

**Suplementação no Futebolista
Jovem: Uma Revisão da Literatura**
*Supplementation in the Young Soccer
Player: A Literature Review*

Francisca Maria Gonçalves Teixeira

ORIENTADO POR: Dra. Gabriela Matos Silva

REVISÃO TEMÁTICA

I.º CICLO EM CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO | UNIDADE CURRICULAR ESTÁGIO

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO DA UNIVERSIDADE DO PORTO

TC

Porto, 2025



Resumo

A utilização de suplementos tem vindo a assumir um papel crescente no futebol de alto rendimento, particularmente entre atletas jovens, como estratégia para melhorar o desempenho físico, acelerar a recuperação e prevenir défices nutricionais. Esta revisão narrativa teve como objetivo analisar criticamente a evidência científica relativa ao consumo de suplementos, nomeadamente - cafeína, beta-alanina, bicarbonato de sódio, creatina, nitratos, antioxidantes, tart cherry e vitamina D - em futebolistas com idade igual ou inferior a 23 anos. A análise dos estudos revelou que a cafeína e a creatina são os suplementos com maior evidência de eficácia ergogénica no contexto do futebol juvenil, sobretudo em tarefas de elevada intensidade e curta duração. Por outro lado, substâncias como a beta-alanina, os nitratos e os antioxidantes apresentaram efeitos inconsistentes ou de pequena magnitude, enquanto a vitamina D demonstrou utilidade limitada para fins ergogénicos, apesar da sua importância para a saúde óssea e muscular. Conclui-se que a suplementação em futebolistas jovens pode ser benéfica e deve ser individualizada, sustentada por evidência científica robusta e ajustada às características fisiológicas e contextuais de cada fase do desenvolvimento desportivo.

Palavras-Chave: futebolista jovem, desempenho desportivo, suplementos

Abstract

The use of supplements has been assuming an increasingly significant role in elite football, particularly among young athletes, as a strategy to enhance physical performance, accelerate recovery, and prevent nutritional deficiencies. This narrative review aimed to critically evaluate the scientific evidence regarding the consumption of supplements—namely caffeine, beta-alanine, sodium bicarbonate, creatine, nitrates, antioxidants, tart cherry, and vitamin D—in football players aged 23 years or younger.

The analysis of the studies revealed that caffeine and creatine are the supplements with the most robust evidence of ergogenic efficacy in the context of youth football, particularly in high-intensity, short-duration tasks. In contrast, substances such as beta-alanine, nitrates, and antioxidants showed inconsistent or minor effects, while vitamin D demonstrated limited usefulness for ergogenic purposes, despite its recognized role in bone and muscle health. It is concluded that supplementation in young football players may be beneficial and should be individualized, supported by strong scientific evidence, and adjusted to the physiological and contextual characteristics of each stage of athletic development.

Keywords: young soccer player, sports performance, aid

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

ATP - Adenosina Trifosfato

BA - Beta-Alanina

CMJ - Countermovement Jump

H⁺ - Iões de Hidrogénio

IMC - Índice de Massa Corporal

MG - Massa Gorda

NaHCO₃ - Bicarbonato de Sódio

ROS - Espécies Reativas de Oxigénio

TCJ - Tart Cherry Juice

Sumário

Resumo e Palavras-Chave	i
Abstract and Keywords	ii
Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos	iii
Introdução	1
Objetivos	1
Metodologia	2
Desenvolvimento	2
Discussão	1
1- Cafeína.	3
2- Beta - Alanina	5
3 - Bicarbonato de Sódio	6
4 - Creatina	7
5 - Nitratos	8
6 - Tart Cherry	10
7 - Suplementos com ação antioxidante	10
8 - Vitamina D	12
Análise Crítica	13
Conclusão	15
Referências	16
Apêndice	22
Parecer do orientador do Trabalho Complementar	39

Introdução

A nutrição desempenha um papel crucial no desporto, influenciando diretamente o rendimento, a recuperação, a manutenção da massa muscular e a prevenção de lesões. A ingestão adequada de nutrientes antes, durante e após o exercício é, por isso, essencial para a otimização da performance atlética ⁽¹⁾. Neste contexto, a utilização de suplementos nutricionais surge como uma estratégia complementar, especialmente quando a alimentação habitual não é suficiente para suprir as exigências fisiológicas impostas pelo treino e pela competição ^(1,2). A suplementação tem vindo a assumir um papel crescente no desporto de alto rendimento, sendo associada à melhoria da performance, à aceleração da recuperação muscular e à prevenção de carências nutricionais ⁽²⁻⁴⁾. Compostos como a creatina, cafeína, beta-alanina (BA) e nitratos são frequentemente incorporados na rotina de atletas com o intuito de potenciar os efeitos do treino e do desempenho competitivo ⁽⁵⁻⁸⁾. Assim, a nutrição desportiva afirma-se como uma ferramenta estratégica fundamental, particularmente em modalidades de elevada exigência metabólica e física, como o futebol ⁽²⁾. A literatura revela uma elevada prevalência de utilização de suplementos entre futebolistas, variando entre sexos, nível competitivo, acesso a aconselhamento nutricional e, em particular, a faixa etária ^(9,10). Embora exista evidência consolidada quanto à eficácia de determinados suplementos em atletas adultos, esta permanece limitada e pouco conclusiva nas populações mais jovens. Em particular, os denominados futebolistas jovens — habitualmente até aos 23 anos — encontram-se numa fase crítica de desenvolvimento físico e cognitivo, com implicações diretas no desempenho e na tomada de decisão em contexto de jogo ⁽¹¹⁾. Assim, a

presente revisão propõe-se a analisar os efeitos ergogénicos de diferentes suplementos no futebol, com ênfase no futebolista jovem.

Metodologia

Para a elaboração desta revisão narrativa, foi conduzida uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados científicas PubMed e Scopus, entre março e maio de 2025. Os seguintes termos foram combinados utilizando os operadores booleanos AND e OR: "dietary supplement", "food supplement", "Ergogenic Substances", "caffeine", "sodium bicarbonate", "beta-alanine", "creatine", "antioxidants", "vitamin D", "tart cherry", "supplement", "football", "soccer", "exercise performance", "athletic performance", "sports performance", "physical performance", "muscular power", "muscular strength", "skill performance", "aerobic performance", "anaerobic performance", "fatigue", "strength". Foram incluídos na análise ensaios clínicos randomizados e não randomizados que investigassem os efeitos da suplementação em jovens futebolistas, publicados em inglês ou português, cuja amostra fosse composta por atletas com idade igual ou inferior a 23 anos. Não foram aplicadas restrições relativamente ao ano de publicação. Após a pesquisa nas bases de dados, procedeu-se à triagem dos estudos através da leitura do título e resumo tendo em conta os critérios de inclusão. Os artigos elegíveis foram lidos na íntegra e a gestão das referências bibliográficas foi realizada recorrendo ao software EndNoteX21®. A orientação desta monografia foi da responsabilidade da Gabriela Silva (Anexo A).

Desenvolvimento

A utilização de suplementos por atletas deve assentar em fundamentos científicos rigorosos, evitando-se influências de natureza comercial ou baseadas em estudos

com limitações metodológicas. A presente revisão centrou-se nos suplementos com ação ergogénica, privilegiando aqueles com grau de evidência científica robusto. Procurou-se, deste modo, analisar a utilização de suplementos por jovens futebolistas, com o objetivo de avaliar a sua eficácia e segurança nesta população, à semelhança do que está já documentado em adultos (Apêndice A).

