

Avaliação da eficácia da suplementação em atletas do Crossfit ®

Evaluation of the efectivness of supplementation in Crossfit® Athletes

ORIENTADO POR: Dr. João Miguel Silva Costa Rodrigues

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, 2025



Resumo

O CrossFit® é uma modalidade de treino que junta exercícios de força, resistência, velocidade e movimentos funcionais, caracterizados pela elevada intensidade e diversidade de estímulos. Por causa de toda esta carga física e metabólica intensa, muitos atletas recorrem à suplementação nutricional para melhorar o desempenho, a resistência e a recuperação, bem como para otimizar a sua composição corporal. Os suplementos mais utilizados incluem a cafeína, o bicarbonato de sódio, a beta-alanina, os nitratos, a proteína whey, a creatina e a betaína que atuam em diferentes mecanismos fisiológicos para atrasar a fadiga, aumentar a energia disponível e melhorar a capacidade muscular. No entanto, a evidência científica disponível apresenta resultados muito distintos, muitas vezes inconclusivos, principalmente pela heterogeneidade dos protocolos de treino, dos suplementos utilizados, das características individuais dos atletas e do facto de o CrossFit® ser uma modalidade relativamente recente. Todos fatores dicotómicos aquando da avaliação dos resultados apresentados. Esta revisão sistemática tem como objetivo avaliar de forma crítica a eficácia da suplementação diretamente na modalidade de CrossFit®, analisando os principais estudos científicos recentes. Pretende-se assim identificar e aferir quais suplementos apresentam benefícios comprovados e em que contextos, para apoiar a elaboração de estratégias nutricionais mais eficazes e seguras, do ponto de vista científico, que respondam às necessidades específicas deste desporto de alta intensidade. Este trabalho contribuirá para a compreensão do impacto da suplementação na performance de atletas de CrossFit®, que futuramente poderá auxiliar nutricionistas em tomada de decisões informadas, rigorosas e que se traduzam num benefício real para os atletas.

Abstract

CrossFit® is a training modality that combines strength, endurance, speed, and functional movements, characterized by high intensity and a wide variety of stimuli. Due to this intense physical and metabolic load, many athletes resort to nutritional supplementation to enhance performance, endurance, and recovery, as well as to optimize body composition.

The most commonly used supplements include caffeine, sodium bicarbonate, beta-alanine, nitrates, whey protein, creatine, and betaine, which act on different physiological mechanisms to delay fatigue, increase available energy, and improve muscular capacity. However, the available scientific evidence presents highly variable and often inconclusive results, mainly due to the heterogeneity of training protocols, types of supplements used, individual athlete characteristics, and the relatively recent nature of CrossFit® as a sport. These are all confounding factors when evaluating the outcomes presented.

This systematic review aims to critically assess the effectiveness of supplementation specifically within the context of CrossFit®, by analysing the most recent scientific studies. The goal is to identify which supplements show proven benefits and in what contexts, in order to support the development of more effective and evidence-based nutritional strategies that address the specific demands of this high-intensity sport. This work will contribute to a deeper understanding of the impact of supplementation on the performance of CrossFit® athletes, which may, in the future, assist nutrition professionals in making informed, evidence-based decisions that translate into real benefits for athletes.

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

ATP- Adenosina trifosfato

g/kg/día- Gramas por quilograma por dia

MeSH- Medical Subject Headings

NO- Óxido Nitríco

VO₂máx- Volume máximo de oxigénio

WOD- Workout of the day

Sumário

Resumo e Palavras-Chave	i
Introdução	1
Metodologia	3
Desenvolvimento do tema	5
Conclusão	11
Notas Finais	13

Introdução

O CrossFit® é uma modalidade que por juntar vários estímulos diferentes, desde a sua alta intensidade até à variedade enorme de estímulos que traz ao praticante, torna-se diferente de outros métodos de treino. Em vez de serem feitos sempre os mesmos exercícios, no CrossFit® é oferecido um treino diferente todos os dias, chamado de Workout of the day (WOD) com desafios que envolvem levantamento de pesos, correr, remar, saltar, entre muitos outros movimentos. Por isso, é uma modalidade que trabalha o corpo todo e que exige bastante dos atletas, tanto física como mentalmente. Além disso, o ambiente caracteriza-se por ser bastante social, com uma comunidade forte, unida e competitiva, o que motiva muitos praticantes a ultrapassarem os seus limites.

