



# EVIDÊNCIAS DA AÇÃO DA DIETA ANTIOXIDANTE NA RECUPERAÇÃO MÚSCULO-ARTICULAR EM ATLETAS DE FUTEBOL DE ELITE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Julia Pupp Rosa Pandolfo<sup>1</sup>, Renato Castro da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Acadêmica do Curso de Nutrição Ead, Universidade Cesumar – UNICESUMAR. Voluntária PIVIC/ICETI-UniCesumar.  
Juliapupp.j25p@gmail.com

<sup>2</sup>Coordenador do Curso de Nutrição EAD, Universidade Cesumar – UNICESUMAR. Renato.silva@unicesumar.edu.br

## RESUMO

O futebol masculino é um esporte de alto rendimento que foi iniciado e regulamentado em 1863 na Inglaterra, quando surgiu a “The English Football Association”. O progresso dessa modalidade de contato exigiu maior eficiência física para resistência, força, flexibilidade, equilíbrio e velocidade, por conseguinte, altas taxas de lesões foram encontradas nos jogadores devido aos impactos durante treinos e partidas. A prevalência dessas lesões está nos membros inferiores (coxas, joelhos, quadril e tornozelos) e o tempo de recuperação varia de acordo com o tipo de lesão, por isso, para a reabilitação e prevenção dos danos músculo-articulares é necessário o uso de estratégias antioxidantes, como a utilização de curcumina, flavonoides e carotenoides na dieta. Para isso, o objetivo desse estudo foi tecer uma revisão literária crítica sistematizada, acerca das evidências dos efeitos dos fitoquímicos no quadro anti-inflamatório dos desportistas, a fim de analisar a recuperação e prevenção dessas lesões. Para isso, foram coletados artigos, nas bases de dados PubMed, Science Direct, Capes e SciELO. Utilizando palavras-chave como “antioxidantes”, “fitoquímicos”, “jogadores de futebol”, “recuperação” e “lesão”. Foram recuperados até o presente momento 60 artigos e utilizados 13. Em língua portuguesa e inglesa, nos períodos de 2010 a 2023. Foram exclusos artigos que abordaram sobre hidratação, suplementação, perfil energético e risco cardiovascular. Conforme resultados encontrados, já existem evidências sobre a recuperação músculo-articular e profilaxia de lesões ao usufruir antioxidantes na dieta. Como resultados do projeto, espero evidenciar esses efeitos positivos e atrair pesquisadores e profissionais da área para darem seguimento prático à tais estratégias.

**PALAVRAS-CHAVE:** Anti-inflamatório; Estresse oxidativo; Fitoquímicos; Lesões.

## 1 INTRODUÇÃO

O futebol é um esporte de contato que está associado a elevadas taxas globais de lesões em jogadores profissionais durante treinos e partidas. Nos jogadores de futebol masculino profissional, as lesões musculares representam 31% de todas as lesões. Mais de 92% das lesões musculares acontecem nos membros inferiores, sendo que a maior porcentagem ocorre nos isquiotibiais (37%). As lesões dos isquiotibiais representam cerca de 12% a 16% de todas as lesões relacionadas com o futebol (FERREIRA et al., 2015, p. 237). Logo, o preparo físico no pré-jogo e pós-jogo são cruciais para devida recuperação ser eficaz e deixá-los preparados para o dia posterior. Estudos apontam que as lesões se concentram em jogadores de futebol profissional masculinos adultos.