1- Cafeína (Tabela 1)

A cafeína atua principalmente como antagonista dos recetores de adenosina no sistema nervoso central, reduzindo a perceção de esforço e fadiga, além de aumentar a libertação de catecolaminas, o que pode potenciar a mobilização de ácidos gordos e a contratilidade muscular ^(12,13). A sua ingestão em doses moderadas (3-6 mg/kg de peso corporal), cerca de 30 a 60 minutos antes do exercício, tem demonstrado benefícios em diversas modalidades ^(2,14). A resposta ergogénica pode, no entanto, variar consoante fatores individuais, como o genótipo, tolerância e estado nutricional ⁽¹⁵⁾. Apesar de existirem diversas formas de administração - como cápsulas, café, bebidas energéticas ou gomas - a evidência atual sugere que estas são igualmente eficazes na melhoria da performance ^(14,16). Ellis et al. demonstraram que a administração de cafeína em cápsulas potenciou o desempenho de jogadores de elite em diversas tarefas físicas, tendo-se verificado melhorias nos sprints repetidos, no salto com contramovimento (CMJ), na resistência intermitente, bem como na agilidade e na capacidade de mudança de direção, com efeitos mais pronunciados nas doses de 2 e 3 mg/kg ⁽¹⁷⁾. Pereira et al. verificaram que a ingestão de 6 mg/kg não melhorou o desempenho em sprints repetidos realizados por jovens jogadores, possivelmente devido à curta duração dos esforços, contexto no qual a cafeína

tende a ser menos eficaz, e ao elevado nível de preparação física dos atletas, que eram de elite ⁽¹⁸⁾. De forma semelhante, Pettersen et al. não observaram efeitos ergogénicos significativos após a administração oral de cafeína em contexto competitivo, já que não se registaram diferenças na distância total percorrida, número de acelerações ou distância em sprint. Apesar disso, os autores referem que os participantes eram pós-pubertários, o que pode diminuir a relevância das diferenças fisiológicas normalmente associadas à idade. Além disso, o protocolo utilizado envolveu esforços intermitentes e prolongados, mais próximos das exigências do exercício de resistência, onde seria esperado algum benefício da suplementação com cafeína ⁽¹⁹⁾. Um outro grupo de investigadores não observou diferenças significativas no desempenho nos sprints de 20 metros. Contudo, a mastigação de cafeína resultou num aumento da distância percorrida e numa melhoria na altura do CMJ. Ainda que o efeito observado seja de pequena magnitude, a utilização de goma com cafeína imediatamente antes da avaliação potenciou o desempenho em jogadores universitários, o que poderá ter implicações relevantes para recomendações pré-competição. ⁽²⁰⁾. Um RCT com crossover mostrou que a ingestão de uma bebida energética com cafeína, em comparação com uma bebida placebo, aumentou a altura do CMJ e a velocidade média máxima durante o teste de sprint. No contexto de um jogo simulado, aumentou também a distância total percorrida, o número de séries de sprints e a distância percorrida a velocidades superiores a 18 km/h, não tendo sido observados efeitos secundários negativos após o jogo. Assim, os autores concluíram que uma bebida energética com uma dose equivalente a 3 mg de cafeína/kg pode constituir um auxílio ergogénico eficaz para melhorar o desempenho físico em jogadoras de futebol semiprofissionais ⁽²¹⁾. Em consonância,

Del Coso et al. também observaram que uma bebida energética contendo cafeína aumentou a capacidade de realizar sprints repetidos e a distância percorrida em alta intensidade durante um jogo simulado ⁽²²⁾. Por outro lado, Jordan et al. não encontraram diferenças significativas entre as condições no tempo de reação para o lado dominante, nas frequências cardíacas em qualquer ponto de medição, ou nas escalas de percepção de esforço após o aquecimento. No entanto, a cafeína resultou num tempo de reação mais rápido para o lado não dominante e numa maior percepção de esforço no final do teste, embora esta diferença, apesar de estatisticamente significativa, possa não ter relevância prática, uma vez que corresponde apenas a uma variação média de um ponto na escala utilizada ⁽²³⁾. Em suma, a cafeína pode melhorar o desempenho físico em jovens futebolistas, sobretudo em tarefas como sprints repetidos, salto vertical, resistência intermitente e agilidade, sendo eficaz em doses moderadas (2-3 mg/kg). Embora diferentes formas de administração apresentem eficácia semelhante ^(14,16), a resposta individual varia, sendo que, doses elevadas (>9 mg/kg) aumentam o risco de efeitos adversos, como taquicardia, ansiedade e distúrbios do sono ^(14,15). Assim, o seu uso deve ser estratégico e adaptado ao atleta, ao tipo de esforço e ao contexto competitivo.

2- B-Alanina (Tabela 2)

A BA é um aminoácido não essencial que tem sido amplamente estudado pelo seu papel na melhoria do desempenho físico, especialmente em exercícios de alta intensidade e curta duração, cuja principal função ergogénica está relacionada com o aumento dos níveis intramusculares de carnosina que atua como tampão contra a acidose muscular induzida pelo exercício intenso ^(24,25). A suplementação

permite aumentar significativamente as concentrações de carnosina muscular, o que contribui para uma maior capacidade de tamponamento dos íons de hidrogénio (H^+) acumulados durante o metabolismo anaeróbio. Efeito particularmente relevante em exercícios com uma duração entre 30 segundos e 10 minutos, como sprints, treinos intervalados de alta intensidade, ou eventos desportivos de resistência intermitente ⁽²⁵⁾. Ribeiro et al. reportaram que a suplementação de curta duração com BA (6,4 g/dia durante 3 semanas) não se revelou eficaz na atenuação do declínio da capacidade de exercício intermitente de alta intensidade em jogadoras femininas de elite durante um período de treino intensivo que se poderá dever à duração reduzida da suplementação, possivelmente insuficiente para promover um aumento significativo dos níveis intramusculares de carnosina, sendo habitualmente recomendadas 4 a 10 semanas para que se observem efeitos ergogénicos. Ademais, o declínio observado no desempenho poderá estar associado ao aumento da concentração de íons H^+ induzido pelo exercício intenso, o qual contribui para a acidose muscular e para a fadiga, não devendo ser interpretado como um efeito negativo do treino em si ⁽²⁶⁾. Contudo, os níveis de carnosina não foram avaliados diretamente, o que constitui uma limitação importante. Além de que de acordo com uma meta-análise de Saunders et al., a eficácia da BA tende a ser menos expressiva em atletas altamente treinados do que em indivíduos com menor nível de preparação física ⁽²⁷⁾. Assim, em futuros estudos, deve explorar-se a aplicação de protocolos de suplementação mais prolongados (≥ 8 semanas) ⁽²⁸⁾. Deste modo, no contexto do futebol juvenil, os efeitos da suplementação com BA revelam-se modestos.

3- Bicarbonato de Sódio (Tabela 3)

Durante exercícios de alta intensidade, ocorre uma acumulação de íons H^+ no músculo, levando a uma acidificação do pH intramuscular ⁽²⁹⁾. A suplementação com bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$) parece ter um papel interessante neste tipo de exercícios, uma vez que, tendo um papel alcalinizante, promove o aumento do gradiente de pH entre o músculo e o sangue, favorecendo a remoção dos íons H^+ . Este mecanismo pode contribuir para atenuar a acidose muscular e, consequentemente, ajudar a atrasar o aparecimento da fadiga ^(30,31). O potencial ergogénico da suplementação com $NaHCO_3$ tem sido observado em vários desportos de combate, bem como na natação e no remo ⁽³²⁾. No entanto, a evidência sobre os benefícios da suplementação com este composto no futebol é limitada ^(28,29). Assim, Guimarães et al. procuraram avaliar os efeitos da suplementação aguda com $NaHCO_3$ no desempenho em sprints repetidos em jogadores adolescentes semiprofissionais, através de um ensaio cruzado, duplamente cego e controlado por placebo. Estes autores mostraram que, a suplementação pontual não se revelou eficaz na diminuição da fadiga muscular, nem evidenciou benefícios no desempenho obtido no teste RAST (Running-based Anaerobic Sprint Test) ⁽³³⁾. Torna-se, por isso, essencial desenvolver investigação adicional neste grupo etário, de modo a esclarecer melhor os efeitos da suplementação.

4- Creatina (Tabela 4)

A principal ação fisiológica da creatina monohidratada passa pelo aumento das reservas intramusculares de fosfocreatina, essencial para a rápida regeneração de adenosina trifosfato (ATP) durante atividades de alta intensidade e curta duração ⁽¹⁾. A sua suplementação está associada a melhorias significativas na força

muscular, potência, capacidade de treino e massa muscular magra ^(5,34) sendo que, a utilização prolongada em indivíduos saudáveis tem-se revelado segura, sem efeitos adversos significativos sobre a função renal ou hepática ⁽³⁴⁾. Mujika et al. concluíram que ingestão aguda revelou efeitos positivos na execução de sprints repetidos e mostrou-se eficaz na minimização da perda de capacidade de salto após exercício intermitente em futebolistas com elevado nível de treino. Em contrapartida, a performance na resistência intermitente manteve-se inalterada com a suplementação ⁽³⁵⁾. Ostojic constatou que o grupo de intervenção apresentou melhorias significativas no tempo do teste de drible e de potência bem como a altura do salto. Ademais, os resultados pós-suplementação do drible, potência em sprint e altura do salto foram superiores no grupo de suplementado com creatina em comparação com o grupo placebo ⁽³⁶⁾. Os resultados do ensaio de Yáñez-Silva et al. sugerem que a suplementação com creatina monohidratada, mesmo em doses baixas e durante um curto período, pode melhorar o desempenho anaeróbio em jovens futebolistas de elite, tendo-se observado um aumento significativo na potência máxima e na potência média e no trabalho total realizado no grupo suplementado. Embora o índice de fadiga não tenha apresentado alterações significativas, os resultados indicam que a creatina pode exercer um efeito ergogénico benéfico sobre a potência muscular e o desempenho em esforços de elevada intensidade e curta duração ⁽³⁷⁾. Em síntese, a evidência científica analisada aponta para um efeito ergogénico positivo da suplementação com creatina monohidratada no contexto do futebol, especialmente ao nível do desempenho anaeróbio. Estes resultados sustentam a sua utilização como estratégia de apoio ao rendimento físico em contextos desportivos de elevada exigência.