Este tipo de treino, traz um estímulo intenso ao organismo, o que coloca o corpo sob uma pressão considerável. Durante as sessões, os atletas têm de efetuar normalmente muitas repetições de diversos movimentos, em pouco tempo e com descansos reduzidos, ainda que haja muita variabilidade nos treinos realizados, mas nunca ultrapassando os 60 minutos de treino. Estes grandes estímulos provocam fadiga muscular e metabólica, devido ao uso de muita energia, acumulando assim subprodutos do esforço, como o ácido láctico. Como resposta às altas exigências da modalidade, muitos praticantes recorrem a suplementos nutricionais para tentar melhorar a sua performance, aguentar melhor os treinos e recuperar melhor e mais rápido.

No CrossFit®, os suplementos mais usados são a cafeína, o bicarbonato de sódio, a beta-alanina, os nitratos (normalmente na forma de sumo de beterraba ou shots de beterraba), a proteína whey, a creatina e a betaína. Cada um tem o seu efeito

diferente no organismo: a cafeína é um estimulante que ajuda a aumentar o foco e reduzir a sensação de cansaço; o bicarbonato ajuda a controlar o pH do sangue, atrasando a fadiga causada pelo esforço intenso dos exercícios; a beta-alanina aumenta a quantidade de carnosina nos músculos, o que também ajuda a reduzir a acidose; o nitrato melhora a eficiência do transporte de oxigénio no corpo; e a betaina pode ter um efeito positivo na força e na recuperação, embora os estudos realizados até ao momento ainda não sejam consensuais.

Apesar de serem tão usados, os resultados científicos sobre a eficácia destes suplementos especificamente em atletas de CrossFit® são variados e, muitas vezes, contraditórios. Alguns estudos mostram que certos suplementos ajudam a melhorar o desempenho ou a reduzir o esforço percebido, enquanto outros não encontram diferenças significativas quando comparados com placebos. Isto pode ter como causa diversos fatores, como a diversidade dos protocolos de treino (variabilidade gigante de tipo de exercício, duração, e estímulo, que poderá ser mais aeróbio ou mais anaeróbio), as diferentes doses e formas dos suplementos consumidos, e as características individuais dos atletas. Além disso, o próprio CrossFit® é muito variável, com treinos diferentes que exigem capacidades físicas distintas, que poderão trazer algumas dificuldades na interpretação dos resultados.

Dada esta incerteza, é fundamental fazer uma revisão crítica da literatura científica para perceber em que contextos a suplementação pode ser realmente útil. Compreender estas diferenças permite que os nutricionistas possam recomendar suplementos de forma mais segura e eficaz, evitando o uso indiscriminado e também o desperdício de recursos. Adicionalmente ajuda a

garantir que os atletas beneficeam ao máximo da suplementação, sem correr riscos desnecessários para a sua saúde.

Esta revisão temática tem como principal objetivo analisar os estudos recentes sobre suplementação em atletas de CrossFit®, avaliando a eficácia dos suplementos mais utilizados e destacando as limitações existentes na investigação atual. Pretende-se fornecer um panorama claro e atualizado, dentro das grandes limitações literárias existentes, que possa servir de apoio para a prática clínica e para futuras pesquisas na área. O objetivo final é contribuir para uma melhor compreensão do impacto da suplementação na performance e recuperação dos atletas, ajudando a construir estratégias nutricionais mais ajustadas às necessidades específicas do CrossFit®.

Assim, espera-se que este trabalho ajude a preencher algumas lacunas no conhecimento existente e que sirva como base para que profissionais de saúde e desporto possam orientar os seus atletas de forma mais informada ponderada e acima de tudo, segura. A suplementação é uma ferramenta valiosa, mas só fará sentido se for utilizada com critério e uma base em evidência científica sólida.