Em um campo de futebol, cada equipe é composta por 11 jogadores (incluindo o goleiro), suas diferentes posições evidenciam maiores ou menores riscos de lesão. As posições de atacante e zagueiro possuem um risco maior se comparadas às posições de goleiro e meio-campistas. As lesões têm ocorrência principalmente nos joelhos, causando rupturas do ligamento cruzado anterior (LCA). Segundo os autores Roth e Osbahr (2018, p. 1) “a lesão do LCA pode ocorrer por meio de mecanismos de contato ou não contato. Mecanismos sem contato de lesão do LCA em atletas de futebol contribuem para cerca de 85% das lesões”. Outro estudo afirma que a incidência total de lesões nos jogadores jovens de elite variou de 2,0 lesões a 19,4 lesões por 1000 horas de exposição. A taxa de lesões variou de 9,5 lesões a 48,7 lesões por 1000 horas de exposição durante as



partidas e 3,7 lesões a 11,14 lesões por 1000 horas de exposição durante as sessões de treinamento (PFIRRMANN et al., 2016, p. 413).

Os antioxidantes são substâncias que protegem as células saudáveis contra os danos causados pelo excesso de radicais livres (RL), prevenindo o estresse oxidativo e o surgimento de doenças. Eles podem ser produzidos naturalmente pelo corpo, através de enzimas e são encontrados em fontes de vitamina C, vitamina E, curcuminoïdes e flavonoides, por exemplo. Eles são capazes de sequestrar os RL gerados pelo metabolismo celular ou por fontes exógenas, impedindo o ataque destes sobre os lipídeos, os aminoácidos das proteínas, a dupla ligação dos ácidos graxos poliinsaturados e as bases púricas e pirimídicas do DNA, evitando assim a formação de lesões e perda da integridade da membrana celular (VALENTE; MENDES; SCHMITZ, 2011, p. 76).

A dieta antioxidant tem como objetivo prevenir e combater o desequilíbrio de radicais livres, que são moléculas liberadas pelo metabolismo do corpo com elétrons altamente instáveis e reativos, que podem causar doenças degenerativas de envelhecimento e morte celular. O exercício físico intenso e contínuo provoca uma produção exacerbada de radicais livres, provocando alteração nas membranas celulares, ocasionando lesão devido ao processo inflamatório intenso. O dano muscular está associado com aumentos dos níveis plasmáticos de creatinoquinase (CK) e de lactato desidrogenase (LDH), o que serve como indicador do aumento da permeabilidade celular resultante. A formação de radicais livres e o desencadeamento do processo de peroxidação também contribuem para o dano muscular (CÓRDOVA; NAVAS, 2010). Portanto, controlar o estresse oxidativo através da ação de antioxidantes como os fitoquímicos, por exemplo, são imprescindíveis para evitar o dano oxidativo músculo-articular dos atletas de alto rendimento.

A literatura traz alguns estudos que comprovam que os antioxidantes podem potencializar os efeitos desejados aos pacientes em questão. O fitoquímico curcumina demonstrou prevenir a atrofia muscular pela supressão da síntese de proteínas, principalmente pela regulação negativa das ubiquitina ligases e pelas qualidades promocionais, miogenéticas e mitocondriais demonstradas em seus estudos *in vitro* e *in vivo*. (VARGAS-MEDONZA et al., 2022, p. 19). Ainda, de acordo com a pesquisadora, os animais tratados com curcumina melhoraram significativamente a velocidade máxima, a distância percorrida até a exaustão e a força de preensão dos membros. Também pode ser observado que a força reduzida e a fadiga rápida nos músculos sóleo e extensor longo dos dedos foram reduzidas. Entretanto, há estudos que comprovam a não eficácia da recuperação esperada. Em um estudo onde pesquisadores propuseram um ensaio em atletas, com a suplementação do suco de chokeberry (potente antioxidante) por 7 semanas, a fim de analisar seu potencial anti-inflamatório na redução da formação de espécies reativas de oxigênio, os autores Stankiewicz et al. (2021, p. 1), concluíram que “A suplementação com suco de chokeberry não afetou os parâmetros medidos na população estudada, o que pode indicar capacidade antioxidante insuficiente do suco”.