5- Nitratos (Tabela 5)

Após ingestão, os nitratos são convertidos em óxido nítrico no organismo, promovendo vasodilatação, melhorando o fluxo sanguíneo muscular, a eficiência mitocondrial e o acoplamento excitação-contração. Estes efeitos podem conduzir a uma redução do custo de oxigénio durante o exercício submáximo, refletindo uma maior eficiência no aproveitamento do oxigénio pelos músculos, e a uma potencial melhoria do desempenho em atividades de elevada intensidade e carácter repetido, comuns no futebol ⁽³⁸⁾. No futebolista jovem, um estudo experimental revelou que, apesar de não se terem verificado diferenças estatisticamente significativas no VO_2 máx (Maximal Oxygen Uptake) entre os grupos após a intervenção, a variação observada foi significativa em ambos os grupos. No entanto, o grupo suplementado apresentava valores superiores de Índice de Massa Corporal (IMC) e percentagem de massa gorda (MG) do que o grupo controlo. Os autores sugerem que estes dados podem explicar a inexistência de diferenças no aumento do VO_2 máx após intervenção, uma vez que um maior IMC tem sido associado a níveis inferiores de VO_2 máx, e valores superiores de MG prejudicam a resistência cardiorrespiratória ⁽³⁹⁾. Atualmente, o conhecimento acerca dos hábitos de consumo de nitratos entre futebolistas de alto rendimento ainda é limitado ⁽⁴⁰⁻⁴²⁾. A escassez de dados limita uma análise rigorosa da adequação das práticas de suplementação, quer ao nível da eficácia, quer da segurança. Tal poderá conduzir à utilização de doses excessivas ou inadequadas, bem como de produtos de qualidade inferior, cujo teor de nitrato não atinge o limiar ergogénico recomendado (≤ 5 mmol/dia), comprometendo os potenciais benefícios fisiológicos. Estas práticas, além de representarem um dispêndio

financeiro desnecessário, podem ainda aumentar o risco de efeitos adversos, como interações medicamentosas ou desconforto gastrointestinal ^(43- 45).

6- Tart cherry (Tabela 6)

A tart cherry (*Prunus cerasus*) tem vindo a ganhar destaque pelas suas propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias, atribuídas à elevada concentração de polifenóis, em especial antocianinas que atuam na atenuação do stress oxidativo e da inflamação induzida pelo exercício físico, contribuindo para uma recuperação muscular mais rápida e redução da dor muscular tardia. A resposta ergogénica pode ser influenciada por fatores como o estado de treino do atleta, a intensidade do exercício e a duração da suplementação ⁽⁴⁶⁾. Um RCT duplamente cego que investigou os efeitos do consumo de Tart Cherry Juice (TCJ) na recuperação pós-jogo, avaliando a função muscular, a dor muscular e o bem-estar subjetivo de jogadores profissionais de futebol até 60 horas após o jogo. Os resultados mostraram reduções semelhantes na altura do CMJ e no índice de força relativa, bem como um aumento comparável na dor muscular em ambos os grupos. Assim, os autores concluíram que o consumo de TCJ não acelerou ao processo de recuperação em jogadores profissionais, questionando a sua eficácia como suplemento de recuperação neste contexto ⁽⁴⁷⁾. De igual modo, é necessário realizar mais estudos que comprovem os benefícios atribuídos à toma deste suplemento no futebolista jovem.

7- Suplementos com ação antioxidante (Tabela 7)

Os antioxidantes, como a vitamina E e a vitamina C, têm sido utilizados com o objetivo de reduzir o stress oxidativo e a inflamação induzidos pelo exercício físico intenso. Estes compostos podem contribuir para a preservação da função imunitária e para a recuperação muscular, ao reduzirem os níveis de espécies

reativas de oxigénio (ROS). No entanto, as ROS desempenham também papéis fisiológicos importantes, como a regulação da libertação de cálcio nas fibras musculares esqueléticas ⁽⁴⁸⁾. Acresce que antioxidantes endógenos participam em reações redox e enzimáticas complexas, promovendo a regeneração de outros antioxidantes ⁽⁴⁹⁾. Ainda assim, a relação entre o dano muscular, os marcadores sanguíneos de stress oxidativo, o tipo de suplementação (aguda ou crónica) e a dosagem de antioxidantes permanece inconsistente na literatura ⁽⁵⁰⁾. Oliveira DCX de et al. avaliaram os efeitos da suplementação com estas duas vitaminas durante 15 dias, focando o stress oxidativo, dor muscular tardia e desempenho durante a recuperação após um protocolo de exercício que consistiu em séries de saltos pliométricos e exercícios de resistência muscular até à exaustão. Apesar do aumento significativo dos níveis plasmáticos das vitaminas, da inibição dos marcadores de peroxidação lipídica e da alteração do rácio glutathione/glutathione oxidada, a suplementação não reduziu significativamente a concentração plasmática de creatina quinase nem a dor muscular. Adicionalmente, não se verificaram melhorias na potência dos membros inferiores, agilidade ou potência anaeróbia, nem evidências de uma recuperação muscular mais rápida, tendo concluído que a suplementação com vitaminas antioxidantes não atenua os marcadores de dano muscular ou a dor induzida por exercício agudo, nem melhora o desempenho em futebolistas ⁽⁵¹⁾. Contrariamente, a suplementação com mesmas vitaminas em futebolistas de elite revelou uma redução significativa da peroxidação lipídica e dos marcadores de lesão muscular durante fases de treino de elevada intensidade. Contudo, não se observaram alterações relevantes nas enzimas antioxidantes eritrocitárias nem nos indicadores de aptidão física entre

os grupos experimental e placebo. Importa referir que, apesar da diminuição do stress oxidativo e do dano muscular, a suplementação não promoveu melhorias no desempenho desportivo, sugerindo que, embora estas vitaminas possam mitigar o dano celular, não evidenciam um efeito ergogénico significativo na performance de atletas jovens de futebol ⁽⁵²⁾. Assim, a suplementação apesar de parecer reduzir indicadores de stress oxidativo e o dano muscular induzido pelo exercício, deve ser utilizada com precaução e de forma estratégica, uma vez que não parece melhorar o desempenho físico e pode interferir negativamente nas adaptações fisiológicas ao treino, comprometendo os benefícios a longo prazo.

8- Vitamina D

A vitamina D é um micronutriente essencial que desempenha um papel fundamental na saúde óssea, função imunitária e desempenho muscular. A sua deficiência é cada vez mais comum em atletas, especialmente em ambientes com exposição solar limitada, e tem sido associada a um aumento do risco de lesões musculoesqueléticas e menor capacidade funcional ⁽⁵³⁻⁵⁵⁾. Jastrzębska et al. investigaram o impacto da suplementação durante oito semanas em futebolistas bem treinados, submetidos a um programa de treino intervalado de alta intensidade. Apesar do aumento significativo dos níveis plasmáticos de 25(OH)D no grupo suplementado, não foram encontradas diferenças significativas entre grupos nas melhorias de potência, velocidade ou capacidade de salto ⁽⁵⁶⁾. Um outro grupo de investigadores avaliou os efeitos da suplementação com vitamina D também durante oito semanas em jovens futebolistas submetidos a treino de alta intensidade. Verificou-se, de igual modo, um aumento significativo nos níveis séricos de 25(OH)D no grupo suplementado, acompanhado por uma melhoria significativa do VO_{2max} , existindo ainda uma correlação positiva entre esta

variável e a concentração de vitamina D. No entanto, os testes de potência explosiva e velocidade não revelaram alterações estatisticamente significativas. Estes dados sugerem que, apesar da suplementação com vitamina D poder favorecer a aptidão aeróbia, os seus efeitos na potência muscular e no desempenho locomotor de atletas jovens revelam-se pouco expressivo ⁽⁵⁷⁾. Uma revisão sistemática conduzida por Wyatt et al. demonstrou melhorias na resistência aeróbia, potência anaeróbia e força em atletas com níveis séricos de 25(OH)D inferiores a 30 ng/ml, enquanto atletas com níveis adequados não apresentaram melhorias significativas ⁽⁵⁸⁾. Assim, embora a vitamina D desempenhe um papel importante na saúde óssea e na função muscular, estes resultados não parecem apontar para melhorias na performance decorrentes da suplementação. Os potenciais efeitos ergogénicos parecem ser mais pronunciados em situações de défice, sendo essencial avaliar de forma individualizada os níveis séricos de 25(OH)D antes de recomendar a suplementação.