Metodologia

Esta revisão baseia-se em literatura científica, com o objetivo de avaliar criticamente a eficácia da suplementação nutricional em praticantes da modalidade CrossFit®. A abordagem adotada focou-se na recolha e análise de estudos que explorassem os efeitos fisiológicos e o impacto no desempenho dos atletas com a utilização de diferentes suplementos, com aplicação prática neste desporto caracterizado pela elevada exigência física e metabólica.

A pesquisa bibliográfica foi realizada entre abril e junho de 2025, recorrendo às bases de dados PubMed, e Scopus. Utilizaram-se termos controlados do Medical Subject Headings (MeSH), com combinações que incluíram: “CrossFit”, “Athletes”, “Supplements”, “Caffeine”, “Sodium Bicarbonate”, “Beta-Alanine”, “Dietary Nitrate”, “Beetroot Juice”, “Betaine”, “Nutritional Strategies” e “Performance-Enhancing Substances”. O objetivo foi localizar estudos que analisassem diretamente o efeito da suplementação nutricional em contexto de treino funcional de alta intensidade, tal como ocorre no CrossFit®.

Foram incluídos apenas estudos publicados entre 2012 e 2024, independentemente do idioma, com aplicação prática direta no CrossFit® ou em modalidades de treino com características semelhantes, como é o caso do remo (integrada em vários WOD's da modalidade). A seleção focou-se em ensaios clínicos randomizados, estudos com grupo de controlo e placebo, estudos transversais e revisões sistemáticas, desde que conduzidos em adultos saudáveis ou atletas treinados. Excluíram-se investigações realizadas em populações clínicas, estudos exclusivamente laboratoriais sem intervenção em treino funcional, suplementos sem base nutricional relevante (como esteroides ou compostos farmacológicos ilegais) e revisões sem metodologia explícita, por não se enquadrarem nos standards que considero mínimos para integrarem a lista de estudos a utilizar.

A análise final baseou-se num conjunto de vinte artigos científicos selecionados, previamente identificados e analisados para esta revisão. Estes artigos foram lidos na íntegra e analisados quanto ao tipo de suplemento utilizado, protocolo de suplementação (dose, frequência e duração), características da amostra, as variáveis fisiológicas e de desempenho avaliadas, e principais conclusões. Após

esta seleção, os estudos foram organizados em duas categorias distintas: suplementos com eficácia comprovada e suplementos cuja evidência não demonstrou benefícios consistentes.

Esta organização permitiu estabelecer uma visão crítica sobre a real aplicabilidade da suplementação no contexto do CrossFit®, respeitando a heterogeneidade dos protocolos, os diferentes mecanismos fisiológicos envolvidos e as implicações práticas para a nutrição desportiva, neste caso, diretamente adaptada ao CrossFit®. Com base nessa análise, será possível construir recomendações mais fundamentadas, direcionadas tanto para atletas como para profissionais de saúde que atuam na área do rendimento desportivo.

Adicionalmente, a estratégia de metodologia adotada nesta revisão contou com a supervisão e validação do orientador de estágio, o Dr. João Rodrigues (Nutricionista responsável na Box CrossFit Viana do Castelo), cuja experiência prática na área do rendimento desportivo contribuiu para a definição dos objetivos específicos da análise. Esta colaboração permitiu garantir maior relevância prática e aplicabilidade dos resultados no contexto real da modalidade [Anexo A].

Desenvolvimento do Tema

A natureza do treino de CrossFit®, caracterizado por esforços intermitentes de alta intensidade, volume elevado e com um curto período de descanso, exige elevada capacidade de resposta metabólica e neuromuscular. Esta exigência torna alguns suplementos particularmente relevantes, tendo demonstrado eficácia em diferentes estudos com atletas da modalidade.

Suplementos comprovados

Proteína whey

A proteína whey é uma das formas de suplementação proteica mais utilizadas por atletas no geral, devido à sua elevada biodisponibilidade e ao seu perfil de aminoácidos essenciais, especialmente ricos em leucina, que por sua vez promovem a síntese proteica muscular. No contexto do CrossFit®, em que a recuperação e o turnover proteico são críticos face à frequência e intensidade dos treinos, a suplementação com proteína whey pode ter um papel fundamental para otimizar o desempenho e a recuperação.