O sistema antioxidante do organismo é composto por duas vertentes: sistema não enzimático (endógeno), no qual é formado por enzimas antioxidantes e pelo sistema enzimático (exógeno), provindos da dieta. De acordo com Beyer; Sequeira, Rao, Rao; He et al. (1992; 2012; 2017, apud MENDES et al., 2020, p. 300) “o sistema antioxidante endógeno é formado, principalmente, pelas enzimas: superóxido dismutase (SOD), catalase (CAT), glutationa peroxidase (GPx), glutationa oxidase (GO), glutationa redutase (GR) e peroxirredoxinas (Prxs); e por antioxidantes não enzimáticos, como a ceruloplasmina, ferritina, transferrina, melatonina, glutationa, lactoferrina, ácido úrico, bilirrubina e poliaminas”. Segundo Griffiths et al.; Nostrati, Bakovic, Paliyath (2016; 2017, apud MENDES et al., 2020, p. 303) no sistema antioxidante exógeno estão presentes “os carotenoides, os compostos fenólicos, principalmente os flavonoides, além das vitaminas



C e E, oriundos da alimentação. Esses compostos são encontrados, principalmente, em alimento de origem vegetal como frutas, vegetais e grão integrais". Há ainda os minerais como o selênio, zinco, cobre, magnésio, manganês, que embora não atuem diretamente como antioxidantes do sistema exógeno, são cofatores essenciais para as enzimas do sistema endógeno e obtidos pela alimentação (BARBOSA et al., 2010).

As lesões mais comuns que ocorrem em jogadores de futebol, são denominadas como contusões, distensão, estiramento, entorse e tendinite. Segundo um estudo realizado por Drummond et al. (2021, p. 191): as lesões mais prevalentes estão nos membros inferiores (86,9%), principalmente na região da coxa (38,0%), seguidas do joelho (15,2%), quadril/virilha (9,8%) e tornozelo (9,8%). Ruptura/estiramento muscular (37,0%), entorse/ligamento (19,6%) e outras lesões (14,1%) foram os principais tipos de lesões. Os principais métodos diagnósticos utilizados foram a ressonância magnética (38,0%), a ultrassonografia (33,7%) e os achados clínicos (15,2%). Diante dessas informações vale ressaltar o custo referente aos exames citados. Em média, (a depender do laboratório) o valor de uma ressonância magnética das coxas, joelhos e tornozelos é em torno de 660 reais cada membro (direito e esquerdo). Já uma ultrassonografia de cada uma dessas regiões possui em média um custo de 125 reais cada, totalizando um custo de cerca de 4.710 reais para cada jogador (excluindo os custos de exames clínicos e de outros tipos de tratamento). Logo, para 11 jogadores em campo, há um custo médio de 51.810 reais, excluindo os jogadores fora de campo que entram periodicamente em substituições.

Os resultados reportados na literatura também indicam que imersão em água fria e terapia de contraste em água, crioterapia, recuperação ativa, massagem, roupas de compressão, estimulação elétrica, nutrição, hidratação e sono são as estratégias mais utilizadas para recuperação do treinamento (MELO et al., 2015, p. 40). Logo, esses traumas requerem investimentos financeiros com procedimentos de alta complexibilidade para curar os atletas. Ao utilizar os fitoquímicos nas dietas, o clube responsável poderia evitar tantos gastos, visto que o processo de recuperação ou prevenção dessas lesões poderia ser reduzido através do potencial antioxidante, fotoprotetor, ação desintoxicante e carminativo, anti-inflamatório, anticarcinogênico, antimicrobiano, imunomodulador e outros, que eles possuem.

Essa pesquisa buscou tecer uma revisão sistemática da literatura sobre o papel e o potencial da dieta antioxidante na recuperação músculo-articular de atletas de futebol de elite e com isso, idealizou interessar mais pesquisadores a conduzirem suas próprias buscas em relação ao uso de estratégias antioxidantes na melhora da saúde, recuperação, rendimento e performance de atletas profissionais. Para isso, se faz necessário compreender o que é e o que engloba a saúde no seu âmbito social, físico e mental. Entender as necessidades individuais de cada jogador. Saber o que são e para que servem os antioxidantes, saber bioquimicamente e fisiologicamente a estrutura e as demandas que o organismo de um atleta de alto rendimento necessita e compreender quais processos maléficos estão associados com a perda de saúde, rendimento, qualidade e dentre outros pontos importantes que são extraídos desse profissional.