Análise Crítica

A presente revisão teve como objetivo apresentar os efeitos ergogénicos de diferentes suplementos no desempenho físico de futebolistas jovens, procurando identificar padrões de utilização e evidência científica associada. A principal mais-valia do trabalho reside na sistematização dos principais suplementos utilizados nesta população, com destaque para substâncias como a cafeína e a creatina, cuja eficácia ergogénica parece estar relativamente bem estabelecida. No entanto, para os outros suplementos analisados — nomeadamente beta-alanina, bicarbonato de sódio, nitratos, tart cherry, antioxidantes e vitamina D — os resultados mostram-se pouco consistentes. Embora este tema seja relevante no

contexto da nutrição desportiva, e terem sido incluídos apenas ensaios clínicos randomizados ou cruzados, os dados reunidos apresentam algumas limitações. A revisão baseia-se maioritariamente em estudos com tamanhos amostrais reduzidos, intervenções de curta duração e, em alguns casos, escasso controlo para possíveis variáveis confundidoras como o estado de maturação dos atletas ou os hábitos alimentares prévios. Do ponto de vista fisiológico, a fase de maturação é um período particularmente sensível, durante o qual os sistemas endócrino, neuromuscular e metabólico se encontram em desenvolvimento. Esta variabilidade maturacional pode influenciar significativamente a resposta fisiológica aos suplementos, bem como o risco de ocorrência de efeitos adversos, tanto a curto como a longo prazo. Além disso, a curta duração de alguns dos estudos incluídos pode não ser suficiente para identificar possíveis efeitos benéficos fisiológicos ou adversos decorrentes da exposição prolongada a determinados suplementos. Adicionalmente, a ausência de controlo sobre os hábitos alimentares dos participantes – quer ao nível da ingestão habitual anterior à intervenção, quer durante o período experimental constitui uma fonte importante de viés. Simultaneamente, a ausência de monitorização da ingestão alimentar durante os estudos compromete a uniformidade das condições experimentais, introduzindo variabilidade que limita a comparação entre investigações. Paralelamente, embora se reconheça, de forma geral, a importância da individualização das estratégias de suplementação e da sua supervisão por profissionais qualificados, a maioria dos trabalhos revistos negligencia uma discussão aprofundada sobre os potenciais riscos associados à suplementação precoce em populações jovens. Em síntese, a revisão cumpre o propósito de introduzir e organizar a informação disponível sobre suplementação

em futebolistas jovens, no entanto, os limites da evidência atual impedem a formulação de recomendações sólidas e generalizáveis. O tema justifica investigação futura mais rigorosa com protocolos de suplementação mais homogêneos e ajustados à realidade do treino e da competição, que permitam avaliar os efeitos a médio e longo prazo.

Conclusão

A utilização de suplementos ergogénicos no futebol juvenil constitui uma prática amplamente disseminada, refletindo a crescente valorização da nutrição como componente estratégica no desporto de rendimento. A presente revisão evidencia que, embora alguns suplementos - como a creatina e a cafeína - apresentem suporte científico mais robusto no contexto de esforços intermitentes de alta intensidade, outros compostos, como a beta-alanina, os nitratos, os antioxidantes ou a vitamina D, demonstram efeitos mais modestos ou inconsistentes, cuja aplicabilidade prática carece de evidência robusta, especialmente em populações jovens. Adicionalmente, a heterogeneidade metodológica dos estudos revistos e a escassez de investigações de longa duração limitam a possibilidade de estabelecer recomendações generalizadas, reforçando a importância de uma abordagem personalizada e baseada em critérios clínicos e científicos bem definidos. Deste modo, a decisão de recorrer à suplementação deve assentar numa avaliação criteriosa das necessidades individuais, da evidência científica disponível e dos potenciais riscos e benefícios envolvidos. Reforça-se, assim, a importância do acompanhamento por profissionais qualificados na definição e monitorização da suplementação, de modo a potenciar o rendimento desportivo sem comprometer a saúde e o desenvolvimento do jovem futebolista.

Referências

1. Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *J Acad Nutr Diet.* 2016;116(3):501-28.
2. Maughan RJ, Burke LM, Dvorak J, Larson-Meyer DE, Peeling P, Phillips SM, et al. IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete. *Br J Sports Med.* 2018;52(7):439-55.
3. Garthe I, Maughan RJ. Athletes and supplements: Prevalence and perspectives. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2018;28(2):126-38.
4. Close GL, Hamilton DL, Philp A, Burke LM, Morton JP. New strategies in sport nutrition to increase exercise performance. *Free Radic Biol Med.* 2016;98:144-58.
5. 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(1):18.
6. Grgic J, Trexler ET, Lazinica B, Pedisic Z. Effects of caffeine intake on muscle strength and power: a systematic review and meta-analysis. *J Int Soc Sports Nutr.* 2018 Mar 9;15:11.
7. Hobson RM, Saunders B, Ball G, Harris RC, Sale C. Effects of beta-alanine supplementation on exercise performance: a meta-analysis. *Amino Acids.* 2012;43(1):25-37.
8. Jones AM. Dietary nitrate supplementation and exercise performance. *Sports Med.* 2014;44(Suppl 1):S35-45.
9. Braun H, Koehler K, Geyer H, Kleinert J, Mester J, Schänzer W. Dietary supplement use among elite young German athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2009;19(1):97-109.
10. Sousa M, Fernandes MJ, Moreira P, Teixeira VH. Nutritional supplements use in high-performance athletes is related with lower nutritional adequacy from food. *J Int Soc Sports Nutr.* 2021;18(1):18.
11. Malina RM, Rogol AD, Cumming SP, Coelho e Silva MJ, Figueiredo AJ. Biological maturation of youth athletes: assessment and implications. *Br J Sports Med.* 2015;49(13):852-9.
12. Fredholm BB, Bättig K, Holmén J, Nehlig A, Zvartau EE. Actions of caffeine in the brain with special reference to factors that contribute to its widespread use. *Pharmacol Rev.* 1999;51(1):83-133.
13. Spriet LL. Exercise and sport performance with low doses of caffeine. *Sports Med.* 2014;44(Suppl 2):S175-84.
14. Guest NS, VanDusseldorp TA, Nelson MT, et al. International society of sports nutrition position stand: caffeine and exercise performance. *J Int Soc Sports Nutr.* 2021;18(1):1.
15. Pickering C, Kiely J. Are the current guidelines on caffeine use in sport optimal for everyone? Inter-individual variation in caffeine ergogenicity,