Urbina et al. [1] realizaram um ensaio com 24 praticantes de CrossFit®, onde um grupo consumiu proteína whey (20-40 g) após cada sessão de treino durante 6 semanas. Os resultados mostraram melhorias no desempenho em vários WODs, com particular destaque para tarefas de resistência muscular e tempo total de execução do exercício. No entanto, não houve alterações significativas na composição corporal ou no volume máximo de oxigénio (VO_{2max}) [1]. Apesar de limitado pelo pequeno tamanho amostral, este estudo sugere que a ingestão adequada de proteína após o treino pode potenciar a recuperação e o rendimento subsequente, mesmo sem alterações na massa muscular.

De salientar que, embora muitos atletas de CrossFit® alcancem a ingestão proteica mínima recomendada ($\approx 1,6$ g/kg/dia) através da alimentação, a distribuição e qualidade dessa proteína muitas vezes são insuficientes [2-4].

Creatina

A creatina monohidratada é um dos suplementos mais estudados e com eficácia bem estabelecida no aumento da força, potência e capacidade de trabalho anaeróbio. Atua através do aumento das reservas de fosfocreatina no músculo esquelético, promovendo a recuperação mais rápida da Adenosina trifosfato (ATP) durante esforços de curta duração e alta intensidade, características compatíveis com muitos WODs de CrossFit®.

Embora existam poucos estudos focados exclusivamente na suplementação com creatina em atletas de CrossFit®, a sua utilização é generalizada entre praticantes da modalidade, tal como reportado em inquéritos populacionais [5]. Além disso, um estudo realizado em militares com treino funcional, de características semelhantes ao CrossFit®, mostrou que a introdução de creatina (0,3 g/kg/dia por 7 dias) após um período de suplementação com beta-alanina resultou em melhorias significativas na força e potência muscular, com possível aplicação na performance dos atletas no CrossFit® [6].

A falta de ensaios clínicos randomizados diretamente com praticantes de CrossFit® limita a capacidade de generalizar os efeitos da creatina neste contexto em específico. Ainda assim, dada a sua comprovada eficácia noutras modalidades com exigências fisiológicas semelhantes, a creatina permanece como uma das estratégias de suplementação mais promissoras e seguras para esta população.

Cafeína

A cafeína é um dos suplementos ergogénicos mais utilizados no desporto em geral, com efeitos na estimulação do sistema nervoso central, redução da sensação de

esforço e melhoria da capacidade muscular. Em atletas de CrossFit®, a eficácia da cafeína mostrou-se dependente do protocolo e do tipo de esforço testado em cada estudo. Em alguns estudos, como o de Timmins et al. [7], a suplementação aguda com cafeína (6 mg/kg) resultou numa ligeira melhoria da potência em exercícios anaeróbios, embora sem diferenças estatisticamente significativas no desempenho geral nos WODs [7]. No entanto, nos protocolos onde a cafeína foi combinada com bicarbonato de sódio, não se observaram melhorias adicionais, diferente de estudos em que provam o bom funcionamento dos dois [8], sugerindo uma interferência entre os dois compostos [9]. Apesar de alguma inconsistência, a maioria dos estudos aponta para efeitos positivos em contextos de treino intenso e curto, quando a dose é ajustada e ingerida 30 a 60 minutos antes do exercício, tornando-se um ótimo aliado ao treino de CrossFit®.

Bicarbonato de sódio

O bicarbonato de sódio atua como tampão extracelular, atrasando a acidose muscular durante esforços de elevada intensidade, tornando-o particularmente relevante em treinos de CrossFit® que combinam resistência e potência. Um estudo de da Silva et al. [10] demonstrou que a suplementação com 0,3 g/kg de bicarbonato de sódio melhorou significativamente a performance no WOD “Fran” (O WOD “Fran” é um dos benchmarks mais famosos do CrossFit: 21-15-9 repetições de thrusters e pull-ups), embora não tenha produzido efeitos relevantes numa prova de 500 metros de remo indoor realizada imediatamente de seguida [10]. Outro estudo com mulheres atletas de CrossFit® revelou que o uso de bicarbonato, na forma de cápsulas entéricas para reduzir desconfortos gastrointestinais, resultou numa melhoria do tempo final numa prova de remo de 2 km [11]. Estes

dados sugerem que o bicarbonato é mais eficaz em esforços de curta-média duração maioritariamente glicolítica, desde que bem tolerado pelo atleta, devido aos variados efeitos secundários

