

Formatada: Centrado

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Negrito

Formatou ... [57]

Formatada: Normal, Centrado

					↑ p=0,002; 4ª:20,3%, p=0,0003) Potência máxima (W) na 2ª (GI1:+7,7%, p=0,097, GI3:+15,3%, p=0,002), 3ª (GI1:+9,4%, p=0,076; GI3:18,3%, p=0,003) e 4ª (GI2:+13,7%,p=0,018; GI3:22,3%, p=0,001) ronda ↑ Níveis de lactato sanguíneo (mmol/L) (GI1,GI2,GI3:p<0,001) ↓ Perceção da intensidade de tr (GI3:p=0,05)
--	--	--	--	--	---

RCT:Randomized Controlled Trial; BA: beta alanina; SFJT: *special fitness judo test*; GI: grupo de intervenção; p-value: significado estatístico

Eliminou: ¶

Formatada: Avanço: Primeira linha: 0,63 cm, Direita: 0,63 cm

Formatou: Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt, Ligaduras: Nenhum

Formatou: Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt

Formatou: Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt, Itálico

Formatou: Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt, Itálico

Apêndice E: Descrição detalhada dos estudos abordados sobre a suplementação com cafeína

Tabela 5: Descrição detalhada dos estudos abordados sobre a suplementação com cafeína

Estudo	Desenho do estudo	Amostra	Protocolo de suplementação	Protocolo de exercício	Principais resultados
Krawczyk et al. (2022) ⁽⁴⁷⁾	RCT: duplamente cego, <i>crossover</i>	10 atletas de judo (6 masculinos: (26,4 ± 5,3 anos) 4 femininas: (20,8 ± 1,5 anos))	Grupo de intervenção1: 3mg/kg de cafeína, 60 minutos <i>antes do teste</i> Grupo de intervenção2: 6mg/kg de cafeína, 60 minutos <i>antes do teste</i> Grupo placebo: -	3x3 Supino + 3x3 <i>bench pull</i> + CMJ + Teste de força de preensão da mão + JGST	↔ Altura do salto (cm) (p=0,565) ↔ Força máxima da preensão da mão (kg) (p=0,213) ↑ Velocidade média de supino (m/s) (G12:p=0,041) ↑ Velocidade máxima de supino (m/s) (G11:p=0,006) ↑ Velocidade média <i>bench pull</i> (m/s) (G11:p=0,003; G12:p=0,003) ↑ Número de repetições de força da preensão da mão (p=0,002)
Lopes-Silva et al. (2015) ⁽⁴⁸⁾	RCT: duplamente cego, <i>crossover</i>	10 atletas masculinos de taekwondo (21,0 ± 4,0) anos	Grupo de intervenção1: 5 mg/kg de cafeína, 60 minutos <i>antes</i> do combate Grupo placebo: 5 mg/kg de celulose, 60 minutos <i>antes</i> do combate	Combate 3x2 min	↔ Tempo de ataque (s) (p=0,58; η2=0,03) ↔ Frequência cardíaca (bp) (p=0,12; η2=0,27) ↔ VO2 (ml/kg/min) (p=0,06; η2=0,32) ↑ Níveis de lactato sanguíneo (mmol/L) (p=0,01; η2=0,15) ↔ Contribuição da energia aeróbica (kJ) (p=0,61; η2=0,02) ↔ Contribuição da energia ATP-Fosfocreatina (kJ) (p=0,72; η2=0,15) ↑ Contribuição da energia glicolítica (kJ) (p=0,04;

Formatada: Avanço: Primeira linha: 0,63 cm, Direita: 0,63 cm

Formatou: Tipo de letra: Itálico

Formatada: Normal

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Negrito, Cor do tipo de letra: Texto 1

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Itálico

Eliminou: combate

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Negrito, Cor do tipo de letra: Texto 1

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Negrito, Cor do tipo de letra: Texto 1

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Negrito, Cor do tipo de letra: Texto 1

Eliminou: combate

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Negrito, Cor do tipo de letra: Texto 1

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Negrito, Cor do tipo de letra: Texto 1