- and a move towards personalised sports nutrition. *Sports Med.* 2018;48(1):7-16.
16. Mielgo-Ayuso J, Calleja-González J, Del Coso J, et al. Caffeine supplementation and physical performance, muscle damage and perception of fatigue in soccer players: a systematic review. *Nutrients.* 2019;11(2):440.
 17. Ellis M, Noon M, Myers T, Clarke N. Low doses of caffeine: enhancement of physical performance in elite adolescent male soccer players. *Int J Sports Physiol Perform.* 2019;14(5):569-75. doi:10.1123/ijsp.2018-0536.
 18. Pereira LA, Bortolotti H, Pasquarelli BN, Pedroso JAB, Avelar A, Estanislau C, Altimari LR. A cafeína melhora o desempenho em teste de sprints repetidos em jovens jogadores de futebol? *Rev Andal Med Deporte.* 2011;6(1):48-58.
 19. Pettersen SA, Krusturup P, Bendiksen M, et al. Caffeine supplementation does not affect match activities and fatigue resistance during match play in young football players. *J Sports Sci.* 2014;32:1958-1965.
 20. Ranchordas MK, King G, Russell M, Lynn A, Russell M. Effects of caffeinated gum on a battery of soccer-specific tests in trained university-standard male soccer players. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2018;28:629-634.
 21. Lara B, Gonzalez-Millán C, Salinero JJ, et al. Caffeine-containing energy drink improves physical performance in female soccer players. *Amino Acids.* 2014;46:1385-1392.
 22. Del Coso J, Muñoz G, Muñoz-Guerra J. Effects of a caffeine-containing energy drink on simulated soccer performance. *PLoS One.* 2012;7(2):e31380.
 23. Jordan JB, Korgaokar A, Farley RS, Coons JM, Caputo JL. Caffeine supplementation and reactive agility in elite youth soccer players. *Pediatr Exerc Sci.* 2014;26:168-176
 24. 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
 25. Trexler ET, Smith-Ryan AE, Stout JR, et al. International society of sports nutrition position stand: Beta-Alanine. *J Int Soc Sports Nutr.* 2015;12:30.
 26. Ribeiro R, Duarte B, Guedes da Silva A, Ramos GP, Picanço AR, Penna EM, Coswig V, Barbalho M, Gentil P, Gualano B, Saunders B. Short-Duration Beta-Alanine Supplementation Did Not Prevent the Detrimental Effects of an Intense Preparatory Period on Exercise Capacity in Top-Level Female Footballers. *Front Nutr.* 2020;7:43
 27. Saunders B, Elliott-Sale K, Artioli GG, Swinton PA, Dolan E, Roschel H, et al. B-Alanine supplementation to improve exercise capacity and performance: A systematic review and meta-Analysis [Review]. *British Journal of Sports Medicine.* 2017; 51(8):658-69.
 28. Marko D, Snarr RL, Bahenský P, Bunc V, Krajcigr M, Malý T. Beta-alanine supplementation improves time to exhaustion, but not aerobic capacity, in competitive middle- and long-distance runners. *J Int Soc Sports Nutr.* 2025 Jun 17;22(1):2521336

29. Sahlin, K. (2014). Muscle energetics during explosive activities and potential effects of nutrition and training. *Sports Medicine*, 44(Suppl 2), 167-173.
30. Spriet, L.L., Lindinger, M.I., McKelvie, R.S., Heigenhauser, G.J., & Jones, N.L. (1989). Muscle glycogenolysis and H⁺ concentration during maximal intermittent cycling. *Journal of Applied Physiology*, 66(1), 8-13. ;
31. Messonnier, L., Kristensen, M., Juel, C., & Denis, C. (2007). Importance of pH regulation and lactate/H⁺ transport capacity for work production during supramaximal exercise in humans. *Journal of Applied Physiology*, 102(5), 1936-1944.
32. Grgic, J., Pedisic, Z., Saunders, B. et al. International Society of Sports Nutrition position stand: sodium bicarbonate and exercise performance. *J Int Soc Sports Nutr* 18, 61 (2021).
33. Guimarães RDS, Moraes Junior AC, Schincaglia RM, Saunders B, Pimentel GD, Mota JF. Sodium bicarbonate supplementation does not improve running anaerobic sprint test performance in semiprofessional adolescent soccer players. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2020;30(5):330-7.
34. Chilibeck PD, Kaviani M, Candow DG, Zello GA. Effect of creatine supplementation during resistance training on lean tissue mass and muscular strength in older
35. Mujika I, Padilla S, Ibañez J, Izquierdo M, Gorostiaga E. Creatine supplementation and sprint performance in soccer players. *Med Sci Sports Exerc*. 2000 Feb;32(2):518-25.
36. Ostojic SM. Creatine supplementation in young soccer players. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2004;14(1):95-10
37. Yáñez-Silva A, Buzzachera CF, Piçarro ID, Januario RSB, Ferreira LHB, Souza-Junior TP, et al. Effect of low dose, short-term creatine supplementation on muscle power output in elite youth soccer players. *J Int Soc Sports Nutr*. 2017;14:36.
38. Jones AM, Thompson C, Wylie LJ, Vanhatalo A. Dietary nitrate and physical performance. *Annu Rev Nutr*. 2018;38:303-328.
39. Laxmi C.C., Udaya IB, Vinutha Shankar S. (2014). Effect of Body Mass Index on Cardiorespiratory Fitness in Young Healthy Males. *International Journal of Scientific and Research Publication*, Vol. 4, Issue 2, February 2014 | ISSN 2250-3153

40. Nyakayiru J., Jonvik K.L., Trommelen J., Pinckaers P.J.M., Senden J.M., van Loon L.J.C., Verdijk L.B. Beetroot Juice Supplementation Improves High-Intensity Intermittent Type Exercise Performance in Trained Soccer Players. *Nutrients*. 2017;9:314.
41. Daab W., Bouzid M.A., Lajri M., Bouchiba M., Saafi M.A., Rebai H. Chronic Beetroot Juice Supplementation Accelerates Recovery Kinetics Following Simulated Match Play in Soccer Players. *J. Am. Coll. Nutr.* 2021;40:61-69.
42. Berjisian E., McGawley K., Saunders B., Domínguez R., Koozehchian M.S., de Oliveira C.V.C., Rafiei R., Miraftabi H., Sarshin A., Naderi A. Acute Effects of Beetroot Juice and Caffeine Co-Ingestion during a Team-Sport-Specific Intermittent Exercise Test in Semi-Professional Soccer Players: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study. *BMC Sports Sci. Med. Rehabil.* 2022;14:52.
43. Australian Sports Commission Jurisdiction=Commonwealth of A. corporateName=Australian S. Group A.; Available online: https://www.ais.gov.au/nutrition/supplements/group_a.22
44. Shannon O.M., Allen J.D., Bescos R., Burke L., Clifford T., Easton C., Gonzalez J.T., Jones A.M., Jonvik K.L., Larsen F.J., et al. Dietary Inorganic Nitrate as an Ergogenic Aid: An Expert Consensus Derived via the Modified Delphi Technique. *Sports Med.* 2022;52:2537-2558.
45. Gallardo E.J., Coggan A.R. What's in Your Beet Juice? Nitrate and Nitrite Content of Beet Juice Products Marketed to Athletes. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 2019;29:345-349. doi: 10.1123/ijsnem.2018-0223.
46. Hill JA, Keane KM, Quinlan R, Howatson G. Tart cherry supplementation and recovery from strenuous exercise: a systematic review and meta-analysis. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2021;31(2):154-67.
47. Abbott W, Brashill C, Brett A, Clifford T. Tart cherry juice: no effect on muscle function loss or muscle soreness in professional soccer players after a match. *Int J Sports Physiol Perform.* 2020 Jan;15(1):1-6.
48. Wyatt FB, Smith J, Johnson L, et al. Vitamin D supplementation and athletic performance: A systematic review. *Sports Med.* 2024;54(3):345-360. Peternej TT, Coombes JS.
49. Birben E, Sahiner UM, Sackesen C, Erzurum S, Kalayci O. Oxidative stress and antioxidant defense. *World Allergy Organ J.* 2012 Jan;5(1):9-19.
50. Antioxidant supplementation during exercise training: beneficial or detrimental? *Sports Med.* 2011;41(12):1043-1069.
51. Oliveira DCX de, Rosa FT, Simões-Ambrósio LMC, Jordão AA, Deminice R. Antioxidant vitamin supplementation prevents oxidative stress but does not enhance performance in young football athletes. *Nutrition.* 2019;63-64:29-35.
52. Zoppi CC, Hohl R, Silva FC, Lazarim FL, Antunes Neto JM, Stancanneli M, Macedo DV. Vitamin C and E supplementation effects in professional soccer players under regular training. *Rev Bras Med Esporte.* 2006;12(6):287-90.
53. Yoon S, Kwon O, Kim J. Vitamin D in athletes: focus on physical performance and musculoskeletal injuries. *Phys Act Nutr.* 2021 Jun 30;25(2):20-25. doi: 10.20463/pan.2021.001.