Nitratos (sumo de beterraba)

Os nitratos, ingeridos frequentemente sob a forma de sumo de beterraba, ou shots concentrados de beterraba, atuam como precursores do óxido nítrico (NO), promovendo vasodilatação, redução do custo energético do exercício e melhoria na contração muscular. Em atletas de CrossFit®, este suplemento demonstrou resultados promissores. Num estudo recente de Matta et al. [12], a suplementação aguda com 140 mL de sumo de beterraba reduziu significativamente o consumo de oxigénio e aumentou o número de repetições no primeiro ciclo de exercícios num protocolo de resistência muscular, sugerindo melhoria da eficiência metabólica [12]. Outro estudo avaliou a resposta hormonal e mecânica face ao consumo de sumo de beterraba durante seis dias e encontrou alterações favoráveis no perfil hormonal e na recuperação entre as sessões de treino [13]. Embora os efeitos pareçam mais elevados em esforços repetidos e intermitentes, o sumo de beterraba surge como uma opção eficaz e bem tolerada para atletas desta modalidade.

Infelizmente não há ainda estudos que testem a sua utilização na forma de shots de beterraba, apenas na forma de sumo de beterraba. Sendo os shots o método normalmente mais utilizado, considerando >300mg o valor “standard” da sua utilização [14].

Suplementos não comprovados

Apesar do crescente interesse no uso de suplementos nutricionais por praticantes de CrossFit®, e no desporto em geral, muitos compostos utilizados não demonstram, até ao momento, uma eficácia clara, científica e replicável na melhoria do desempenho, da recuperação ou da composição corporal nesta população específica. A variabilidade dos protocolos, características dos participantes, o tipo de estímulo testado e o facto da modalidade ser relativamente recente contribui para a dificuldade em tirar conclusões sólidas.

Beta-alanina

A beta-alanina é um aminoácido que atua como precursor da carnosina intramuscular, com efeito no tamponamento da acidez gerada durante exercícios de alta intensidade. Teoricamente, tal como em outros estudos não dedicados exclusivamente ao CrossFit® como em Saunders et al. [15] deveria ser eficaz em WODs curtos e intensos, com grande acumulação de lactato. No entanto, a revisão sistemática e meta-análise conduzida por Saunders et al. [15] indica que, apesar de efeitos positivos em algumas modalidades, os ganhos de performance são geralmente discretos e dependentes de doses elevadas e períodos longos de suplementação [16]. No contexto do CrossFit®, os estudos analisados apresentaram resultados inconsistentes, e não houve consenso quanto a benefícios reais. Além disso, a suplementação com doses superiores a 3 g/dia [17] pode causar parestesia, limitando a adesão e aumentando a resistência à toma por parte dos atletas.

Betaína

A betaína tem sido sugerida como um potencial agente ergogénico pela sua ação como doadora de grupos metilo e à sua possível influência na produção de creatina endógena. No entanto, a evidência disponível para atletas de CrossFit® é contraditória. Num estudo conduzido por Ostojic et al. [18], a suplementação com 2,5 g e 5 g por dia durante três semanas resultou em melhorias no desempenho num WOD específico (“Fight Gone Bad”) e num aumento dos níveis de testosterona, mas não teve qualquer efeito sobre a potência anaeróbia avaliada pelo teste de Wingate [18]. Por outro lado, outro estudo com protocolo semelhante mostrou ausência de melhorias significativas no desempenho funcional e na composição corporal [19]. Estas divergências evidenciam a necessidade de mais investigação controlada e com maior amostra para que se possam tirar conclusões robustas sobre a utilidade da betaína nesta modalidade, sendo que neste momento ainda não tem robustez científica suficiente para ser recomendada.