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Negrito, Cor do tipo de letra: Texto 1

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Negrito

					$\eta^2=0,38$ ↔ Percepção da intensidade de treino ($p=0,62$; $\eta^2=0,03$)
Ouergui et al. (2022) ⁽⁴⁹⁾	RCT: duplamente cego, counterbalanced, crossover	20 atletas (10 masculinos e 10 femininas) de taekwondo (17,5 ± 0,7 anos)	Grupo de intervenção: 3 mg/kg de cafeína, 60 minutos antes do teste Grupo placebo: -	TSAT + FSKT	↑ Tempo do teste de agilidade (s) ($p<0,001$) ↓ Número total de pontapes ($p<0,001$)
Diaz Lara et al. (2016) ⁽⁵⁰⁾	RCT: duplamente cego, crossover	14 atletas masculinos de jiu-jitsu (29,2 ± 3,3 anos)	Grupo de intervenção: 3 mg/kg de cafeína, 60 minutos antes do teste Grupo placebo: 3 mg/kg de celulose, 60 minutos do combate	Força de preensão da mão + CMJ + Elevação estática máxima + 1RM + Repetições de supino até à falha	↑ Força máxima de preensão da mão (kg) (4,4 ± 6,3%) ($p=0,03$; $d=0,8$) ↑ Altura do salto (cm) (3,7 ± 3,7%) ($p=0,02$; $d=0,02$) ↑ Velocidade máxima de potência nos saltos (m/s) (1,3 ± 2,2%) ($p=0,03$; $d=0,02$) ↔ Força máxima aplicada e potência nos saltos (N) ($p=0,20$; $d=0,1$) ↑ Peso (kg) (3,0 ± 2,4%) ($p=0,02$; $d=0,04$), potência máxima (W) (10,5 ± 6,0%) ($p<0,01$; $d=0,5$) potência média (W) (7,2 ± 5,0%) ($p=0,01$; $d=0,3$) e velocidade (m/s) (5,6 ± 4,7%) ($p=0,03$; $d=0,1$) em 1RM ↑ Número de repetições de supino ($p=0,04$)

RCT: Randomized Controlled Trial; CMJ: countermovement jump; JGST: judogi grip strength teste; TSAT: taekwondo-specific agility test; FSKT: frequency speed of kick teste multiple p-value: significado estatístico

29

Eliminou: ¶
Formatada: Avanço: Primeira linha: 0,63 cm, Direita: 0,63 cm

Formatou: Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt
Formatada: Espaçamento entre linhas: Duplo
Eliminou: combate

Formatou: Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt, Ligaduras: Nenhum
Formatada: Justificado

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Negrito
Eliminou: do
Eliminou: combate

Formatou: Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt, Itálico

Apêndice F: Descrição detalhada dos estudos abordados sobre a suplementação com Nitratos

Tabela 6: Descrição detalhada dos estudos abordados sobre a suplementação com Nitratos