O objeto de estudo do presente projeto será analisar protocolos dietéticos anti-inflamatórios que visem a recuperação pós treino e pós jogo dos atletas de futebol de elite, pretendendo verificar se os estudos apontam melhorias significativas na reabilitação deles com o uso de estratégias antioxidantes na dieta. Logo, serão coletadas informações com base científica, para julgar se o perfil dos quadros anti-inflamatórios desses atletas realmente diminuiu com a utilização desses antioxidantes e se através dessa redução haverá melhora no restabelecimento músculo-articular, minimizando fadiga, cansaço, atrofia e degeneração. Além de analisar se os estudos são suficientes para coleta de dados.



## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo tratou-se de uma revisão literária crítica sistematizada. Para a realização da busca de artigos, foram utilizadas palavras-chave como “antioxidantes”, “fitoquímicos”, “jogadores de futebol”, “atletas de alto rendimento”, “recuperação” e “lesão”, coletados nas bases de dados PubMed, Science Direct, Capes e SciELO. Foram recuperados 60 artigos até o presente momento, utilizados 13 e foram aceitos artigos publicados nos períodos históricos de 2010 a 2023, em língua portuguesa e inglesa. Além disso, foram exclusos artigos que abordaram sobre hidratação, suplementação, perfil energético, necessidades nutricionais e risco cardiovascular do exercício físico intenso. Ainda, no escopo, utilizou-se artigos em língua portuguesa e inglesa que versassem sobre os efeitos dos antioxidantes na minimização da inflamação dos jogadores, auxiliando na recuperação de danos músculo-articulares e prevenção de lesões. Ressalta-se que os resultados dessa pesquisa são parciais, visto que o presente estudo está em andamento.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir do apanhado literário realizado até o momento foi possível identificar que os níveis de evidências sobre o papel positivo da dieta antioxidante na recuperação e prevenção de lesões músculo-articulares de atletas de futebol de elite, a fim de que os mesmos retornem às atividades em campo evitando sofrer novas lesões e com um tempo de recuperação mais rápido daquelas já sofridas, são positivos. Segundo um estudo realizado por Abbott et al. (2023, p. 347), no qual utilizaram a cúrcuma (CURC) e relacionaram ela com a dor muscular de início tardio (DMIT), chegaram à conclusão de que “A ingestão de CURC <36 horas após uma partida de futebol atenuou o DMIT e os déficits de função muscular, sugerindo que o CURC pode ajudar na recuperação de jogadores profissionais de futebol masculino”. Ainda, de acordo com Pingitore et al. (2015, apud SOUZA, 2019, p. 6) constataram, através de seus estudos, que “a suplementação rica em antioxidantes é eficiente para a redução do estresse oxidativo, mas é necessário ter cuidado com doses excessivas para não gerar efeito reverso”. Embora alguns estudos apontem que há evidências concretas para afirmar tais efeitos, ainda são pouco vastos, por isso é necessário que mais estudos práticos sejam realizados para concluir com aptidão.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa buscou verificar o efeito negativo dos níveis e quadros inflamatórios exacerbados em virtude do aumento de espécies reativas de oxigênio, provindos do exercício físico intenso e os efeitos positivos da dieta antioxidante na redução desses quadros, de modo a prevenir e recuperar danos músculo-articulares nos atletas de futebol de elite. A coleta minuciosa de dados verídicos em artigos publicados possibilitou identificar com mais precisão essas informações, indicando que há indícios dessa eficácia e com isso espera-se atrair a atenção de outros estudiosos e profissionais da área, a conduzirem tais estratégias. Afinal, mais estudos são necessários a fim de que esse estudo de tamanha importância se torne mais amplo.

Ressalta-se que o estudo em questão está em andamento e novas etapas podem ser necessárias.