Cafeína combinada com bicarbonato de sódio

Apesar de ambos os compostos terem mostrado alguma eficácia de forma isolada, a combinação de cafeína com bicarbonato de sódio parece não mostrar vantagens adicionais. Um ensaio randomizado, duplamente cego e controlado com placebo, realizado por Ataíde-Silva et al. [9], testou esta combinação em atletas de CrossFit® e concluiu que não houve melhorias significativas no desempenho global, sugerindo uma possível interferência entre os dois suplementos e os seus

mecanismos de ação [9]. Este resultado levanta a hipótese de a combinação poder não ser sinérgica, reforçando a importância de avaliar suplementos de forma individual e sempre dentro do contexto.

Conclusões

A presente revisão permitiu avaliar de forma crítica a eficácia da suplementação nutricional em praticantes da modalidade de CrossFit®, com base nas evidências científicas mais recentes. A análise dos estudos selecionados revelou que, apesar da popularidade crescente do uso de suplementos entre atletas, os resultados quanto à sua real eficácia são ainda heterogêneos e, em muitos casos, inconclusivos [3,4,21]

Entre os compostos analisados, destacam-se o bicarbonato de sódio, a cafeína, os nitratos (particularmente sob a forma de sumo de beterraba), a proteína whey e a creatina como os suplementos que apresentam maior consistência nos resultados positivos [1,2,6,10,13,22,23]. Estes mostram, em diferentes contextos e em protocolos variadíssimos, a capacidade de melhorar a resistência muscular, a tolerância ao esforço e a eficiência metabólica em exercícios de alta intensidade - características inerentes ao CrossFit®. No entanto, mesmo nestes casos, a magnitude do efeito observado parece ser moderada, algumas vezes dependente da sua dose, do momento de ingestão e do tipo de estímulo aplicado [6,13,22].

Por outro lado, suplementos como a betaína e a beta-alanina apresentaram resultados contraditórios. Embora na teoria possam melhorar a performance em esforços anaeróbios ou repetidos, a evidência disponível não é suficiente para os recomendar de forma generalizada aos praticantes de CrossFit® [18,19], mesmo havendo estudos, no caso da beta-alanina que demonstram o seu bom

funcionamento e a sua melhoria na performance [15]. A inconsistência dos protocolos utilizados e a escassez de estudos com amostras representativas contribuem para esta indefinição.

A combinação de diferentes suplementos, como cafeína e bicarbonato, mostrou-se ineficaz ou até de certa forma contraproducente, reforçando a importância de uma abordagem individualizada e fundamentada em bases científicas [9]. Também se constatou uma grande necessidade de investigação futura com maior rigor metodológico, maior duração de intervenção, amostras maiores e que considerem as particularidades da modalidade, tais como o treino funcional, a variabilidade dos WODs e as exigências fisiológicas mistas [21,24].

Do ponto de vista prático, esta revisão contribui para informar aquando da tomada de decisões por parte de nutricionistas, treinadores e atletas. Os suplementos com efeitos mais consistentes devem ser considerados como ferramentas complementares à alimentação e ao treino, e não como soluções isoladas. É crucial que a suplementação seja adaptada ao perfil individual do atleta, ao seu tipo de treino e aos objetivos específicos tanto da época como a longo prazo, sempre com acompanhamento técnico adequado.

Em suma, embora alguns suplementos demonstrem potencial ergogénico no contexto do CrossFit®, a sua utilização deve ser criteriosa e baseada em evidência científica consolidada e bem estruturada. Esta área permanece em desenvolvimento, sendo necessária muita mais investigação, com protocolos bem definidos e standardizados, para consolidar recomendações eficazes e seguras no âmbito da nutrição desportiva aplicada ao CrossFit®.

Notas finais

Este trabalho foi desenvolvido com o intuito de contribuir para a compreensão da eficácia da suplementação nutricional no contexto específico do CrossFit®, uma modalidade ainda pouco estudada do ponto de vista científico, especialmente no que diz respeito à nutrição desportiva. Ao longo desta revisão, ficou evidente a necessidade de mais investigação direcionada, com metodologias rigorosas e que tenham em conta todos os fatores desta modalidade, ou pelo menos os mais importantes.