Estudo	Desenho do estudo	Amostra	Protocolo de suplementação	Protocolo de exercício	Principais resultados
Tatlici et al.(2019) ⁽⁵⁴⁾	RCT: mono-cego	8 atletas masculinos de boxe (23,0± 2,3 anos)	Grupo de intervenção: 2g/kg de nitratos, 150 minutos antes do teste Grupo placebo: -	Teste de Wingate (30 segundos) da parte superior do corpo	↓ Potência média e máxima (W) (p<0,05) ↔ Níveis de lactato sanguíneo (mmol/L) (p>0,05) ↔ Frequência cardíaca (bpm) (p>0,05)
Miraftabi et al. (2021) ⁽⁵⁵⁾	RCT: duplamente cego	8 atletas masculinos de taekwondo (20,0± 4,0) anos	Grupo de intervenção 1: 60 ml de sumo de beterraba com 400mg de nitratos, 150 minutos antes do teste + 60ml de placebo Grupo de intervenção 2: 60 ml de sumo de beterraba com 800mg de nitratos + 60ml de placebo, 150 minutos antes do teste Grupo placebo: - Grupo controle: -	CMJ + FSKT + Descanso + CMJ + PSTT	↔ Número total de pontapés (p=0,471, η² = 0,111) ↔ Altura média do salto (cm) (p=0,382, η²=0,133), altura máxima (cm) (p=0,872, η²=0,032) velocidade (m/s) (p=0,898, η²=0,027), força (n/kg) (p=0,366, η²=0,127) e potência (W/kg) (p=0,898, η²=0,027) ↔ Níveis de lactato sanguíneo (mmol/L) (p=0,252, η² =0,151) ↔ Desempenho anaeróbico (p=0,069, η² = 0,285) ↔ Frequência cardíaca (bpm) (p=0,068, η²=0,283) ↔ Percepção da intensidade de treino (p=0,289, η²=0,146)
De Oliveira et al. (2018) ⁽⁵⁶⁾	RCT: duplamente cego	12 atletas masculinos de jiu-jitsu (29,0 ± 9,0 anos)	Grupo de intervenção: 100g de gel à base de beterraba com 12,2mmol/dia de nitrato durante 8 dias Grupo placebo: 100g de gel pobre em nitratos com 0,2mmol/dia de nitratos durante 8 dias		↑ Contração voluntária máxima do antebraço (p<0,05) ↑ Saturação de O2 muscular

Formatada: Avanço: Primeira linha: 0,63 cm, Direita: 0,63 cm

Eliminou:Quebra de página.....

Formatou: Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt, Ligaduras: Nenhum

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Negrito

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Negrito

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Negrito

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Negrito

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Negrito

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Negrito

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Negrito

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Negrito

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Negrito

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Negrito

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Negrito

Formatou: Tipo de letra: 10 pt, Não Negrito



Formatou: Tipo de letra: Negrito

Formatada: Normal, Esquerda, Nenhum



Página 1: [1] Formatada	Margarida Sinógas Querido	23/06/24 22:42:00
--------------------------------	----------------------------------	--------------------------

Avanço: Primeira linha: 0,63 cm, Direita: 0,63 cm

Página 23: [2] Formatada	Margarida Sinógas Querido	23/06/24 17:01:00
---------------------------------	----------------------------------	--------------------------

Centrado, Espaçamento entre linhas: Múltiplo 1,15 lin

Página 23: [3] Formatada	Margarida Sinógas Querido	23/06/24 16:09:00
---------------------------------	----------------------------------	--------------------------

Direita, Espaçamento entre linhas: simples

Página 23: [4] Formatada	Margarida Sinógas Querido	24/06/24 19:42:00
---------------------------------	----------------------------------	--------------------------

Centrado, Espaçamento entre linhas: simples

Página 23: [5] Formatou	Margarida Sinógas Querido	23/06/24 16:27:00
--------------------------------	----------------------------------	--------------------------

Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt

Página 23: [5] Formatou	Margarida Sinógas Querido	23/06/24 16:27:00
--------------------------------	----------------------------------	--------------------------

Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt

Página 23: [5] Formatou	Margarida Sinógas Querido	23/06/24 16:27:00
--------------------------------	----------------------------------	--------------------------

Tipo de letra: Trebuchet MS, 10 pt

Página 23: [6] Formatada	Margarida Sinógas Querido	23/06/24 17:00:00
---------------------------------	----------------------------------	--------------------------

Esquerda, Espaçamento entre linhas: simples

Página 23: [7] Formatou	Margarida Sinógas Querido	23/06/24 16:08:00
--------------------------------	----------------------------------	--------------------------

Tipo de letra: 10 pt, Negrito

Página 23: [7] Formatou	Margarida Sinógas Querido	23/06/24 16:08:00
--------------------------------	----------------------------------	--------------------------

Tipo de letra: 10 pt, Negrito

Página 23: [7] Formatou	Margarida Sinógas Querido	23/06/24 16:08:00
--------------------------------	----------------------------------	--------------------------

Tipo de letra: 10 pt, Negrito

Página 23: [8] Formatada	Margarida Sinógas Querido	23/06/24 16:48:00
---------------------------------	----------------------------------	--------------------------