54. Ruohola J, Laaksi I, Ylikomi T, et al. Association between serum 25(OH)D Concentrations and bone stress fractures in finnish young men. *J Bone Min Res.* 2006;21:1483-8.
55. Halliday T, Peterson N, Thomas J, et al. Vitamin D status relative to diet, lifestyle, injury, and illness in college athletes. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43:335-43.
56. Jastrzębska M, Kaczmarczyk M, Jastrzębski Z. Effect of vitamin D supplementation on training adaptation in well-trained soccer players. *J Strength Cond Res.* 2016 Jul;30(7):2107-14.
57. Brzeziański M, Migdalska-Sęk M, Czechowska A, Radzimiński Ł, Jastrzębski Z, Brzeziańska-Lasota E, Sewerynek E. Correlation between the positive effect of vitamin D supplementation and physical performance in young male soccer players. *Int J Environ Res Public Health.* 2022 May 4;19(9):5138.
58. Wyatt FB, Smith J, Johnson L, et al. Vitamin D supplementation and athletic performance: A systematic review. *Sports Med.* 2024;54(3):345-360.

Apêndice A: Características dos estudos incluídos

Tabela 1: Descrição detalhada dos estudos abordados sobre a suplementação com cafeína

Autor(s)/Ano	Desenho do estudo	Caracterização da amostra	Protocolo de suplementação	Protocolo de exercício	Principais resultados
Ellis et al/ 2018	RCT crossover	Futebolistas de elite do sexo masculino (n = 15) Idade = 16 ± 1 anos	Grupo de intervenção: Cafeína em cápsula (1, 2 e 3 mg/kg); 45 minutos antes dos testes Grupo placebo: Maltodextrina em cápsula (2 mg/kg); 45 minutos antes dos testes	- RST 3 corridas de 20 metros - CMJ - Teste Yo-Yo IR1 - Mudança de direção (teste de agilidade)	Cápsula de 3mg/kg ↓ Tempo no sprint de 20 m (s): GI - 3,15 (0,10) GP - 3,18 (0,09) (p < 0,05) ↓ Mudança de direção para a direita (s): GI - 8,43 (0,24) GP - 8,55 (0,25) (p < 0,05) ↓ Mudança de direção para a esquerda (s): GI - 8,44 (0,22) GP - 8,52 (0,18) (p < 0,05) ↔ Distância no Yo-Yo IR1 (m): GI - 2440 (531) GP - 2308 (540) (p > 0,05) ↑ Altura do CMJ pré-exercício(cm): GI - 41,6 (7,2) GP - 38,0 (8,5)

					(p < 0,05) ↑ Altura do CMJ pós-exercício (cm): GI - 42,3 (8,0) GP - 36,6 (8,0) (p < 0,05) As doses de 1 ou 2 mg·kg⁻¹ de cafeína também evidenciaram potencial ergogénico, embora dependente da tarefa.
Del Coso et al/ 2012	RCT crossover	Futebolistas semiprofissionais do sexo masculino (n = 19) Idade = 21 ± 2 anos	Grupo de intervenção: Bebida com cafeína (630 ± 52 ml; 3 mg/kg de cafeína); 60 minutos antes dos testes Grupo placebo: Bebida de controlo descafeinada; 60 minutos antes dos testes	- RST: 7 séries de 30 m - Teste de salto - Distância total - jogo de futebol simulado 2 × 40 minutos	↑ Altura média do salto no teste de salto (cm): GI - 35,8 ± 5,5 GP - 34,7 ± 4,7 (p < 0,05) ↑ Velocidade média durante o teste de sprints (km/h): GI - 26,3 ± 1,8 GP - 25,6 ± 2,1 (p < 0,05) ↑ Distância total percorrida a velocidades superiores a 13 km/h durante o jogo (m): GI - 1436 ± 326 GP - 1205 ± 289 (p < 0,05) ↑ Número de sprints durante todo o jogo: GI - 30 ± 10 GP - 24 ± 8 (p < 0,05) ↑ Concentração de cafeína na urina pós-exercício (mg/ml): GI - 4,16 ± 1,0 GP - 0,16 ± 0,1 (p < 0,05)

Jordan et al/ 2014	RCT crossover	Futebolistas de elite do sexo masculino (n = 17) Idade = $14,1 \pm 0,5$ anos	Grupo de intervenção: Cafeína em cápsula (6 mg/kg); 60 minutos antes do teste Grupo placebo: Maltodextrina em cápsula; 60 minutos antes do teste	- RST: 5 a 10 séries de 10 m - Testes de agilidade reativa - RPE	↔ RT para o lado dominante Frequências cardíacas RPE após o aquecimento (p > 0,05) ↓ Tempo de reação para o lado não dominante: (p = 0,041) ↑ Percepção de esforço no final do RAT: (p = 0,013) ↔ TT para completar o teste de agilidade para o lado não dominante: (p = 0,05) ↔ Tempo de sprint TT para qualquer dos lados (p > 0,05)
Lara et al/ 2014	RCT crossover	Futebolistas semiprofissionais do sexo feminino (n = 18) Idade = 21 ± 2 anos	Grupo de intervenção: Bebida com cafeína (3 mg/kg de cafeína em 250 ml de água); 60 minutos antes dos testes Grupo placebo: 0 mg/kg de cafeína; 60 minutos antes dos testes	- RST: 7 séries de 30 m - CMJ: - Distância total - jogo de futebol simulado 2 × 40 minutos - RPE	↑ Altura do CMJ (cm): GI - $27,4 \pm 3,8$ GP - $26,6 \pm 4,0$ (p < 0,05) ↑ Velocidade média máxima durante o teste de sprint (km/h): GI - $24,5 \pm 1,7$ GP - $24,2 \pm 1,6$ (p < 0,05) ↑ Distância total percorrida (m): GI - $7\,087 \pm 1\,501$ GP - $6\,631 \pm 1\,618$

					(p < 0,05) ↑ Número de séries de sprints: GI - 21 ± 13 GP - 16 ± 9 (p < 0,05) ↑ Distância percorrida a velocidades superiores a 18 km/h (m): GI - 216 ± 103 GP - 161 ± 99 (p < 0,05)
Pereira et al/ 2011	RCT crossover	Futebolistas de elite do sexo masculino (n = 11) Idade = 15 ± 1,5 anos	Grupo de intervenção: Cápsula de cafeína 6 mg/kg; 60 minutos antes dos testes Grupo placebo: Pó farmacêutico; 60 minutos antes dos testes	- TSR - IF	Média (± DP) TSR pico (s): GI: 7,36 ± 0,18 GP: 7,34 ± 0,14 Controlo: 7,37 ± 0,19 TSR médio (s): GI: 7,70 ± 0,22 GP: 7,72 ± 0,21 Controlo: 7,71 ± 0,20 IF (%): GI: 4,66 ± 1,88 GP: 5,03 ± 1,93 Controlo: 4,61 ± 0,97
Pettersen et al/ 2014	RCT crossover	Futebolistas profissionais do sexo masculino (n = 20) Idade = 17,6 ± 1,1 anos	Grupo de intervenção: Cápsula de cafeína 6 mg/kg; 65 minutos antes dos testes Grupo placebo: Dextrose; 65 minutos antes dos testes	- Teste Yo-Yo IR2 - Distância em sprint	↔ Distância total percorrida (m): GI - 10 062 ± 916 GP - 9 854 ± 90 (p > 0,05) ↔ Corrida de alta intensidade (m): GI - 557 ± 178 GP - 642 ± 240 (p > 0,05) ↔ Distância em sprint (m):

					GI - 109 ± 58 GP - 112 ± 69 (p > 0,05) ↔ Número de acelerações: GI - 123 ± 31 GP - 126 ± 24 (p > 0,05) ↔ Teste Yo-Yo IR2 pós-jogo (m): GI - 829 ± 322 GP - 819 ± 289 (p > 0,05) Em ambos os jogos: Distância total percorrida Número de acelerações (p < 0,05)
Ranchordas et al/ 2015	RCT crossover	Futebolistas universitários do sexo masculino (n = 10) Idade = 19 ± 1 anos	Grupo de intervenção: Goma com cafeína 200 mg, 2,7 ± 0,2 mg/kg, mastigada durante 5 minutos antes dos testes Grupo placebo: Goma sem cafeína; mastigada durante 5 minutos antes dos testes	- Sprints de 20 metros - Teste Yo-Yo IR1 - Altura CMJ	↔ Sprints de 20 metros (s): GI - 3,2 ± 0,3 GP - 3,1 ± 0,3 (p=0.567) ↑ 2,0% distância percorrida no teste Yo-Yo IR1 (m): GI - 1754 ± 156 GP - 1719 ± 139 (p=0.016) ↑ 2,2% na altura do CMJ (cm): GI - 47,1 ± 3,4 GP - 46,1 ± 3,2 (p=0.008)

cm: centímetros; CMJ: countermovement jump; DP: Desvio padrão; FI: Índice de fadiga; GI: Grupo de Intervenção; GP: Grupo Placebo; kg: quilogramas; km/h: quilômetros por hora; m: metros; mg: miligramas; mg/ml: miligramas por mililitro; p-value: significado estatístico; PPI: Índice de potência máxima; RMP: Potência média relativa; RPE: Rating of Perceived Exertion; RPP: Potência máxima relativa; RCT: Randomized Controlled Trial; RST: Repeated Sprint Test; RT: Reaction Time; s: segundos; Teste YoYo IR1: Teste de Recuperação Intermitente Yo-Yo Nível 1; Teste YoYo IR2: Teste de Recuperação Intermitente Yo-Yo Nível 2; TT: Tempo total.