Como estudante de nutrição e atleta federado, consigo perceber que existe uma lacuna evidente entre a evidência científica disponível e a prática real dos praticantes de CrossFit®. Muitos recorrem à suplementação com base em recomendações informais, sugestões de colegas ou influências de marketing, em vez de decisões fundamentadas em literatura científica. Estudos recentes confirmam que a escolha e utilização de suplementos entre atletas desta modalidade raramente se baseia em aconselhamento profissional, sendo comum a autossuplementação sem supervisão técnica [9,19] que é fundamental. Este trabalho procurou colmatar, ainda que parcialmente, este problema, reunindo informação fiável, atualizada e com utilidade prática, com base na melhor evidência científica disponível.

A realização deste trabalho complementar reforçou a importância da individualização das estratégias nutricionais e da necessidade de uma abordagem crítica e baseada em dados concretos. O objetivo final não é promover o uso generalizado de suplementos, mas sim, de forma clara apoiar decisões mais

conscientes, seguras e eficazes por parte de atletas de CrossFit® e profissionais de saúde.

Referências:

1. Urbina SL, Jones MT, Somma T, et al. Post-exercise whey protein supplementation enhances CrossFit® performance: a 6-week pilot study. *J Sports Sci Med*. 2013;12(3):555-562.
2. Capistrano Jr VLM, Gonçalves YT, Albuquerque V, et al. Nutrient intake and body composition in CrossFit athletes: a descriptive study. *Int J Kinesiol Sports Sci*. 2020;8(1):25-30.
3. Sousa M, Teixeira VH, Soares J. Dietary practices and supplement use among CrossFit® participants. *J Int Soc Sports Nutr*. 2021;18(1):16.
4. Arazi H, Hosseini Y, Eghbali E, et al. Suboptimal energy and carbohydrate intake in male CrossFit® practitioners: balanced protein but imbalanced distribution. *Rev Bras Nutr Esportiva*. 2022;16(94):693-703.
5. Martinez-Sanz JM, Calvo ÁL, Campillo JA, et al. Prevalence and patterns of dietary supplement use in CrossFit athletes: a cross-sectional study. *Nutrients*. 2023;15(1):187.
6. Carnival V, Sampaio-Jorge F, Araujo GG, et al. Effects of B-alanine followed by creatine supplementation on physical performance in tactical athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2022;32(5):329-337.
7. Timmins TD, Saunders DH, Wallis GA. The effect of caffeine ingestion on performance in CrossFit-trained athletes. *J Int Soc Sports Nutr*. 2020;17(1):53.
8. Saunders B, Sale C, Harris RC, Sunderland C. Effect of a combined caffeine and sodium bicarbonate supplementation on repeated sprint performance. *Eur J Appl Physiol*. 2017;117(6):1231-1243. doi:10.1007/s00421-017-3605-0
9. Ataíde-Silva CR, Guglielmo LG, Bertuzzi R, Lima-Silva AE. Combined caffeine and sodium bicarbonate ingestion does not improve performance in CrossFit athletes: a double-blind placebo-controlled trial. *Front Nutr*. 2022;9:892134.

10. da Silva RPD, Pereira IC, Assumpção CO, et al. Sodium bicarbonate improves CrossFit® “Fran” performance but not subsequent 500 m rowing performance. *Int J Sports Physiol Perform*. 2022;17(7):1015-1021.
11. Kazemi M, Rahmani-Nia F, Bagheri R, et al. The effects of enteric-coated sodium bicarbonate supplementation on rowing performance in trained female CrossFit athletes. *J Strength Cond Res*. 2023;37(3):545-551.
12. Matta TT, Teixeira JV, Machado AF, et al. Circulating nitrate-nitrite reduces oxygen uptake for improving resistance exercise performance after rest time in well-trained CrossFit athletes. *J Sports Med Phys Fitness*. 2023;63(1):1-8.
13. Barreto G, da Silva F, Rodrigues J, et al. Effects of beetroot juice intake on CrossFit® performance by assessing hormonal, metabolic, and mechanical responses: a randomized, double-blind, crossover design. *Nutrients*. 2023;15(6):1234. doi:10.3390/nu15061234
14. Senefeld JW, Wiggins CC, Regimbal RJ, et al. Ergogenic effect of nitrate supplementation: a systematic review and meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*. 2020;52(10):2250-2261