## REFERÊNCIAS



ABBOTT, W. et al. Curcumin Attenuates Delayed-Onset Muscle Soreness and Muscle Function Deficits Following a Soccer Match in Male Professional Soccer Players. **Int. Journal Sports Physiol Perform.** EUA, v. 18, n. 4, p. 347-353, 13 feb. 2023. DOI: 10.1123/ijsspp.2022-0283. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36780901/>. Acesso em: 15 jun 2023.

BARBOSA, K. B. F. et al. Estresse oxidativo: conceito, implicações e fatores modulatórios. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 23, n. 4, p. 629-643, 2010.

CÓRDOVA, A.; NAVAS, F. J. Os radicais livres e o dano muscular produzido pelo exercício: papel dos antioxidantes. **Rev Bras Med Esporte**. Espanha, v. 6, n. 5, p. 204-208, 2010.

CRUZ-FERREIRA, A. et al. Programas de exercício na prevenção de lesões em jogadores de futebol: uma revisão sistemática. **Rev Bras Med Esporte**. Portugal, v. 21, n. 3, p. 236-241, 2015.

DRUMMOND, F. A. et al. Incidência de lesões em jogadores de futebol-Mappingfoot: um estudo de coorte prospectivo. **Rev Bras Med Esporte**. Porto Alegre, v. 27, n. 2, p. 189-194, 2021.

MELO, E. S. et al. Métodos utilizados como recuperação para manutenção da saúde e desempenho em atletas profissionais de futebol. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, Minas Gerais, v. 19, n. 2, p. 39-44, 2015.

MENDES, A. P. A.; PEREIRA, R. C.; ANGELIS-PEREIRA, M. C. **Tecnologia de alimentos: Tópicos físicos, químicos e biológicos**. 1. ed. São Paulo: Editora Científica Digital, 2020. 614 p., il. Bibliografia: p. 296-312. ISBN 978-65-87196-26-8.

PFIRRMANN, D. et al. Analysis of Injury Incidences in Male Professional Adult and Elite Youth Soccer Players: A Systematic Review. **journal of Athletic Training**, Germany, v. 51, n. 5, p. 410-424, 31 May 2016, DOI: 10.4085/1062-6050-51.6.03. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5013706/>. Acesso em: 20 jun. 2023.

ROTH, T. S.; OSBAHR D. C. Knee Injuries in Elite Level Soccer Players. **American Journal of Orthopedics**. Orlando, [ano], 4 oct. 2018, Clinical Review. p. 1. DOI: 10.12788/ajo.2018.0088. Disponível em: <https://www.mdedge.com/surgery/article/197428/knee/knee-injuries-elite-level-soccer-players?reg=1&print=1>. Acesso em: 20 jun. 2023.

SOUZA, A. C. **Comparação do desempenho físico e recuperação muscular entre vegetarianos e onívoros**. 2019. Dissertação (mestrado em Educação Física) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.

STANKIEWICZ, B. et al. Effects of antioxidant supplementation on oxidative stress balance in young footballers- a randomized double-blind trial. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**. Poland, v. 18, n. 1, p. 44, 2021. DOI: 10.1186/s12970-021-00447-z. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8185910/>. Acesso em: 29 maio 2023.



VALENTE, F. G.; MENDES, R. C. D.; SCHMITZ, W. O. Efeito do uso de antioxidantes na prevenção da lesão muscular em atividades físicas intensas. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**. Mato Grosso do Sul, v. 10, n. 2, p. 74-81, 2011.

VARGAS-MEDONZA, N. et al. Phytochemicals in Skeletal Muscle Health: Effects of Curcumin (from Curcuma longa Linn) and Sulforaphane (from Brassicaceae) on Muscle Function, Recovery and Therapy of Muscle Atrophy. **Plants**. EUA, v. 11, n. 2517, p. 1-24, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants11192517>. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/plants11192517>. Acesso em: 20 jun. 2023