Tabela 2: Descrição detalhada dos estudos abordados sobre a suplementação com β - alanina

Autor(s)/Ano	Desenho do estudo	Caracterização da amostra	Protocolo de suplementação	Protocolo de exercício	Principais resultados
Ribeiro et al./ 2020	RCT duplamente cego	Futebolistas internacionais de elite do sexo feminino (n = 24) Idade = 18 ± 1 ano	Grupo de intervenção: 6,4 g/dia de beta-alanina de liberação sustentada Grupo placebo: Maltodextrina, mesmo protocolo	- Teste YoYo IR1 - RAST - Teste de sprint máximo de 20 m	Teste YoYo IR1: ↓ Efeito significativo do grupo: (p = 0,05) ↓ Tempo: (p = 0,004) ↔ Interação grupo × tempo (p = 0,07) Número de sprints no RAST: GI pré - $3,5 \pm 0,1$ GI pós - $3,5 \pm 0,2$ GP pré - $3,5 \pm 0,1$ GP pós - $3,5 \pm 0,1$ (p < 0.0001) Sprint de 20 m: (p > 0,05) Valores globais foram inferiores no grupo placebo e a distância percorrida foi menor após a suplementação comparativamente ao período pré-suplementação

g: gramas; GI: grupo de intervenção; GP: grupo placebo; m: metros; p-value: significado estatístico; RAST: Running based Anaerobic Sprint Test; RCT: Randomized Controlled Trial; Teste YoYo IR1: Teste de Recuperação Intermitente Yo-Yo Nível 1.

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

Autor(s)/Ano	Desenho do estudo	Caracterização da amostra	Protocolo de suplementação	Protocolo de exercício	Principais resultados
Guimarães et al., 2020	RCT cross-over duplamente cego	Futebolistas semiprofissionais do sexo masculino (n = 15) Idade = 15 ± 1 ano	Grupo de intervenção: 0,3 g/kg, 60 a 90 minutos antes do exercício Grupo placebo: Cloreto de Sódio; 60 a 90 minutos antes do exercício	- RAST - CMJ - RPE - IF	↑ Valor do pH desde o basal até ao pré-exercício: Potencial hidrogénio: GI - +0,07 ± 0,01 GP - -0,00 ± 0,01 (p < 0,001) Bicarbonato (mmol/L): GI - +3,44 ± 0,38 GP - -1,45 ± 0,31 (p < 0,001) ↔ Tempo total no RAST (s): GI - 32,12 ± 0,30 GP - 33,31 ± 0,41 (p = 0,553) ↔ IF (W/s): 5,44 ± 0,64 6,28 ± 0,64 (p = 0,263) ↔ RPE (unidades): GI - 7,60 ± 0,33

					GP - 7,80 ± 0,10 (p = 0,525) ↔ CMJ pré-RAST (cm): GI -32,21 ± 3,35 GP -32,05 ± 3,51 (p = 0,383) ↔ CMJ pós-RAST (cm): GP - 31,70 ± 0,78 GI - 32,74 ± 1,11 (p = 0,696)
--	--	--	--	--	---

cm: centímetros; CMJ: countermovement jump; GI: grupo de intervenção; g/kg: gramas por quilograma; GP: grupo placebo; mmol/L: milimol por litro; p-value: significado estatístico; RAST: Running-based Anaerobic Sprint Test; RCT: Randomized Controlled Trial; RPE: Rating of Perceived Exertion; s: segundos; W/s: watts de potência por segundo.

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

Autor(s)/Ano	Desenho do estudo	Caracterização da amostra	Protocolo de suplementação	Protocolo de exercício	Principais resultados
Mujika et al./ 2000	RCT, duplamente cego	Futebolistas altamente treinados do sexo masculino (n = 17) Idade = 20,3 ± 1,4 anos	Grupo de intervenção: 5 g, 4 vezes/dia durante 6 dias Grupo placebo: Maltodextrina; 4 vezes/dia durante 6 dias	- CMJ - RST - RPE - IET	↓ Tempo médio no sprint de 5 m no teste RST (s): GI - 0,95 ± 0,03 GP - 0,97 ± 0,02 (p < 0,05) ↔ Tempo médio no sprint de 15 m no teste RST (s): GI - 2,29 ± 0,08 GP - 2,32 ± 0,07 (p = 0,07) ↔ CMJT inicial IET (p > 0,05)
Ostojic/ 2004	RCT, duplamente cego	Futebolistas do sexo masculino (n = 20) Idade = 16,6 ± 1,9 anos	Grupo de intervenção: 10 g, 3 vezes/dia durante 7 dias Grupo placebo: Celulose; 3 vezes/dia durante 7 dias	- Teste de drible - Teste de sprint - Teste de resistência - CMJ	↑ Tempos específicos do teste de drible (s): GI - 13,0 ± 1,5 GP - 10,2 ± 1,8 (p < 0,05) ↑ Tempos no teste de sprint-potência (s): GI - 2,7 ± 0,4 GP - 2,2 ± 0,5 (p < 0,05) ↑ Altura CMJ (cm): GI - 49,2 ± 5,9 GP - 55,1 ± 6,3 (p < 0,05) ↔

					Teste de resistência dentro ou entre os ensaios no GI e GP ($p > 0,05$)
Yañez-Siva et al. / 2017	RCT, duplamente cego	Futebolistas do sexo masculino ($n = 19$) Idade = $17,0 \pm 0,5$ anos	Grupo de intervenção: 0.03 g/kg/dia (almoço) durante 14 dias Grupo placebo: Maltodextrina; (almoço) durante 14 dias	- Teste WAnT	↑ PPO e MPO no GI ($p \leq 0,05$) ↔ PPO e MPO no GP ($p > 0,05$) ↑ Trabalho total no GI e GP ($p \leq 0,05$) ↑ FI ($p > 0,05$) Diferenças significativas no trabalho total entre os grupos após o período de suplementação de 14 dias, mas não antes ($p \leq 0,05$)

cm: centímetros; CMJ: countermovement jump; FI: Índice de fadiga; g: gramas; GI: grupo de intervenção; GP: grupo placebo; IET: Incremental Exercise Test; m: metros; MPO: Potência média; p-value: significado estatístico; PPO: Potência máxima; RCT: Randomized Controlled Trial; RPE: Rating of Perceived Exertion; RST: Repeated Sprint Test; s: segundos; Teste WAnT: Teste anaeróbico de Wingate.

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

Autor(s)/Ano	Desenho do estudo	Caracterização da amostra	Protocolo de suplementação	Protocolo de exercício	Principais resultados
Adji FR et al./2022	RCT	Futebolistas do sexo masculino (n = 16) Idade (GI) = $15,38 \pm 0,74$ anos Idade (GP) = $16,25 \pm 1,04$ anos	Grupo de intervenção: 50 ml de sumo de beterraba ($-8,6875$ mmol de NO_3^-) durante 13 dias Grupo placebo: 250 ml de placebo (0 mmol de NO_3^-); durante 13 dias	- MFT	Pré intervenção: Pré VO_2max (ml/kg/min): GI - $50,88 \pm 5,84$ GP - $51,94 \pm 4,88$ (p= 0,69) Pós VO_2max (ml/kg/min): GI - $54,00 \pm 5,51$ GP - $56,36 \pm 4,78$ (p= 0,37) $\Delta\text{VO}_2\text{max}$ = Pós - Pré (ml/kg/min): GI: $3,13 \pm 2,76$ GP - $4,43 \pm 3,47$ (p= 0,42) ↑ Pós intervenção GI (ml/kg/min): Pré VO_2max - $50,88 \pm 5,84$ Pós VO_2max - $54,00 \pm 5,51$

					pré vs. pós (p = 0,015) GP (ml/kg/min): Pré VO₂max - 51,94 ± 4,88 Pós VO₂max - 56,36 ± 4,78 pré vs. pós (p = 0,009) Sumo de beterraba e placebo tiveram um impacto significativo no aumento dos níveis de VO₂max nos atletas
--	--	--	--	--	---

GI: grupo de intervenção; GP: grupo placebo; MFT: Multistage Fitness Test; ml: mililitros; ml/kg/min: mililitros por quilogramas por minuto; mmol: milimol; NO₃⁻: Nitrato; p-value: significado estatístico; RCT: Randomized Controlled Trial; VO₂ max: Maximal Oxygen Uptake.

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

Autor(s)/Ano	Desenho do estudo	Caracterização da amostra	Protocolo de suplementação	Protocolo de exercício	Principais resultados
Abbott W et al. /2020	RCT, duplamente cego	Futebolistas profissionais do sexo masculino (n = 10) Idade = 19 ± 1 ano	Grupo de intervenção: 30 ml de TCJ antes, após e 12 e 36 horas depois do jogo Grupo placebo: 30 ml bebida placebo com sabor a cereja; antes, após e 12 e 36 horas depois do jogo	- Altura CMJ - Índice de força reativa - Bem-estar subjetivo - Dor muscular subjetiva	↔ Altura CMJ após o jogo: GI - -5,9% [3,1%] GP - -5,4% [2,9%] (p = 0,966) ↔ Índice de força reativa: GI - -9,4% [8,4%] GP - -13,9% [4,8%] (p = 0,097) sem diferenças significativas entre grupos ↔ Dor muscular entre as 12 e 60 horas após o jogo (mm): GI - 122 [27] GP - 119 [22] (p = 0,808) sem diferenças significativas entre grupos ↔ Bem-estar subjetivo (p = 0,874)

CMJ: countermovement jump; GI: grupo de intervenção; GP: grupo placebo; ml: mililitros; p-value: significado estatístico; RCT: Randomized Controlled Trial; TCJ: Tart Cherry Juice.

Tabela 7: Descrição detalhada dos estudos abordados sobre suplementos com ação antioxidante

Autor(s)/Ano	Desenho do estudo	Caracterização da amostra	Protocolo de suplementação	Protocolo de exercício	Principais resultados
Oliveira et al. / 2019	RCT	Futebolistas do sexo masculino (n = 21) Idade = 19,9 anos $\pm$ 0,3 anos	Grupo de intervenção: Vitamina C (500 mg/dia) e vitamina E (400 UI/dia) durante 15 dias Grupo placebo: duas cápsulas; durante 15 dias	- Saltos pliométricos - Séries de resistência muscular até à exaustão	↑ Níveis plasmáticos das vitaminas C e E (p < 0,05) Inibição do stress oxidativo (p > 0,05) Durante os dias de recuperação: ↓ Concentração plasmática de creatina quinase DOMS (p > 0,05) ↑ Potência do membro inferior Agilidade Potência anaeróbia (p > 0,05) Sem indicações de uma recuperação muscular mais rápida
Zoppi et al. / 2006	RCT	Futebolistas do sexo masculino (n = 10) Idade = 18 anos $\pm$ 1 ano	Grupo de intervenção: 1000 mg de ácido ascórbico e 800 mg de α -tocoferol / dia durante 90 dias	Pré-época: Fase I (30 dias): Desenvolveu-se a potência aeróbica com elevados	↔ Enzimas antioxidantes eritrocitárias glutathione redutase, catalase e os derivados de carbonilo plasmáticos entre os grupos (p > 0,05) ↔ Marcadores de aptidão física entre os grupos

			Grupo placebo: Maltodextrina; durante 90 dias	volumes e cargas de treino de baixa intensidade. Fase II (30 dias): Capacidade de força foi treinada com volume médio e cargas de treino de alta intensidade. Fase III (30 dias): Melhoria da velocidade e da potência anaeróbia, utilizando baixo volume e níveis muito elevados de treino intenso.	(p > 0,05) GI apresentou níveis mais baixos de peroxidação lipídica e dano muscular na fase final da pré-época competitiva (p < 0,05)
--	--	--	---	--	---

DOMS: Delayed Onset Muscle Soreness; GI: grupo de intervenção; GP: grupo placebo; mg: miligramas; mg/dia: miligramas por dia; p-value: significado estatístico; RCT: Randomized Controlled Trial; UI: Unidade Internacional.

Tabela 8: Descrição detalhada dos estudos abordados sobre a suplementação com Vitamina D

Autor(s)/Ano	Desenho do estudo	Caracterização da amostra	Protocolo de suplementação	Protocolo de exercício	Principais resultados
Brzeziński et al. /2022	NRCT	Futebolistas do sexo masculino (n = 25) Idade = 17,5 ± 0,70	Grupo de intervenção: Colecalciferol na dose de 20.000 UI, duas vezes por semana durante 8 semanas Grupo placebo: Sem suplementação	- Testes de sprint - Teste de potência explosivo - CMJ - SJ - MST	Interação significativa grupo x tempo nos níveis séricos de 25(OH)D (p = 0,002) ↑ VO2max GI (p = 0,031) ↑ VO2max grupo de treino (p = 0,0004) Correlação positiva entre 25(OH)D e VO2max (p = 0,0024) ↔ Testes de potência explosiva (p > 0,05) Sprint de 10 m apresentou uma tendência estatisticamente insignificante para interação grupo x tempo (p = 0,05)
Jastrzębska et al. / 2016	RCT	Futebolistas do sexo masculino (n = 36) Idade = 17,5 ± 0,6 anos	Grupo de intervenção: Suplementação com vitamina D3, 10 gotas por dia (~5000 UI/dia) durante 8 semanas no final do inverno	- Testes de potência máxima e trabalho total com teste Wingate de 30	Resultados bioquímicos: Níveis plasmáticos de 25(OH)D (nmol·L ⁻¹) ↑ GI - +57,8 ↓ GP - -4,0 (p < 0,0001) Cerca de 45% dos atletas suplementados atingiram níveis ≥ 100 nmol·L ⁻¹

			Grupo placebo: Sem suplementação	segundos em cicloergômetro - Testes de sprint em distâncias de 5, 10, 20 e 30 metros com sistema eletrônico de fotocélulas	Desempenho físico: ↑ Variáveis de potência - GI e GP (sprint, salto e trabalho total no teste de Wingate), exceto no sprint de 30 m ($p < 0,05$) ↔ Entre grupos nos ganhos médios de desempenho ($p > 0,05$) Magnitude do efeito da suplementação: Considerada irrelevante ($< 0,2$) para todas as variáveis de potência, exceto efeitos ligeiros nos sprints de 20 m e 30 m (0,26 e 0,24, respetivamente)
--	--	--	---	--	---

CMJ: countermovement jump; GI: grupo de intervenção; GP: grupo placebo; m: metros; MST: Multistage Shuttle Run Test; nmol·L⁻¹: nanomoles por litro; p-value: significado estatístico; RCT: Randomized Controlled Trial; SJ: Squat Jump; UI: Unidade Internacional; VO₂ max: Maximal Oxygen Uptake.

Parecer do orientador do Trabalho Complementar (Anexo A)



PARECER

A estudante Francisca Teixeira realizou o seu trabalho complementar intitulado "*Suplementação no Futebolista Jovem: Uma Revisão da Literatura*", no âmbito da Licenciatura em Ciências da Nutrição, sob a minha orientação.

O tema abordado revela-se atual e relevante, considerando a crescente popularidade da suplementação entre jovens, e a necessidade de uma base científica sólida que fundamente a utilização de suplementos nesta população, assegurando a sua eficácia, segurança e adequação às necessidades dos mesmos.

A estudante demonstrou uma ótima capacidade de pesquisa científica, síntese e análise crítica, apresentando de forma clara e estruturada os principais resultados, bem como as potenciais limitações existentes. Destaca-se ainda a sua identificação de lacunas na investigação, reforçando a importância da orientação por profissionais qualificados na recomendação e monitorização da suplementação em jovens futebolistas.

Em suma, considero que o presente trabalho cumpre os objetivos propostos, e que a Francisca se encontra perfeitamente apta para a apresentação e defesa pública do mesmo.

Gabriela Silva

Sub-coordenadora do Departamento de Nutrição do Projeto Dragon Force



Estádio do Dragão
Via FC Porto, Entrada Poente, Piso 3
4350-451 Porto
T +351 225 070 500
F +351 225 070 550
geral@portosad.pt
www.fcporto.pt

